



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS GEOGRÁFICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
GRUPO DE PESQUISA EM INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E TERRITÓRIO**

SUNAMITA IRIS RODRIGUES BORGES DA COSTA

**A DIMENSÃO TERRITORIAL DA POLÍTICA PÚBLICA DE C,T&I:
Resultados e Benefícios do CT-Energ sobre Empresas e Grupos de Pesquisa no Estado
de Pernambuco**

**RECIFE
2018**

SUNAMITA IRIS RODRIGUES BORGES DA COSTA

**A DIMENSÃO TERRITORIAL DA POLÍTICA PÚBLICA DE C,T&I:
Resultados e Benefícios do CT-Energ sobre Empresas e Grupos de Pesquisa no Estado
de Pernambuco**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco (PPGEO-UFPE) como requisito para obtenção do título de Doutor em Geografia.

Linha de Pesquisa: Educação, cultura, política e inovação na produção contemporânea do espaço.

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Cristina de almeida Fernandes

RECIFE
2018

Catálogo na fonte
Bibliotecário Rodrigo Fernando Galvão de Siqueira, CRB4-1689

C837d Costa, Sunamita Iris Rodrigues Borges da.
A dimensão territorial da política pública de C,T&I : resultados e benefícios do CT-Energ sobre empresas e grupos de pesquisa no Estado de Pernambuco / Sunamita Iris Rodrigues Borges da Costa. – 2018.
320 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana Cristina de Almeida Fernandes.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH.
Programa de Pós-graduação em Geografia, Recife, 2018.
Inclui referências.

1. Geografia. 2. Política pública. 3. Ciência. 4. Tecnologia. 5. Inovações tecnológicas – Pernambuco. 6. Colaboração acadêmico-industrial. I. Fernandes, Ana Cristina de Almeida (Orientadora). II. Título.

910 CDD (22. ed.)

UFPE (BCFCH2018-153)

SUNAMITA IRIS RODRIGUES BORGES DA COSTA

**A DIMENSÃO TERRITORIAL DA POLÍTICA PÚBLICA DE C,T&I: RESULTADOS
E BENEFÍCIOS DO CT-ENERG SOBRE EMPRESAS E GRUPOS DE PESQUISA NO
ESTADO DE PERNAMBUCO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Geografia.

Aprovada em: 07/03/2018.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Cristina de Almeida Fernandes (Orientadora – Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Bertrand Roger Guillaume Cozic (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Lúcia Ferreira Lirbório (Examinadora Externa)
Instituto Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Marcelo Silva Pinho (Examinador Externo)
Universidade Federal de São Carlos

À Sérgio e Sandra, Meus Pais. Um dia eu lhes prometi uma doutora. Hoje, Deus cumpriu essa promessa.

AGRADECIMENTOS

Há pouco que inovar quando se trata de agradecer. Por isso mesmo, não perseguirei a originalidade do que jamais foi dito, mas a segurança do coração sincero que se abre para registrar, na formalidade necessária deste documento, meu mais profundo sentimento de gratidão. Meu mais sincero muito obrigada a todos que me acompanharam nesta jornada, em especial:

Ao meu Deus, soberano sobre tudo, que me escolheu primeiro; à Jesus, autor e consumidor da minha fé, seu sacrifício me garante esperança de vitória; ao Espírito Santo, meu Amigo, por cada lágrima fielmente traduzida ao longo desta jornada. Se minhas palavras são insuficientes, recebam novas lágrimas enquanto as escrevo. Que elas descrevam os sentimento que trago.

Ao meu Pai, Sérgio Borges, obrigada pelo conselho que moldou a minha vida: “Case-se com seus estudos!” Obrigada pelos sacrifícios que me permitiram mais esse título e os muitos outros que me fizeram ser quem sou.

À Minha mãe, Sandra Iris. Obrigada por me incitar a lutar pelos meus sonhos e por me ensinar os princípios mais básicos da educação, amor e disciplina. Você é a maior escola onde Deus me matriculou.

À Sara Iris, minha Irmãzinha, por me manter hidratada durante esse processo. Espero que essa jornada lhe ensine a perseguir os sonhos que você carrega.

À Sérgio Jr., meu Irmão, por fazer a coisa mais necessária para o mundo: Luna, obrigada por ser a filha do coração e por me lembrar que há coisas mais importantes na vida, como montar um quebra-cabeças em dupla. Espero ser um exemplo pra você. Espero que seus sonhos se tornem realidade, como um dos meus se torna hoje.

Aos membros do Coral Vozes de Sião – Templo central da Convenção de Ministros das Assembleias de Deus em Abreu e Lima, por incomodarem os ouvidos de Deus com suas incessantes orações a meu respeito.

À Universidade Federal de Pernambuco, minha casa; ao Departamento de Ciências Geográficas, meu amor à primeira vista; e ao Programa de Pós-graduação em Geografia pela oportunidade de seguir neste caminho. Sinto, em meu espírito, todo significado de fazer parte desta história. Tem sido uma honra e um enorme privilégio.

Aos Mestres e Mestras de toda minha jornada, professores cuja contribuição e compromisso profissional serviram de modelo durante minha formação e me proporcionaram referências que carrego no meu ser docente. Destaco aqui a querida Tia Vilma, responsável pela

minha escolha profissional aos 5 anos; Prof. Rubens Cruz, responsável por ser a Geografia meu grande amor e minha carreira; Profa. Dra. Aldemir Dantas (*in memoriam*) que me instigou ao trabalho de campo; Profa. Dra. Tânia Bacelar, modelo de mulher, competência e humildade; e Profa. Dra. Ana Cristina de Almeida Fernandes, orientadora desta tese e pessoa com quem espero me parecer quando crescer: pelos conselhos sempre sábios e pela década de amizade compartilhada, jamais serei grata o bastante.

Aos membros da banca examinadora desta tese cujas contribuições fazem este trabalho melhor. Minha gratidão e respeito por suas carreiras dedicadas ao progresso ético e consistente da Ciência.

Ao corpo técnico e administrativo da UFPE, em especial, à Eduardo Veras e Pablo Gomes pelo suporte amigo que sempre me ofereceram. Tudo seria muito mais difícil sem vocês. Obrigada pela competência e solidariedade com a qual lidam com nossos percalços diários.

Aos amigos e membros do Grupo de Pesquisa em Inovação Tecnologia e Território (GRITT), pelas risadas compartilhadas e pelas discussões acaloradas que instigam meu espírito crítico.

Aos queridos amigos. Todos vocês são merecedores de menção honrosa por aturar minha agenda enlouquecedora e meus pedidos de favores de última hora. Espero ser digna do amor que me dedicam. Espero que saibam do amor que lhes dedico. Há aqueles, no entanto, que precisam ser mencionados aqui por sua contribuição direta para esse resultado, por isso agradeço em particular:

Ao meu parceiro profissional mais dedicado, Arlindo Teixeira. Tem sido um orgulho ver um dos meus guris crescer e se tornar um profissional de talento e competência. Obrigada pela sempre pronta ajuda e pelos conselhos mais simples e sábios que já ouvi;

À minha Bee, Maria Melo, por ser sempre a primeira a acreditar e por estar sempre apta a me ouvir, não importando o Atlântico que nos separe. Você não pega fila, meu bem.

Ao “Marido”, Elton Pereira, obrigada pelos anos partilhados, pela amizade em dias de sol e tormenta. Nós somos a prova de que, quando é sincero, tempo é questão de opinião.

À Lucia Lirbório, uma inspiração de mulher e profissional. É um privilégio estar ao seu lado desde nossa graduação. Obrigada por ser esse exemplo de persistência vitoriosa.

À Samuel Pablo, por vestir essa camisa junto comigo. Obrigada pela torcida organizada e pelas horas de revisão criteriosa!

Aos queridos da Coordenação de Articulação e Promoção de Parcerias Estratégicas - CAPPE, pelo apoio nesta etapa final e pela calorosa amizade sempre compartilhada.

Ao meu grande tesouro, Alunos e Alunas que o Departamento de Ciências Geográficas me confiou. Sou imensamente grata pelo amor que tenho recebido e pela chance de aprender a ser uma professora melhor com cada um de vocês. Obrigada por sentarem à mesa preparada para vocês antes mesmo de nos conhecermos.

Por fim, a você, vovó Zeza (*in memoriam*). Não sei se acredito que esteja me vendo. Imagino que no céu haja coisas mais divertidas e empolgantes. Mas suas orações ainda me alcançam. Sua contribuição sempre será mencionada, assim como minha saudade que é o amor que fica.

Por tudo, a todos, OBRIGADA!

RESUMO

Por serem fatores fundamentais do processo de acumulação capitalista, Ciência, Tecnologia e Inovação têm se destacado cada vez mais como elementos do território, integrando a dinâmica de produção e reprodução social do espaço. Tais elementos passam a definir em que medida e sob que circunstâncias um sistema territorial está propenso a participar da economia do aprendizado, tornando-o mais ou menos atrativo ao capital intensivo em C,T&I, o que figura como critério para a divisão territorial do trabalho. Reforça-se, assim, a importância da construção de competências e condições necessárias à produção e aplicação econômica do conhecimento, o que se dá, especialmente no caso de regiões e países retardatários, por meio de políticas públicas de C,T&I que regulam e impulsionam os esforços cooperativos em cada Sistema Territorial de Inovação. Isto impõe o desafio de compreender como essas políticas, historicamente construídas sob uma perspectiva hierárquica e multiescalar, materializam-se em cada contexto específico, o qual traz consigo potencialidades e desafios particulares que interferem sobre os resultados e benefícios esperados. Nessa perspectiva, a presente pesquisa tem o objetivo de compreender a interferência do território na implementação da política pública de CT&I, tomando como objeto empírico o Fundo Setorial de Energia (CT-Energ) no contexto do Sistema Pernambucano de Inovação (SPIn). A pesquisa incluiu uma reconstrução da trajetória de mudanças e (des)continuidades da política de C,T&I no Brasil, abarcando os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, cuja implementação ocorre por meio da interação entre universidades e empresas (IUE), em setores estratégicos vinculados às concessões públicas. O CT-Energ destaca-se entre estes pelos valores arrecadados, número de parcerias realizadas e pela divisão organizacional da gestão dos recursos. Baseado na sistematização de dados dos projetos de P&D apoiados no escopo do Fundo e em entrevistas com líderes de grupos de pesquisa e representantes de empresas do setor de energia elétrica com projetos financiados pelo CT-Energ, o trabalho propiciou uma avaliação de resultados e benefícios que decorrem das interações entre os agentes envolvidos promovidas pela política pública, frente aos objetivos da lei que a criou. Observou-se que, além de aspectos encontrados de forma geral nestas interações, condicionantes específicos presentes no SPIn interferem na IUE estimulada pelo CT-ENERG, dentre os quais se destacam a baixa presença de fatores organizacionais e institucionais inovativos no interior das empresas de energia atuantes em Pernambuco e o distanciamento cognitivo e institucional entre as GDTs e as Universidades com as quais elas interagem, sugerindo que a identificação de elementos dos sistemas territoriais de inovação, ex-

ante ou no momento de avaliações mais amplas de tais políticas, são relevantes para o aperfeiçoamento da política e para o efetivo alcance de seus objetivos.

PALAVRAS-CHAVE: Dimensão Territorial da Inovação. Sistema Pernambucano de Inovação. Interação Universidade -Empresa. Resultados e Benefícios da Política Pública de C,T&I. Fundo Setorial de Energia.

ABSTRACT

Because they are fundamental factors in the process of capitalist accumulation, Science, Technology and Innovation, they are increasingly emphasized as elements of the territory, integrating the dynamics of production and social reproduction of space. These elements begin to define to what extent and under what circumstances a territorial system is prone to participation in the learned economy, making it more or less attractive to capital intensive in S, T & I, which is a criterion for territorial division of work. It reinforces the importance of the construction of competences and necessary conditions for the production and economic application of knowledge, especially in the case of regions and backward countries, through public policies of S, T & I that regulates and impels the cooperative efforts in each Territorial System of Innovation. This poses the challenge of understanding how these policies, built from a historical, hierarchical and multiscale perspective, materialize in each specific context, which brings with it particular potentialities and challenges that interfere with the expected results and benefits. In this perspective, this research has the objective to understand the interference of the territory in the implementation of public S,T&I policy, taking as an empirical object of the Energy Sector Fund (CT-Energ) in the System context of Innovation in Pernambuco (SPIn). The research included a reconstruction of the path of changes and continuities of the S, T & I policy in Brazil, encompassing the Sectoral Funds of Science and Technology, whose implementation occurred through the interaction between universities and companies (IUE) in strategic sectors linked to public concessions. CT-Energ stands out among them for the amounts collected number of partnerships made and the organizational division of resource management. Based on the systematization of data from R & D projects supported by the scope of the Fund and interviews with leaders of research groups and representatives of energy companies with CT-Energ financed projects, the work provided an evaluation of the results and benefits derived from the interactions between the agents involved promoted by public policy, against the objectives of the law that created it. It was observed that, in addition to the general aspects found in these interactions, specific determinants present in SPIn interfere in the university-company interaction stimulated by CT-ENERG, among which the low presence of innovative organizational and institutional factors within companies and the institutional and cognitive distance between the GDTs and the Universities with which they interact are the most important, suggesting that the identification of elements of the territorial systems of innovation, ex-ante or at the time of the broader assessments of such policies, are relevant to the improvement of the policy and to the effective attainment of its objectives.

KEYWORDS: Territorial Dimension of Innovation. System of Innovation in Pernambuco. University-Firms Interaction. Results and Benefits of Public Policy of S,T&I. Sectorial Energy Fund.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Procedimentos Metodológicos.....	33
Figura 2 -	Composição do Sistema Nacional de Inovação.....	53
Figura 3 -	Sistema Territorial de Inovação.....	54
Figura 4 -	Public Policy Process - o comportamento cíclico das políticas públicas.....	72
Figura 5 -	Esquema simplificado do Sistema Político.....	83
Figura 6 -	As fases da Análise Sistêmica de Políticas Públicas de C,T&I.....	89
Figura 7 -	“Ondas” de formação das Instituições de Ensino e Pesquisa no Brasil.....	94
Figura 8 -	“Ondas” de formação das Instituições de Ensino e Pesquisa no Nordeste...	98
Figura 9 -	Distribuição dos Estabelecimentos Formais e Vínculos Empregatícios da Indústria de Transformação por nível de Intensidade Tecnológica - Brasil, 2007 e 2015.	105
Figura 10 -	Distribuição dos números da Indústria de Transformação por nível de Intensidade Tecnológica - Brasil - 2008	108
Figura 11 -	Pauta de exportações: participação dos produtos, por nível de intensidade tecnológica– Brasil, 2000-2010.....	108
Figura 12 -	Participação dos Fundos Setoriais de C&T (1) no Total da arrecadação do Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) no período de 1999 a 2014.....	123
Figura 13 -	Comparativo entre os valores correntes Arrecadados e efetivamente aplicados em projetos financiados com recursos do FNDCT oriundos dos Fundos Setoriais de C&T.....	126
Figura 14 -	Investimento em CT&I: MCT e Fundos Setoriais de C,T&I (R\$ milhões, valores liquidados atualizados para 2003 pelo IGP-DI).....	127
Figura 15 -	Distribuição macrorregional dos pesquisadores, recursos e projetos CNPq e FINEP financiados pelos Fundos Setoriais de C&T – 2017*.....	132
Figura 16 -	Mapa da distribuição dos Projetos Aprovados e Pesquisadores participantes de Projetos FINEP e CNPq Financiados com recursos do FNDCT arrecadados a partir do Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia.	133
Figura 17 -	Distribuição Regional das Bolsas concedidas a partir de Projetos Aprovados pela FINEP e CNPq e Financiados com recursos do FNDCT arrecadados a partir do Fundos Setoriais de C&T.....	135
Figura 18 -	Ciclos capitalistas – as Kondratieffs de Schumpeter.....	138

Figura 19 -	Círculo de mutuo reforço da aplicação conjunta das três categorias de política pública.....	139
Figura 20 -	Valores correntes Arrecadados para o Fundo Setorial de Energia1 – Brasil, 2001 a 2014.	141
Figura 21 -	Distribuição macrorregional dos projetos, pesquisadores, e instituições aprovados em editais CNPq e FINEP financiados pelos Fundos Setoriais de Energia– 2017*.....	145
Figura 22 -	Mapa da distribuição dos Pesquisadores e Projetos Aprovados por ICTs executora financiados pelo FNDCT com recursos do CT-Energ– Brasil, 2016.....	146
Figura 23 -	Mapa da distribuição dos Recursos Investidos e Projetos Aprovados pelo FNDCT com recursos do CT-Energ por UF – Brasil, 2016.....	147
Figura 24 -	Participação dos registros globais de propriedade intelectual da WIPO na área tecnológica de “Energia, Máquinas e Aparelhos elétricos” no total de registros anuais em todas as áreas tecnológicas: 1980-2012.....	155
Figura 25 -	Tendência Mundial dos Pedidos de Patentes em tecnologias Relacionadas com a Energia.....	155
Figura 26 -	As três tendências de futuro para o setor de energia elétrica.....	157
Figura 27 -	Distribuição Intercontinental dos registros de Propriedade Intelectual da WIPO na Área Tecnológica "1 - Energia, Máquinas e Aparelhos elétricos".....	158
Figura 28 -	Processo de Avaliação e fiscalização da execução das Propostas de Programas de P&D antes de depois do Manual de P&D ANEEL 2008.....	166
Figura 29 -	Distribuição dos projetos de P&D ANEEL por área temática priorizada – Brasil 2008 a jul. 2017.....	167
Figura 30 -	Distribuição Populacional – Pernambuco, 2010.....	173
Figura 31 -	Distritos Censitários e Núcleos Urbanos – Pernambuco, 2005.....	174
Figura 32 -	Distribuição da população com 25 anos ou mais de idade por Nível de instrução - Brasil, Nordeste e Pernambuco, 2000-2010.....	175
Figura 33 -	Percentual de pessoas com 25 anos e mais de idade sem instrução ou com Ensino Fundamental incompleto – Pernambuco, 2010.....	177
Figura 34 -	Percentual de pessoas com 25 anos e mais de idade e mais de idade com Ensino Superior completo – Pernambuco, 2010.....	177

Figura 35 -	Instituições Públicas e Privadas de Ensino Superior– Pernambuco, 2016....	180
Figura 36 -	Institutos Federais e Universidades Estadual e Federais do Estado – Pernambuco, 2016.....	181
Figura 37 -	Matriculados no Ensino superior por Mil Habitantes- Brasil, Nordeste, Sudeste e Unidades da Federação selecionadas, 2000 – 2010.....	182
Figura 38 -	Distribuição dos Programas de Pós-graduação por Grande área de Conhecimento - Pernambuco, 2015.....	184
Figura 39 -	Evolução do número doutores por 100 mil habitantes, Pernambuco – 2000 - 2010.....	186
Figura 40 -	Distribuição dos grupos, pesquisadores e Linhas de pesquisa segundo grande área de conhecimento - Brasil, Nordeste e Pernambuco, 2010.....	188
Figura 41 -	Produto Interno Bruto municipal (Mil R\$, a preços constantes do ano 2000) - Pernambuco, 2010.....	191
Figura 42 -	Produto Interno Bruto Per Capita (R\$, a preços constantes do ano 2000) - Pernambuco, 2010.....	191
Figura 43 -	Concentração de atividades econômicas no Estado de Pernambuco, 2015..	193
Figura 44 -	Distribuição dos estabelecimentos e vínculos empregatícios pernambucanos, segundo grande setor do IBGE, 2016.....	194
Figura 45 -	Média de dispêndio com remuneração por intensidade de tecnológica - Brasil, Nordeste e Pernambuco, Sudeste e São Paulo, 2014.....	199
Figura 46 -	Taxa de Inovação em Pernambuco: Percentual das indústrias que implementaram inovação no total de estabelecimentos pesquisados, segundo escala de novidade do produto e processo desenvolvido – 2014....	203
Figura 47 -	Evolução da taxa de inovação nas indústrias extrativa e de transformação – Brasil, Nordeste e Pernambuco, Sudeste e São Paulo – 2001 a 2014.....	204
Figura 48 -	Gastos em P&D empresarial em relação ao PIB, países e grupos selecionados, 2005, 2008 e 2011.....	205
Figura 49 -	Relação entre empresas que receberam apoio de algum programa governamental para implementar inovações e o total de empresas inovadoras.....	206
Figura 50 -	Modelos Estruturais: Empresas de Ciclo Completo (Estrutura verticalizada tradicional e Modelo integrado) Vs. Modelo de Livre Acesso (Retail Wheeling).....	230
Figura 51 -	Capacidade Instalada de Geração Elétrica (MW), por fonte – Brasil, 1974 a 2016.....	233

Figura 52 -	Ambientes para Contratação de Energia na PMI.....	236
Figura 53 -	Sistema Territorial de Inovação em Energia Elétrica (STIEE).....	239
Figura 54 -	Estrutura institucional do setor elétrico: Principais agentes e suas funções.	241
Figura 55 -	Sistema de transmissão - Horizonte 2007-2009.....	246
Figura 56 -	Sistema de transmissão Chesf – 2017.....	247
Figura 57 -	Mapa das Concessionárias de Distribuição Residenciais por R\$/MWh.....	249
Figura 58 -	Mapa da Distribuição proporcional dos projetos aprovados em Editais FINEP e CNPq, com recursos do CT-Energ, em ICTs pernambucanas – Pernambuco, 2017.....	252
Figura 59 -	Mapa da Distribuição proporcional dos recursos aprovados em Editais FINEP e CNPq, com recursos do CT-Energ, em ICTs pernambucanas – Pernambuco, 2017.....	253

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Estrutura da Tese.....	39
Quadro 2 -	Modelo 1 de Matriz Lógica.....	77
Quadro 3 -	Modelo 2 de Matriz Lógica.....	77
Quadro 4 -	Avaliação Tradicional Vs. Avaliação Sistemática.....	88
Quadro 5 -	Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia e seus respectivos objetivos e fontes de financiamento.....	120
Quadro 6 -	Regras para Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética pelas Empresas do Setor Elétrico.	139
Quadro 7 -	Benefícios para ICTs e seus pesquisadores a serem obtidos a partir da participação em projetos de P&D com empresas.....	162
Quadro 8 -	Temas e Subtemas prioritários para Investimentos no Programa de P&D ANEEL.....	164
Quadro 9 -	Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia - Pernambuco, 2017.....	189

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Instituições de Ensino Superior do Brasil, Regiões e Unidades da Federação, segundo Categoria Administrativa e Categoria de Organização Acadêmica, 2017.....	102
Tabela 2 -	Quadro Comparativo das Instituições de Ensino Superior e Universidades do Brasil e suas Regiões – 1996 e 2017.....	103
Tabela 3 -	Dados gerais de unidades locais de empresas industriais com 1 ou mais pessoas ocupadas, segundo divisão de atividades CNAE 2.0 e nível de Intensidade Tecnológica - Brasil - 2008.....	107
Tabela 4 -	Valores efetivamente arrecadados pelo Fundo Nacional para do Desenvolvimento Científico-Tecnológico (FNDCT) nas fontes vinculadas dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia- 1999 a 2014 ¹	122
Tabela 5 -	Comparação (%) do total arrecadado (valores correntes) pelos fundos setoriais de C&T frente ao total investido em C&T.....	124
Tabela 6 -	Distribuição Anual do Número de projetos e valores correntes contratados em seleções públicas do CNPq e FINEP.....	125
Tabela 7 -	Quantitativo de projetos selecionados por CNPq e Finep e financiados pelos Fundos Setoriais de C,T&I, por Subcategoria e Tipo de Demanda - 1997 a 2017.....	130
Tabela 8 -	Quantitativo de projetos selecionados por CNPq e Finep e financiados pelo Fundos Setoriais de Energia, por Subcategoria e Tipo de Demanda - 2001 a 2017.	144
Tabela 9 -	Distribuição da Aplicação de patentes em todo o mundo por Campo Tecnológico.....	154
Tabela 10 -	Pessoas com pelo menos nível superior de graduação concluído, por nível de instrução, segundo as áreas gerais, específicas e detalhadas de formação do curso de nível mais elevado concluído - Pernambuco - 2010.....	178
Tabela 11 -	Número de Programas de pós-graduação, por nível – Brasil. Nordeste, Sudeste, Pernambuco e São Paulo, 2015.....	183
Tabela 12 -	Número de grupos, pesquisadores, por titulação, estudantes envolvidos nos GPs segundo UF e grande área predominante do grupo, 2016 ¹	187
Tabela 13 -	Participação setorial no total de estabelecimentos, vínculos empregatícios e valores empregados em remuneração na indústria de transformação por Divisão CNAE 2.0 e intensidade de tecnológica - Brasil, Nordeste e Pernambuco, 2014.....	197

Tabela 14 -	Variáveis selecionadas das empresas das indústrias extrativas e de transformação, para o Brasil, Nordeste, Pernambuco e atividades selecionadas da indústria pernambucana- períodos 2006-2008; 2009-2011; 2012-2014.....	201
Tabela 15 -	Empresas das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações, por localização das fontes de informação empregadas – Brasil, 2012-2014.....	208
Tabela 16 -	Produção bibliográfica, técnica e orientações por tipo – Brasil, Sudeste, Nordeste e suas UFs, Pernambucanas, por grande área de conhecimento, 2010.....	210
Tabela 17 -	Número de grupos de pesquisa e Grupos de pesquisa interativos ¹ , segundo a localização do grupo– Brasil, Grandes Regiões e UFs selecionadas, 2002, 2006, 2010 e 2016.....	211
Tabela 18 -	Grupos de pesquisa Interativos e número de empresas com as quais interagem segundo tipo de relacionamento – Brasil, Macrorregiões, Estados seccionados e ICTs Pernambucanas, 2010.....	213
Tabela 19 -	Totais de unidades do setor produtivo que se relacionam com grupos de pesquisa por área de conhecimento e setor de atividade econômica - Pernambuco, 2004.....	214
Tabela 20 -	Totais de unidades do setor produtivo que se relacionam com grupos de pesquisa por área de conhecimento e setor de atividade econômica - Pernambuco, 2010.....	215
Tabela 21 -	Privatizações de Empresas do Setor Elétrico no Brasil.....	232
Tabela 22 -	Empreendimentos de Geração de Energia Elétrica, por tipo – Brasil, 2018.....	242
Tabela 23 -	Empreendimentos de Geração de Energia Elétrica, por tipo – Pernambuco, 2018.....	244
Tabela 24 -	Distribuição dos projetos CNPq e Finep, valores solicitados e aprovados em Pernambuco, a serem financiados com recursos do CT-Energ, por Categoria e ICT líder - 2001 a 2017.....	251
Tabela 25 -	Total de relacionamentos de grupos de pesquisa com unidades do setor produtivo CNAE 35, por unidade federativa - Brasil, 2010.....	254
Tabela 26 -	Total de relacionamentos de grupos de pesquisa com as empresas listadas pela ANEEL como parte de seu sistema, segundo UF da empresa e do grupo de pesquisa - Brasil, Dez, 2017.....	257

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABRADEE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulada
ADC	Auxílio a Difusão do Conhecimento
AEI	Assessoria de Estatísticas e Informação
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional de Petróleo
APL	Arranjo Produtivo Local
BIG	Banco de Informações de Geração
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C&T	Ciência e Tecnologia
C,T&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAPPE– Positiva UFPE	Coordenação de Articulação e Promoção de Parcerias Estratégicas
CBEE	Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CCC	Consumo de Combustíveis Fósseis
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia elétrica
CDE	Conta de Desenvolvimento Energético
CEAL	Companhia Elétrica de Alagoas
CEEE	Comissão Estadual de Energia Elétrica
CELCA	Companhia de Eletricidade do Cariri
CELPE	Companhia Energética de Pernambuco
CELPE	Companhia Energética de Pernambuco
CEMAR	Centrais Elétricas do Maranhão
Cemig	Centrais Elétricas de Minas Gerais
CEMPRE	Cadastro Central de Empresas
CEPEL	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
CGU	Central Geradora Undi-elétrica
Chesf	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico

CMBEU	Comissão mista Brasil-Estados Unidos
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNAE	Conselho Nacional de Águas e Energia
CNAEE	Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COELBA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
Cohebe	Companhia Hidroelétrica da Boa Esperança
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz
CRC	Conta de Resultados a Compensar
CTA	Centro Tecnológico da Aeronáutica
CT-Energ	Fundo Setorial de Energia
CT-Infra	Fundo Setorial de Infraestrutura
CT-Petro	Fundo Setorial de Petróleo
CVT	Centro Vocacional Tecnológico
DCR	Desenvolvimento Científico e Tecnológico Regional
DGP	Diretório de Grupos de Pesquisa
E.C	Emenda Constitucional
EaD	Educação à Distância
ECE	Encargo de Capacidade Emergencial
EE	Eficiência Energética
Eletrobrás	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
E-MEC	Portal de cadastro de instituições de ensino superior do MEC
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
EOL	Central Geradora Eólica
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
Escelsa	Espírito Santo Centrais Elétricas
FACEPE	Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia de Pernambuco
FAP	Fundação de Apoio à Pesquisa
FAPESP	Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo
FHC	Fernando Henrique Cardoso
FFE	Fundo Federal de Eletrificação
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FRE	Fundo de Reparelhamento Econômico
FUNDAJ	Fundação Joaquim Nabuco

FUNTEC	Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico
FUNTTEL	Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações
FUP	Fundos Universitários de Pesquisa para a Defesa Nacional
FVA	Fundo Verde e Amarelo
GDT	Geradoras, Transmissoras, Distribuidoras
GRITT	Grupo de Pesquisa em Inovação, Tecnologia e Território
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICJ	Iniciação Científica Junior
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ICT	Instituição Científico-Tecnológica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IES	Instituição de Ensino Superior
IF	Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia
IFPE	Instituto Federal de Pernambuco
INCT	Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
Inova Empresa	Plano de Apoio à Inovação Empresarial
IoT	Internet das Coisas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI	imposto sobre produtos industrializados
ISS	Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
ITEP	Instituto tecnológico de Pernambuco
ITI	Iniciação Tecnológica Industrial
IUE	Interação Universidade-Empresa
IUEE	Imposto Único Sobre Energia Elétrica
KAM	Knowledge Assessment Methodology
MAE	Mercado Atacadista de Energia
MAP	Matriz de Análise de Política
MCSPE	Manual de Contabilidade do Serviço Público de Energia Elétrica
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MCTI	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MME	Ministério de Minas e Energia
MME	Ministério das Minas e Energia
MP	Medida Provisória
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

NIT	Núcleo de Apoio à Inovação Tecnológica
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P&D&I	Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação
P&D+I	Pesquisa e Desenvolvimento + Inovação
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAEG	Plano de Ação Econômica do Governo
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PBDCT	Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PIB	Produto Interno Bruto municipal
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
PIS	Programa Integração Social
PMI	Proposta de Modelo Institucional
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PND	Plano Nacional do Desenvolvimento
PNE	Plano Nacional de Eletrificação
PPB	Processos Produtivos Básicos
PPRO	Public Policy Research Organization
PROGEX	Programa de Apoio Tecnológico à Exportação
PSC	Plano de Suporte Conjunto
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RENCOR	Reserva Nacional de Compensação de Remuneração
RE-SEB	Sistema Elétrico Brasileiro
RGG	Reserva Global de Garantia
RGR	Reserva Global de Reversão
RLV	Receita Líquida de Vendas
RMR	Região Metropolitana de Recife
RN	Resolução Normativa
ROB	Receita Operacional Bruta
ROL	Receita Operacional Líquida
SBI	Sistema Brasileiro de Inovação
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SEE	Sistema de Energia Elétrica
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
SI	Sistema de Inovação

SIN	Sistema Interligado Nacional
Smart Grids	Redes Elétricas Inteligentes
SNCTI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SPIn	Sistema Pernambucano de Inovação
SRC	Superintendência de Regulação da Comercialização da Eletricidade
SSI	Sistema Setorial de Inovação
STI	Sistema Territorial de Inovação
STIEE	Sistema Territorial de Inovação em Energia Elétrica
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
TIB	Tecnologia Industrial Básica
TICs	Tecnologias de informação e comunicação
UAT	Transmissão em Ultra-Alta Tensão
UF	Unidade Federativa
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRJ	Universidade Federal do Paraná
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFSC	Universidade Federal Rural de Santa Catarina
UFV	Universidade Federal de Viçosa-MG
UFV	Central Geradora Solar Fotovoltaica
UHE	Usina Hidrelétrica
UMG	Universidade de Minas Gerais
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
UPE	Universidade de Pernambuco
URJ	Universidade do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo
UTE	Usina Termelétrica
UTN	Usina Termonuclear
VBPI	Valor Bruto de Produção Industrial
VTI	valor da transformação industrial –
WEF	The World Economic Forum
WIPO	World Intellectual Property Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	26
2	DA DIMENSÃO TERRITORIAL DA POLÍTICA PÚBLICA DE C,T&I.....	41
2.1	A DIMENSÃO DO TERRITÓRIO.....	44
2.1.1	Sistema Territorial: a dimensão sistêmica do território e a função sistêmica da inovação.	48
2.2	DIMENSÃO TERRITORIAL DA POLÍTICA PÚBLICA DE C,T&I.....	63
2.2.1	Políticas públicas de C,T&I: as características, a importância, os atores e os conflitos.	66
2.2.2	Avaliação de política pública DE C,T&I.....	73
2.2.2.1	Abordagem Sistêmica e a Avaliação de Resultados e Benefícios de Políticas Públicas de C,T&I.....	82
3	DA POLÍTICA PÚBLICA DE C,T&I NO BRASIL.....	91
3.1	MUDANÇAS E (DES)CONTINUIDADES DA POLÍTICA DE C,T&I NO BRASIL.....	110
3.1.1	A Política dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia	115
4	O FUNDO SETORIAL DE ENERGIA.....	137
4.1	ATRIBUTOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO CT-ENERG: O PORQUÊ DA ESCOLHA.....	137
4.2	ESTRATÉGIA DE P&D ANEEL FRENTE ÀS PERSPECTIVAS PARA O FUTURO TECNOLÓGICO NO SETOR DE ENERGIA.....	151
5	DO SISTEMA PERNAMBUCANO DE INOVAÇÃO EM ENERGIA ELÉTRICA.....	169
5.1	O SISTEMA PERNAMBUCANO DE INOVAÇÃO.....	169
5.1.1	Panorama de Competências e Infraestrutura.....	171
5.1.2	Panorama Econômico.....	189
5.1.3	Panorama da Interação Universidade e Empresa.....	207
6	O SISTEMA DE INOVAÇÃO EM ENERGIA ELÉTRICA NO ESTADO DE PERNAMBUCO.....	218
6.1	ORIGEM E EVOLUÇÃO DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO.....	220

6.2	SISTEMA TERRITORIAL DE INOVAÇÃO EM ENERGIA ELÉTRICA: APONTAMENTOS A PARTIR DO CONTEXTO PERNAMBUCANO.....	238
6.2.1	Interações Mediadas pelo CT-Energ em Pernambuco.....	250
6.3	O PROCESSO, SEUS RESULTADOS E BENEFÍCIOS: A PERCEPÇÃO DOS ATORES DAS INTERAÇÕES UNIVERSIDADE E EMPRESA MEDIADAS PELO CT-ENERG A PARTIR DO P&D ANEEL EM PERNAMBUCO:.....	258
6.3.1	Da seleção dos atores.....	259
6.3.2	Das Barreiras e Incertezas do Processo.....	264
6.3.3	Dos Resultados e Benefícios.....	271
7	CONCLUSÃO.....	278
	REFERÊNCIAS.....	290

1 INTRODUÇÃO

Em oposição à perspectiva de superação dos entraves espaciais ao desenvolvimento econômico, sugerindo que os avanços dos meios de transporte e comunicação anulariam a geografia como fator relevante na distribuição das atividades produtivas (SASSEN, 1998; MORGAN, 2001; FELDMANN, 2009); por serem fatores fundamentais do processo de acumulação capitalista, Ciência, Tecnologia e Inovação têm se destacado cada vez mais como elementos do território, integrando a dinâmica de produção e reprodução social do espaço.

Uma vez que o espaço não é utilizado de maneira aleatória e desordenada, cada grupo define, segundo critérios de sua racionalidade, e a partir das relações de poder vigentes, que áreas servirão para a produção, habitação, segurança e lazer, construindo, ao longo do processo histórico, cristalizações oriundas de tempos variados (TROTSKY, 1978). Desta forma, a sociedade, por meio das práticas espaciais, dota cada território de valor(es), funções e objetivos, elaborando em seu interior um conjunto de estruturas, competências e padrões culturais que interferem no ciclo de produção e reprodução social do espaço no território, inserindo-o no que Santos (1985) denominou de inércia dinâmica. A reunião desses elementos gera distinções entre os territórios, as quais são, conforme Brandão (2003), incorporadas às estratégias do capital, a fim de adquirir vantagens ante a concorrência, e, pelo desenrolar dos processos capitalistas, são apropriadas a fim de fazer prosperar o modelo excludente de acumulação, no qual se ampliam e aprofundam as desigualdades socioespaciais.

Ciência, Tecnologia e Inovação passam a definir em que medida e sob que circunstâncias um sistema territorial está propenso a participar da economia do aprendizado, tornando-o mais ou menos atrativo ao capital intensivo em C,T&I, o que figura como critério para a divisão territorial do trabalho. Reforça-se, assim, a importância da construção de competências e condições necessárias à produção e aplicação econômica do conhecimento, o que se dá, especialmente no caso de regiões e países retardatários, por meio de políticas públicas de C,T&I que regulam e impulsionam os esforços cooperativos em cada Sistema Territorial de Inovação.

Em conformidade com as ideias defendidas por Fernandes (2007; 2011; 2013; 2016), entende-se que há um forte caráter geográfico na compreensão dos processos econômicos, mesmo aqueles pautados na inovação, uma vez que as organizações territoriais possuem diferentes acúmulos de meios, combinações e competências técnicas; apresentam-se mais ou menos articuladas pelas possíveis, mas nem sempre presentes, estruturas de comunicação, logo, situam-se de maneira desigual na divisão territorial do trabalho. É necessário, portanto,

estabelecer a importância do território no do progresso científico e tecnológico, especialmente quando se busca reduzir os abismos entre regiões hegemônicas e hegemônicas, indicando como a dimensão territorial interfere na dinâmica do processo inovativo, portanto, na construção e no fortalecimento do(s) sistema(s) de Inovação.

No Brasil, o Grupo de pesquisa em Inovação, Tecnologia e Território- GRITT é vanguardista desta reflexão no corpo das contribuições à Geografia nacional. Aliando-se a parceiros da Economia, Sociologia e Ciência Política, o GRITT, desde 2004, vem tecendo importantes contribuições a Geografia da Inovação, ressaltando a dimensão política do processo a partir de um quadro de referência de região periférica no interior do imaturo Sistema Brasileiro de Inovação, comprometido por profundas desigualdades socioterritoriais. Das análises que decorrem desta perspectiva, baseada na observação de um cenário menos desenvolvido, nos padrões definidos pelos atores centrais da *learn economy* no paradigma científico e tecnológico vigente, provêm subsídios à verificação das proposições teóricas originárias dos SNIs pioneiros, em contextos retardatários, bem como complementações a essas teorias que robustecem o caráter histórico e personalizado do progresso das estruturas, competências e cultura inovativas, o que inviabiliza o entendimento de um modelo de desenvolvimento único, reforçando o caráter geográfico do processo, o que culminou com o conceito de Sistema Territorial de Inovação (FERNANDES, 2011; 2016).

A pesquisa que ora se apresenta é resultado de mais de uma década de contato com os estudos realizados no GRITT, os quais, por meio da análise do cenário brasileiro e nordestino, reforçam a importância da interação universidade/empresa como caminho para construir e aprofundar a dinâmica inovativa, em especial, em sistemas de inovação imaturos, portanto, marcados pela predominância de atividades econômicas tradicionais, nas quais se observa o baixo interesse do setor produtivo por realizar esforços para interação com instituições científico-tecnológicas (ICTs) com vistas à inovação. Este é o caso do Sistema Brasileiro de Inovação -SBI que, no geral, apresenta reduzidos investimentos de capital, principalmente privado, em Pesquisa e Desenvolvimento. Nessas condições, não raro, as empresas não apresentam setor de P&D interno e absorvem um baixo percentual da mão de obra altamente qualificada presente no país. – No Brasil, apenas 19,8% dessa força de trabalho está ocupada em firmas enquanto 76,7% está nas universidades e institutos públicos de pesquisa (IBGE, 2008). Nesse sentido, o papel das universidades e institutos públicos de pesquisa torna-se ainda mais relevante, por apresentarem concentrados esforços, competências e recursos envolvidos na produção, especialmente, de pesquisa básica. (COHEN et al., 2002; SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008).

No entanto, é de conhecimento que os diferentes setores de atividade econômica demandam de forma diversa por fontes externas de conhecimento, posto que não há uma uniformização do entendimento do ato de inovar como um critério de competitividade. Isso legitima a busca por compreender que setores participam de cooperações com grupos de pesquisa de universidades/ICTs e quais as áreas de conhecimento mais demandadas. Durante a execução do projeto “Interação entre universidades/instituições de pesquisa e empresas no Nordeste brasileiro: contribuições da Geografia da Inovação”, iniciado no ano de 2009, o cruzamento entre áreas de conhecimento dos grupos de pesquisa interativos e setores de atividades com os quais estes se relacionam levantou um cenário de raros e pouco densos pontos de interação no cenário pernambucano, com um destaque notável para as empresas de eletricidade, gás e outras utilidades. Esta ocorrência suscitou questionamentos sobre que fatores promoveriam esse adensamento. As reflexões de Righi (2007); Rapini et al. (2009) apontavam para a hipótese de que o Fundo Setorial de Energia (CT-Energ), uma política pública de C,T&I, seria o gatilho, o que nos conduziu a trabalhos sobre o cenário destas interações no Estado e à nos aproximar do objeto dessa política (COSTA; FERNANDES, 2009; 2011).

Em sistemas imaturos, nos quais as incitavas privadas da destinação de esforço inovativo costuma ser escassa, a atuação governamental é decisiva para a intensificação da interação de mútua cooperação entre as instituições científico-tecnológicas (ICT) e empresas, por meio da aplicação de recursos para este fim e da criação de políticas públicas de C,T&I e de leis que regulem e impulsionem os esforços em P&D, estimulando a participação das firmas (SALES FILHO, 2002; PACHECO, 2007).

Com essa finalidade, entre 1999 e 2002, o governo federal brasileiro criou os Fundos Setoriais de C,T&I. Trata-se de uma política de incentivo à ciência, tecnologia e inovação vinculada “a concessões públicas e com significativos impactos sobre o processo de geração e difusão de novas tecnologias” (PACHECO, 2007, p.195). Consiste em um aparato legal que obriga as empresas privadas, que fazem uso de recursos da União, a direcionarem capital para o financiamento de projetos de P&D aplicáveis a setores estratégicos para o crescimento econômico e ampliação da competitividade nacional no mercado mundial.

O Fundo Setorial de Energia (CT-Energ) foi criado nesse conjunto, pela Lei Nº 9.991, de 24 de julho de 2000, com o objetivo de garantir investimentos para pesquisa voltada ao setor elétrico nacional, diante de sua privatização. A lei em questão determina que as empresas do setor elétrico (Geradoras, Transmissoras, Distribuidoras - GDT) ficam obrigadas a aplicar anualmente o mínimo de 1% de suas receitas operacionais líquidas em P&D voltados para o setor elétrico e em programas de eficiência energética no uso final. Ainda de acordo com a Lei

Nº 9.991, no mínimo 30% (trinta por cento) dos recursos arrecadados devem ser destinados a projetos desenvolvidos por instituições de pesquisa sediadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Tal obrigatoriedade da destinação de recursos para regiões menos desenvolvidas justifica-se, uma vez que se identifica, nos resultados e benefícios proporcionados pelas interações impulsionadas por políticas públicas de C,T&I como o CT-Energ, um papel importante na redução dos desequilíbrios regionais do país, o que implica na construção de competências capazes de desenvolver atividades de especialização econômica como tática para adentrar em mercados inovadores e lucrativos. Porém, essa perspectiva é observada na política brasileira de C,T&I desde a formulação do Fundo Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnologia (FNDCT) criado pelo Decreto-Lei nº 719, de 31.07.1969, o que denota a perpetuação das condições de escassez de estruturas, competências e cultura inovativa, que as configuram como pouco hábeis em atrair, por conta própria, estes investimentos.

Segundo Sales Filho (2010), até 2010, cerca de 4,5 bilhões foram arrecadados das GDT's energéticas para o Fundo com destino a “estimular a pesquisa e inovação voltadas à busca de novas alternativas de geração de energia com menores custos e melhor qualidade; o desenvolvimento e aumento da competitividade da tecnologia industrial nacional, a ampliação do intercâmbio internacional no setor de P&D; a formação de recursos humanos” (MCT, 2008). Conforme dados do MCTI (2016), os Fundos setoriais de C,T&I arrecadaram, de 2000 a 2013, R\$30.075,7 milhões para o FNDCT, dos quais R\$ 2.955,80 milhões, ou seja, 9% vieram do CT-Energ. Em dados estimados a partir da arrecadação anual dos Fundos setoriais para o FNDCT, o CT-Energ representaria a monta de aproximadamente 7,39 bilhões de reais arrecadados das empresas geradoras, transmissoras e distribuidoras de energia elétrica, no período de 2000 a 2014.

Tais recursos, caso aplicados conforme previstos na legislação pertinente, representam uma fonte significativa de investimento em um setor estratégico, a ser viabilizada através de projetos de cooperação entre empresas do setor e Universidades/ICTs, majoritariamente públicas. A relevância dos recursos arrecadados para este fim ganha ênfase considerando-se o escasseamento dos, já reduzidos, recursos públicos aplicados em C,T&I no Brasil. Um exemplo disto está nos orçamentos à disposição das Fundações Estaduais de Apoio a C,T&I: No exercício de 2016, a FACEPE executou o montante total de R\$ 66.409.393,82, aplicados em todas as rubricas pelas quais responde (pagamento de bolsas de graduação e pós-graduação, auxílio à publicação, à realização e participação em eventos, dentre outros, além de suporte a projetos de P&D&I).

Com o incentivo promovido pelo CT-Energ, um conjunto de interações entre universidades e/ou institutos de pesquisa e empresas do setor elétrico tem se formado no Brasil, produzindo relacionamentos que a literatura aponta como sendo importantes para a construção de competências, fator determinante para o desenvolvimento econômico no atual contexto de economia da aprendizagem e a para a produção de conhecimento tácito, fundamental no processo inovativo (LUNDVALL, 1996; MORGAN, 2001). Entretanto, como afirmam Ramalho e Fernandes (2009), o simples marco regulatório não garante a eficácia da política pública.

Apesar dos projetos financiados e recursos destinados, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), analisando 2.431 projetos realizados entre 2000 e 2007 sob a supervisão da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), incumbida de fiscalizar o cumprimento da Lei 9.991/2000, identificou que cerca de 30% das propostas apresentadas não se enquadravam como iniciativas de P&D. Ainda segundo a pesquisa, “quanto mais alinhados às estratégias empresariais, menos os projetos estavam relacionados à P&D”. Parte significativa dessas interações fica restrita à busca de soluções para problemas pontuais das firmas.

De acordo com Fernandes *et al.* (2011), mesmo no interior de países em desenvolvimento, com sistema de inovação imaturo, há dissimetrias entre regiões economicamente periféricas e dinâmicas, onde os fatores organizacionais e, principalmente, institucionais divergem. Nesse sentido, a simples destinação de recursos de P&D para regiões menos desenvolvidas não assegura a eficácia da política pública de C,T&I no combate às dissimetrias espaciais, podendo antes atuar como dreno de recursos (financeiros e competências) locais.

Desse modo, o caráter geográfico precisa estar presente no processo de avaliação de uma política: questões sobre o porquê de determinadas políticas públicas funcionarem e outras não poderem ser respondidas pelo desenho da estratégia; questões sobre o porquê de determinadas políticas funcionam em alguns territórios e em outros não, são uma outra história. Embora a resposta pode parecer óbvia, já que a ideia de que um modelo de aplicação universal anula o entendimento da variabilidade da materialidade e da subjetividade humana, esse parece ser ignorado na história da proposição das políticas públicas de C,T&I para o Brasil, que desconsideram a dimensão territorial, legando sua estratégia de equalização das desigualdades socioespaciais a mera obrigatoriedade de percentuais mínimos de investimento. Isto se agrava no caso de políticas públicas C,T&I que, ao serem encaradas em caráter compensatório, podem gerar a aplicação de esforço inovativo nos territórios mais “aptos” a uma melhor relação custo-benefício de curto prazo, negligenciando-se os importantes reflexos das interações, por ela mediadas, na maturação do STI periféricos.

Dessa reflexão surge a inquietação que motiva esta tese: o território possui padrões que influenciam sobre em que medida a política pública cumprirá, satisfatoriamente, os objetivos sobre os quais foi fundada. Embora o progresso econômico mostre-se cada vez mais direcionado aos rumos do progresso tecnológico, integrar e contribuir para o desenvolvimento do progresso tecnológico implica em uma estrutura prévia (STORPER, 1997; COZZENS, 2003; NADAL, 2005; PUTNAM et al., 2005; RUBIO, TSHIPAMBA, 2010). Espera-se, portanto, desigualdades espaciais nos desdobramentos das iniciativas governamentais que necessitam ser consideradas, as quais se manifestam no âmbito da lógica de produção e reprodução social adotada em cada território.

A compreensão das implicações territoriais para o desenvolvimento de relacionamentos das Universidades e Institutos Públicos de Pesquisa com empresas geradoras, transmissoras e distribuidoras de energia elétrica, bem como as transformações que esses relacionamentos desencadeiam no território, representa um caminho para compreender a relevância da política pública do Fundo Setorial de Energia (CT-Energ) na construção de links entre as esferas científica e tecnológica e para identificar a relação entre território e produção de C,T&I. O presente estudo se propõe a discutir a política pública de C&T para o setor de energia elétrica brasileiro, sob a ótica da relevância das estruturas organizacionais e institucionais presentes no STI para a compreensão dos resultados e benefícios desta iniciativa governamental, ressaltando as desigualdades territoriais que marcam o país (EDQUIST, 2004).

Parte-se do pressuposto de que os atores que compõem os diversos Sistemas Territoriais de Inovação brasileiros estão em contextos diferentes, nos quais se verificam a concentração espacial de competências científicas e tecnológicas mais ou menos aptas a cooperar, logo, diferenças no capital social¹. Isso implica na construção de distintas relações, objetivos e formas de atuação, portanto, em diferenças nos resultados e benefícios alcançados pela política, principalmente considerando-se as disparidades entre regiões centrais e marginais, “espaços opacos e luminosos” (SANTOS, 2008) no contexto econômico nacional. De igual modo, as universidades e instituições de pesquisa mostram diferentes capacidades de captar os recursos disponibilizados pelo CT-Energ, o que correlacionamos ao capital social que possuem, acumulado ao longo de sua participação em cooperações, o que reforça a confiabilidade dos

1 Capital social é aqui compreendido conforme a definição de Putnam et. al. (2005, p. 177), segundo o qual essa seria uma característica da organização social que serve de ferramenta para a “superação dos dilemas da ação coletiva e do oportunismo contraproducente”, propiciando as condições para facilitar a cooperação voluntária, diante da presença de fatores institucionais que estabelecem normas para conduta de participação cívica e comportamento recíproco, baseado em princípios de confiança e colaboração, contribuindo para facilitar ações coordenadas, aumentando a eficiência da sociedade.

atores envolvidos. A análise dessas questões parece-nos determinante para definir o papel do governo brasileiro no desenvolvimento de C,T&I, colocando a política pública de incentivo ao progresso científico-tecnológico, fundamental ao progresso regional, sob a perspectiva do território que é central na compreensão dos desequilíbrios regionais e em sua superação.

Isso posto, a tese, ora apresentada, traz como **questão principal** de pesquisa: “Quais os Resultados e Benefícios gerados pelas Interações Universidade/Empresa financiadas pela Política Pública de C,T&I para o setor de energia elétrica - Fundo Setorial de Energia (CT-Energ) - na dimensão territorial do Sistema Pernambucano de Inovação?” Para responder este questionamento, trabalhou-se com a **hipótese** de que as relações entre grupos de pesquisa do imaturo STI pernambucano e GDTs do próprio Estado, apesar da interferência positiva da proximidade geográfica e social como facilitador da construção das interações, dar-se-ão por força de lei, reduzindo os resultados, para as ICTs, à complementação salarial dos pesquisadores, pagamento de bolsas e equipamentos laboratoriais; para as empresas, à solução de problemas pontuais. Tal hipótese se assenta na compreensão de que a dimensão territorial dos sistemas de inovação se verifica na construção de dissimétricas capacidades de absorver os recursos da Política Pública de C,T&I e de, a partir desses investimentos, gerar resultados positivos e benefícios territorialmente sedimentados, o que extrapola a extensão específica da política pública, mas se comunica com os aspectos estruturais, funcionais e relacionais presentes em cada Sistema Territorial de Inovação (STI) e com as características particulares do setor de atividade econômica em apreço.

Para a verificação da hipótese levantada, algumas questões secundárias foram selecionadas. São elas:

- Qual a relação entre as categorias de investigação TERRITÓRIO, INOVAÇÃO e SISTEMA DE INOVAÇÃO (SI) e como elas se refletem sobre a construção condicionante a interação Universidade/Empresa?
- Como o Sistema Pernambucano de Inovação se caracteriza quanto à presença de estruturas físicas e intelectuais impulsionadoras da construção de interações entre Universidades/ICTs e Empresas?
- Como o CT-Energ está situado no panorama das políticas públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil?
- Quais as características do Setor de Energia Elétrica estimulam/inibem a construção de interações entre as GDTs e as ICTs?
- Qual a distribuição e como se caracterizam as interações entre as GDTs e universidades e institutos de pesquisa no Brasil promovidos pelo CT-Energ?

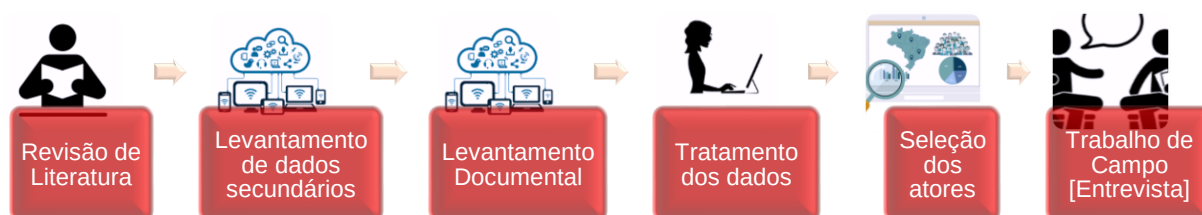
- Como o Estado de Pernambuco se situa na rede de interações criadas a partir dos estímulos gerados pelo CT-Energ?
- Quais os resultados e benefícios das interações, mediadas pelo CT-Energ entre as GDTs e os grupos das universidades e institutos de pesquisa pernambucanos?

A verificação dessa hipótese suscitou como **Objetivo Geral** de investigação: Compreender a relação entre a Dimensão Territorial do Sistema Pernambucano de Inovação e os resultados e benefícios gerados pelas interações entre as universidades e institutos de pesquisa do Estado e empresas do setor de energia elétrica financiadas pela política pública do Fundo Setorial de Energia (CT-Energ). Como **Objetivos Específicos**, temos:

- Relacionar teoricamente as categorias de investigação TERRITÓRIO, INOVAÇÃO e SISTEMA DE INOVAÇÃO, identificando sua articulação na presença de condicionantes geográficos que estimulam ou inibem a formação de interações Universidade/Empresa;
- Reconstituir o panorama da política pública de C,T&I no Brasil situando o CT-Energ dentro deste contexto;
- Delinear os Aspectos setoriais (gerais) que condicionam (estimulam ou inibem) a interação entre GDTs e Instituições Científico-Tecnológicas;
- Sistematizar o cenário das interações financiadas pelo CT-Energ no Brasil;
- Caracterizar o Sistema Pernambucano de Inovação em Energia Elétrica, posicionando o Estado no cenário da rede de interações criadas a partir dos estímulos gerados pelo CT-Energ;
- Identificar os resultados e impactos das interações financiadas pelo CT-Energ que são observados pelos pesquisadores das ICTs pernambucanas e pelos responsáveis por projetos de P&D das principais GDTs do Estado.

A fim de perseguirmos o objetivo geral e específicos, aos quais esta tese está aliançada, adotou-se a abordagem sistêmica e a estratégia da análise comparativa, a partir dos seguintes Procedimentos Metodológicos:

Figura 1 - Procedimentos Metodológicos



Fonte: Elaboração própria

Na etapa de **Revisão da Literatura** foram levantadas, selecionadas e analisadas, à luz da problemática central dessa pesquisa, referências relativas às categorias de investigação e ao objeto empírico, para o que se procurou reconstruir a trajetória de reflexão sobre o tema e o processo histórico de elaboração do cenário que o configura no Brasil. Para tanto, alguns subtemas foram elencados:

- a) Sobre as categoriais centrais de investigação da Tese: Território; Sistema Territorial e Sistema territorial de inovação; Política Pública de C,T&I; avaliação, resultados e benefícios de Políticas públicas de C,T&I.
- b) Sobre temas necessários à compreensão do objeto empírico:
 - da natureza do processo de produção de Ciência, Tecnologia e Inovação em países e regiões periféricas; das relações entre tecnologia, cooperação e território; da importância das interações Universidade-Empresa e o papel da política pública nesse contexto;
 - da trajetória de construção e das características das políticas públicas de C,T&I no Brasil; da política de fundos Setoriais e do Fundo Setorial de Energia;
 - das características do Setor de Energia Elétrica nacional e sua relação com P&D e inovação.

A fim de definir e caracterizar a presença de condicionantes espacializados à construção de interações entre Universidades/Institutos de pesquisa e o setor produtivo, o embasamento conceitual fornecido pela revisão bibliográfica foi somado às informações obtidas no **levantamento de dados de bases secundárias**. Dada a escolha da abordagem comparativa, essas referências foram pontuadas no âmbito nacional, regional e estadual, objetivando posicionar o cenário pernambucano frente ao contexto observado em maiores escalas geográficas; alguns desses dados levantados consideram, também, o posicionamento da região Sudeste e do estado de São Paulo, posto seu destaque na aglutinação dos melhores indicadores econômicos e de inovação no país. Os dados e informações secundárias, levantados nesta pesquisa, debruçam-se:

- a) Sobre a presença e distribuição espacial de estrutura e competências científico-tecnológicas, a saber, nível educacional (educação básica, graduação e pós-graduação), presença e avaliação dos cursos de Graduação (MEC) e Pós-graduação (Capes), Grupos de Pesquisa (geral e interativos), por área de conhecimento, e sua produção técnica e acadêmica (DGP do CNPq), presença e áreas temáticas dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs).

- b) Sobre as características da base produtiva e seu nível de intensidade tecnológica (tradicional ou inovativa) que se ocupa da distribuição geográfica e setorial (por divisão CNAE) do número de estabelecimentos, emprego de força de trabalho (por nível de qualificação) e nível salarial, (RAIS); presença de empresas inovadoras e abrangência das inovações desenvolvidas, investimentos privados em P&D e suporte governamental às atividades que levaram a um novo produto ou processo nessas instituições, segundo a pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC);
- c) Sobre a presença e distribuição espacial dos relacionamentos entre Universidade (grupos Interativos) e empresas, segundo áreas de conhecimento demandadas, setores mais interativos e, em alguns casos, principais ICTs participantes; ocorrência e distribuição de antecedentes de interações (capital social acumulado) entre as ICTs e o setor produtivo, por tipo de relacionamento.

Após a coleta, esses dados foram sistematizados em formato digital (planilhas Excel), a partir do qual se pontua a presença e densidade desses fatores no estado de Pernambuco, bem como a participação e a situação estadual relativa a contextos mais amplos.

Aos dados secundários somou-se o Levantamento Documental. Essa etapa se dividiu na busca por documentos gerais da Política Pública de C,T&I no Brasil, e específicos ao CT-Energ e ao setor de energia elétrica. Envolveu o levantamento e sistematização dos dados e informações encontradas em fontes documentais disponibilizadas nas bases correntes do MCTI, MME, FINEP, ANEEL e no próprio site das empresas pernambucanas. Os documentos analisados tiveram como objetos centrais:

- a) As políticas de C,T&I: as Normas legais (leis, decretos, portarias) que instituíram e regem as Políticas Públicas de C,T&I no Brasil, com destaque para a Política de Fundos Setoriais e o CT-Energ.
- b) Os Fundos Setoriais e o CT-Energ: os relatórios de gestão e descrições orçamentárias divulgadas e avaliações já publicadas, disponíveis a partir do ano 2000;
- c) O setor de energia elétrica no Brasil: leis, regulamentações e manuais que balizam/balizaram a construção do setor no Brasil e definem suas áreas de atuação, as normas para parcerias com a esfera científica, a destinação de recursos para o P&D nas empresas e seu processo de seleção, avaliação e prestação de contas.

Para definir o panorama das interações mediadas pelo CT-Energ, foram levantados, nos sites do MCTC, FINEP; CNPq, ANEEL, bem como pelos registros de parcerias com empresas do setor no Diretório de Grupos de pesquisa (DGP CNPq), os Editais financiados com recurso

do CT-Energ, encerrados e com resultado divulgado e disponível, e/ou as parcerias mediadas pelo Fundo. A partir desses documentos elaborou-se a base inicial de dados, tratados e sintetizados por tabela dinâmica, por meio do que se identificou a distribuição dos projetos, dos recursos empregados e dos pesquisadores envolvidos, por ano, agência de fomento, edital, e UF da ICT parceira. Esses dados foram mapeados através do software ArcGis, visando ilustrar sua distribuição geográfica. Esta síntese serviu para identificação dos projetos financiados com recursos do CT-Energ que resultaram em interações entre grupos de pesquisa pernambucanos. Para estes, construiu-se uma base detalhada sobre: (i) projetos financiados, por ano; (ii) atores envolvidos (Grupos de pesquisa, por ICT, e seus líderes; responsáveis pelos projetos de P&D nas empresas); (iii) recursos aplicados; e (v) tipos de interação realizadas.

A partir dessas informações, definiu-se o grupo de pesquisadores e identificaram-se os gestores/responsáveis de P&D dentro da empresa, com os quais se realizou 11 (onze) entrevistas, na fase de pesquisa de campo, objetivando de conhecer o aspecto qualitativo das interações fomentadas com recursos do CT-Energ, bem como a percepção dos atores envolvidos no processo sobre seus resultados e benefícios. Este procedimento foi dividido em duas etapas.

A Etapa I abrangeu a realização de 6 (seis) entrevistas com os líderes de grupos de pesquisa pernambucanos que participam e/ou participaram de interações com GDTs energéticas na condição de coordenador de projeto, ao compor equipes de trabalho e/ou como pesquisadores envolvidos nas parcerias, a fim de identificar peculiaridades das interações de cada grupo envolvido, com destaque para as relações mediadas pelo CT-Energ. A seleção desses atores foi realizada com base nos dados das interações mediadas com recursos do Fundo. Os pesquisadores elencados foram selecionados pela densidade e anterioridade da experiência na realização de cooperações e por apresentarem projetos de P&D com GDTs de dentro e fora do estado de Pernambuco, possibilitando inferências acerca da dimensão territorial destes relacionamentos.

Essa primeira etapa do trabalho de campo permitiu identificar a percepção dos atores envolvidos acerca dos resultados e benefícios dos relacionamentos mediados pelo CT-Energ sobre: a consolidação de competências científicas e tecnológicas dos grupos de pesquisa; a formação de Mestres e Doutores, a ampliação do número de publicações e depósito de patentes; os fluxos de conhecimento entre as empresas e os líderes dos grupos de pesquisa; as motivações para o estabelecimento de relacionamentos; os mecanismos pelos quais estes foram estabelecidos e os antecedentes de interações satisfatórias ou dificuldades observadas.

De igual modo, essa etapa ofereceu indícios sobre a importância da proximidade geográfica e social na construção dos relacionamentos, atuando como facilitador da formação de laços fortes (GRANOVETTER, 1973) entre atores das esferas científica e tecnológica, o que implicou na compreensão de barreiras à entrada das competências pernambucanas em redes de cooperação de fora do estado. Além disso, essa etapa possibilitou verificar a dissimetria entre a valorização das competências disponíveis dentro e fora de Pernambuco, produzindo inferências a respeito das suas implicações sobre a reprodução das dissimetrias espaciais e sobre a competitividade entre os grupos de territórios centrais e periféricos na obtenção de recursos. Os relatos obtidos nesta etapa apontaram para um distanciamento cognitivo/institucional entre os atores da Universidade, o que trouxe a necessidade de conhecer também a experiência observada nas instâncias de tramitação dos processos e gestão técnica e financeira dos projetos dentro das ICTs, realizados em cooperação com GDTs de dentro e fora do Estado, para o que se contou com a entrevista realizada com a gestora de projetos ANEEL na Fundação de Apoio Universitária, além do contato com a Coordenação de Articulação e Promoção de Parcerias Estratégicas (CAPPE – Positiva | UFPE).

Já a Etapa II abarcou a realização de entrevistas com 4 gestores de P&D de GDTs que interagem com ICTs pernambucanas, sendo 3 internas, tanto do segmento de geração quanto de transporte, e 1 distribuidora de fora do Estado, selecionada pela representatividade no conjunto de cooperações concluídas e em andamento e pela sua recorrência nos relatos dos entrevistados das ICTs como sendo uma referência na gestão profissional do P&D interno à empresa de energia elétrica. Essa etapa permitiu perceber os mecanismos pelos quais as empresas escolhem o grupo de pesquisa com os quais desenvolvem seus relacionamentos, os resultados e benefícios identificados por esses atores e os meios para sua apropriação; o papel das interações promovidas pelo CT-Energ na construção de inovações para a empresa e para o setor; a institucionalização do P&D nas empresas; a construção de novas cooperações com outros agentes do setor produtivo e instituições científicas; as implicações das recentes mudanças institucionais no setor, e os obstáculos recorrentes no processo.

A reflexão que se segue divide-se em três partes: a primeira, da dimensão territorial da política pública de C,T&I, percorre a evolução do conceito de território na busca por definir sua dimensão, o que se posicionou por meio das contribuições ao entendimento do conceito de sistema territorial, sua composição, dinâmica, organização e as funções que nele são exercidas, no interior das quais está a inovação. Por sua vez, a inovação, levada a cabo de forma igualmente sistêmica, pela articulação entre componentes do território que, de forma coletiva, colaborativa e interativa, exercem atividades de produção, aplicação, difusão e uso de social e

economicamente útil da C,T&I, legitima o conceito de Sistema Territorial de Inovação, expondo os aspectos estrutural, funcional e concorrencial que lhes são implícitos, os quais tornam essenciais à destinação de esforços para sua maturação. O segundo capítulo desta primeira parte trata das especificidades da dimensão territorial no desenrolar das estratégias encabeçadas pela política pública de C,T&I, necessária, postando, de ser considerada no processo cíclico de formulação, implementação e avaliação dessas políticas. Esta etapa da tese se conclui com a apresentação de métodos de avaliação de política pública, expondo seus limites e demonstrando a premissa da abordagem sistêmica como caminho para uma avaliação a partir do território.

A parte II da tese rememora o processo histórico de construção da política pública de C,T&I no Brasil, apresentando as mudanças e (des)continuidades nele contidas, as quais configuraram as bases cognitivas sobre o que é e como se conduz este tipo de política no país. Nesse cenário, pontuam-se as características e a relevância da Política dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia e, nesse escopo, do Fundo Setorial de Energia, objeto desta pesquisa por seus atributos gerais e específicos que conduzem a participação dos atores de geração e transporte de energia elétrica, imersos em suas premissas organizacionais e nas particularidades de seus sistemas territoriais, na definição de projetos, estratégias, gestão, logo, dos relacionamentos decorrentes dos investimentos mediados pelo CT-Energ, a partir do Programa de P&D ANEEL.

Por fim, na parte III, a tese trata do Sistema Pernambucano de Inovação em Energia Elétrica, primeiro, posicionando o Estado no conjunto de competências e infraestrutura, no panorama econômico e no cenário das interações entre universidade e empresa, demonstrando a distribuição setorial, organizacional e geográfica destes atributos e evidenciando a relevância das IUE experienciadas no setor de energia elétrica com atores de Pernambuco. Em segundo, caracterizam-se os atributos do Sistema de Inovação em Energia Elétrica, expondo sua configuração e o caráter territorial e setorial que lhe são particulares, para o que se rememora a origem e evolução do setor no Brasil e sua composição no contexto pernambucano. Por fim, faz-se referência às características do processo, seus resultados e benefícios, a partir da percepção dos atores partícipes das interações entre universidade e empresa, mediadas pelo CT-Energ por meio do Programa de P&D ANEEL em Pernambuco.

Quadro 1 - Estrutura da Tese

PERGUNTA PRINCIPAL		OBJETIVO GERAL
Quais os Resultados e benefícios gerados pelas Interações Universidade/Empresa financiadas pela Política Pública de C,T&I para o setor de energia elétrica - Fundo Setorial de Energia (CT-Energ) - na dimensão territorial do Sistema Pernambucano de Inovação?		Compreender a relação entre a Dimensão Territorial do Sistema Pernambucano de Inovação e os resultados e benefícios gerados pelas interações entre as universidades e institutos de pesquisa do Estado e empresas do setor de energia elétrica financiadas pela política pública do Fundo Setorial de Energia (CT-Energ).
PERGUNTAS SECUNDÁRIAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	TÓPICOS
O que é dimensão territorial?		(I) Território: Conceito, construção (tempo), os elementos que o compõem e dinâmica - DIMENSÃO TERRITORIAL;
Qual a dimensão territorial do Sistema de Inovação?	Relacionar teoricamente as categorias de investigação TERRITÓRIO, INOVAÇÃO e SISTEMA DE INOVAÇÃO, identificando sua articulação na presença de Condicionantes geográficos que estimulam ou inibem a formação de Interações Universidade/Empresa;	(II) Sistemas de Inovação: Conceito, atores, relações, fronteiras, inputs e outputs, fatores condicionais -Normas que regem o sistema; (III) Os elementos do território que integram o sistema de inovação - a interferência de sua concentração e comportamento sobre o dinamismo do SI; (IV) IUE – características, importância (especialmente em sistemas imaturos); o papel do estado; mecanismos de produção, aplicação e troca de conhecimento; (V) A atuação de fatores presentes no território no estímulo ou na inibição da construção, desenvolvimento e resultados virtuosos das Interações Universidade/Empresa
Qual a dimensão Territorial da Política pública de C,T&I?	Estabelecer a relação entre Política Pública (de C,T&I) e Território	(I) A relação entre Política Pública (e Política Pública de C,T&I) e Território; (II) A interferência do território sobre o desenvolvimento das Políticas Públicas (e Política Pública de C,T&I); (III) Métodos de análise da P.P. de CTI
Como o CT-Energ está situado no panorama das políticas públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação e no cenário destas políticas no Brasil?	Reconstituir o panorama da política pública de C,T&I no Brasil situando o CT-Energ dentro deste contexto;	(I) Trajetória Brasileira na Construção de PP de C,T&I (a partir do FNDCT- 1969); (II) Processo de construção e características da Política de Fundos Setoriais ;(III) Fundo Setorial de Energia (CT-Energ): (i) momento histórico de sua construção (ii) normas legais que o norteiam; (iii) atores envolvidos; (iv) recursos reunidos; (v) avaliações já publicadas; (vi) adequação aos elementos indicados na literatura como fundamentais à eficiência da PP de C,T&I no desenvolvimento territorial.
Que aspectos setoriais influem sobre o processo inovativo no setor de energia elétrica?	Delinear os aspectos setoriais (Gerais e específicos do Brasil) que condicionam (estimulam ou inibem) a inovação no setor de energia elétrica.	(I) Os aspectos setoriais do processo inovativo; (II) As características gerais da inovação no setor de energia elétrica; (III) As características do Setor de energia elétrica Brasileiro (IV) As particularidades da inovação para o setor de energia elétrica no país; (V) As características do Setor de energia elétrica que estimulam/inibem a construção de interações entre as GDTs e as ICTs no Brasil (VI) A (in)adequação da estrutura e estratégias adotadas pelo CT-Energ em relação às demandas inovativas (e ao projeto para o futuro) do Setor de energia elétrica nacional.

Continuação

PERGUNTAS SECUNDÁRIAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	TÓPICOS
Como Sistema Pernambucano de Inovação se caracteriza quanto a presença de estruturas físicas e intelectuais impulsionadoras da construção de interações entre Universidades/ICTs e Empresas	Definir e Caracterizar a presença dos fatores territoriais da inovação para a construção de interações no estado de Pernambuco	(I) Concentração espacial de estrutura e competências científico-tecnológicas (II) Características da base produtiva e seu nível de intensidade tecnológica (tradicional ou inovativa); (III) Presença e direcionamento dos investimentos privados em P&D; (IV) Os padrões e tendências do investimento público em P&D nos estados considerados; (V) Antecedentes de interações (capital social acumulado) (VI) os padrões de interação que configuram a partilha de conhecimentos;
Qual a distribuição e como se caracterizam as interações entre as GDTs e universidades e institutos de pesquisa no Brasil promovidas pelo CT-Energ?	Sistematizar o cenário das interações financiadas pelo CT-Energ no Brasil caracterizando aquelas em que participam as GDTs e ICTs do estado de Pernambuco	(I) Interações financiadas com recursos do CT-Energ; (II) Interações das GDTs financiadas com recursos do CT-Energ no Brasil e em Pernambuco: (i) projetos desenvolvidos por ano; (ii) os atores (líderes de grupos de pesquisa e responsáveis por projetos de P&D nas empresas; (iii) recursos financiados por projeto; (iv) tipos de interação...
Como o Estado de Pernambuco se situa na rede de interações criadas a partir dos estímulos gerados pelo CT-Energ?	Caracterizar o Sistema Pernambucano de Inovação em Energia Elétrica, posicionando o Estado no cenário da rede de interações criadas a partir dos estímulos gerados pelo CT-Energ;	(I) Que Atores produtivos do STIEE se verificam em Pernambuco (composição e características). (II) Que atores inovativos estão presentes no STIEE no Estado. (III) Qual o cenário das interações por eles realizadas (Atores, áreas de conhecimento, Organizações, tipos de relacionamento)
Quais os resultados e benefícios gerados pelas interações mediadas pelo CT-Energ nos grupos de pesquisa e as principais GDTs no estado de Pernambuco?	Identificar a perspectiva dos pesquisadores das ICTs de Pernambuco responsáveis por projetos de P&D ANEEL sobre os resultados e benefícios das interações financiadas pelo CT-Energ nos grupos de pesquisa e nas empresas.	(I) lógica organizacional e normas do processo de seleção de projetos de P&D que materializam a interação: como e sob quais critérios a empresa busca as fontes de informação de que necessita; como os grupos se submetem ao processo seletivo? Para as Empresas: novos produtos, processos, solução de problemas encontrados no processo produtivo... Para as ICTs (Grupos de Pesquisa): Equipamentos para laboratórios, bolsas de pesquisa (PIBIC, mestrado, doutorado), geração de conhecimento relevante para a área através das pesquisas realizadas cooperativamente. Benefícios: Infraestruturais; Criação e Fixação de competências científico-tecnológicas; Novas interações - Formação e consolidação de rede(s) de interação; Criação de estratégias empresariais de P&D que melhorem a aplicação e os resultados dos recursos investidos.

2 DA DIMENSÃO TERRITORIAL DA POLÍTICA PÚBLICA DE C,T&I

Atualmente, as significativas mudanças mobilizadas pelas transformações materiais e simbólicas dos modelos de produção e consumo, viabilizadas pelo progresso científico-tecnológico em velocidade sem precedente, construíram a perspectiva de superação dos entraves espaciais à realização das atividades econômicas, dando margem a ideias em defesa da “morte da Geografia”. Como aponta Santos (2000), os avanços científico-tecnológicos experienciados no último século produziram um sistema técnico de proporções planetárias conduzido pelo progresso nas tecnologias de informação e comunicação (TICs) que, em tese, anulariam as barreiras geográficas à interação, promovendo o acesso remoto a um conjunto variado de fontes de conhecimento demandado para inovar, criando um modelo ideal e utópico de um mundo uniformizado pela técnica no qual as relações seriam mediadas pela virtualidade do contato.

Esta visão fúnebre considera que o papel da Ciência Geográfica, enquanto área parcelar do conhecimento vital à compreensão dos processos socioeconômicos, cairia na obsolescência. Essa assertiva toma como base três pilares de argumentação: primeiro, a inexistência de vantagens locacionais, antes determinantes para a distribuição da produção, que poderiam agora ser compensadas pela adequação logística ou pela sobreposição de características naturais e sociais por meio da aplicação de C&T e pela mobilização de força de trabalho adequada às necessidades da organização; segundo, a proximidade espacial não mais ocuparia o papel de destaque, como apontavam os defensores das economias de aglomeração², importando antes a articulação e proximidade institucional, organizacional, social e cultural entre os agentes capitalistas, dada a ampliação da mobilidade e das possibilidades de contato pelos avanços dos meios de transporte e comunicação; e, finalmente, o cerne das capacidades inovativas estaria centrado em indivíduos e organizações aglutinadores de competências e estruturas conciliadoras de ideias criativas para o desenvolvimento de novos produtos, processos, serviços e mercados, os quais, em tese, poderiam estar localizados em qualquer parte do mundo.

2 Os defensores da Economia da Aglomeração indicam que a probabilidade de sucesso econômico se amplia pela reunião geográfica de atividades complementares na indústria; próximas o bastante para elevar os níveis de especialização, diversas o suficiente para proporcionar o crescimento do conjunto pela fertilização cruzada de ideias; usufruindo dos benefícios da proximidade geográfica para cooperação por meio do estreitamento das relações entre os atores, facilitado pelo contato face a face que reduz ruídos na comunicação, o que eleva o capital social do grupo e intensifica o trabalho conjunto aplicado na solução em curto prazo de problemas. (Marshall, 1890; Weber, 1929; Ohlin, 1933; Hoover, 1937; 1948; Isard, 1956; Jacobs, 1969; Glaeser et al., 1992; Henderson et al., 1995; Fujita; Thisse, 1996; Fochezatto; Valentini, 2010)

(NEGOPONTE, 1995; GERTLER, 1995; MARTIN, 1996; CAIRNCROSS, 1997; MORGAN, 2001; FELDMANN, 2009).

De fato, na chamada “Era da tecnologia”, o capital não está necessariamente preso às vantagens locacionais clássicas, mas assumiu ciência, tecnologia e inovação (C,T&I) como fatores estratégicos para reestruturar a produção e inserir flexibilidade na realização dos processos produtivos, nos produtos e padrões de consumo, o que se baseia em elevadas taxas de inovação comercial, tecnológica e organizacional. Portanto, desenvolvimento inovativo torna-se um dos principais fatores de crescimento econômico e um elemento essencial para a ampliação da competitividade das empresas no capitalismo contemporâneo (HARVEY, 2002). Contudo, ainda que o sistema capitalista se expanda de maneira a difundir espacialmente seu modo de regulamentação, em uma sinergia que parece engendrar a uniformização, a realização das estratégias no presente precisa lidar com o território, onde constam o embasamento natural e o acúmulo dos processos econômicos e socioculturais que se sobrepõem na sua construção organizacional e institucional, a partir do que o próprio sistema capitalista se modifica com fins de apropriação da diversidade socioespacial de modo a favorecer os interesses de acumulação.

Com a evolução da ciência, tecnologia e inovação como fatores de destaque dos processos capitalistas, estes passam a figurar também como elementos do território, integrando a dinâmica de produção e reprodução social do espaço. Conforme Santos (2008), a construção do chamado meio técnico-científico-informacional incluiu ciência, tecnologia e informação como elementos do território que definirão espaços luminosos e opacos, áreas hegemônicas e hegemonzadas. A densidade de concentração desses elementos define em que medida e sob que circunstâncias o território está propenso a participar da economia baseada em inovação, nos moldes estabelecidos como ideais por países de industrialização antiga, pioneiros na aplicação econômica de ciência e tecnologia como estratégia para criação, ampliação e manutenção de mercados, tornando mais ou menos atrativo ao capital intensivo em C,T&I, o que figura como critério para a divisão territorial do trabalho.

Conforme Sassen (1998), a instauração da competitividade por mercados em nível global, associada a evolução das técnicas, permitiu a elaboração de estratégias de difusão centralizada das atividades econômicas, articulando seu nível de complexidade tecnológica às vantagens locacionais específicas presentes em cada território. Tal estratégia utiliza das possibilidades criadas junto com novas tecnologias para espalhar atividades de montagem e execução ao longo de áreas onde as vantagens locacionais compensam o esforço, ao mesmo tempo em que mantém aglutinadas as competências de criação, gestão e controle dos processos inovativos e a das atividades intensivas de conhecimento em “nós estratégicos”.

Nesses nós, as estruturas e competências para gestão e controle dos processos produtivos estão presentes e articuladas de maneira a permitir o acesso rápido às informações disponíveis sobre o comportamento do mercado, aos inputs de conhecimento de fontes externas à empresa e aos meios para melhor coordenação das competências internamente disponíveis. De igual modo, tais estruturas de comunicação permitem a coordenação dos esforços efetivos de produção em lugares distantes do centro de comando. Isso posto, enquanto as atividades meramente operacionais podem ser disseminadas geograficamente pela evolução da telemática³, que ampliou o conjunto das tecnologias para o transporte de ideias, pessoas e mercadorias, há uma nova concentração em lugares onde se exerce o “trabalho da globalização”, nos quais ocorrem os processos criativos e decisórios (SASSEN, 1998, p. 13).

Como apontado por Morgan (2001), mesmo em um contexto onde os meios para transmissão de informação em longas distâncias alcançaram níveis sem precedentes, persistem o hiato entre conhecimento tácito e codificado; as barreiras para a difusão que dizem respeito não só a capacidade da aproximação virtual dos atores, mas também as condições de acesso, não raro, restrito territorial e socialmente a determinados grupos; e a dissociação entre acesso à informação e absorção do conhecimento diante dos entraves a compreensão⁴. Assim mesmo em tempos de exacerbada virtualidade do contato, não se pode negligenciar o forte caráter tácito e dependente dos processos de aprendizagem, da troca de conhecimento e da inovação, o conjunto variado de informações complementares, detidas por indivíduos e organizações diversas, que são demandados no processo inovativo, revelando sua inerente relação complexa e combinada. Além disso, destaca a importância de inovações concebidas e delimitadas em sistemas territoriais (local, regional, nacional) específicos; bem como os papéis decisivos que são exercidos pelo sistema político, que é simultaneamente causa e consequência dos compromissos sociais; e pelas especificidades culturais, construtoras de importante diversidade cognitiva entre os indivíduos e organizações. (STRAMBACK, 2011; VERTOVA, 2014).

Mesmo em um contexto onde o progresso econômico mostra-se cada vez mais direcionado aos rumos do progresso tecnológico, a produção, apropriação, difusão e uso da C,T&I com fins socioeconômicos não ocorre de maneira uniforme e indistinta. Responde,

3 Telemática é a área de conhecimento que trata da transmissão de informação computadorizada em longa distância. Ao mesmo tempo, faz referência ao conjunto de serviços informáticos fornecidos através de uma rede de telecomunicações.

4 Entre os quais figuram o distanciamento cognitivo, incompreensão dos códigos de registro do conhecimento, divergência da base científico-tecnológica, cultura, nível de capital social que compromete a confiabilidade da informação transmitida pelos atores.

porém, a um conjunto histórico de esforço social acumulado no território para a produção e fixação das condições necessárias para este fim, o que evidencia as diferentes temporalidades territoriais, socialmente materializadas, nas quais se processa a dinâmica inovativa, notadamente em velocidade e forma diferentes (HARVEY, 2002; BRANDÃO, 2003; SANTOS, 2006; BITOUN, 2011). Nesse sentido, as análises dos processos econômicos baseados em ciência, tecnologia e inovação, bem como das iniciativas para o incentivo ao desenvolvimento e aplicação socioeconômica da ciência e da tecnologia, ora emblematicamente através das políticas públicas de C,T&I, estabelece-se na dimensão do território.

Os capítulos que se seguem respondem ao objetivo específico de relacionar teoricamente as categorias de investigação TERRITÓRIO, INOVAÇÃO e SISTEMA DE INOVAÇÃO, identificando sua articulação na presença de condicionantes que estimulam ou inibem a formação de Interações Universidade/Empresa (IUE). Com esta finalidade, apresentam alguns aspectos que indicam a dimensão territorial da política pública de C,T&I, expondo o caráter sistêmico do território no interior do qual se exerce a função inovação, a ser considerado na avaliação de resultados e benefícios que decorrem das estratégias adotadas em seu interior.

2.1 A DIMENSÃO DO TERRITÓRIO

Para Geografia, o espaço responde a toda materialidade social resultado de sucessivos processos de organização que, de maneira direta ou indireta, geram transformações na natureza primeira. Os territórios ou, mais precisamente, os sistemas territoriais apresentados por Raffestin (1993) como (sub)conjunto de pontos (nós), linhas (fluxos) e planos (tessituras) delimitados, de forma concreta ou por representação, como resultado da(s) ação(ões) conduzidas por um ou mais atores sintagmáticos, formam-se a partir desta materialidade. Nas palavras de Soja (1980, p. 210): *“Space itself may be primordially given, but the organization, use, and meaning of space is a product of social translation, transformation and experience”*.

Território, expressão cuja origem etimológica encontra-se associada à noção de controle, domínio e influência, ou seja, ao poder⁵, constrói-se mediante a apropriação concreta

5 Na Geografia Humana, a expressão espacial do poder se dá, primeiro, através da máxima do controle do Estado, mente formuladora da realidade territorial a partir de sua relação com o mesmo, emblematicamente na visão sociológica e determinista adotada por Friedrich Ratzel (RATZEL, 1897; RAFFESTIN, 1993). O território (Boden – em português solo) compreendido, neste momento, como a área sob o domínio do Estado, figura central, quase supra espacial, talvez única, de Poder. Nas palavras do autor, “alçar a um nível superior o conjunto da Geografia Política, somente pode vir do estudo comparativo das relações que empreendem o Estado e o solo” (RATZEL, 1988, p.2), reiterando sua visão sobre a conexão entre estes dois elementos e seu papel determinante para a

ou abstrata do espaço. Tal definição anuncia as múltiplas possibilidades de sua constituição, dado o conjunto diversificado de tessituras complexas⁶ oriundas das relações socioespaciais, engendradas em/por um conjunto de variáveis que configuram a diferenciação espacial; base para o surgimento da Ciência Geográfica, bem como fator essencial para a definição das estratégias do capital; um conceito que transborda para além da definição de ato de diferenciar(-se), mas aplica-se aqui no sentido de processo dinâmico de intensificação da complexidade na organização de um sistema (CATALÃO, 2011). Como disse Carlos (2011, p. 17) “o ato de produzir [bens, serviços, conhecimento] é o ato de produzir [e diferenciar] o espaço”.

Nesse sentido, a dimensão do território apresenta-se como um componente diferencial produzido e/ou enfatizado pelos processos de formação socioeconômica e territorial, a partir do que se constroem diversos modelos de (re)produção social, em resposta à heterogeneidade ecológica e às experiências históricas que exigiram soluções particulares por parte de cada grupo, o que está atrelado aos objetos técnicos à disposição, mas também à acumulação social do arcabouço de conhecimento e competências relacionados ao domínio da técnica⁷ (PUTNAM *et al.*, 2005; HAESBAERT *et al.*, 2012). Sob a perspectiva histórica, a configuração territorial presente é expressão das decisões e práticas do passado. Sob a perspectiva dinâmica, ela tanto indica um direcionamento futuro, quanto é continuamente modificada pelas decisões e estratégias presentes (SANTOS, 1985, CORREA 2003). Tais fluxos, histórico e dinâmico,

definição das diferenças entre os territórios. Do território advém o poder e a legitimidade do Estado, essencial, portanto, para assegurar sua soberania. Sob essa perspectiva, manter o território, se necessário pelo uso da força, é responsabilidade do Estado. Por sua vez, seu objetivo é ampliar as fronteiras a fim de expandir a área de domínio, galgando melhor posição frente aos demais territórios, estabelecendo novos fluxos para “o movimento dos seres e das coisas”, e adquirindo controle sobre um maior número de recursos. Desta forma Ratzel (1988) apresenta o conceito de espaço vital (*Lebensraum*), segundo o que “toda sociedade, em um determinado grau de desenvolvimento, deve conquistar territórios onde as pessoas são ‘menos desenvolvidas’. Um Estado deve ser do tamanho da sua capacidade de organização”. Essa ideia é fortemente associável à perspectiva naturalista exposta em estudos ligados à Biologia, os quais são dedicados ao entendimento da competição estabelecida entre espécies a fim de garantir sua predominância sobre uma área com disponibilidade de recursos essenciais à reprodução e expansão de sua população, em um contexto onde impera a sobrevivência do mais apto, cara à formação de um Estado totalitário

6 Complexo é aqui aplicado, em acordo com a definição de Edgar Morin (2005, p. 13): “[...] a complexidade é um tecido (*complexus*: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Num segundo momento, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico”.

7 Diz respeito as ideias possibilistas, frequentemente denominadas como opositoras ao pensamento determinista por engendrar uma compressão complexa do processo de criação e aprofundamento da diferenciação espacial a partir das relações sociedade–natureza, marcantes no processo de formação de territórios diversos entre si, mas que, de fato, apresenta-se como uma forma de considerar a reciprocidade das influências da sociedade sobre seu meio e do meio sobre a sociedade, sem desmerecer a relevância do aspecto ambiental, tão cara a esse momento da história da ciência.

podem ser ilustrados com auxílio da *Lei do desenvolvimento desigual e combinado*, proposta por Leon Trotsky⁸.

De acordo com esse construto, a desigualdade está impressa na diferenciação de áreas e vinculada à história do homem: mesmo que se considere a origem humana em comunidades primitivas indiferenciadas habitando espaços com características semelhantes, seu processo evolutivo se deu de formas heterogêneas, criando particulares modos de vida, diversos entre as sociedades, cujos reflexos ficam registrados no espaço, marcado pela diversidade territorial. O aspecto combinado do desenvolvimento está na sobreposição de elementos e atividades embasadas em valores e práticas característicos de diferentes momentos históricos que se interconectam na construção de sistemas territoriais com feições organizacionais, institucionais e funcionais específicas.

As diferenças compostas na reunião dos fatores ‘desiguais’ e ‘combinados’ atribuem ao território conformações diversas quanto a composição e densidade de estruturas, competências e cultura (normas, padrões, valores, lógica social); recursos construídos e acumulados ao longo do “processus históricos”, a serem mobilizados para a produção e reprodução social do espaço, construindo os processos de produção e consumo, oferta e procura por mercadorias e força de trabalho, cultura e estilo de vida que formam somas de forças produtivas e relações sociais específicas e diversas entre si. Tais características definirão os respectivos modelos econômico e de participação social cujas características são apropriadas para potencializar a acumulação. (LUNDVALL, 1996; HARVEY, 2005; PUTNAM *et al.*, 2005; HAESBAERT, 2011).

Estes conjuntos estão imersos em particularidades dos sistemas políticos, configurando importante diversidade cognitiva entre os indivíduos e organizações provenientes e abrigadas em territórios diversos, o que lhes garante variadas formas de responder as demandas dos processos econômicos (METCALF, 1995; LUNDVALL, 1996; MORGAN, 2001). Essas diferenças são enfatizadas pela expansão global do capitalismo que coloca em concorrência nações centrais e periféricas do sistema, obrigando as últimas a acompanhar, em décadas, o atual estágio de desenvolvimento das nações de industrialização antiga construído durante séculos⁹ (TROTSKY, 1978; LÖWY, 1995; DEMIER, 2007; THEIS, 2009).

8 No interior da obra revolucionária de Leon Trotsky, a ideia de desenvolvimento desigual e combinado, apontada como uma das grandes contribuições ao pensamento marxista, aparece recorrentemente. Mas é no primeiro capítulo do livro “A história da Revolução Russa”, escrito originalmente em 1930, que o autor expõe os elementos centrais desta formulação teórica.

9 “O desenvolvimento de uma nação historicamente atrasada conduz, necessariamente, a uma combinação original das diversas fases do ‘processus histórico’. A órbita descrita toma, em seu conjunto, um caráter irregular,

De forma sintética, território é o espaço no qual os vividos territoriais materializaram um trabalho mediante a articulação de diferentes “poderes” unidos por uma coesão estruturada, o que pode se manifestar em diferentes escalas geográficas. Tal coesão garante a (auto)identificação do território como conjunto, estabelece a abrangência de um arcabouço de leis e normas, os critérios de pertencimento e acesso aos recursos à disposição, e embasa as estruturas de poder que se alimentam de sua dinâmica interna, fazendo uso dos elementos nele disponíveis, ao mesmo tempo em que promovem as condições necessárias para manter o território e a si mesmas. Mostra, portanto, sua individualidade, que justifica a existência de fronteiras que abrigam a integridade de uma dinâmica interna, mas que, de igual modo, apresentam-se permeáveis, permitindo a entrada de influências oriundas das ações de outros territórios e de conjuntos mais amplos que os abriguem e, dessa maneira, interfiram sobre práticas e decisões exercidas em seu interior (SOUZA, 2006).

Dito isso, entende-se que, mais do que as influências da natureza primeira e as rugosidades cristalizadas no território por seu uso e ocupação precedentes, no processo de formação territorial são construídos, modificados e sedimentados os diversos modos de sua apropriação, os comportamentos, regras, tradições e valores culturalmente particulares, e as relações de poder essenciais a sua definição, composição e manutenção. Esse conjunto viabiliza a apropriação de determinados recortes espaciais e garantem um suporte simbólico que comportará a lógica social a partir do que se define o que, onde, como, porquê e por quanto tempo algo será socialmente (re)produzido. (CLAVALL, 2001; CORREIA, 2003; CARLOS, 2011). Constitui-se, assim, a materialidade onde a sobreposição histórica das ações sociais define uma identidade espacial manifesta sob a égide do Território, um ente socialmente construído que, ao mesmo tempo em que é parte de uma totalidade, engendra em si mesmo uma lógica específica de produção e reprodução social (SANTOS, 1982; THEIS, 2009; CARLOS, 2011).

O Território abriga toda manifestação espacial das relações de poder¹⁰ que o delimitam e determinam a destinação de esforços (capital, energia, competências e estratégias) para sua

complexo, combinado [...] A desigualdade do ritmo, que é a lei mais geral do ‘processus histórico’, evidencia-se com maior vigor e complexidade nos destinos dos países atrasados. Sob o chicote das necessidades externas, a vida retardatária vê-se na contingência de avançar aos saltos”. (TROTSKY, 1978, p. 25).

10 Este parece-nos ser o cerne da diferença entre os conceitos de Região e Território. Enquanto no primeiro a delimitação e coerência se dá pela uniformidade ou abrangência da ocorrência do fenômeno, o segundo se expressa pela materialização de um conjunto de relações de poder mediadas pela lógica social vigente, as quais dão coerência as decisões sociais espacialmente materializadas e configuram cada território como locus de

conservação e ampliação, elaborando sistemas e relações de produção que vislumbram a construção de uma dinâmica socioespacial que dê suporte a sua reprodução e durabilidade no tempo, gerando combinações mais ou menos estáveis da realidade geográfica (CLAVALL, 2001; CORREIA, 2003; 2006; CARLOS, 2011; LA BLACHE, 2012¹¹;). Nesse contexto, a dimensão do território está relacionada à dimensão do tempo, ao longo do qual diversos conjuntos de eventos consecutivos, dentro de um conjunto ainda mais amplo de eventos possíveis, ocorrem e se sobrepõem. Tais conjuntos de eventos, decorrentes de ações planejadas ou não, são, a partir da realização do trabalho social, acolhidos pelas forças em jogo, e se fixam no território moldando suas feições (PUTNAM, 2005). Trata-se, portanto, de uma construção espaço-temporal, relacional, multifuncional e passível de se realizar em diferentes escalas, as quais podem, não raro, sobrepor-se, considerando as características do poder cuja jurisdição apresenta-se permeável, hierárquica e multiescalar, comunicando a abrangência e a relevância das decisões tomadas em seu interior. O território é, em si mesmo, um sistema, bem como é sistêmica a sua dimensão (MAZURKIEWICS, 1982; RAFFESTIN, 1993; MOINE, 2006; VASCONCELOS, 2014).

2.1.1 Sistema Territorial: a dimensão sistêmica do território e a função sistêmica da inovação.

A partir da reflexão sobre a teoria geral dos sistemas, considerando os antecedentes na literatura sobre sistemas territoriais e o próprio conceito de território para a Geografia, Vasconcelos (2014, p. 114) define sistema territorial como “um todo organizado no qual agentes e espaço se relacionam para produção, manutenção e disputa de territórios por meio de territorialidades que se modificam dinamicamente ao longo do tempo”. Um sistema, de maneira geral, é uma totalidade dotada de organização interna e dinamicamente relacionada com meio exterior; um conjunto complexo que reúne elementos, ações e/ou indivíduos (entes) solidários, ligados por um fator condicional comum, que se inter-relacionam, de forma complementar e/ou conflituosa, em prol de uma finalidade específica no interior do conjunto geral da natureza (SAUSSURE 1931; MACIEL, 1974; MORIN, 1977; CHRISTOFOLETTI, 1979; VASCONCELOS, 2014).

singularidade da realidade geográfica, essencial ao entendimento de como os fenômenos se comportam em seu interior.

11 Texto originalmente publicado em 1911.

Uma vez que a teoria dos sistemas está fortemente vinculada às ciências da natureza, as dificuldades em transpormos as barreiras para sua aplicação quando tratamos especificamente de sistemas sociais começam pela multiplicidade de configurações possíveis. Isso porque a variabilidade da organização do sistema territorial será tão vasta quanto as possibilidades de a abstração humana responder aos desafios ambientais, a fim de suprir as necessidades e atingir os objetivos sociais. Como nos sistemas naturais, os sistemas territoriais compõem-se de **Elementos**, a saber, os agentes¹², o espaço e o território, sendo estes, respectivamente ator, local e resultado da ação no espaço; e suas **Relações**, ligações entre os elementos que proporcionam a emergência de novos atributos, inexistentes no âmbito individual, bem como “permitem a entrada de interferências externas e proporcionam a influência do sistema no ambiente” (VASCONCELOS, 2014, p.108-109).

Partindo deste arranjo, um elemento, ao ser internamente dotado de componentes e suas relações, é também um sistema e comporta-se, dependendo da escala de observação, como subsistema de uma entidade organizacional maior, ao mesmo tempo em que diz respeito ao conjunto geral da natureza, no contexto de sistemas territoriais pode ser associado a recortes em maiores escalas geográficas de observação, dos quais advêm fluxos material e informacional capazes de interferir e até regular o comportamento do (sub)sistema¹³. Ao mesmo tempo, um elemento pode integrar diferentes sistemas a partir da multiplicidade de relações e funções que possa desempenhar¹⁴. Por essa razão, determinar os limites de um sistema é “um ato mental e depende da formação intelectual e da percepção ambiental apresentada pelo pesquisador” (CHRISTOFOLETTI, 1979, p 3), bem como do recorte definido para a pesquisa, o que é essencial à compreensão do fenômeno em estudo.

Cada sistema, enquanto conjunto, é dotado de **Organização e Dinâmica**, as quais definem os meios para a (re)produção social do sistema territorial com os fins primários de autogestão e permanência. A primeira serve de ferramenta para delimitar suas fronteiras, uma vez que define o pertencimento e a função exercida por cada componente, sendo responsável

12 Para a autora, os agentes dizem respeito não só a organizações, isto é, entes coletivos. Mas abrangem também “o indivíduo que exerce protagonismos, elabora estratégias territoriais e realiza mudanças no sistema do qual participa” (VASCONCELOS, 2014, p. 112)

13 O Sistema Pernambucano de Inovação é elemento e subsistema do Sistema Brasileiro de Inovação.

14 Isso é essencial quando tratamos especificamente dos sistemas territoriais de inovação: Nesse contexto, uma empresa é um sistema, o que é enfatizado pelos estudos sobre o comportamento inovativo das firmas e de seus setores, ao mesmo tempo, figura como um elemento do sistema (produtivo, setorial, econômico, social) de inovação como um todo, ao relacionar-se com outras organizações (subsistemas) a partir do que recebe a entrada de informações complementares que lhes permite inovar.

pela coerência que une os elementos em um todo, permitindo que o conjunto dure por um tempo; a segunda confere-lhe movimento e mutabilidade, a partir do que se observa o peso da história individual dos elementos e do sistema coletivamente e a variabilidade na composição, comportamento e função dos elementos no interior de cada sistema territorial. Dessa forma, surgem heterogeneidades na composição (que elementos integram o sistema); no comportamento relacional (como e com quais objetivos as relações entre os elementos/agentes se processa); nas instituições que pautam as escolhas sociais (que valores e normas regem o comportamento dos elementos); e nos resultados dessa configuração (como o conjunto se organiza, que funções exerce e como as executa), em que pesa a lógica social vigente, presente nas “subjetividades e nos sistemas político/cultural/histórico/social”, dentre outros (VASCONCELOS, 2014, p.87).

A variabilidade do sistema territorial se insere no aspecto funcional dos (sub)sistemas que o compõem, ainda mais tendo em mente a intencionalidade e o capital social dos atores (coletivos e indivíduos protagonistas) nas tomadas de decisões. Os conjuntos de funções que dinamizam o sistema territorial são realizados por elementos do território que se relacionam, isto é, por subsistemas ligados ao território, garantindo o exercício das atividades que o compõem, organizam e sustentam. A durabilidade e a influência do sistema territorial sobre seu meio será, neste sentido, tanto mais relevante quanto mais importante ele se torna no exercício de suas funções produtivas e reprodutivas e no quão essenciais essas funções são para o ambiente (o território) do qual o sistema participa.

As funções produtivas aqui mencionadas dizem respeito aos arranjos territoriais para a produção de bens, serviços, competências, ideias e conhecimento que mantém o sistema em funcionamento e proporcionam o suprimento das necessidades internas, a conquista e manutenção de espaço no mercado por parte dos agentes/elementos; já as funções reprodutivas fazem referência as habilidades para conservar, aprender e esquecer, isto é, a capacidade dos atores manterem e modificarem práticas, costumes e normas sociais de acordo com os objetivos traçados para o desenvolvimento do sistema territorial. Isso diz respeito à presença de mecanismos eficientes de controle e decisão¹⁵ no território através das quais se reproduzem os valores que garantem a manutenção de padrões estabelecidos e o suprimento de ferramentas intelectuais para a concretização de projetos de futuro (LUNDVALL, 1982; CORREA, 2003).

15 As ferramentas de controle e decisão consistem em produzir no território ambientes de transmissão de ideias e valores, reprodução e reforço ideológico e elaboração de leis que devem reger o comportamento social e tolher condutas socialmente reprováveis.

Considerar as diferenças entre os territórios, torna-se, nesse contexto, essencial para a definição das estratégias de gestão, tanto empresarial quanto pública, adensando a importância de estruturas físicas, intelectuais e ideológicas que conduzam ao avanço em C&T e impulsionem a dinâmica inovativa, tornando ciência, tecnologia e inovação elementos do território e as práticas ligadas ao seu desenvolvimento, aplicação social e econômica, funções produtivas e reprodutivas essenciais para cada sistema territorial. Tais funções são territorialmente desempenhadas de forma sistêmica, legitimando o conceito de Sistema Territorial de Inovação.

Sistema de inovação é uma construção, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de ações desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas, viabiliza o fluxo de informação entre produtores de ciência e tecnologia e os setores da economia, assim como proporciona o arcabouço no qual governos formulam e implementam políticas para influenciar o processo de inovação (METCALFE, 1995; ALBUQUERQUE, 1996; RUBIO, TSHIPAMBA, 2010). Constitui-se por elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de conhecimento novo e economicamente útil (LUNDVALL, 1992).¹⁶

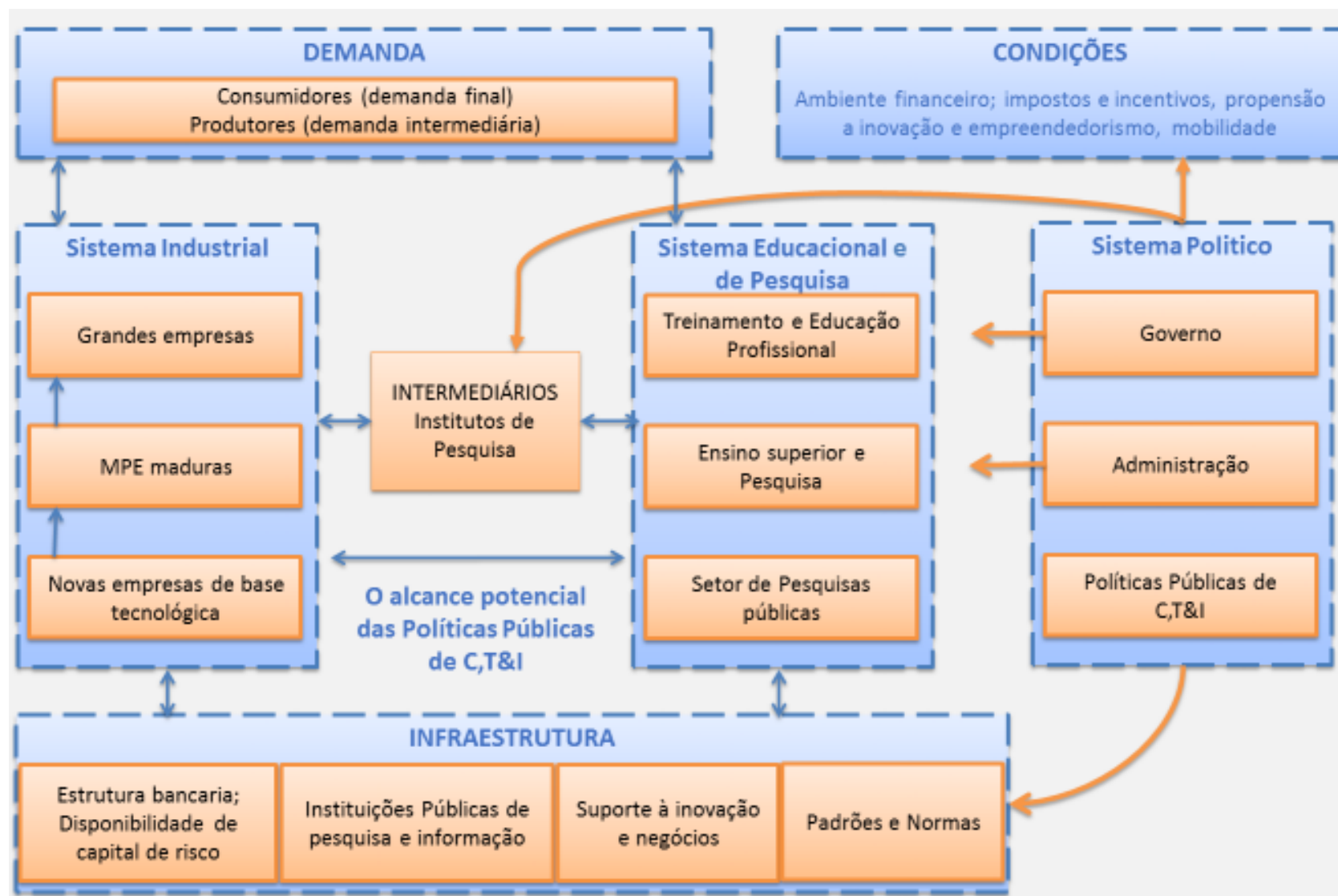
De acordo com Edquist (2004), os componentes do sistema de inovação pertencem a dois grupos de fatores: Organizacionais e Institucionais. Os primeiros compõem-se dos atores (Estado, universidades e outros institutos de ensino, pesquisa e formação profissional, setores produtivos, sistema financeiro, e suas respectivas competências). Tais organizações são também elementos (agentes) do sistema territorial. O segundo grupo de fatores é constituído pelo conjunto de valores, leis, regulamentos e normas de conduta no qual os atores estão inseridos e ao qual as atividades de produção e consumo de bens, serviços, conhecimento e inovação estão submetidas. As instituições orientam o comportamento de indivíduos e organizações¹⁷. Originam-se, portanto, de padrões culturais, socialmente construídos, que tornam os sistemas que os abrigam mais ou menos propensos à inovação ao favorecer ou dificultar as interações entre as organizações, impulsionando ou inibindo o processo inovativo.

16 A definição do SNI, nas palavras de Vertova (2014), é passível de críticas segundo três aspectos: 1) A amplitude apontada por seus formuladores de vanguarda pode incluir quase tudo; 2) O fato do Estado e suas políticas não figurarem de forma explícita, apesar do papel relevante atribuído as instituições; 3) Não é claro se consiste em uma ferramenta descritiva ou normativa.

17 The reciprocal typifications of actions that constitute institutions always take place in the context of a shared history. The nature of the institution cannot be understood without a knowledge of the historical process in which it was produced. Institutions also channel and define human conduct by subsuming it under social control (Gertler; Wolfe, 2002).

Como cada inovação muda o comportamento do sistema, a descrição do elenco de sua composição tende a obsolescência, reforçando o desafio da construção de Políticas Públicas de C,T&I na elaboração de estratégias que atraiam e promovam dinamismo nos sistemas de inovação, tornando-os aptos ao continuado exercício de aprender a aprender e aprender a esquecer comportamentos, rotinas e valores em benefício das atividades de produção e aplicação socioeconomicamente útil do conhecimento científico-tecnológico (LUNDVALL, 1996). Dadas as características complexas e sua variabilidade espaço-temporal, é impossível a construção de um modelo para o SNI que abrigue a totalidade de elementos que o compõem e seja de aplicação universal, o que os formuladores do conceito abordam como decisivo para o entendimento dos sistemas de inovação enquanto ferramenta teórica e não com modelo a ser seguido. Alguns elementos, no entanto, aparecem no geral das estruturas propostas para o SNI, conforme descrito na Figura 2

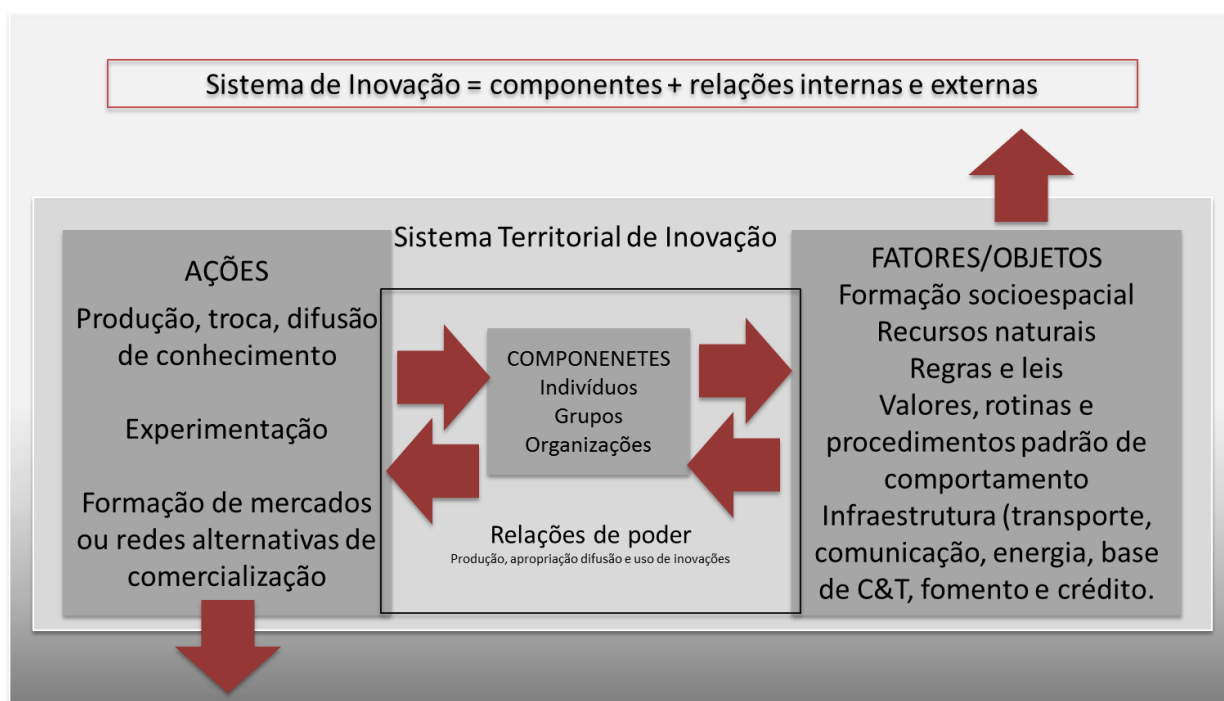
Figura 2 - Composição do Sistema Nacional de Inovação



Fonte: Arnold, 2004

Independentemente de não reunir a integralidade dos componentes do SNI, o esquema da Figura 2, construído por Arnold (2004), traz importantes informações acerca de suas características. A composição do sistema de inovação é formada por elementos do território, agrupados em subsistemas do sistema territorial que interagem, mediados por relações de poder e com base em um conjunto de condições e instituições, de igual modo, presentes no território. Cada um desses subsistemas é, individualmente, responsável por desempenhar uma série de papéis que criam os meios para a manutenção da organização e dinâmica territorial. Já, coletivamente, cooperam a fim de realizar as atividades de produção, troca e difusão do conhecimento que correspondem a “função inovação”, o que legitima a compreensão de que o processo inovativo se dá no território e de forma sistêmica, como ilustra Fernandes (2011) em seu esquema para Sistema Territorial de inovação (Figura 3).

Figura 3 - Sistema Territorial de Inovação



Fonte: Fernandes, 2011

Cavalcante (2012, p.49) entende o STI como “sistema de inovação ancorado em um território específico... [representado pelo] conjunto de componentes sistêmicos necessários para o processo inovativo, cujo funcionamento – e resultado – difere de território para território em virtude das especificidades de cada um”. O conceito de Sistema Territorial de Inovação apresentado por Fernandes (2011) nos leva a compreensão de que, no território estão os componentes e as relações que configuram um sistema dedicado à função de inovação, por realizarem as ações de produção, troca, difusão e aplicação do conhecimento; experimentação,

prototipação e produção tecnológica; desenvolvimento de produtos, processos, serviços e mercados novos e/ou melhorados.

Este processo se dá fazendo uso dos recursos físicos e sociais (infraestrutura, competências e cultura), assim como das estruturas para sua apropriação, ambos à disposição no território, a partir dos quais os agentes localizam-se e desempenham suas atividades, tendo, contudo, seu acesso baseado no atendimento às condições de pertencimento ou de cooperação entre atores de diferentes territórios, e submetido à observação de um conjunto de leis, normas e regras que regulamentam as relações no sistema territorial. Ao mesmo tempo em que os atores interferem no território ao sedimentar estruturas e competências dedicadas a implementação de suas estratégias em seu interior, as quais modificam a dinâmica até então vigente no sistema, reciprocamente, a organização socioespacial e o conjunto de regras, leis e rotinas presentes no território influem sobre o comportamento dos atores, interferindo no uso de seus recursos e competências. Essa dinâmica estabelece as bases para produção, apropriação, difusão e uso de inovações no território, o que se baseia em um conjunto de interações mediadas por relações de poder que materializam o território e se embatem na definição de quais interesses e demandas mobilizarão as estruturas socioprodutivas.

A definição do Sistema Territorial de Inovação parte do entendimento de C,T&I como um processo socialmente embasado, o que o configura, enquanto engrenagem propulsora do capitalismo em economias complexas nas quais a velocidade do progresso científico-tecnológico é progressivamente ampliada, como uma construção dependente da articulação e combinação de diferentes e complementares formas de conhecimento, detidas por atores socioeconômicos entrelaçados em uma estrutura sistêmica que influí sobre o desempenho dos indivíduos e organizações.

Nesse contexto, tanto os esforços presentes para sedimentar no território as estruturas, competências e cultura necessárias a impulsão da dinâmica inovativa, o que implica em construir e atrair detentores de conhecimentos capazes de cooperar para inovação, dependem da condições alicerçadas no passado, quanto as estratégias presentes edificam no território as condições que embasarão o processo de produção e uso de C,T&I no futuro, “*not only the flow of knowledge but the socially and internally influences behavior and economics outcomes*” (LUNDVALL, 1992). Assim, no território são continuamente fixados ciclos de reforço, positivo e negativo, que constroem o embasamento que impulsiona ou inibe a inovação intramuros, bem como define a representatividade do (sub)sistema territorial no conjunto mais amplo do qual é parte e nas estruturas intraterritoriais sob sua liderança, como espessam as

relações (setas a cima e abaixo) expostas na Figura 3, indicativas das influências e interferências oriundas de diferentes escalas (NORTH, 1990; ROSEMBERG, 1976; FERNANDES, 2011).

Uma vez que se trata de um sistema social, há uma grande diversidade no interior dos sistemas territoriais de inovação, conforme constatado por Nelson (1993) ao comparar os SNI de quinze países, encontrando entre eles marcantes diferenças de acordo com as especificidades da estrutura econômica, das organizações produtoras e difusoras de conhecimentos e das instituições que norteavam o comportamento social em cada *lócus*. Esta diversidade está atrelada a presença e concentração de estruturas e atores envolvidos, de forma coletiva e interativa, na produção científico-tecnológica, a partir do que, de acordo com Albuquerque (1996), os sistemas de inovação são classificados¹⁸.

Em países onde a produção e reprodução social do território acompanhou historicamente a evolução do capitalismo, o desenvolvimento do sistema de inovação reuniu muitas áreas de conhecimento e atividades produtivas em uma densa rede de interações das esferas científico-tecnológicas, vital para o estímulo à dinâmica inovativa e para a participação competitiva na economia baseada em conhecimento. No caso dos países em desenvolvimento, com SNIs imaturos, logo marcados pela defasagem histórica do processo de industrialização, tais interações mostram-se mais pontuais, reunindo, de forma mais densa, poucos setores econômicos (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011) o que de acordo com Freeman e Soete (1997), Erber (2000), Feldmann (2009) e Fernandes et al (2011), atribui-se a alguns fatores:

- 1 O atraso na construção de uma base industrial de bens duráveis e intermediários de maior complexidade tecnológica;
- 2 O alto índice de importação tecnológica acompanhada de reduzido esforço de produção ou mesmo de absorção dessas tecnologias, provocando limitada articulação entre atividades científicas e tecnológicas;
- 3 A base econômica tradicional, notoriamente configurada por reduzido grau de sofisticação

18 Segundo o autor, estes podem ser divididos em três categorias: os sistemas maduros, presentes nos países de capitalismo avançado cuja composição e dinâmica do SNI lhes garante a dianteira do progresso tecnológico internacional; os sistemas catching up que estão em processo de maturação e tornaram-se habilitados a absorver criativamente os avanços científico-tecnológicos recentes e difundir inovações; e os sistemas imaturos marcados por grandes lacunas estruturais e a baixa presença de uma cultura inovativa, promovendo poucos vínculos entre as esferas científica (universidades, centros de P&D) e tecnológica (setor produtivo em geral). Chama-nos atenção a centralidade do aspecto relacional, essencial no contexto da inovação, sob diferentes perspectivas: 1) o estímulo à dinâmica inovativa demanda a articulação de um conjunto de informações disponíveis em diferentes áreas da atividade social e de conhecimento; 2) a ciência fornece oportunidades tecnológicas para a inovação industrial; 3) é no setor produtivo que a tecnologia se concretiza pela verificação e aplicação prática do conhecimento, dele partem as questões a serem respondidas pelas organizações científico-tecnológica e os equipamentos de pesquisa que promovem o avanço da ciência (NELSON; MOWERY; ROSENBERG, 1993; KLEVORIK et. al., 1995; SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008).

- tecnológica e pela baixa intensidade dos esforços privados em P&D (destinação de capital de risco com vistas à inovação e emprego de capital humano de alta qualificação);
- 4A desproporção entre o peso econômico da região e os esforços feitos em C&T, sejam eles expressos pelos gastos com P&D ou pelo número de publicações científicas e patentes;
- 5 As características do Estado que, em geral, alia uma política protecionista, reduzindo a importância de esforços com vistas à inovação como estratégia concorrencial das empresas, à falta de direcionamentos e objetivos de longo prazo para a C,T&I;
- 6 O melhor desempenho em atividades científicas do que em atividades tecnológicas devido à persistência de uma visão das universidades como produtoras de conhecimento e formadoras de mão de obra, mas pouco ajustadas às necessidades e demandas do setor produtivo.

Cada sistema territorial representa uma materialização espacial específica da sobreposição de eventos no tempo, mediados por relações de poder, que lhe particularizam, produzindo arcabouços nos quais as atividades de produção, absorção, apropriação, difusão e uso social e economicamente útil de C,T&I é potencializado ou impedido. Os objetivos e estratégias que nortearam o processo de formação territorial, onde figuram a lógica particular com a qual cada sociedade respondeu aos desafios ambientais e históricos; a intencionalidade dos atores protagonistas e sua habilidade em conduzir os interesses; os antecedentes econômicos, bem como as estratégias mais recentes para o desenvolvimento deixam rugosidades que fazem cada território profícuo ou incipiente na construção e fixação de atores, estruturas e valores capazes de estimular a dinâmica inovativa pela cooperação (STORPER, 1997; CORREA 2003; PUTNAM *et al.*, 2005).

Criam-se, desta feita, distinções quanto a presença, densidade e comportamento dos fatores organizacionais e institucionais presentes no território, marcando o heterogêneo potencial espacializado para a maximização da acumulação pela inovação. Potencial este que passa a figurar como elemento essencial à definição de sua relevância no contexto mais geral da economia regional/nacional/global e fator a ser considerado na divisão territorial do trabalho. A concentração local/regional de um arsenal de competência de alta qualificação capazes de produzir e absorver conhecimento novo e economicamente útil; a disponibilidade de estrutura de pesquisa e investimentos para produção de C,T&I; a presença de uma estrutura produtiva demandante de conhecimento novo; de uma cultura de inovação que leve os atores que nela estão imersos a valorizar e empenhar-se para a construção de interações entre instituições científico-tecnológicas e o setor produtivo, ou seja, entre a produção e a aplicação

socioeconômica de conhecimento; a adaptabilidade institucional que permita a transformação social de regras comportamentais, que impedem ou retardam os esforços cooperativos com vistas a inovação, são elementos importantes na definição dos papéis nesta divisão territorial do trabalho com vistas a apropriação das desigualdades socioespaciais (GERTLER; WOLF, 2002). Conforme Feldmann (2009, p. 123-124):

A geografia desempenha um papel fundamental no processo de inovação e aprendizagem, na medida em que as inovações na maioria das vezes são menos o resultado de empresas individuais e sim de um conjunto de recursos, conhecimentos e outros *inputs* e capacidades que estão localizados em lugares específicos. A reunião destes *inputs* como pesquisa e desenvolvimento das universidades e das empresas, aglomeração de empresas manufatureiras em setores afins, e *network* de provedores de serviços acaba por criar economias de escala, facilidades no compartilhamento de conhecimento, e fertilização cruzada de ideias promovendo interações *face-to-face* que acabam por permitir a verdadeira transferência de tecnologia...

A heterogênea presença do conjunto de recursos mencionados por Feldmann (2009) são indícios de que o potencial inovativo está articulado às características presentes no território, as quais definirão palcos que estimulam ou inibem o desenvolvimento de atividades inovativas, nos quais divergem os fatores organizacionais e, principalmente, institucionais que compõem os respectivos sistemas territoriais de inovação (MORGAN, 2001; EDQUIST, 2004; FERNANDES et al., 2011). Neste sentido, a dimensão territorial dos processos econômicos, especialmente baseados em inovação, ganha destaque ao rivalizar organizações, territórios e nações vanguardistas e retardatários na instauração do paradigma científico-tecnológico vigente, com franca desvantagem para as últimas considerando os sensíveis desafios expostos pelo modelo socioeconômico que estabelece as regras do embate.

Por princípio, a progressiva aplicação de C,T&I como ativo econômico fez surgir a concorrência desigual entre empresas com estruturas de produção fixa e flexível. Empresas flexíveis fazem uso da disponibilidade de informações mais precisas e análise instantânea, devido a evolução do sistema de comunicação e transporte, e da capacidade de realizar coordenação centralizada, descentralizando os interesses de acordo com as vantagens competitivas e comparativas presentes nos territórios. Além desse aspecto, para as empresas flexíveis, o progressivo avanço da importância do conhecimento científico-tecnológico como caminho para manter espaço no mercado e como estratégia de concorrência ampliou sua demanda por fontes externas de conhecimento¹⁹ como estratégia para conquistar e manter

19 As pesquisas apontam que a(s) principal(is) fonte(s) de informação externa à empresa varia de acordo com o setor de atividade, porte das firmas, local de atuação, intensidade tecnológica e demandas do mercado. Entre essas fontes externas aparecem com destaque as informações obtidas através de fornecedores e consumidores, da engenharia reversa, firmas filiais e colaboradoras e das instituições públicas de pesquisas (universidades,

mercados. Essas fontes estão ligadas espacialmente a um conjunto de instituições que definem sua proximidade cultural com o setor produtivo, bem como as informações que disponibilizam são tanto mais relevantes quanto mais dinâmico é o sistema territorial que integram (ARUNDEL; GEUNA, 2001; EDQUIST, 2004; GARCIA *et al.*, 2011).

Semelhantemente, a dimensão territorial na economia do conhecimento intensifica a concorrência por alocar os recursos disponibilizados e integrar a dinâmica global impulsionada pelo capital. Esta competição é diferenciada entre territórios onde as estruturas, os atores e suas relações mostram heterogêneas características de densidade e funcionalidade que os configuram como mais ou menos capazes de impulsionar a produção e aplicação de ciência e tecnologia, o que se dá segundo dois aspectos. Primeiro, a presença de uma densa base territorial dedicada à produção interativa e cooperativa de C,T&I que confere às empresas, locais e regionais, vantagens pela proximidade com centros de P&D relevantes para seu setor. Isso porque, entre as formas de conhecimento (codificado, embarcado, não-codificado e tácito), os dois últimos aparecem com maior relevância para se adquirir vantagem concorrencial pela inovação e, igualmente, são as formas de mais difícil transmissão, exigindo contato próximo, em geral *face-to-face*, e nem sempre formal, entre os atores (COHEN *et al.*, 2002; GARCIA *et al.*, 2011).

Segundo, a configuração territorial inserida nas atividades produtivas da economia do conhecimento com elevados índices de complexidade tecnológica, atrai a atenção de empresas que atuam em setores de ponta, onde se eleva a importância das fontes externas de informação como elemento de competitividade no mercado global. Uma vez que tais empresas mobilizam recursos significativos e podem superar a fricção espacial para obter o conhecimento necessário onde quer que ele se encontre, a presença de centros de pesquisa especializados em áreas relevantes para setores intensivos em conhecimento e/ou tecnologicamente avançados e de empresas internamente dotadas de competências para cooperar com vistas a inovação, amplia a atratividade do território para organizações de setores tecnologicamente mais complexos, integrantes de mercados dinâmicos, com vistas a adquirir vantagens ante à concorrência e de ampliar sua taxa de acumulação (LUNDVALL, 1992; ARUNDEL; GEUNA, 2001; BRANDÃO, 2003; FERNANDES *et al.*, 2011).

Em busca da hegemonia, o sistema capitalista apropria-se da diferenciação espacial, imprimindo em menor escala seu modo de regulamentação correlato aos valores globais do

laboratórios e institutos tecnológicos) (ARUNDEL; GEUNA, 2001; GARCIA *et al.*, 2011; STRAMBACH; DIETERICH, 2011; RUFFONI, 2010).

sistema; ao mesmo tempo, constrói e aprofunda desigualdades pela alocação diferenciada das estruturas e recursos, criando novas centralidades e marginalidades pelas transformações dos fluxos de capital (HARVEY, 1982; 2005; RAFFESTIN, 1993; CAMPOLINA, 2002; BRANDÃO, 2003). A partir das especificidades das configurações territoriais que resultam em localizados padrões de comunicação, pesquisa, ensino, partilha de conhecimentos, inovação e tomada de decisão, nelas estão cristalizadas, conforme a visão de Smith (1988, p. 208), uma divisão do trabalho análoga à observada globalmente, reunindo no interior do mesmo país o “mundo desenvolvido e o mundo subdesenvolvido”. Segundo o autor, “o avanço da divisão específica de trabalho pode ter um efeito mais abrangente. A introdução de novas tecnologias pode bem ser responsável [...] pela diferenciação do espaço nas escalas interurbanas, regionais ou mesmo internacional” (SMITH, 1988, p. 163-164). Diferenças na organização territorial presentes em um mesmo país irão conferir características igualmente diversas no interior do sistema nacional de inovação, que figurará regionalmente de maneira mais ou menos dinâmica, dando luz a estruturas que, ao mesmo tempo em que são influenciadas pela lógica dominante no conjunto mais amplo, tem em si mesma preexistências que interferem no modo como estas influências se sedimentarão ou não.

Nesse sentido, é evidenciada a articulação entre as características da organização territorial, a composição e o comportamento do Sistemas de inovação ao se definir os elementos fundamentais para que determinados territórios se mostrem profícuos no desenvolvimento da dinâmica inovativa, no que se destacam: a presença de empresas intensivas em tecnologia e de Instituições Científico-Tecnológicas (ICTs) dedicadas a cooperação bilateral para a produção, difusão, absorção e aplicação do conhecimento; a destinação de investimentos públicos e privados em P&D; a relevância da produção científica local e regional no país e no mundo; a construção de estratégias eficientes para a progressiva intensificação da articulação entre a produção científico-tecnológica e as necessidades setoriais; a Cultura de inovação que estimule a valorização e o esforço para a construir interações entre as ICTs e o setor produtivo (ARUNDEL; GEUNA, 2001; GARCIA *et al.*, 2011).

Garante-se assim uma dissimetria entre territórios e regiões internas ao país, as quais disputam entre si, além do interesse do capital externo, a atenção do Estado, responsável por elaborar estratégias, destinar esforços e distribuir recursos que viabilizem o aproveitamento das potencialidades e sanem os déficits. Dar conta deste difícil empreendimento junto ao legado da diversidade de densidade e funcionalidade destas estruturas nos territórios asseguram uma tendência histórica, mas não irreversível, de manutenção e ampliação das desigualdades no capitalismo, baseado em C,T&I, dada a dificuldade de acompanhar a dinâmica inovativa

observada nas áreas vanguardistas da “*learn economy*” que é progressivamente dificultada pela ampliação da velocidade do progresso científico-tecnológico, criando o efeito “Rainha vermelha”²⁰ (LUNDVALL, 1996; STORPER, 1997; PUTNAM *et al.*, 2005; ALBUQUERQUE, 2009).

Isso posto, entende-se que a dimensão territorial compreende três aspectos, abrigados na abordagem de Sistema Territorial de Inovação: Primeiro, a Dimensão Estrutural do Território, onde se apontam a composição e o desempenho dos arcabouços social, econômico, político e cultural que pautam as atividades realizadas em seu interior e configuram sua importância relativa ao conjunto mais geral. Considerar a dimensão estrutural exige refletir sobre os processos de formação econômica e territorial que, respondendo a desigualdade espacial, criaram e mantem estruturas (materiais e simbólicas) para a produção e reprodução social, formando modos de vida particulares e materializando-os no espaço, as quais são mais ou menos inovativas; (LA BLACHE, 2012; CORREA, 2003). Segundo, a Dimensão Relacional do Território, de acordo com a interação entre desempenho dos atores e organizações imersos na coerência estrutural presente em seu interior, com base na lógica social vigente, criando cooperativamente novos atributos, mais e menos eficientes, para o exercício das funções essenciais a fim de que o território e seus atores participem dinamicamente dos processos econômicos baseados em inovação. Por fim, a Dimensão Concorrencial do Território a partir do que atores e organizações provenientes de conjuntos estrutural e funcionalmente heterogêneos competem por participar de mercados cada vez mais dinâmicos e por atrair a atenção de atores centrais na economia do conhecimento, bem como (sub)sistemas territoriais competem no interior de um Sistema Nacional de Inovação por atrair e alocar os recursos disponibilizados e esforços empreendidos pelo Estado (BRANDÃO, 2003; SANTOS, 2006; FELDMANN, 2009).

Amplia-se, destarte, o entendimento da importância de criar e/ou atrair para o território as condições necessárias para a construção de uma base social e produtiva capaz de participar

20 Enquanto hipótese, a Rainha vermelha é proposta pelo biólogo Van Valen (1973) em seu tratado “A new evolutionary law”, onde busca compreender a constância nas taxas de evolução de certos entes biológicos postos em competição com espécies mais fortes pelos recursos disponíveis em uma zona adaptativa (ambiente) única. Nos termos tratados por Albuquerque (2009), o efeito Rainha vermelha refere-se ao resultado da ampliação progressiva na velocidade do avanço científico-tecnológico e no uso econômico de C,T&I para os países retardatários na economia do conhecimento, com sistemas de inovação imaturos, que necessitam de grande deslocamento para manter-se na mesma posição no ranking mundial da representatividade econômica. Nas palavras da Rainha Vermelha, personagem do livro Alice do outro lado do espelho, “_Agora aqui, sabe, é necessário toda a corrida que você tem para se manter no mesmo lugar. Se você quer ir a um lugar diferente, você deve correr pelo menos duas vezes mais rápido que aquilo!” (CARROLL, 1977)

e competir no mercado da economia do conhecimento. Como nos alude Portener (1993), a prosperidade das nações depende cada vez mais de melhorias nos fundamentos microeconômicos, o que se relaciona com fatores estritamente locais (estrutura produtiva, existência de clusters, tipo de demanda existente, estratégias e grau de rivalidade entre as empresas) e aspectos regionais (recursos naturais, competências específicas e qualificação do capital humano). Isso porque, a fim de sobreviver, quando postos em concorrência com outros sistemas mais eficientes no exercício da função que lhes é partilhada, os conjuntos são forçados à mudança. Considerando que participar do mercado global no contexto da economia da aprendizagem exige amadurecer os STIs em todas as escalas, os atores públicos e privados necessitam empreender estratégias, a fim de induzir nos territórios as condições necessárias ao desenvolvimento de atividades de produção, absorção e uso social e econômico de ciência e tecnologia.

O reconhecimento desse imperativo aparece com frequência nos estudos que buscam entender o comportamento inovativo das empresas. Há uma lacuna, no entanto, quando se trata de esforços de pesquisa dedicados a compreender o papel do Estado, vital para o direcionamento estratégico com fins de promover e estimular a dinâmica inovativa pela intensificação das interações de mútua cooperação entre ICTs e organizações sociais, notadamente empresas, especialmente quando se trata de STIs imaturos. Tais sistemas são amplamente dissimétricos, por vezes incompletos, e pouco articulados em seu interior dada a baixa e pontual interação das empresas entre si e destas com ICTs, implicando em diminuída propensão à inovação e inexpressividade na geração de patentes em comparação com países com maturação eficiente do STI; dado os reduzidos investimentos em P&D em proporção ao peso das atividades econômicas e o enfraquecido emprego de força de trabalho com alta qualificação em organizações do setor produtivo, culminando com proporcional destinação de investimentos aplicados em treinamento e qualificação profissional nas firmas.

A intervenção do Estado aparece, nesse contexto, de forma decisiva no exercício das funções de regulador, empreendedor, tomador de risco e financiador do processo, a partir do que se estabelece a agenda estratégica para o cumprimento das metas que respondem aos objetivos definidos para o sistema de inovação no território, a destinação de recursos para tal e o partilhamento do ônus das incertezas que envolvem todo processo inovativo, com o que as empresas nem sempre estão aptas e/ou dispostas a arcar. Ademais, o Estado exerce função decisiva na articulação dos atores, criando políticas públicas de C,T&I e leis que regulem e impulsionem os esforços cooperativos privados em P&D frente aos objetivos, estratégias e setores priorizados (MAZZUCATO; PENNA, 2016). Tais iniciativas são determinantes para:

1. Estimular o progresso de C,T&I como caminho para elevar o potencial de participação competitiva do mercado nacional no contexto global;
2. Identificar, aproveitar e desenvolver potencialidades específicas a disposição no interior da diversidade dos territórios internos ao país;
3. Elaborar mecanismos que promovam e aprimorem a elevação da estrutura operacional e de competências nas áreas periféricas do país, uma vez que se compreendam os potenciais de atividades econômicas baseadas em C,T&I para reduzirem as desigualdades intraterritoriais. (LÖWY, 1995; PACHECO, 2007; SALES FILHO,2009).

Diante do exposto, entende-se que a edificação de eficientes políticas públicas para o desenvolvimento econômico com base em C,T&I, aptas a definição de estratégias para a construção e/ou fortalecimento das estruturas físicas, intelectuais e ideológicas que mobilizem a produção, apropriação, difusão e uso social e econômico de inovações, bem como a análise dos resultados e benefícios gerados a partir de uma política pública de C,T&I já em andamento, exige considerar sua dimensão territorial.

2.2 DIMENSÃO TERRITORIAL DA POLÍTICA PÚBLICA DE C,T&I

Políticas públicas são instrumentos de Estado baseados em aparatos legais, elaborados e aplicados por atores diversos (legisladores, especialistas e sociedade civil) com vistas à coordenação de esforços para o uso estratégico de recursos e competências presentes em determinadas frações do território, a fim de solucionar problemas comuns à sociedade ou conduzi-la a objetivos que refletem um projeto de futuro. Consistem em instrumentos de regulação, instrução, condução e estímulo a comportamentos necessários para construção de um coletivo esperado mediante a consistente avaliação dos desafios e potencialidades presentes.

Tal definição indica o forte caráter geográfico das políticas públicas, tendo em vista que do território emergem os recursos e competências que o poder político utiliza e nele estão expressos os interesses e as lógicas sociais específicas, espelho dos valores que lhe são particulares. Isso evidencia o território em seu tempo longo, posto que as estruturas presentes resultam de uma combinação de antecedentes históricos que configuraram uma sobreposição tempo-espacial de elementos oriundos de modos de vida e (re)produção social característicos de momentos diversos, os quais podem estar embasados em valores horizontais (cooperativos e democráticos) ou verticais (hierárquicos e clientelistas) (TROTSKY, 1978; RAFFESTIN, 1993; STORPER, 1997; PUTNAM, 2005).

As políticas públicas são construídas à sombra deste complexo e intrincado arcabouço territorial e nele objetivam intervir. Tendo isso em mente, compreende-se que a construção de políticas públicas eficientes implicaria em elaborar mecanismos hábeis que, utilizando os recursos disponíveis, induzam a construção das condições materiais necessárias, favoreçam a formação e fixação de competências e contribuam para cultivar ou inibir regras, comportamentos e valores sociais, de acordo com a(s) demanda(s) estratégica(s) para o desenvolvimento, para a resolução de crises e redução de abismos sociais ou, minimamente, para a construção de um ciclo de progresso econômico no território (RAFFESTIN, 1993; METCALFE, 1995).

O estudo de políticas públicas é relativamente recente no cenário das ciências sociais em geral devido ao seu duradouro entendimento como resultado, um produto do agir político em si, centrando a discussão na articulação dos interesses, nas demandas sociais e nos processos decisórios que embasavam sua construção. Autores como Frey (2000), Faria (2003), Trevisan e Van Bellen (2008) indicam que somente a partir da segunda metade do século XX este tópico ganha alguma atenção, pioneiramente por parte dos estudiosos norte-americanos como resultado da democracia consolidada, fator pelo qual, no Brasil, sua impulsão se dá a partir do final dos anos 1980, atrelada ao processo de redemocratização, o que se justifica uma vez que só o contexto democrático permite o incentivo à análise científica e à participação por parte de um grupo maior de atores sociais no processo de formulação, acompanhamento e avaliação de políticas públicas, estimuladas desde Laswell (1936). De igual modo, a democracia é questão *sine qua non* para estabelecer o compromisso de *accountability*, traduzida friamente como prestação de contas, por parte dos governantes e seus agentes. A *accountability* é razão primaz, mas não única, da análise e avaliação de políticas públicas primeiro porque, do ponto de vista hierárquico, os governantes necessitam entender como suas determinações estão sendo aplicadas pelos agentes do próprio governo; segundo, por uma demanda da sociedade que, estima-se, escolheria seus representantes tomando em consideração os temas de interesse explorados nos projetos e propostas que compuseram as respectivas plataformas eleitorais (VENETOKLIS, 2002).

Em contraposição ao contexto europeu, tradicionalmente focado na análise do Estado e suas instituições, a Public Policy, enquanto campo acadêmico de investigação da área da Ciência Política, nasce nos EUA com a realização de estudos que buscam compreender as causas, meios e consequências das decisões tomadas e ações realizadas pelos governos, instituição do Estado na qual são elaboradas as políticas públicas. Conforme Parsons (1997), os antecedentes desta compreensão estão na experiência da RAND Corporation, *Think Tank* que

reuniu um grupo transdisciplinar de cientistas para buscar meios de conduzir a Guerra Fria pelo desenho de estratégias de governo com base em princípios da teoria dos jogos. Segundo o autor, as lições aprendidas dessa iniciativa extrapolaram para a análise e a busca de soluções racionais para problemas sociais e econômicos, a partir do que a Política Pública passa a figurar como objeto de análise com significativos avanços na compreensão da importância das instituições, regras e modelos que regem as decisões tomadas no processo de elaboração, implementação e avaliação registrados nas últimas décadas.

Política pública é o governo em ação e a análise das ações dos governos, os quais possuem sua racionalidade limitada²¹ pelo conhecimento imperfeito e parcial da realidade sobre a qual os formuladores de políticas estão imersos (informação incompleta ou imperfeita, o tempo limitado para tomada de decisão, o autointeresse dos decisores). De igual modo, cada decisão é influenciada tendo em vista as relações de poder inerentes a construção das políticas públicas, as quais ocorrem e interferem em diferentes fases do ciclo do processo decisório a partir de fatores como ideologias partidárias, entraves burocráticos, grupos de interesse, resultado de eleições, dentre outros, o que abre espaço para práticas de corrupção (SIMON, 1957; LINDBLON, 1939; 1979).

Política Pública tem objetivo o qual pode estar atrelado a busca por solucionar um problema específico ou ao aprimoramento da realização de uma função social relevante para o desempenho do conjunto (território) frente a seu ambiente. No entanto, a definição de uma política passa pelo complexo embate de ideias e interesses diversos e, possivelmente, divergentes, os quais, segundo Evans *et ali*; (1995), relativizam a autonomia do Estado que, em seu escopo de ação, mostra-se permeável a influências internas e externas ao território, irrestritas as barganhas entre indivíduos que perseguem seu autointeresse, mas mobilizadas pelos “processos institucionais de socialização, por novas ideias e por processo gerados pela história de cada país” (SOUZA, 2006, p.19), gerando as articulações que criam as condições para eleição dos objetivos das políticas públicas em determinado momento histórico (LYNN; 1980; DYE, 1984; PETERS, 1986; MEAD, 1995). Enquanto campo de estudo, trata dos governos à luz das questões públicas buscando compreender o processo de tomada de decisão para definição do conjunto de ações que estabelecem “quem ganha o que, porquê e que diferença faz” (LASWELL, 1980), produzindo efeitos específicos que afetam a vida dos

21 Para Simon (1957), os impactos dessa racionalidade imperfeita podem ser compensados por estruturas de regulação que embasem as tomadas de decisão, em busca dos resultados esperados, e controlem a sobreposição de interesses particularistas em detrimento dos interesses coletivos.

cidadãos. Por isso, tal área de investigação ocupa-se também da avaliação dos resultados e benefícios gerados a partir destas ações, formuladas pela tradução dos propósitos e plataformas eleitorais em programas e ações que produzem interferências na realidade social.

No contexto atual, da chamada Economia do Aprendizado (LUNDAVALL, 1996), no qual o sucesso econômico é enxergado como cada vez mais ligado ao progresso tecnológico e inovativo, o crescimento econômico das nações exige a construção de fluxos entre as esferas científica e tecnológica, corresponsáveis por impulsionar a dinâmica inovativa (NELSON; MOWERY; ROSENBERG, 1993; KLEVORIK et. al., 1995; SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008). Por sua vez, a redução dos desequilíbrios internos ao país implica na construção de competências capazes de desenvolver atividades de especialização econômica enquanto tática para adentrar em mercados inovadores e lucrativos, o que conta com a necessária participação de atores sociais dos/nos territórios cujos níveis de plasticidade os tornem capazes de adequarem-se às mudanças para o desenvolvimento de competências, cultura e ideologia aptas a aprender/desenvolver/absorver novas(os) técnicas, formas de conhecimento e comportamentos produtivos mediante a instauração de uma dinâmica cooperativa; e de esquecer aqueles que mostram-se danosos ao estabelecimento das condições necessárias ao exercício da função inovação no interior do sistema territorial. Parte significativa da indução desta dinâmica por parte do Estado se dá por meio de políticas públicas de C,T&I, condutoras da formulação de programas, ações e estratégias privados e de governo em suas diversas escalas.

2.2.1 Políticas públicas de C,T&I: as características, a importância, os atores e os conflitos.

A identificação da Ciência, Tecnologia e Inovação como fatores estratégicos ao desenvolvimento econômico é bastante recente. Mesmo nos EUA, apontado como modelo mundial no atual paradigma científico-tecnológico, a compreensão do desenvolvimento de C,T&I em nível de estratégia política e econômica de Estado iniciou apenas após a II Guerra mundial o que, segundo Motoyama (2004), tem forte ligação com os impactos dos ataques nucleares de Hiroshima e Nagasaki que demonstraram o potencial da aplicação militar do conhecimento científico. Tal ancestralidade, é indício da possibilidade de gerar resultados positivos, ainda que com esforços historicamente recentes, destacando, dessa forma, que ciência e tecnologia não são esferas autônomas da atividade humana, sendo antes atividades sociais em resposta a forças econômicas, podendo, portanto, ser induzidas por políticas. (MOWERY; ROSENBERG 1993),

As políticas públicas de C,T&I podem ser classificadas como Políticas Regulatórias, pois estabelecem as normas e os procedimentos burocráticos que atendem a determinados grupos de interesses com a finalidade de alcançar objetivos específicos no desenvolvimento de competências e na fixação de estruturas físicas, intelectuais e ideológicas que estimulem o progresso inovativo (LOWI, 1964; 1972). Compreendem a porção dos aparatos de Estado, no qual se inserem leis, programas, ações e estratégias, dedicada à indução, desenvolvimento, regulação e proteção das atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação e de seus resultados (produtos, processos, recursos e benefícios) no território, bem como a adequação dos padrões territoriais de produção, apropriação, difusão e uso de C,T&I frente aos critérios e demandas internacionais para fins de cooperação com atores forâneos e de participação nos mercados externos. Visam, portanto:

- 1) Definir o quadro institucional e regulatório com fins de promover, coordenar, mobilizar e auditar a aplicação de recursos, administrar e avaliar o progresso científico-tecnológico e da inovação;
- 2) Estimular e dar suporte ao compartilhamento de C,T&I e a cooperação entre atores das esferas científica e tecnológica com vistas ao fortalecimento dos sistemas de inovação, pela criação de oportunidades para verificação do conhecimento científico construído no campo teórico, de sua aplicação socioeconômica e da criação de inovação produtora de conhecimento novo e de produtos, processos, serviços, mercados, estruturas de gestão e organização novos ou substancialmente aprimorados;
- 3) Condicionar as organizações e suas atividades, estabelecendo diretrizes que definem o foco da pesquisa e desenvolvimento, situando as áreas de conhecimento, nichos tecnológicos, atividades produtivas e setores prioritários para mobilização estratégica de recursos;
- 4) Determinar as metas de investimentos público e privado, definindo percentuais dos recursos governamentais a serem aplicados em atividades de C,T&I e elaborando os meios para elevação da participação privada no percentual da aplicação de recursos investidos em P&D fazendo uso, para esse fim, de instrumentos de regulamentação legal, da destinação de benefícios e isenções fiscais, da geração de demanda e promoção de mecanismos de competição e/ou da cooperação público-privada no financiamento de projetos de P&D de interesse mutuo;
- 5) Estabelecer as normas e requisitos técnicos, bem como padrões de produção que condicionam as atividades produtivas e definem os critérios para que os produtos cheguem ou não ao mercado, viabilizando ou bloqueando a inserção de inovações;

- 6) Definir o aparato legal de proteção aos ativos tangíveis e intangíveis oriundos das atividades de C,T&I no território, resguardando os direitos de propriedade intelectual dos atores (RUBIO; TSHIPAMBA, 2010; MCTI, 2012; MHEST, 2012; VAZ, 2012).

Diante das finalidades assinaladas, o Estado figura como ator essencial na elaboração e implementação de políticas públicas de C,T&I, dedicadas a promover as condições para estruturação e/ou fortalecimento do STI, o que é potencialmente responsável pela construção de uma dinâmica socioeconômica baseada em inovação. Isso se deve às suas atribuições específicas como guardião da soberania territorial, que lhe garante a posição de definir quais atores (e sob quais condições) terão acesso ao território, por conseguinte, suas competências e seus recursos; como gestor dos recursos públicos (capital, competências, estruturas) que estão presentes no território, podendo destinar parte do capital financeiro, institucional e social a disposição para as atividades estratégicas dos projetos apoiados, o que pode suprir demandas privadas com as quais tais atores não podem ou não tem interesse de arcar e agindo de maneira direta sobre as falhas de mercado; e como legislador e normatizador das relações sociais, o que inclui os mecanismos de controle e cerceamento, assim como o estabelecimento de regras de participação e padrões de (re)produção social, no que estão inclusas as contrapartidas dos atores privados a serem empenhadas para obtenção dos incentivos públicos disponíveis.

A participação do Estado torna-se ainda mais decisiva em contextos nos quais o STI ainda não maturou, tornando cruciais suas ações para o financiamento, regulamentação e indução da estruturação dos sistemas de inovação. Graças às características do processo de inovação que possui caráter coletivo, cumulativo e progressivo, interativo e cooperativo, complexo e combinado, investir recursos e esforços em estratégias de estímulo a C,T&I, ainda mais considerando as falhas de mercado e a imaturidade do STI, é desestimulada pela escala mínima de eficiência de tais esforços; pela divergência entre os retornos públicos e privados; e pelo grau de incerteza inerente aos altos riscos implícitos nos investimentos em P&D dada a insegurança de se, quando e como virão os retornos, o que conduz ao subinvestimento privado em P&D, tornando necessários os investimentos públicos e o uso das atribuições do Estado para indução do esforço por parte do setor produtivo.

Em contexto de STI Imaturos, o Estado é o principal responsável pela destinação de investimentos em P&D e pela construção de estratégias que incentivem a participação do setor produtivo, construindo links entre a esfera científica e tecnológica ao promover as interações entre Universidades/Institutos de pesquisa e Empresas, por meio do que se constrói e/ou fortalece o capital social. Ao “forçar” os atores capitais do processo inovativo a se posicionarem

de forma cooperativa em atendimento à legislação e demais regulamentações, o Estado oferece a oportunidade de estes ampliarem seu arcabouço de “laços fracos”²² e construir novas bases de interação pela valoração do trabalho conjunto com fins de interesse bilateral.

De igual modo, o papel do Estado na construção de políticas públicas ganha relevância por estar dedicado à contínua identificação dos gargalos e à correção das imperfeições estruturais, o que, na economia da inovação, inclui deficiências-chaves que possuem efeito negativo sobre a inovação e a performance econômica porque interferem na capacidade de produzir e na habilidade de operacionalizar o conhecimento, tais como:

1. **Falhas (deficiências) Estruturais** – que dizem respeito ao conjunto de condições base presentes na organização territorial, refletidas na sofisticação da demanda, na cultura e nos valores sociais, com características de reduzida demanda e valorização dos esforços inovativos;
2. **Falhas de aptidão (capacidade)** – expressas na inexistência no interior das firmas e dos territórios das competências necessárias para agir em prol de seu melhor interesse, administrar recursos, compreender, absorver e replicar tecnologias externas, aprender, desenvolver e produzir tecnologias próprias.
3. **Falhas Institucionais:** manifestam-se na rigidez disciplinar que imobiliza as mudanças conforme o conhecimento muda (habilidade para aprender/habilidade para esquecer).
4. **Falhas Funcionais (Network)** – ocorrem quando as organizações existem, mas não exercem suas funções dentro do sistema de inovação, seja por deficiências na organização interna e foco estratégico dos atores presentes, seja pela postura isolacionista que reduz a emergência da dinâmica de segunda ordem porque desestimula a construção de Redes de Cooperação entre os atores científico-tecnológicos do sistema pela baixa quantidade, densidade e qualidade das interações consolidadas.

Apesar da assinalada relevância, quando consideramos a capacidade de se construir estratégias eficientes de estímulo à ciência, tecnologia e inovação por meio de Políticas Públicas, duas dificuldades se salientam. Primeiro, Políticas Públicas de C,T&I são constituídas pela articulação de diferentes poderes políticos, o que não se limita à esfera da governabilidade. As políticas de C,T&I lidam com diferentes grupos sociais, os quais, segundo Rubio e Tshipamba (2010, p.63), podem ser agrupados em quatro categorias: *“Producers of knowledge (scientists), the productive or industrial sector, political power as regulator and party responsible for [the public policy] outreach (the government), and civil society”*:

Produtores de Conhecimento – são o grupo composto por, mas notadamente não restrito à, pesquisadores em universidades e instituições científico-tecnológicas públicas e privadas.

²² Conforme trabalhado por Granovetter (1973) e Kaufman (2012)

Ocupam-se do progresso da ciência, buscando responder suas grandes questões, o que inclui a verificação e da elaboração de novas teorias, a compreensão dos fenômenos e, em último caso, da quebra de paradigmas²³. Em territórios com sistemas de inovação imaturos, frequentemente estão distanciados das demandas locais do setor produtivo por conhecimento;

Setor Produtivo e Industrial – indica o conjunto de estruturas e padrões de produção aplicados no mercado a que se destinam, bem como de especialidades tecnológicas territoriais. Além disso, define as demandas e/ou a ausência de demandas tecnológicas e estabelecem o nível de complexidade do conhecimento exigido no território;

Poder Político: em primeira estância, associado ao Estado, que aparece sobretudo como uma força que organiza e articula as diferentes forças ou domínios relacionados com a política de C,T&I (Rubio e Tshipamba, 2010, p.65), mas que também se refere às outras instâncias das dissimétricas relações sociais, especialmente quando mediadas pelo capital que se tornou um fator importante na construção ou indução do Estado, na tomada de decisões que favoreçam e valorem os recursos privados investidos, adequados à escala dos interesses (COSTA, 2013);

Sociedade Civil – que, estimasse, deve ser “representada” pelo sistema político, posto que dela advêm as demandas e os problemas sociais, ambos temas a serem tratados pelas políticas públicas, as competências absorvidas e aplicadas nos setores (re)produtivos do território, os padrões de consumo e os valores que norteiam a lógica social, logo, o progresso econômico.

Isso implica em estabelecer um lugar comum para a comunicação e articulação de interesses que dificilmente convergem para a realização de um conjunto de medidas que estimulem o progresso científico, pela produção de conhecimento economicamente útil e sua aplicação em soluções sociais e produtivas que alterem a vida da população e impulsionem a economia do país, aproveitando as potencialidades e criando novas capacidades no interior de um conjunto de territórios que dividem e compõem o todo do território nacional. Para tanto, segue-se um código de normas que é indicado pela política pública, mas que é apropriado de acordo com essa diversidade, no que estão inclusas as dissimétricas relações de poder (LUNDVALL, 1992; COZZENS, 2003; NADAL, 2005; SEBASTIÁN, 2007; RUBIO, TSHIPAMBA, 2010).

23 Fotografias de um dado momento histórico que emblemizam a estrutura dominante de pensamento que estabelece a coerência das relações de produção e reprodução social no tempo e espaço, caracterizados por um sistema técnico (KUHN, 2003)

Segundo, cada território possui padrões que influenciam sobre em que medida a política pública cumprirá, satisfatoriamente, os objetivos sobre os quais foi fundada, os quais não necessariamente foram contemplados no processo de sua formulação. Isso consideramos uma vez que integrar e contribuir para o desenvolvimento do progresso tecnológico implica em três construções prévias: um arcabouço de infraestrutura operacional e de TICs, mais facilmente erigível mediante a destinação consistente de investimentos; um conjunto de competências formadas e/ou atraídas e territorialmente fixadas, o que leva um tempo significativo para se construir e exige a sistemática destinação de esforços para criação de condições de atração e fixação da força de trabalho de alta qualificação; e um alicerce cultural/institucional capaz de mobilizar esforços para a produção e aplicação de ciência e tecnologia, o que não se cria em curtos períodos e demanda a combinação entre eficientes processos de tomada de decisão para destinação e aplicação estratégica de recursos e para a mobilização de esforço coletivo, associada a experiências históricas relevantes (STORPER, 1997; COZZENS, 2003; NADAL, 2005; PUTNAM *ET AL.*, 2005; RUBIO, TSHIPAMBA, 2010).

A importância da Geografia nessa análise destaca-se pelas especificidades de cada unidade espacial que abrigam condições propulsoras ou inibidoras do processo inovativo, as quais foram historicamente construídas e diferem de país para país ou, mesmo internamente, entre territórios, os quais são postos em concorrência em um contexto econômico fortemente ligado a capacidade de participar da dinâmica inovativa. Isso não se restringe aos atores e estruturas, mas abarca também as instituições, no sentido aplicado por Edquist (2004), que determinam os comportamentos dos atores em embate na tomada de decisão sobre as ações governamentais, influenciando os processos de tomada de decisão, a definição dos objetivos, a forma como eles são encarados e como os interesses se processam, gerando conjunto de normas sociais que influenciam os resultados das políticas públicas, exercendo importante função na variação nos desdobramentos obtidos. "A resposta está na presunção de que as distinções tornam um curso de certas políticas mais fáceis do que outros " (Souza, 2006, p.20).

Destacadas tais dissimetrias, a dimensão territorial ganha relevo no âmbito do planejamento estratégico das intervenções para o desenvolvimento através da criação de competências e do aproveitamento de potenciais já instalados para a produção e uso social e econômico de ciência, tecnologia e inovação, tornando-os hábeis a participar dinamicamente da economia do conhecimento (SPON, 2004; CGEE, 2014;). Trata-se de uma concepção afluyente do entendimento de que há desigualdades observáveis no espaço que interferem no resultado das ações dos agentes endógenos e das influências exógenas ao território (GERTLER; WOLFE, 2002). Dessa visão, surge a compreensão do imperativo de que tais dissimetrias sejam

consideradas na elaboração de políticas públicas e estratégias organizacionais, para que se obtenha a melhor resposta possível aos esforços aplicados. Isso posto, a dimensão territorial da política pública surge, primeiro, do reconhecimento da diferenciação do espaço, palco das diversas feições da materialidade elaborada pelas práticas de produção e reprodução social.

De igual modo, a dimensão territorial da política pública é enfatizada por seu caráter incremental que constrange as disposições presentes mediante as rugosidades das disposições tomadas no passado, o que influencia as decisões orçamentárias e a destinação de recursos governamentais para programas e ações públicas, garantindo a baixa flexibilidade das estruturas políticas de governo e a resistência a mudanças consideráveis nos programas públicos, marcando a política pública por longos períodos de estabilidade interrompidos por importantes momentos de instabilidade. Somente um período de instabilidade, especialmente se tem potencial para instauração de uma crise do sistema político, força mudanças sérias e mais profundas nas políticas formuladas sob condições anteriores, a fim de manterem-se os meios para gestão e permanência do território²⁴ (SOUZA, 2006).

Finalmente, a dimensão territorial da política pública é ressaltada no caráter cíclico do processo, um encadeamento de etapas, um conjunto de eventos que afetam a composição, as estratégias e, por conseguinte, os resultados destas intervenções (Figura 4).

Figura 4 - Public Policy Process - o comportamento cíclico das políticas públicas



Fonte: LAITS, 2015

²⁴ O caso da privatização das estatais energéticas brasileiras colocou em risco os investimentos em P&D realizados pelo Estado a partir dos recursos gerados por empresas de energia elétrica no país, forçando a criação de um arcabouço legal (CT-Energ) que obrigasse as empresas do setor a destinar parte da receita, obtida por meio do uso de recursos de propriedade da União, em projetos de C,T&I

O processo cíclico da política pública emerge da identificação dos problemas, isto é, da captação das demandas socioproductivas, filtrada pela perspectiva dos interesses em jogo, a partir do que o Estado elabora sua agenda de intervenção que embasará a formulação de políticas. Do território advém as demandas, assim como os recursos orçados para as intervenções que visam supri-las, os quais delineiam limites para as estratégias de implementação. Todo esse processo conversa com os resultados apresentados pela política pública, cuja avaliação, essencial à gestão do território, oferece indícios da eficiência e efetividade da política desenhada. Dessa forma, vislumbra-se a permanência de demandas antigas ou novas demandas aparecem no radar e reinicia-se o ciclo. A partir disso, surgem questões como: Em que medida a política pública de C,T&I contribui para a edificação dos elementos estruturadores do progresso científico-tecnológico, impulsionadores da dinâmica inovativa e condutores do desenvolvimento territorial? E em que medida a forma como esses elementos se apresentam no território interfere no resultado da política pública no interior de suas fronteiras?

A verificação dos resultados das políticas públicas de C,T&I, considerando-se as características particulares do território onde é aplicada e a visão, por vezes conflitante, dos atores envolvidos, oferece indícios importantes para a avaliação da eficiência da estratégia por ela estabelecida. Com essa finalidade, nos debruçaremos sobre um estudo de caso da Política Brasileira dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, especificamente, o Fundo Setorial de Energia (CT-Energ) em um contexto de região menos desenvolvida, no que está inserido o estado de Pernambuco no Nordeste do país, em comparação ao centro nacional economicamente mais dinâmico, caso do Estado de São Paulo. No entanto, apesar da importância da dimensão territorial parecer-nos evidente, sua presença nas referências sobre análises de políticas públicas é bastante sumária. A definição do caminho metodológico que pretendemos seguir exige que, primeiro, nos debrucemos sobre o que se entende por análise de política pública a fim de, posteriormente, apresentarmos as bases metodológicas e os procedimentos de análise aqui adotados.

2.2.2 Avaliação de política pública DE C,T&I

Embora não haja um consenso sobre o que seria a avaliação em políticas públicas, de maneira geral, os processos de avaliação consistem em delinear os “resultados de um programa em relação aos objetivos propostos” (ALA-HARJA; HELGASON, 2000, p. 8). De maneira geral, a avaliação de políticas públicas tem por finalidade definir em que medida os esforços empreendidos pelo Estado estão direcionados de maneira estrategicamente eficiente frente às

demandas e objetivos elencados como prioritários no interior do conjunto de necessidades e interesses em jogo no território. Conforme Frey (2000, p. 229), essa etapa se constitui como “imprescindível para o desenvolvimento e a adaptação contínua das formas e instrumentos de ação pública”.

Avaliação é uma operação na qual é julgado o valor de uma iniciativa organizacional, a partir de um quadro referencial ou padrão comparativo previamente definido. Pode ser considerada, também, como a operação de constatar a presença ou a quantidade de um valor desejado nos resultados de uma ação empreendida para obtê-lo, tendo como base um quadro referencial ou critérios de aceitabilidade pretendidos. (GARCIA, 2001, p.31)

Histórica e sistematicamente, o escopo central de análise das políticas públicas pode ser dividido em três categorias a partir da compreensão das fases do agir político (FREY, 2000; FARIA, 2003):

1. Formulação – As análises desta categoria se dedicam a identificar o conjunto de atores, instituições, interesses e demandas, articulações e processos de negociação que delineiam a formulação e composição da política pública. Nessa perspectiva, os resultados observáveis são entendidos como fruto da consistência dos objetivos e estratégias formulados na própria política. Resultados negativos ou insuficientes seriam, portanto, produzidos e solucionados na esfera da formulação. Este é o tipo de análise de política pública mais comumente encontrado, dado o recente entendimento das políticas como objeto de estudo e a antecedente concepção de seu papel como output do public policy process.

2. Implementação – Este segmento de análise de política pública envolve a compreensão do processo de desenvolvimento e execução de projetos, programas e ações elaborados com fins de alcançar os objetivos formulados, bem como o acompanhamento das atividades práticas que os efetivam, os quais, por ação de uma autoridade, fornecem as condições iniciais que concretizam a política. Essa é a análise pragmática da materialização da intervenção do Estado, logo, o alinhamento consistente entre os mecanismos de implementação e os objetivos definidos são considerados essenciais para a efetividade e eficiência da política pública em estudo (SILVA; COSTA, 2002; TREVISAN; VAN BELLEN, 2008).

3. Avaliação – As análises focadas nesta etapa ocupam-se do delineamento dos resultados obtidos visando identificar a efetividade e eficiência da proposta e dos mecanismos de implementação adotados no alcance dos objetivos formulados na política, bem como a identificação dos benefícios oriundos dos esforços empreendidos a partir da política formulada

e efetivamente implementada no território. Esta última interessa-nos particularmente para os fins deste trabalho.

Avaliação de impacto é definida como análise que busca identificar quais e o quanto os fenômenos em observação em um determinado território e num dado momento no tempo foram transformados por meio das ações induzidas por uma política pública específica, tomando como reflexo as condições que a antecederam, o tempo de sua implementação, as ações transformadoras provocadas pela política pública em apreço e paralelas a sua implementação, e o momento da análise. Conforme o trabalho de Oliveira e Martins (2003, p.6), a medição do impacto de uma política pública (**Ipp**) poderia ser feita utilizando a equação $Ipp = [Fn, Fn+m]$ onde $Fn+m = Fn+(An+m)$

[Dá-se o nome de] **Fn** a um conjunto de fenômenos modificados por uma política pública **PP**; de **n** o momento “situação pré-existente”; de **An+m** a um conjunto de ações sociais, políticas e econômicas transformadoras de **Fn**, durante um período de tempo **m** (momento de implementação da política pública); e de **Fn+m** a um conjunto resultante da combinação de atos e fatos atribuíveis a **PP**, observados por um avaliador situado num instante **n+m** (momento “situação modificada”)

Contudo, há diferenças nos objetos e objetivos específicos de cada política pública que precisam ser consideradas. Quando se trata de políticas de redução da pobreza ou aumento da taxa de emprego, a avaliação de impacto é simplificada pela relação $Ipp > 0$ ou $Ipp < 0$, identificando sua repercussão positiva ou negativa sobre a realidade do fenômeno observado. No entanto, em se tratando de Políticas Públicas de C,T&I, há uma distinção entre resultado e benefício que complexificam sua avaliação. Nessas políticas, o **Resultado** é a relação “direta” de causa e efeito, trata-se das respostas alcançadas pelas estratégias elaboradas frente aos objetivos definidos; Já o **Benefício**, está ligado à dimensão territorial da política pública, é um desdobramento espaço-temporal do processo e de seus resultados. Enquanto o Resultado é mérito fim da ação, benefício é mérito do processo a partir do qual estruturas, competências e cultura são construídas, atraídas e/ou fixadas.

Na abordagem tradicional da análise e avaliação de políticas públicas, há uma profusão de métodos aplicáveis que buscam determinar, pela comparação entre os cenários *ex ante* e *ex post* a aplicação dos instrumentos formulados para uma determinada política, em um território definido, se há e quais foram as mudanças “promovidas através” da política. Destacamos aqui alguns dos principais métodos listados nos estudos em apreço:

O **Estudo de caso** é o método qualitativo usualmente utilizado nas ciências sociais aplicadas. No contexto da análise de políticas públicas, é mais frequentemente adotado em avaliações de formulação, visto o entendimento deste processo como um evento particular

pautado em acontecimentos e demandas de um dado momento. As críticas a esse método são abrangentes e estão recorrentemente ligadas a adoção de métodos descritivos e qualitativos sem, contudo, estarem pautados em parâmetros estáveis de rigor metodológico e do planejamento da pesquisa, pela falta de protocolos e de critérios na busca por evidências e na justificativa da escolha dos casos estudados, o que caminha para que produzam uma profusão de análises pontuais de políticas específicas, com baixo teor de generalização e pouca reverberação na formulação de uma teoria que embase análises posteriores, reduzindo a validade dos resultados obtidos (BARBOSA, 2008; CONSOLI et al., 2008; CESAR; ANTUNES, 2008).

Apesar da dificuldade em executar os estudos de caso com parâmetros validáveis, autores como Yin (1986; 2005), Stake (2005) e Lima et al (2012) definem uma sequência de procedimentos para assegurar a obtenção de resultados relevantes. São eles: 1) Formulação do problema pela identificação da questão que motiva a realização da pesquisa; 2) Definição da unidade caso que estabelece os limites do objeto de pesquisa; 3) Determinação do número de casos – único quando se tratar de um evento isolado ou fora dos padrões, ou múltiplos; 4) Elaboração do protocolo, ou seja, a definição dos procedimentos metodológicos a serem seguidos no desenvolvimento do estudo com fins de facilitar a 5) Coleta de dados; que é sucedida pela 6) Avaliação, análise e triangulação dos dados, os quais devem estar balizados em critérios de validação interna, externa e de confiabilidade; para, finalmente, proceder a 7) Preparação do relatório que apresente os resultados e a descrição consistente dos procedimentos seguidos para sua obtenção, tornando-o apto à comparação em estudos posteriores.

Na atual conjuntura das análises de impacto das políticas públicas brasileiras, tem sido frequentemente aplicada a **Metodologia do marco lógico** ou **Matriz Lógica** como meio para avaliar a adequação das ações e estratégias de implementação da política frente aos objetivos por ela definidos, bem como seus resultados segundo indicadores de desempenho elencados para cada critério considerado (MOKATE, 2002; CARVALHO, 2003; COSTA; CASTANHAR, 2003; TREVISAN; VAN BELLEN, 2008). A estruturação organizacional de uma matriz lógica pode se dar de duas formas: primeiro, pelo cruzamento entre objetivos, indicadores e fatores externos capazes de influenciar nos resultados esperados ou obtidos frente as especificações dos objetivos geral e específicos e seus componentes, as ações e atividades previstas para alcançá-los (**Quadro 2**); Segundo, em uma reflexão estruturada em dois momentos: Momento 1 da identificação dos objetivos gerais e específicos do programa e dos indicadores e suas respectivas fontes, através dos quais os resultados do programa serão mensurados, comparados e analisados; Momento 2 – da identificação dos recursos (financeiros,

humanos, infraestrutura) alocados no programa, das atividades previstas e dos resultados esperados, com base na construção de relações de causa e efeito previstas na teoria (**Quadro 3**)

Quadro 2 - Modelo 1 de Matriz Lógica

OBJETIVOS		AÇÕES	ESPECIFICAÇÕES	INDICADOR	FATOR EXTERNO
OBJETIVO GERAL	Objetivo específico 1	Ação 1	Especificação 1 Obj. 1	Indicador 1	Fator 1
				Indicador 2	Fator 2
			Especificação 2 Obj. 1	Indicador 3	Fator 3
			Especificação 3 Obj. 1	Indicador 4	Fator 4
		Ação 2	Especificação 4 Obj. 1	Indicador 5	Fator 5
		Ação n	Especificação 5 Obj. 1	Indicador 6	Fator 6
	Objetivo específico n	Ação 1	Especificação 1 Obj. n	Indicador 7	Fator 7
		Ação n	Especificação n Obj. n	Indicador 8	Fator 8

Fonte: Elaborado a partir de Carvalho, 2003

Quadro 3 - Modelo 2 de Matriz Lógica

MOMENTO 1				MOMENTO 2		
OBJETIVOS		INDICADOR	FONTES	ATIVIDADES	RESULTADOS ESPERADOS	RECURSOS
Objetivo Geral	Objetivo específico 1	Indicador 1	Fonte 1	Atividade 1	Resultado 1.1	Financeiro
		Indicador 2	Fonte 2	Atividade 2	Resultado 1.2	Humano
		Indicador 3	Fonte 3	Atividade 3	Resultado 1.3	Infraestrutura
	Objetivo específico 2	Indicador 4	Fonte 4	Atividade 1	Resultado2. 1	Financeiro
		Indicador 5	Fonte 5	Atividade 2	Resultado2. 2	Humano
		Indicador 6	Fonte 6	Atividade 3	Resultado2. 3	Infraestrutura
	Objetivo específico n	Indicador 7	Fonte 7	Atividade 1	Resultado 3.1	Financeiro
		Indicador 8	Fonte 8	Atividade 2	Resultado 3.2	Humano
		Indicador 9	Fonte 9	Atividade 3	Resultado 3.3	Infraestrutura

Fonte: Elaborado a partir de Costa; Castanhar, 2003

Ainda no âmbito dos métodos matriciais, a Embrapa (2012) tem aplicado a **Matriz de Análise de Política** (MAP) desenvolvida por Monke e Pearson (1989) e cada vez mais utilizada em “estudos de avaliação da eficiência econômica, da competitividade internacional e dos impactos das políticas sobre as cadeias agroindustriais em diferentes contextos e países”.

[A MAP foi] originalmente desenvolvida em 1981 como instrumental de análise na política agrícola de Portugal, e cuja atenção é dirigida para padrões eficientes de produção e preço que permitem obter uma avaliação dos efeitos de novas tecnologias sobre a lucratividade do sistema utilizado, através de comparações e variações nos orçamentos gerados pela alteração de uma subsérie de dados de insumos e de produção. (ALVIM, et al., 2004)

De maneira sintética, o método trata da identificação dos impactos de uma política (tecnológica) aplicado, no geral, em estudos sobre a flutuação dos preços de produtos agrícolas, tomando como referência os custos privados e sociais de sua implementação, proporcionando, assim, a análise custo benefício da estratégia empreendida com foco nos resultados efetivamente obtidos, permitindo “estimar, com razoável grau de exatidão, os custos e os lucros da produção, revelando a maneira pela qual as políticas afetam a rentabilidade privada e a social de uma atividade” (ALVIM, et al., 2004).

De fato, a relação Custo-Benefício e Custo-Efetividade²⁵ é uma preocupação recorrente nas avaliações de política pública por ser estrategicamente essencial considerando-se os recursos limitados à disposição, que tornam a definição ineficiente de seus objetivos não só um desperdício de recursos, mas de oportunidade, uma vez que retira os investimentos direcionáveis à objetivos eficientes – “*Because resources are in limited supply, the achievement of any particular objective will usually come at the expense of reduced activity in some other economic endeavor*”. (MONKE e PEARSON, 1989). Isso torna a avaliação das estratégias para cumprir com os compromissos assumidos pela política pública um caminho para definir a “conveniência de promover um determinado objetivo” em detrimento de outros que advém das demandas sociais e da identificação de lacunas territoriais para o cumprimento das estratégias

Isso posto, entende-se que a própria identificação da razão coerente entre custo e benefício/efetividade em política pública pressupõem o conhecimento das demandas e oportunidades presentes no território, as quais são pouco consideradas nos métodos tradicionais em geral. Uma aproximação sutil da compreensão territorial da política pública sem, contudo, incluir essa dimensão na análise é identificada no **Método contrafactual** (*Coarsened Exact Matching*), que traz como lógica subjacente identificar “o que teria acontecido caso a política não tivesse existido”. Propõem-se a, através de uma abordagem comparativa, avaliar as diferenças entre empresas (e territórios) que receberam e que não receberam o suporte de uma determinada política.

Quando aplicada na mensuração das transformações promovidas pela política pública em um dado recorte espacial, atém-se à análise comparativa de quais seriam as condições do

25 As análises Custo-Benefício e Custo-Efetividade são técnicas analíticas utilizadas para comparar as consequências negativas e positivas da aplicação de recursos em uma determinada estratégia. Diferenciam-se entre si porque, a primeira estima os benefícios tomando como referência a unidade monetária, seu ponto positivo é permitir a análise de programas e projetos individualmente, mas também a comparação entre propostas diferentes; a segunda tem como ponto forte permitir a análise de impactos indiretos e não monetizáveis usando como medida a “unidade de efetividade”, mas tem sua capacidade de aplicação em análises comparativas restrita a programas destinados ao mesmo objetivo (Warner; Luce, 1982; Cohen; Franco 2002)

território com e sem a intervenção da política. Para tanto, o método propõe selecionar dois recortes espaciais de características semelhantes, um com a aplicação da política em estudo e outro que não recebeu essa intervenção, intentando estabelecer uma relação causal entre Ação-Resultado para, assim, avaliar as transformações que foram desencadeadas pela política pública. Na ausência de *locus* com tamanha semelhança, outro modo de aplicação do método seria a comparação entre territórios diversos entre si, mas ambos alvos da mesma política pública (MAMEDE, 2013).

No entanto, o aspecto comparativo do Método contrafactual falha em estabelecer uma compreensão territorial da política pública com base em dois pontos: A comparação entre territórios diferentes que receberam a influência de uma mesma política pública não favorece a definição de causalidade, tornando a atribuição de um resultado a uma determinada política uma inferência questionável, haja vista que outras influências (potencial e provavelmente diversas) presentes em cada sistema podem afetar o desenvolvimento, logo, os desdobramentos das ações; E a busca por sistemas territoriais semelhantes em composição ignora as dinâmicas de segunda ordem que podem lhes conferir diferentes resultados através de uma mesma “perturbação”²⁶, tornando dúbio analisar a evolução de dois territórios, com e sem as interferências de uma política pública, visto que não há como estimar em que medida uma perturbação não aplicada pode afetar o *status quo* do sistema ao promover a emergência de novos atributos. Daí advém as dificuldades de se estabelecer leis gerais nas ciências sociais, posto que cada grupo responde de maneira específica aos estímulos que recebe (PUTNAM, 2005).

A profusão de métodos, o que por definição afeta a obtenção dos resultados nas avaliações de política pública, justificou a proposta de aplicação da **Meta-Avaliação**, baseada no método estatístico da meta-análise que tem por finalidade integrar os resultados de dois ou mais estudos realizados de forma independente sobre um mesmo objeto (ZIMMER, 2006; CASSOL, 2012; PINTO, 2013; BICUDO, 2014). Consiste na definição de critérios para investigar se os métodos utilizados e a forma como a avaliação da política pública foi conduzida produziram resultados válidos ao ponto de servirem de parâmetro para novas avaliações. A meta-avaliação é precedida pela pesquisa de gabinete com fins de identificar e selecionar as avaliações a serem verificadas. Após essa seleção, realiza-se a meta-avaliação com base em Critérios "descritivos" e metodológicos que buscam identificar parâmetros como: a abrangência

26 Toda intervenção, endógena ou externa, no status quo de um dado sistema.

da avaliação, a precisão da descrição de seu objeto, objetivos, questões e metodologia, o horizonte temporal das avaliações em análise, se foram feitas por pessoas internas ou externa ao processo de formulação e implementação da política pública, que dados foram utilizados, quais as fontes, formas de coleta e seu respectivo nível de confiabilidade; a abrangência e clareza nos relatórios. (GAO, 1992; GOOD, 2012).

Pela realização sistemática de meta-avaliações seria possível produzir uma **Avaliação Síntese** dos efeitos (resultados, impactos e benefícios) identificados no quadro geral das meta-avaliações, os quais podem ser verificados pela realização de entrevistas complementares. A avaliação síntese figura como meio para criação de um arcabouço de informações que forneçam o quadro geral da política pública a seus formuladores, gestores e a sociedade como um todo. No entanto, a comparação entre as diferentes avaliações é dificultada pela diversidade de critérios e de indicadores que, em geral, dão ênfase a análises qualitativas pautadas em um número restritivo de parâmetros quantitativos, gerando insurgência de críticas que caminham, de um lado, para a parcialidade dos estudos, em parte apontados como instrumento aplicado prioritariamente com três objetivos: Verificação, Proposição e Legitimação.

Pela realização de estudos comparativos do *status quo* A vs. B em um território selecionado; ou mesmo pela comparação entre territórios semelhantes, com e sem as influências decorrentes de tal intervenção, busca-se evidenciar as mudanças ocorridas entre as conjunturas pré e pós aplicação de determinada política pública, demonstrando se e quais foram os resultados alcançados. A verificação que aponta “resultados positivos” legitima as intervenções como eficientes, gerando a proposição da continuidade do processo nos moldes correntes ou o *upgrade* das iniciativas. A verificação da ocorrência de “resultados negativos ou inexpressivos” leva a proposição da descontinuidade da política e/ou de novas ou modificadas políticas públicas, respondendo a interesses de atores específicos, dentre eles o próprio Estado.

Para as finalidades mencionadas, os métodos acima abordados estimam serem capazes de avaliar as transformações desencadeadas pela política pública, fazendo uso das informações sobre as conjunturas em dois momentos do processo de sua elaboração, implementação e avaliação, usando para tanto alguns indicadores de resultado. Porém, este tipo de avaliação assume, em grande medida, uma perspectiva pontual da observação das ações materiais de uma política específica, em busca de atribuir as alterações identificadas aos programas que a implementam. Desconsideram, todavia, as dificuldades em se estabelecer causalidade por meio de uma análise respaldada em um enfoque comparativo estanque: criam-se, frequentemente, através da adoção de abordagens estatísticas, uma relação de causa e efeito possível pela seleção

de um número ‘pequeno’ de variáveis, as quais, mantendo-se as demais condições inalteradas, seriam capazes de explicar os resultados e benefícios em foco (ARNOLD, 2004).

Além das críticas sobre a quem servem os estudos de política pública, há um conjunto de questionamentos sobre a consistência dos métodos, levantando dúvidas sobre a pertinência das análises como um todo: Primeiro, há uma profusão de esforços aplicados em uma indiscriminada horizontalidade de onde emerge um número grande de estudos de caso que ampliam o escopo em foco sem, verticalmente, produzir um aparato teórico que embase a análise (MELO, 1999; 2003; ARRETCHE, 1998; 2003; SOUZA, 2003; TREVISAN; VAN BELLEN, 2008); segundo, grande parte dos estudos parece separar o que organicamente está articulado: as fases da formulação, implementação e avaliação não podem ser consideradas isoladamente e de forma estanque, sem afetar o entendimento holístico de como a política pública funciona.

Tal comprometimento teria o olhar voltado quase que exclusivamente ao *design* da intervenção, incorrendo no risco de, pela adoção de abordagens fragmentadas, entender os resultados como decorrência direta (exclusiva) da estrutura e dos processos de aplicação da política pública. O problema dessas perspectivas está na sobreposição entre as características inerentes à construção de políticas públicas, em especial se tratam de iniciativas de planejamento do Estado em nível federal a serem aplicadas em outras esferas de governança, frente à mutabilidade dos fatores em foco e a variabilidade dos elementos em jogo nos diferentes sistemas territoriais, de onde emergem especificidades com as quais as intervenções políticas e as ações que delas decorrem precisam lidar.

Por definição, as políticas públicas possuem três características essenciais e organicamente articuladas: Multiescalaridade, Hierarquia e Hereditariedade. Independentemente do nível do sistema no qual a política pública é concebida (a exemplo das esferas federal, estadual e municipal de governança) há subsistemas que o compõem, fazendo com que haja uma interseção entre conjuntos de diferentes escalas, as quais estão geralmente ligadas de forma hierárquica, o que resulta na adoção indiscriminada de regras, processos, objetivos, estruturas e prioridades concebidas em um nível sistêmico superior, com base em interesses que nem sempre se comunicam com as diversas escalas de aplicação da política, as quais podem abranger territórios de fato heterogêneos - as regras são as mesmas, porém, aplicadas em composições sistêmicas diferentes quanto ao tamanho, estrutura, demandas e interesses - tornando pouco provável a obtenção de resultados uniformes.

As pesquisas dos últimos 30 anos demonstram a complexidade e a dinâmica que interferem nos resultados da política pública de ciência, tecnologia e inovação, evidenciando o

caráter sistêmico e a forte interferência de fatores específicos e endógenos aos territórios frente a perturbações forâneas. Isso levanta a perspectiva de que a consistente análise de políticas públicas de C,T&I deve considerar a interferência dos elementos presentes no território que se relacionam, a fim de produzir ou inibir as condições necessárias à construção de uma estrutura social e produtiva inovativa, ou seja, que alavanquem o processo de *catching up* de territórios que pouco participam da dinâmica econômica pautada em inovação. (ALBUQUERQUE, 2009; ARNOLD; 2004)

A internalização da realidade desta interferência no corpo teórico da Geografia da Inovação cria novos desafios às análises e até mesmo ao design das políticas públicas que precisarão considerar elementos que vão além das leis de mercado, mas se centram em pontos sedimentados no território como a (in)eficiência da estrutura educacional-científico-tecnológica construída ao longo da história e em desenvolvimento; a base de competências presentes e/ou acionáveis, seus potenciais e lacunas; as instituições e o comportamento social, a presença ou rarefação de valores inovativos internos a cultura que permitem e estimulam ou inibem e destroem o surgimento e desenvolvimento da dinâmica inovativa em determinado território. Fatores como esses definirão as relações entre os atores envolvidos, seus objetivos e interesses articulados, as regras da cooperação e, assim, a medida de sucesso das políticas de C,T&I implementadas. Isso posto, mesmo tendo em foco os resultados e benefícios da Política pública do Fundo Setorial de Energia, o que legitimariam a avaliação de impacto e/ou a realização de um estudo de caso, temos em mente um objetivo maior: a dimensão territorial como centro de análise mediada pela abordagem sistêmica.

2.2.2.1 Abordagem Sistêmica e a Avaliação de Resultados e Benefícios de Políticas Públicas de C,T&I

O entendimento do comportamento sistêmico da Política Pública tem origem no trabalho de Easton (1965 - Figura 5). A partir da definição do autor, compreendemos que no Sistema Político interagem os diversos atores, indivíduos e organizações com seus respectivos interesses, que se relacionam com base nas estratégias elaboradas para alcançar os objetivos específicos e globais do sistema, as quais estão imersas no contexto de sua organização, regida por um conjunto de leis e normas, e afetada pelos inputs oriundos das ideologias e alianças partidárias, das mídias, das demandas sociais e das mobilizações dos grupos de interesse.

É um sistema aberto que tem a função de responder às demandas e articular os diversos interesses em prol do projeto de futuro para o ambiente, ou seja, o território no qual se estabeleceu e do qual advêm o suporte social/ideológico, de recursos, estruturas e competências

que o sustentam. Ao mesmo tempo, é influenciado por entradas que se originam de ambientes externos ao território para o qual o sistema político em foco se definiu. Estabelece-se, desta feita, a dinâmica do sistema político, na qual a formulação, os resultados (esperados e/ou já alcançados) e o ambiente relacionam-se na tomada de decisões e na elaboração das políticas que definem quem; o que; quando; como; onde; porque e por quanto tempo uma determinada estratégia será (re)produzida socialmente.

Figura 5 - Esquema simplificado do Sistema Político



Fonte: Modificado a partir do trabalho de Easton (1965)

As ações oriundas das decisões e políticas criadas produzem resultados e benefícios, os quais interferem no próprio sistema gerando feedbacks que retroalimentam o processo, criando demandas, reforçando o suporte, bem como afetam o exterior, produzindo outputs que interferem no conjunto mais amplo ao qual o território pertence, o que configura o sistema político como um subsistema do sistema territorial. Isso é decisivo quando consideramos as especificidades das Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação que respondem às demandas oriundas da dinâmica da economia intensiva em C,T&I, as quais ressaltam a dimensão territorial, essencial não só ao desenho de estratégias, mas a compreensão dos processos econômicos. Contudo, as propostas de iniciativas que consideram a importância do fator espaço estão focadas em uma perspectiva pragmática do território, que é analisado sob o viés de composição e seleção: quais as características do território que se pretende desenvolver, ou em que frações do território se encontram adensados, em níveis aceitáveis, os indicadores considerados essenciais para o andamento da estratégia em foco.

Tomando por princípio o conceito de sistema territorial abordado, entende-se que o sistema político que interfere no território em uma determinada escala pode não estar ancorado nela. Isso posto, tem-se que a análise sistêmica de política pública de C,T&I envolve os princípios de Multiescalaridade, Hierarquia e Hereditariedade que são particulares a concepção das políticas públicas sob o ponto de vista territorial, ressaltando o papel dos diversos poderes que se articulam para inserirem nas agendas políticas seus interesses particulares para o território. As relações de poder que estabelecem as referências territoriais para o desenvolvimento de políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação trabalham com a ideia de que as estratégias construídas para alcançar os objetivos da política, quando pensadas territorialmente, estão vinculadas às características dos territórios onde os elementos por ela incentivados têm melhores condições de se desenvolver, negligenciando-se as peculiaridades dos espaços marginais, onde essas características “ótimas” mostram-se pouco densas, raras ou inexistentes, logo, desconsiderando o potencial que as políticas de C,T&I possuem de contribuir para a instauração de especialidades regionais e para redução das dissimetrias espaciais, o que ressalta a relevância da escala em que a política é concebida e aplicada, dos princípios que a norteiam (hierárquicos ou cooperativos), dos objetivos que ela apresenta, de como estes são definidos e das estratégias elaboradas para alcançá-los.

Isso aparece em especial no âmbito de C,T&I, onde se estima que a ausência das condições necessárias ao pleno desenvolvimento da política pública elaborada; mais ainda a inadequação das Políticas Públicas de C,T&I frente as demandas e interesses de um determinado sistema territorial não impediriam o alcance de seus objetivos, os quais seriam obtidos, por compensação, em outro (sub)sistema territorial, apto a concorrer pelos recursos e esforços empreendidos pelo Estado no interior de um mesmo país. Tais abordagens, no entanto, desconsideram a relação de mão dupla entre estratégias para o desenvolvimento territorial e redução das dissimetrias socioespaciais e estratégias para a produção, difusão e aplicação econômica e social da ciência, tecnologia e inovação, fortalecida no contexto da economia do aprendizado, favorecendo as disparidades já potencialmente ampliáveis dado o Efeito Rainha Vermelha (VALEN, 1973; CGEE, 2014, LUNDVALL, ALBUQUERQUE, 2009).

Inserir o ambiente, ou seja, o território no interior do conceito de sistema político, logo na abordagem sistêmica para a análise de políticas públicas de C,T&I, mostra-se essencial dada a relação entre a definição dos objetivos e estratégias para a produção, difusão e aplicação cooperativa de C,T&I e as características socioprodutivas presentes em cada território. Fatores como: que problemas e quais demandas ganham destaque ao ponto de comporem a agenda de intervenções; qual a função, a escala e os objetivos da política pública; atendendo a que

interesses as políticas são estruturadas; como as políticas são implementadas e que ações são definidas como capazes de realizar seus objetivos; onde a política será aplicada e quais as especificidades de estrutura e organização (atores, demandas, interesses) presentes relativas as características definidas como essenciais ao ‘sucesso’ da política em foco; estão em pauta quando se pretende analisar não apenas quantitativa, mas qualitativamente os resultados e benefícios reais das ações propostas pela política pública.

A dimensão territorial está impressa na reflexão sobre a pertinência e adequação – que consiste em considerar se esta é, respectivamente, a prioridade e a melhor estratégia para esse recorte geográfico em específico; a Eficácia – Identificação de se e quais seriam os caminhos melhores para se obter os resultados desejados; a Efetividade - o grau de alcance dos objetivos e das metas estabelecidos pela política no período considerado, para além dos custos implícitos ao processo; e Eficiência que é avaliada pela relevância social atribuída aos objetivos traçados frente as estratégias adotadas para sua efetiva obtenção, levando em conta os recursos limitados à disposição (OROZCO, 1986; MONKE e PEARSON, 1989; ARNOLD, 2004; MAIA, 2008).

Avaliar políticas públicas exige que se considere o progresso pelos objetivos traçados e não pelo montante de recursos investidos e número de projetos financiados, evidenciando razão custo/benefícios dos esforços aplicados (BOEKHOLT et al., 2001). Mais ainda, a aderência territorial das propostas construídas no *Public Policy Process* mostra-se como um caminho para análise da política pública e como um viés para uma formulação teórica que embase o estudo de impacto, relativizando-o segundo as especificidades dos alvos da intervenção, uma vez que a compreensão da estrutura sistêmica que dá suporte ao processo inovativo evidencia que a relação simples entre causa e efeito não se aplica: “A simple ‘a’ versus ‘b’ comparison is inadequate because change (both evolutionary and more radical) is endogenous” (ARNOLD, 2004, p.3).

Essa proposta, a nosso ver, é o centro da perspectiva territorial da política pública e reforça a essencial função do espaço no desempenho das estratégias das políticas de C.T&I e, por conseguinte, em seus resultados e nos benefícios que deles decorrem. A avaliação da política em uma dimensão territorial a aproxima de uma melhor gestão e de critérios mais eficientes para a construção de políticas públicas se pretendesse desenvolver o sistema de inovação em suas múltiplas escalas. Implica, portanto, em considerar os elementos em jogo no território que se relacionam para gerar os resultados observáveis, os quais nem sempre corroboram com as expectativas e objetivos traçados na política, tendo em vista os interesses que participam de sua elaboração e o predomínio do “poder de centro” cujas articulações visam manter-se no controle e assegurar os próprios interesses sobre os que estão a margem.

Diante dessa perspectiva, a abordagem sistêmica para análise de política pública proposta por Arnold (2004), em conformidade com o conceito de Sistema Nacional de Inovação definido por autores como Lundvall (1992), Nelson (1993), Freeman (1995) e Edquist (2004), aqui ampliada pelo conceito de Sistema Territorial de Inovação, segundo Fernandes (2011; 2016), responde de forma mais consistente a análise sobre política pública de C,T&I. Isto porque, enquanto os modelos neoclássicos veem as mudanças tecnológicas como uma externalidade para o sistema econômico em que o equilíbrio tende a desenvolver-se, a abordagem do sistema de inovação vê a contínua evolução tecnológica como fator interno ao sistema que está em constante mudança, já que cada nova tecnologia cria consigo um conjunto de oportunidades técnicas e econômicas. Enquanto cada ator compete pelas vantagens do processo inovativo, uma inovação engatilha outra fazendo com que os sistemas e seus subsistemas estejam em constante transformação, pelas alterações desencadeadas nos atores e em suas relações, gerando a emergência de novas propriedades. Assim, tanto as políticas públicas têm seus desdobramentos influenciados pela conjuntura territorial, quanto as transformações desencadeadas por uma política pública no Território criam perturbações que alteram o sistema sendo, portanto, potencialmente capazes de induzir territorialmente as condições essenciais a instauração de uma dinâmica socioproductiva baseada em inovação, segundo padrões específicos do próprio território em detrimento de modelos forâneos estabelecidos por paradigmas passíveis de serem quebrados, o que é “privilegio dos retardatários” (TROTSKY, 1978).

O método sistêmico de avaliação das políticas públicas parte do princípio de que ciência é resultado de processo social, visto que o STI não implica apenas em inovação econômica, mas na geração social de conhecimento. Assim, não há um alvo-fim pré-definido para os sistemas de inovação, um ponto perfeito a ser atingido, em geral, mediante a compreensão da condição periférica como estágio do desenvolvimento e dos sistemas desenvolvidos no atual paradigma científico-tecnológico como destino almejado. Há um contínuo. A avaliação sistêmica busca compreender a atuação da política pública de C,T&I em uma intrincada trama de estruturas, capacidades e demandas sociais produzidas e/ou consolidadas no território e imersas em um conjunto institucional que garante as condições de (re)produção dos bens, serviços, conhecimento, valores e regras essenciais à autogestão e permanência do sistema

territorial²⁷, que lhe confere diferentes competências e objetivos para aprender e criar, bem como para esquecer conhecimentos, valores e rotinas que não fazem mais sentido no comportamento social inovativo. Sem esse contínuo, o STI mantém-se a margem, ou cai na imensa massa escura que reúne a periferia dos inaptos a competir nos dinâmicos mercados baseados em inovação. Nesse sentido, o objetivo dos atores, entre eles o Estado através da criação e aplicação de políticas públicas, é incrementar as funções do sistema, leva-lo ao melhor funcionamento ante as demandas presentes e possíveis demandas futuras.

Assim, a avaliação sistêmica difere dos métodos de avaliação tradicional por não estar centrada na legitimação das estratégias, ou na simples apresentação dos resultados pela comparação de alguns indicadores que consideram atores isolados em dois momentos distintos da aplicação de uma política pública de C,T&I. Antes, está centrada no contínuo aperfeiçoamento do sistema de inovação no território, entendendo que, além dos resultados diretos, as estratégias e os meios para sua execução podem gerar benefícios que elevam o STI a um novo nível de maturação, segundo seus próprios critérios e demandas.

Os objetivos da análise sistêmica são, primeiro, contribuir para a proposição e o design de políticas públicas territorialmente apropriadas, eficazes e eficientes mediante a identificação das lacunas e potencialidades presentes no sistema e nos subsistemas alvo; segundo, avaliar os resultados obtidos pela política pública de acordo com os objetivos traçados por ela - não em relação a conjuntura anterior, mas em relação ao alvo que se pretende alcançar. Visa, finalmente, identificar o papel do STI no comportamento da política pública, influenciando sobre seus respectivos resultados e benefícios, o que se obtém mediante a comparação do comportamento da política e de seus resultados em diferentes sistemas territoriais. O Quadro 4 sintetiza as diferenças entre as abordagens tradicional e sistêmica, segundo categorias selecionadas

27 A vida social não é apenas inovar. Há tradições e valores culturais, historicamente construídos, que não se preocupam com a capacidade social inovativa, mas são fundamentais para a dinâmica de produção e reprodução social no território.

Quadro 4 - Avaliação Tradicional Vs. Avaliação Sistêmica

CATEGORIAS	AVALIAÇÃO TRADICIONAL	AVALIAÇÃO SISTÊMICA
Atores	Considera programas, atores e organizações individualmente	Considera os atores (Indivíduos e Organizações) e suas relações
Objetivos Centrais	- Avaliação; - Legitimação das decisões e estratégias empreendidas pelo Estado; - Identificação da utilidade da política.	- Busca de contínuo aperfeiçoamento do STI - Identificação das potencialidades e das lacunas no sistema, a serem preenchidas pelas ações propostas em políticas públicas - Compreensão da Pertinência, Adequação, Eficácia, Efetividade e Eficiência territorial da política pública
Análise	Comparação A Vs. B	Complexa e baseada no STI
Foco da Análise	Estabelecer relação de causa e efeito entre a política pública e as mudanças identificadas nos indicadores selecionados	Identificar os resultados e benefícios da política pública para a saúde global do Sistema territorial de Inovação.
Resultados	Alterações das condições observadas em indicadores elencados de atores selecionados em um dado recorte espacial e em momentos pré e pós implementação da política pública	Identificados frente aos objetivos estrategicamente definidos pela política.
Território	É a área de aplicação da política	É o ambiente no qual as políticas públicas se desenvolvem
Sistema	Não aparece	É o arcabouço organizacional e institucional presente no território que estabelece a dinâmica na qual a política pública será inserida e da qual dependerá seus resultados e benefícios.

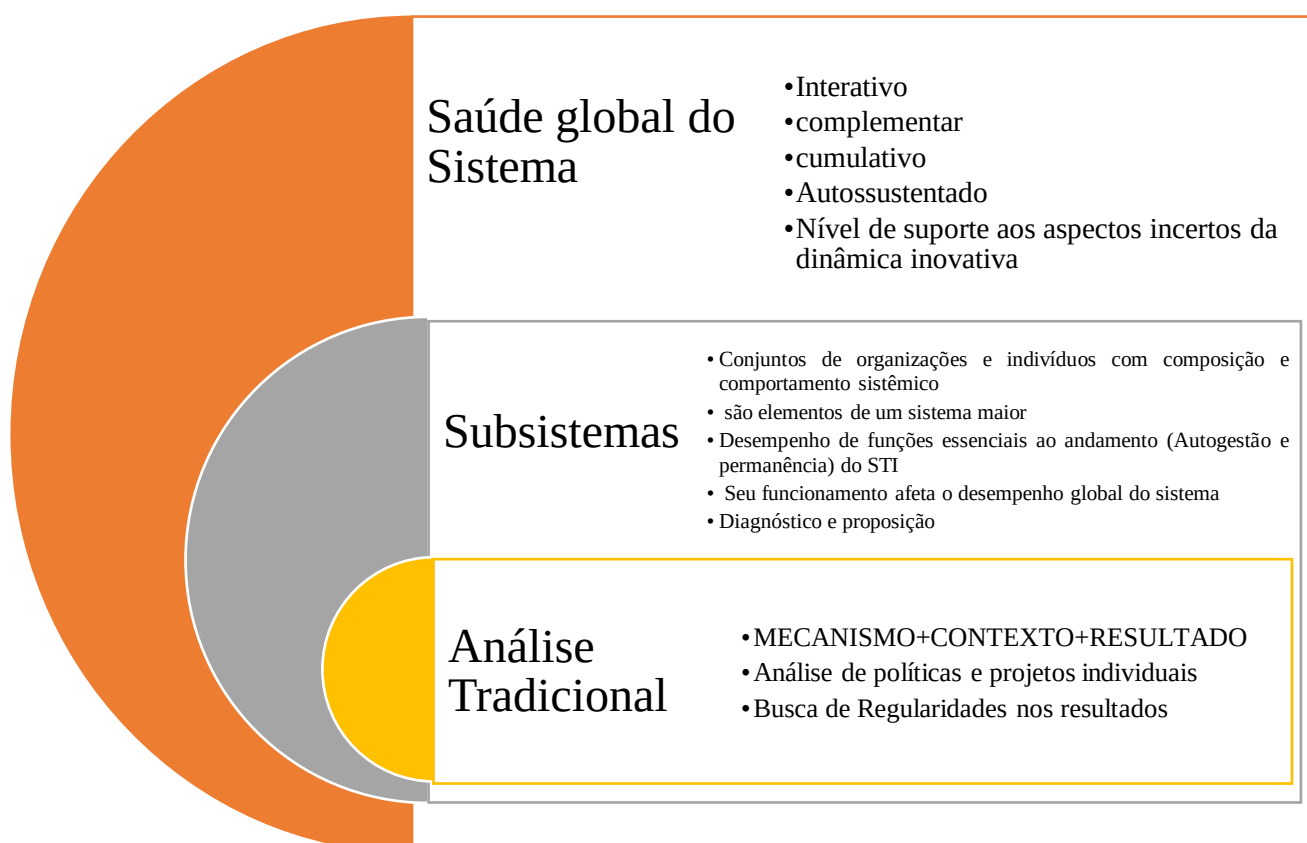
Fonte: Elaboração própria

A avaliação sistêmica da política pública se divide em três etapas, conforme ilustrado na Figura 6: Primeiro, a análise tradicional que é o fim nos métodos convencionais de avaliação de impacto da política pública, é o ponto de partida com a finalidade de compreender as características da política a ser avaliada, seus objetivos, metas, estratégias e resultados esperados, sendo as regularidades nestes últimos alertas para possíveis gargalos no sistema, potencialmente capazes de afetá-lo como um todo.

Segundo, a análise dos subsistemas que busca identificar as características, potenciais e lacunas dos sistemas econômicos como um todo (de produção de bens e serviços), e industrial em particular; educacional e de pesquisa; político e financeiro, os quais embora apresentem composição e comportamento sistêmicos são elementos do Sistema Territorial que compõem (Figura 2). Esta etapa tem a finalidade de identificar os padrões de oferta e demandas por C,T&I; a base de competências e como estas são social e economicamente aproveitadas; as lacunas nas organizações fim e de ligação dos atores no processo inovativo, as características e a (des)funcionalidade das instituições presentes no território, os bloqueios e falhas de operação dos subsistemas.

Por fim, a análise da saúde global do STI que indica se o processo cumulativo da construção e a dinâmica de seus subsistemas lhe garantem as feições de interação, complementaridade e empreendedorismo que valorizam e dão suporte aos aspectos incertos da dinâmica inovativa, configurando-o como um sistema funcional e em desenvolvimento contínuo.

Figura 6 - As fases da Análise Sistêmica de Políticas Públicas de C,T&I



Fonte: Elaboração própria com base em Arnold (2004).

Tendo a abordagem sistêmica e suas etapas como bússola norteadora desta reflexão, ao fim deste capítulo tomamos um caminho de Dentro para Fora, cujo início se dá pela identificação das características das Políticas Públicas de C,T&I no Brasil com destaque para o Fundo Setorial de Energia (CT-Energ) sua construção, seus objetivos, meios e estratégias para posterior caracterização dos subsistemas que compõem o Sistema Territorial de Inovação em Pernambuco.

Uma vez que se compreende a dimensão territorial na qual a função inovação é exercida, portanto, seus reflexos no alcance dos objetivos, estratégias e ações definidos a partir de uma política pública, em especial, dentro deste escopo as que lidam com o mote da ciência, tecnologia e inovação, fica estabelecida a necessidade da adoção de uma abordagem sistêmica para a compreensão real e embasada dos resultados e benefícios gerados a partir destas intervenções. Objetivando reconstituir o panorama da política pública de C,T&I no Brasil, situando o CT-Energ dentro deste contexto, bem como sistematizar o cenário das interações financiadas pelo CT-Energ no Brasil, a Parte II desta tese e os capítulos que a compõem têm a finalidade de responder a questões secundárias a que esta pesquisa se propõe, a saber: Como o CT-Energ está situado no panorama das políticas públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil? Qual a distribuição e como se caracterizam as interações entre as GDTs e universidades e institutos de pesquisa no Brasil promovidas pelo CT-Energ?

Do ponto de vista da abordagem sistêmica para avaliação de resultados e benefícios de políticas públicas de C,T&I, os capítulos da Parte II dizem respeito, sob o aspecto dos Subsistemas, ao entendimento do processo de construção das decisões do sistema político no Brasil, expondo os antecedentes que elaboraram o escopo de políticas públicas de C,T&I onde são tomadas as decisões que mobilizam e regulam um conjunto de outros (sub)sistemas de competência e estruturas. Este aspecto mobilizador e regulatório afeta a saúde global do sistema de inovação no território gerando, de maneira mais ou menos eficiente, um conjunto de interações com vistas a aproximação de conhecimentos complementares acumulados no território em múltiplas escalas que visam transpor alguns receios dos atores em lidar com os aspectos incertos da dinâmica inovativa, criando instrumentos legais que impulsionem o esforço para este fim, na expectativa de acumular experiências virtuosas que repliquem esta dinâmica de forma orgânica e autossustentada. Do ponto de vista da análise tradicional, aborda as especificidades do CT-Energ dentro do escopo das políticas de C,T&I brasileiras, seus mecanismos de arrecadação, distribuição, gestão e aplicação de recursos do Fundo no país e seus resultados imediatos (número de projetos realizados, recursos aplicados, competências mobilizadas).

3 DA POLÍTICA PÚBLICA DE C,T&I NO BRASIL

O presente estudo parte da compreensão de que há condições que configuram a desigualdade dos sistemas de inovação, as quais se mostram elemento e resultado da organização social do espaço, conduzindo a diversidade nos processos de formação econômica e territorial. Isto é ora enfatizado, tomando como referência o processo histórico de construção do imaturo SNI brasileiro e de suas dissimetrias internas, levando ao retardo na construção nacional de fatores organizacionais e institucionais inovativos, tanto na esfera científica quanto tecnológica, tornando a cooperação com vistas à inovação no país um advento de grande dificuldade.

O início da história registrada do Brasil traz impresso os reflexos do processo de expansão territorial europeu, primeiro com a Política de desenvolvimento das navegações²⁸, no século XV, depois com a participação da metrópole no envio de migrantes e na construção dos primeiros embriões de áreas urbanas em territórios tupiniquins, iniciadas como “guarnições perdidas no meio de grandes extensões hostis, ligadas entre si por comunicações lentas porque são lançadas através de enormes espaços vazios” (BRAUDEL, 1995. p. 477). Nesse contexto, as terras da então colônia portuguesa figuravam como uma fonte de matéria prima, mas também de conhecimento dadas as riquezas naturais e socioculturais espoliáveis. O processo que levaria a cabo o “achamento”²⁹ do Brasil emerge das ruínas das colunas do paradigma europeu medieval, da insurgência de um novo modelo econômico, Capitalismo Mercantil, que exigiu percorrer longas distâncias para estabelecer fluxos de fornecimento dos produtos exóticos vindos dos territórios asiáticos, e a vanguardista instauração de um Estado centralizado moderno³⁰, representado na figura das monarquias ibéricas: empreender expedições marítimas de longa distância requeria o enfrentamento das dificuldades técnicas, dos altos custos e das

28 Deparasse com litoral da Terra de Vera Cruz é uma recompensa expressiva para um conjunto de esforços empreendidos pela coroa lusitana no século XV, com a reunião estratégica de um conjunto de competências teóricas e empíricas voltadas à área náutica para consolidação da ambiciosa empreitada das aventuras no Atlântico, reunindo o conhecimento necessário para navegação distante da costa, o que incluía concepções como uma Terra esférica, amplamente combatida durante Idade Média, criando as bases de uma ciência moderna, a qual ainda infante seria sufocada pelos longos braços da Inquisição.

29 Expressão utilizada por autores como Ângelo (2003), Motoyama (2004) para fazer menção ao impropério de “descobrir-se”, sem planejamento definido, uma terra já habitada, bem como as menções registradas da presença de navegadores europeus em terras americanas, antes de Cabral, e os esforços empreendidos pela coroa lusitana para assinar o Tratado de Tordesilhas, em 1494.

30 Portugal e Espanha lançam-se a frente de novo modelo econômico associado a uma nova visão de mundo ampliada em suas fronteiras, tornando-se as grandes potências do século XVI, nações a serem batidas durante a insurgência da economia capitalista industrial, em que pesa vigorosamente o papel do progresso técnico e científico associado a insurgência de uma elite sem coroa, mas detentora dos meios de produção.

incertezas do investimento, fatores que são marcas do processo inovativo como um todo. Arcar com esses entraves, na ausência do grande capital privado, era privilégio do Estado, dado seu papel centralizador do poder, logo, dos recursos presentes no território.

Em primeiro lugar, para poder aventurar-se nas ondas revoltas do oceano Atlântico, urgia melhorar as galeras até então utilizadas nas águas tranquilas do Mediterrâneo. A orientação no mar, longe das orlas costeiras, constituía-se em um outro grande problema. Ademais, a precária força manual dos escravos usada, em geral, nas galeras, não era suficiente para vencer a fúria dos elementos oceânicos e os percalços uma viagem de longa duração. Dever-se-ia pensar na melhoria das velas para o aproveitamento mais eficiente do vento como energia propulsora das naus. Tudo isso significava a necessidade de avanço pronunciado em conhecimentos de oceanografia, cosmografia, matemática, física, astronomia, cartografia, meteorologia, engenharia etc. Outrossim, uma vez obtidas as informações técnicas científicas necessárias, elas teriam de ser transferidas, por meio de instruções e aulas, para capitães, pilotos e marinheiros, para ter efeitos práticos. (...) A superioridade dos portugueses e espanhóis na conquista dos cinco continentes provinha, entre outras variáveis, da competência náutica sustentada pelo saber científico. De fato, pode-se dizer que nas grandes navegações se deu, pela primeira vez, a aplicação consciente das ciências astronômicas e geográficas para as empreitadas visando a obtenção do lucro. (MOTOYAMA, 2004, p.62-67)

Em contraposição ao fluxo para fora estabelecido pela espoliação dos frutos da terra pela metrópole lusitana, tem-se, mediante a instauração de uma elite branca europeia no Brasil, a entrada de produtos mais sofisticados que suprem uma demanda afluyente, sem correlata preocupação de se construir internamente as condições para produção de bens, serviços e ideias que caracterizam a formação interna de um conceito de nação, marcante do período colonial brasileiro com rugosidades longamente perpetradas na cultura nacional, do que decorrem as tardias construções de uma estrutura de produção industrial de base, de Universidades, desde o princípio notadamente voltadas a formação de profissionais, de um sistema financeiro e de imprensa nacionais como mecanismo de bloqueio ao desenvolvimento autônomo e meio de manutenção das condições de dominação portuguesa (PRADO JR., 1945; FURTADO, 1959; HOLANDA, 1995; SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008; RAPINI et al., 2009; FERNANDES; SOUZA; SILVA, 2009; 2011).

A educação durante esse período era primária e empreendida pela Igreja Católica por meio dos padres jesuítas desde o século XVI, cabendo aos alunos que desejassem complementar sua formação se encaminharem para as Universidades do velho continente, marcando o comportamento conservacionista dominante na elite intelectual da época, formada sob o guarda-chuva do pensamento científico europeu refletido na compreensão e intervenção do homem sobre a natureza e a sociedade na colônia. Apenas no século XVIII começam a surgir as primeiras organizações educacionais de nível superior, com cursos de formação notadamente nas áreas de interesse militar, a saber, “a ‘Aula de Fortificação’, no Rio de Janeiro (1699), e a

‘Aula de Fortificação e Artilharia’, em Salvador (1710) – assim como da criação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, no Rio de Janeiro em 1792” (ALBUQUERQUE, 2005). Também no final do mencionado século temos um afrouxamento das proibições e perseguições às atividades manufatureiras, com progresso dificultado pelos escassos incentivos providos no berço e pelos traumas oriundos da estratégia da metrópole:

Sobretudo em Minas Gerais, e também na capital, Rio de Janeiro, aparecem na segunda metade do séc. XVIII manufaturas autônomas e relativamente grandes. Mas seu progresso não será de longa duração. Temendo por motivos políticos o desenvolvimento da indústria colonial, e alarmada também com a concorrência que iria fazer ao comércio do Reino, a metrópole [através de alvará publicado no reinado de Donna Maria I] manda extinguir em 1785 todas as manufaturas têxteis da colônia com exceção apenas das de panos grossos de algodão que serviam para vestimenta dos escravos ou se empregavam em sacaria. Era o golpe de morte na indústria da colônia; e isto apesar da exceção que a lei incluía, à sombra da qual se pôde manter um fio de vida precária e incerta. (...) Não fosse a tenaz oposição oficial, ela [a indústria do ferro] teria com certeza tomado importância. Mas esta foi tremenda; o simples fato de saber fundir o metal era suficiente muitas vezes para tornar alguém suspeito de ideias extremadas e subversivas, sujeitando a vítima a toda sorte de perseguições. Temia-se a concorrência numa mercadoria que embora não fosse natural do Reino, dava grandes lucros ao seu comércio; e se temia também a sempre perigosa independência econômica da colônia, prelúdio da política. (PRADO JR. 1945, p.114-116)

Apesar das antecedentes ofertas de disciplinas em cursos regulares na colônia, apenas com a transformação do Brasil em sede da coroa portuguesa (1808) ganha relevo a necessária construção de instituições de formação profissional. É pelas necessidades da elite recém abrigada em terras tropicais, historicamente marcadas pela escassez de profissionais qualificados, especialmente em áreas como medicina-cirurgia e engenharia, mas também em disciplinas estratégicas para a família real, como as áreas de comércio, botânico-agronômica, e militar, dá-se início ao que Suzigan e Albuquerque (2008) chamam de “a primeira ‘onda’ de formação de instituições de ensino e pesquisa no Brasil” - (MOTOYAMA, 2004; ALBUQUERQUE, 2005; FERNANDES; SOUZA; SILVA, 2009).

Entre as instituições então criadas estão o Curso de Anatomia e Cirurgia do Rio de Janeiro, o Curso de Anatomia e Cirurgia de Salvador, o Jardim Botânico (também em 1808), a Biblioteca Nacional e a Academia Militar (1810) que pode ser compreendido, este último, como um estabelecimento de ensino de engenharia implícito (Cunha, 1980; Schwartzman, 1979). Podem ser incluídos nesta onda pioneira, o Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro (1812), cuja finalidade, segundo Schwartzman (1979), seria o “fabrico de sabão sólido”, o Museu Real (1818), depois transformado em Museu Imperial, que abrigaria o primeiro Laboratório de Física e Química (1824), assim como as primeiras tentativas para implantação de uma indústria siderúrgica no país, entre as quais a Real Fábrica de Ferro do Morro de Gaspar Soares, em Minas Gerais, “criada em 1808 por iniciativa oficial”, como registra Schwartzman (1979). (RAPPINI et al., 2009, p. 6)

Figura 7 - “Ondas” de formação das Instituições de Ensino e Pesquisa no Brasil.



Fonte: Atualizado de Fernandes (2009) e Suzigan e Albuquerque (2008)

A esta origem precária, segue um período marcado por profundas crises e mudanças políticas no país, já independente desde 1822. Com a proibição do tráfico negreiro pela Lei Eusébio de Queirós (1850), a economia de base escravagista passa a ser estrangulada pela insuficiência da oferta de mão de obra escrava, uma vez que a taxa de natalidade entre os negros escravizados, pelas condições aviltantes de trabalho e vida, era substancialmente inferior à taxa de mortalidade. Neste processo, com fins de reter a propriedade da terra nas mãos das elites brancas, é promulgada a Lei de Terras (Lei Nº 601, de 18 de setembro de 1850) que dispunha sobre as terras devolutas do Império, até então distribuídas por doação ou tomadas a força, sob o domínio do Estado, restringindo seu acesso à compra. Tal determinação foi asseverada na Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, de 24 de fevereiro de 1891, promulgada por ocasião da proclamação da república (1889), o que se deu após a Lei áurea (1888) que criou um exército de mão de obra livre, historicamente voltado para atividades no setor primário, desprovido de terra para trabalhar e de educação para adaptar-se à condição de liberdade e às leis do mercado que se estabeleciam ante o sistema capitalista que se consolidava, agravando o quadro dos efeitos colaterais da distribuição da propriedade rural no Brasil desde sua origem (FERNANDES E NEGREIROS 2004; COSTA, 2016). Não por acaso, esse período é marcado pela ênfase ao ensino e pesquisa nas áreas agrícola e da saúde³¹.

31 Nesse período foram criados o Museu Arqueológico e Etnográfico do Pará (1866), a Comissão Geológica (1875, dissolvida em 1877 por falta de verbas), a Escola de Minas de Ouro Preto (1875), o Laboratório de Fisiologia Experimental, anexo ao Museu Nacional (1880), a instalação da Comissão Geográfica e Geológica do estado de São Paulo (1886), a fundação do Instituto Agrônomo de Campinas (1887), o Museu Paulista (1893), a Escola Politécnica de São Paulo (1894), os Institutos Vacinogênico, Bacteriológico e Butantã (entre 1892 e 1899), a fundação do Instituto de Manguinhos (1900), a criação da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1901). (Stepan, 1976; Schwartzman, 1979). Em 1899 é criado o Gabinete de Resistência de Materiais da Escola Politécnica de São Paulo, um predecessor do IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas (criado oficialmente em 1934) (RAPPINI et al., 2009, p. 7)

Apesar dos esforços até então desempenhados para a instauração de instituições de formação profissional e pesquisa em nível superior em território nacional³², apenas em 1920 é criada pelo Governo Federal a primeira Universidade brasileira, a saber, a Universidade do Rio de Janeiro, oficializada em 7 de setembro de 1920, por meio do Decreto nº 14.343, no qual o Presidente Epitácio Pessoa, no uso de suas atribuições, executou o disposto no o Art. 6º do Decreto nº 11.530, de 18 de março de 1915, que reorganiza o ensino secundário e o superior na República, segundo qual “O Governo Federal, quando achar oportuno, reunirá em Universidade as Escolas Polytechnica (sic) e de Medicina do Rio de Janeiro, incorporando a elas uma das Faculdades Livres de Direito dispensando-a da taxa de fiscalização e dando-lhe gratuitamente edifício para funcionar (sic)”.

Seguindo os padrões da URJ, em 1927 o Estado de Minas Gerais reuniu a Escola de Farmácia, de Ouro Preto (1839), a Escola de Minas (1875) e a Faculdade de Direito (1892), a Escola Livre de Odontologia (1907) e, em 1911, a Faculdade de Medicina e a Escola de Engenharia., bem com o curso de Farmácia, anexo à Escola Livre de Odontologia, criando a Universidade de Minas Gerais (UMG), uma instituição privada subsidiada pelo governo estadual que, em 1949 se tornaria a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG, 2016). No entanto, apesar de estarem reunidas em uma Universidade, ligadas a uma Reitoria e a um conselho universitário, por determinação legal, dotada de autonomia didática e administrativa, as unidades que compuseram a URJ e a UFMG permaneceram atuando de forma desarticulada e independente, amplamente dedicada a formação profissional em nível superior. Nas palavras de Cavalcante (2000, p.09), “consistiam de aglomerados de escolas isoladas, profissionalizantes, mantendo ‘artificialmente’ uma reitoria”.

É em 1934, ano de passagem do governo provisório para o governo constitucional na Primeira Era Vargas, e apesar da suposta contradição da instauração de iniciativas de estímulo ao pensamento livre em um governo iniciado por “golpe de Estado”, que surge a Universidade de São Paulo, pioneira das quatro universidades vinculadas ao governo do Estado que aglutinou as experiências que a precederam ainda na primeira metade do século XIX³³. Corresponde a

32 Como os efeitos da Reforma Rivadávia Corrêa, de 1911, que colocou em debate a restrição do ensino superior no Brasil dos limites de “oficialidade” do controle do governo federal, dando abertura para iniciativas por parte dos governos estaduais que embrionariam o surgimento de Universidades nos estados de Manaus, São Paulo e Paraná (FAVERO, 2006; CURY, 2009)

33 A Fundação da Faculdade de Direito (1827), o Liceu de Artes e Ofícios (1876), Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo (1886) que a partir de 1946 tornou-se o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP; Escola Politécnica e a Fundação do Museu Paulista (1893), incorporado à USP em 1963; Escola Livre de Farmácia de São Paulo 1898 que se tornou as Faculdade de Odontologia e de Ciências

primeira instituição de ensino superior a fazer jus à denominação de Universidade, conforme já instituíra o artigo 1 do Decreto nº 19.851, de 11 de abril de 1931, o qual estabeleceu que:

O ensino universitário tem como finalidade: elevar o nível da cultura geral, estimular a investigação científica em quaisquer domínios dos conhecimentos humanos; habilitar ao exercício de actividades que requerem preparo técnico e científico superior; concorrer, enfim, pela educação do indivíduo e da colectividade, pela harmonia de objectivos entre professores e estudantes e pelo aproveitamento de todas as actividades universitarias, para a grandeza na Nação e para o aperfeiçoamento da Humanidade. (sic)

Destacada a tardia origem do ensino superior estruturado, mais ainda da educação Universitária no Brasil, não surpreende que as menções a iniciativas de construção de estruturas de financiamento à pesquisa sejam ainda mais escassas. A primeira referência de um esforço neste sentido é associada à entrada do Brasil na Segunda Guerra Mundial, em 1942, que mobilizou a criação dos Fundos Universitários de Pesquisa para a Defesa Nacional (FUP), liderada por Jorge Americano, então reitor da Universidade de São Paulo (USP). Dedicado a financiar projetos e bolsas de pesquisa, os Fundos Universitários foram aplicados na solução de problemas científicos e tecnológicos, os quais, apesar de terem praticamente se extinguido após o fim do conflito, representou uma importante experiência, fundamental a construção da base orçamentária do que, 20 anos depois, materializar-se-ia como a Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (2016).

Apesar das iniciativas pontuais e pulverizadas observáveis em momentos anteriores, apenas em meados do século XX temos iniciativas que reproduzem o ideal da ciência como um caminho para promover o desenvolvimento social e econômico no mundo, com importantes reflexos no país, como a criação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC (1948), do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas-CBPF (1949), o Instituto Tecnológico da Aeronáutica-ITA e do Centro Tecnológico da Aeronáutica - CTA (1950). Segundo Cavalcante (2009), o ano de 1951 é marco das iniciativas governamentais dedicadas exclusivamente ao apoio e direcionamento de incentivo para as atividades de C,T&I no Brasil, com a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, então Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), centrado na proposta de domínio nacional sobre a energia nuclear e suas aplicações; e da Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, ora apresentada sob a insígnia da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Farmacêuticas; as bases da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz criadas através da Escola Agrícola Prática de Piracicaba (1901); a Faculdade de Medicina 1912; o embrião da presente Faculdade de Saúde Pública com a criação do Laboratório de Higiene de São Paulo (1918); e a criação do Instituto de Veterinária (1919) que atualmente corresponde a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia) (USP, 2016).

O surgimento de um conjunto significativo de instituições e os esforços investidos nesses eventos, apenas sumariamente aqui apresentados, segundo Motoyama (2004), marcam o início de uma história da ciência e tecnologia no Brasil, agora como elementos que não mais poderiam ser ignorados. Ainda assim, e apesar das batalhas parlamentares pós-guerra para este fim, apenas em 1985, final do regime Militar, o Brasil passa a ter um Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, atuando em motes precários, um padrão das instituições de financiamento e de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, pela crise que o país enfrenta até meados da década de 1990, reflexo da fragilidade de seu sistema monetário-financeiro, especialmente no que tange aos bancos privados que, segundo RAPPINI et al. (2009), ocuparam-se mais detidamente das atividades comerciais e do financiamento da dívida pública, fator desmotivador de forte mobilização da oferta de crédito para o investimento industrial e o desenvolvimento científico e tecnológico, ficando esta preocupação a encargo das estratégias e estruturas governamentais, como veremos a seguir.

No caso específico da Região Nordeste, a construção de uma estrutura de instituições científico-tecnológicas mostra-se ainda mais tardia e concentrada, notadamente, nos Estados da Bahia e de Pernambuco, fazendo com que Fernandes et al. (2009), inspirados em Suzigan et al. (2008) propusessem uma periodização diferente para a Região (Figura 8). Uma exceção a esse retardo se dá pela criação da Escola de Cirurgia da Bahia, fundada pela Carta Régia de 18 de fevereiro de 1808, com a chegada da corte portuguesa ao Brasil. Tal unidade, embora se registre ainda na primeira onda da criação das ICTs brasileiras, permaneceu como única instituição de ensino superior nordestina até 1819, ano da fundação da Escola de Cirurgia Prática do Recife. Essa, por sua vez, foi originalmente instalada no Hospital Real Militar (1817), prédio que ocupou o antigo Convento do Carmo, então com a finalidade de atender as vítimas dos conflitos da Revolução Pernambucana. Embora tenha alcançado destaque na oferta de aulas nas ciências médicas, a Escola recifense foi fechada em 1828, só voltando as atividade em 1914 com a Congregação da Faculdade de Farmácia que aprovou a criação da Faculdade de Medicina do Recife. (PIMENTEL NETO, 2008; LIMA, 2008; FERNANDES et. al., 2009).)

Na primeira onda, também se observam desdobramentos locais da Escola baiana: é criada a Academia Médico-Cirúrgica da Bahia, em 1815, quando a Escola passa a funcionar na Santa Casa de Misericórdia já na condição de Faculdade de Medicina da Bahia, onde permanece até 1832. Neste momento, a faculdade oferecia três cursos (medicina, farmácia e “arte obstétrica”), além de abrigar a Escola de Medicina Tropical, onde se pode considerar que tiveram início os primeiros esforços de pesquisa na região (FERNANDES et. al., 2009, p.14).

Figura 8 - “Ondas” de formação das Instituições de Ensino e Pesquisa no Nordeste

Fonte: Atualizado de Fernandes (2009) e Suzigan e Albuquerque (2008)

Essas poucas ocorrências que compõem a “primeira onda” de formação das instituições de ensino e pesquisa no Nordeste refletem sua perda da centralidade econômica na colônia. As ICTs pioneiras foram seguidas por algumas outras instituições após a independência do país, no que FERNANDES et. al., (2009) convencionaram como a “segunda onda” no Nordeste (1822 a 1903). Todavia, segundo os autores, só após a II Guerra mundial essa estrutura se adensaria na Região, ganhando maior atenção dos governantes regionais, manifesta na construção de instituições de ensino superior em diversos estados.

Durante a segunda onda, fundou-se a Escola de Farmácia e Odontologia de Salvador (1824); a Escola de Direito do Recife (1827), embrião do que, em 1946, se tornara a Universidade do Recife, federalizada, em 1948, sob a insígnia de Universidade Federal de Pernambuco; a Imperial Escola Agrícola da Bahia (1875), a Faculdade Livre de Direito da Bahia (1891), a Escola de Engenharia do Recife (1896) a Escola Politécnica da Bahia (1897), a Escola de Farmácia e Odontologia do Recife (1902) e a Escola de Direito do Ceará (1903). Nesse período, Câmara (2002) registra ainda as iniciativas do Imperador Pedro II no esforço de modernizar e elevar os preços da produção agrícola brasileira no mercado internacional, criando os Imperiais Institutos de Agricultura na Bahia, em Pernambuco (1859) e em Sergipe (1860). Na perspectiva de Fernandes et. al. (2009), essas são as iniciativas pioneiras de institucionalização da pesquisa na Região Nordeste.

A realização das “Conferências Açucareiras” na Bahia e em Pernambuco, em 1902, vanguardistas no estímulo à pesquisa sobre a produção brasileira de cana de açúcar, contribuíram para antecipar a terceira onda no Nordeste para 1910, com a criação das primeiras Estações Experimentais voltadas à Cana, no Rio de Janeiro e na zona da mata pernambucana, voltadas, em princípio, para o desenvolvimento de novas variedades que possibilitassem a resistência às pragas e elevação da produtividade canavieira. Essas Estações, embora apresentem uma trajetória de interrupções nos esforços de pesquisa, figuram como os embriões

de parte significativa dos cursos de agronomia nordestinos, abrigados nas Universidades Federais em meados do século XX.

Apesar da vanguarda dos esforços de pesquisa abarcados é notório que o processo de institucionalização da C&T no Nordeste nessas primeiras ondas se concentrou na criação de escolas para formação de profissionais qualificados e aptos a atender as demandas nas províncias, destacando os antecedentes que constituem nas Universidades do país a tradição, mais que da pesquisa acadêmica, da capacitação de recursos humanos (KAWAMURA, 1981; SOUZA; VELLOSO, 2002; SANTOS, 2007; LIMA, 2008; FERNANDES ET. al., 2009). De igual modo, durante a terceira onda no Nordeste inicia-se o processo de desconcentração das instituições de ensino e pesquisa com a criação de unidades como:

A Escola Superior de Agricultura São Bento [1914], em Olinda, por iniciativa da Ordem Beneditina (que dará origem à Escola Superior de Agricultura de Pernambuco, em 1936, posteriormente absorvida pela Universidade Federal Rural de Pernambuco), e em 1918 é a vez da Escola de Agronomia do Ceará, em Fortaleza. (...), a Escola de Farmácia de Fortaleza (1916), a Faculdade de Direito do Maranhão (1918), a Escola Superior de Agricultura São Bento, em Olinda, a Faculdade de Medicina do Recife (1920), a Faculdade de Farmácia de Natal (criada em 1923 e fechada em 1947) e a Faculdade de Direito de Maceió (1931). Na terceira onda é também criada a Escola de Agronomia do Nordeste, em 1934, em Areias, na Paraíba, primeira escola de nível superior daquele estado, (...) assim como a criação de dois importantes institutos de pesquisa na região: o Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco, em 1935, (atual Empresa Pernambucana de Pesquisas Agropecuárias), e o Instituto Tecnológico de Pernambuco, em 1942. Neste período é também fundado o Instituto do Câncer do Ceará (1944). (FERNANDES et. al., 2009, p.17-18)

O período pós-segunda guerra dá início a quarta onda com a criação de onze importantes instituições nordestinas, reflexo da destinação de esforços que emblematizam a valorização de da produção de ciência e tecnologia na Região. Porém, as instituições criadas estavam expressivamente voltadas a formação de recursos humanos de alta qualificação. essas, figuram:

o Instituto de Química Agrícola e Tecnologia da Bahia, em 1945, inspirado no reconhecido instituto carioca, e que dará lugar 3 anos mais tarde ao Instituto de Tecnologia da Bahia, bem como diversas escolas de ensino superior nos demais estados da região, entre elas, a Faculdade de Farmácia de São Luís (1945), a Faculdade de Economia de Campina Grande (1947), as Faculdades de Medicina de Fortaleza (1948), Maceió (1951), João Pessoa (também 1951), Campina Grande (1951), Natal (1955), São Luís (1958) e Aracaju (1961). São criadas também neste período as Escolas de Engenharia de Campina Grande (1952), Maceió (1955), Fortaleza (1955) e Natal (1957), bem como o Instituto Agrônomo do Nordeste, em Recife (1951). (FERNANDES et. al., 2009, p. 18)

A criação de um número expressivo de faculdades, fundadas, em princípio, de forma isolada na Região Nordeste, foi seguida de sua aglutinação, em um processo análogo ao observado no Rio de Janeiro, conduzindo, a partir da iniciativa do governo federal, à criação de universidades, a partir do final da década de 1940, com significativo impacto sobre o sistema de C&T na Região. Nesse contexto, ganham lugar:

A Universidade Federal da Bahia (1946), Universidade do Recife ³⁴ (1946, federalizada dois anos depois), Universidade Rural de Pernambuco (1947, criada como órgão do então Ministério da Agricultura), Universidade Federal do Ceará (1954), Universidade da Paraíba (1955, federalizada em 1960), Universidade do Rio Grande do Norte e Universidade do Maranhão (ambas em 1958), bem como as Universidades Federais de Alagoas (1961) e de Sergipe (1963). Neste período são também criados o Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais (1947), em Recife, e a Universidade Católica de Pernambuco (1951). (FERNANDES et. al., 2009, p. 18-19)

Durante o Regime Militar, que deu início a quinta onda de criação de instituições de C&T nordestinas, fundou-se a Universidade Federal do Piauí (1968). Também neste período, merece registro a fundação da Universidade Regional do Nordeste (URNE - 1967), em Campina Grande/PB, estimulada localmente pela construção de uma importante aglomeração industrial e comercial na região, que conduziu a criação das Faculdades de Filosofia (1949), Serviço Social (1952), Odontologia (1955), Arquitetura e Urbanismo (1961) e Química (1966), posteriormente aglutinadas na URNE. Tais componentes construíram no município as condições que conduziram a criação do campus da UFPB (1986), em Capina Grande, precedido pela Escola Politécnica (1952), e a criação da Universidade Federal de Campina Grande/PB (2002), produzindo um aglomerado de instituições de C&T fora da capital, pioneiro no Nordeste. (SILVEIRA, 2007; FERNANDES et. al., 2009)

Embora a criação de universidades federalizadas no Nordeste tenha se dado desde o pós guerra, apenas a partir da Nova República a Região dá lugar ao esforço para expansão da infraestrutura de pesquisa com a criação e expansão da criação de programas de pós-graduação, o que, no Brasil correu no Regime Miliar, e das primeiras instituições de apoio à pesquisa, justificando a proposição de uma sexta onda por Fernandes et al. (2009). Nesse período foram criadas a Secretaria de Ciência e Tecnologia de Pernambuco (1988), que atualmente incluiu Inovação em seu nome, passando a chamar-se SECTI, e a FACEPE, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (1989), então sob a coordenação do CNPq que, também nesse período, criou sua Agência na Região, para melhorar os processos de estímulo e gestão a criação de competências de C&T no Nordeste. Essas instituições formam a base para a produção de conhecimento e da formação de recursos humanos qualificados na Região, ainda hoje sob grande responsabilidade das organizações públicas federais e estaduais. No entanto, registra-se a tradição dos esforços das ICTs no Nordeste, majoritariamente associado à

³⁴ A Universidade do Recife, hoje Universidade Federal de Pernambuco, foi criada pela junção da Faculdade de Direito (1827), da Escola de Engenharia (1895), da Escola de Farmácia (1903), Escola de Odontologia (1913), da Faculdade de Medicina (1915), da Escola de Belas Artes (1932) e da Faculdade de Filosofia (1940) (BRASILEIRO, 2016)

formação de recursos humanos e à pesquisa acadêmica; Bem como a base tradicional da estrutura produtiva na região, pouco demandante de inovações como vantagem competitiva, tornando construir cooperações ente esses dois atores um desafio que obriga a lidar com grande resistência e lenta mudança, colocando a Região em desvantagem no contexto de economia globalizada, no qual, não só o conhecimento à disposição, mas a habilidade de sua aplicação tornam-se fatores diferenciais na atração de investimentos públicos e, principalmente, privados em C,T&I.

Consideramos que já tenha se dado no país, com reflexos importantes no Nordeste brasileiro, em menção aos trabalhos de Rappini et al. (2009), uma nova onda, que faz referência ao boom da expansão da oferta de ensino superior no Brasil, ao processo de interiorização das Universidades, ao esforço de redução da concentração das Instituições de C&T brasileiras, tradicionalmente centradas nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, e à ampliação da oferta de cursos técnicos e tecnológicos no país, no início do presente século (Tabela 1 e Tabela 2). Contudo, esse processo se deu, formalmente, enfatizando a ampliação da oferta privada deste “serviço”: De acordo com dados do MEC, no período de 1996 a 2017, as instituições de ensino superior públicas acumularam um crescimento de 51% (passando de 211 a 318 unidades), enquanto as instituições privadas de ensino superior acumularam um crescimento de 235% (de 711 para 2.485 unidades), de modo que, em dados de 2017, das 2.803 unidades de IES identificadas no país, 11% são públicas e 89% privadas. Outrossim, a participação das universidades no país decresceu de 15% (136 de 922), em 1996, para 7% (199 de 2.803) do total das unidades de IES brasileiras verificadas em 2017.

As unidades privadas de ensino superior no presente momento brasileiro compõem-se, especialmente, pela categoria de Faculdades, as quais respondem por 89.5% (2.223 unidades) das IES brasileiras identificadas no ano 2017 (Tabela 1). Estas estão no primeiro nível de complexidade na classificação de credenciamento das Instituições de Ensino Superior, conforme o Decreto Nº 5.773/06, dedicadas a formação profissional e só podendo ascender às categorias de Centro Universitário e Universidade mediante verificada demonstração de excelência. Nos termos do Ministério da Educação e Cultura:

As universidades se caracterizam pela indissociabilidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão. São instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano, que se caracterizam por:

I - produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e problemas mais relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural quanto regional e nacional;

II - um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado ou doutorado; e

III - um terço do corpo docente em regime de tempo integral. (...)

São centros universitários as instituições de ensino superior pluricurriculares, abrangendo uma ou mais áreas do conhecimento, que se caracterizam pela excelência do ensino oferecido, comprovada pela qualificação do seu corpo docente e pelas condições de trabalho acadêmico oferecidas à comunidade escolar. Os centros universitários credenciados têm autonomia para criar, organizar e extinguir, em sua sede, cursos e programas de educação superior. (MEC, 2016)

Tabela 1 - Instituições de Ensino Superior do Brasil, Regiões e Unidades da Federação, segundo Categoria Administrativa e Categoria de Organização Acadêmica, 2017

UF	IES	Privada				Pública					
		Total	Organização Acadêmica			Total	Organização Acadêmica				
			Centro Universitário	Faculdade	Universidade		CEFET	Centro Universitário	Faculdade	IF	Universidade
Brasil	2803	2485	171	2223	91	318	2	9	161	38	108
Norte	192	167	10	155	2	25	0	1	2	7	15
PA	56	50	2	47	1	6				1	5
RO	40	38	2	36		2				1	1
TO	37	31	2	29		6		1	2	1	2
AM	23	20	3	16	1	3				1	2
AP	16	13		13		3				1	2
AC	12	10		10		2				1	1
RR	8	5	1	4		3				1	2
Nordeste	560	489	23	459	7	71	0	0	27	11	33
BA	137	127	4	121	2	10				2	8
PE	122	91	6	84	1	31			25	2	4
CE	82	75	5	69	1	7				1	6
MA	50	46		45	1	4				1	3
PI	44	40	1	39		4			1	1	2
PB	44	40	2	38		4				1	3
AL	31	27	3	24		4				1	3
RN	30	25	2	22	1	5			1	1	3
SE	20	18		17	1	2				1	1
Centro-Oeste	292	271	15	251	5	21	0	1	6	5	9
GO	100	92	4	87	1	8		1	2	2	3
DF	81	75	7	67	1	6			4	1	1
MT	68	65	2	62	1	3				1	2
MS	43	39	2	35	2	4				1	3
Sudeste	1289	1123	95	977	51	166	2	5	121	9	29
SP	685	584	53	501	30	101		3	88	1	9
MG	353	324	21	294	9	29	1		10	5	13
RJ	151	120	17	92	11	31	1	2	20	2	6
ES	100	95	4	90	1	5			3	1	1
Sul	470	435	28	381	26	35	0	2	5	6	22
PR	224	209	10	194	5	15		1	3	1	10
RS	134	124	8	103	13	10				3	7
SC	112	102	10	84	8	10		1	2	2	5

Fonte: Ministério da Educação. E-MEC, 2017

Tabela 2 - Quadro Comparativo das Instituições de Ensino Superior e Universidades do Brasil e suas Regiões – 1996 e 2017

Regiões	Instituições de Ensino Superior																				
	Número de Unidades						Crescimento acumulado no período			Distribuição Regional						Categoria Administrativa					
	Total		Pública		Privada		Total	Pública	Privada	Total		Pública		Privada		total	Pública	Privada	total	Pública	Privada
	1996	2017	1996	2017	1996	2017	1996	1996	1996	1996	2017	1996	2017	1996	2017	1996			2007		
Brasil	922	2803	211	318	711	2485	204%	51%	235%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	23%	77%	100%	11%	89%
Norte	34	192	12	25	22	167	465%	108%	659%	4%	7%	6%	8%	3%	7%	100%	35%	65%	100%	13%	87%
Nordeste	97	560	40	71	57	489	477%	78%	758%	11%	20%	19%	22%	8%	20%	100%	41%	59%	100%	13%	87%
Centro-Oeste	94	292	31	21	63	271	211%	-32%	330%	10%	10%	15%	7%	9%	11%	100%	33%	67%	100%	7%	93%
Sudeste	575	1289	87	166	488	1123	124%	91%	130%	62%	46%	41%	52%	69%	45%	100%	15%	85%	100%	13%	87%
Sul	122	470	41	35	81	435	285%	-15%	437%	13%	17%	19%	11%	11%	18%	100%	34%	66%	100%	7%	93%
Regiões	Universidades																				
	Número de Unidades						Crescimento acumulado no período			Distribuição Regional						Categoria Administrativa					
	Total		Pública		Privada		Total	Pública	Privada	Total		Pública		Privada		total	Pública	Privada	total	Pública	Privada
	1996	2017	1996	2017	1996	2017	1996	1996	1996	1996	2017	1996	2017	1996	2017	1996			2007		
Brasil	136	199	72	108	64	91	46%	50%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	53%	47%	100%	54%	46%
Norte	9	17	8	15	1	2	89%	88%	100%	7%	9%	11%	14%	2%	2%	100%	89%	11%	100%	88%	12%
Nordeste	26	40	22	33	4	7	54%	50%	75%	19%	20%	31%	31%	6%	8%	100%	85%	15%	100%	83%	18%
Centro-Oeste	10	14	6	9	4	5	40%	50%	25%	7%	7%	8%	8%	6%	5%	100%	60%	40%	100%	64%	36%
Sudeste	62	80	20	29	42	51	29%	45%	21%	46%	40%	28%	27%	66%	56%	100%	32%	68%	100%	36%	64%
Sul	29	48	16	22	13	26	66%	38%	100%	21%	24%	22%	20%	20%	29%	100%	55%	45%	100%	46%	54%

Fonte: Ministério da Educação. MEC/INEP/SEEC, 1996 e 2017

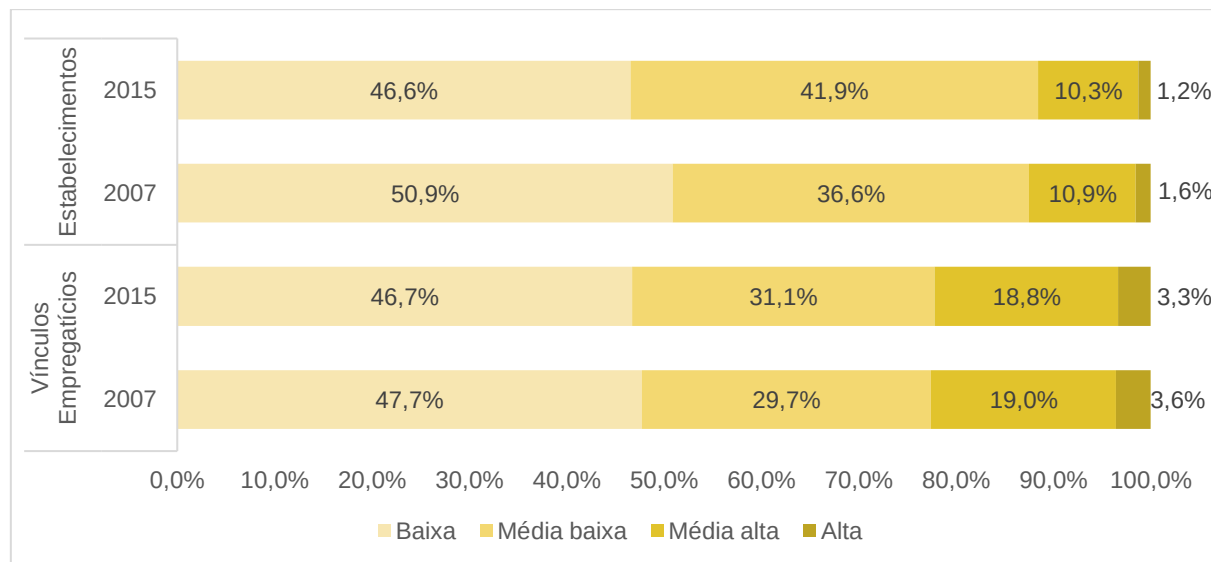
Como reflexo dos esforços de abertura de novas unidades e da interiorização da oferta de ensino em nível superior, o número das Universidades no Brasil cresceu em 63 campi nos últimos 20 anos (CO -19, NE -18, SE-14, S – 8 e N – 4). O maior número de unidades de instituições de ensino superior na categoria das Universitárias públicas está no Nordeste (33 unidades - 31%). Em contrapartida, 56% das universidades privadas estão alocadas no Sudeste do país, reflexo de uma maior disposição para pagar³⁵ pelo “serviço” de educação.

Pesaroso, no entanto, é verificar que, ainda que a oferta de mão de obra melhor qualificada tenha, na teoria, se ampliado no Brasil, isto pouco se reproduziu no crescimento efetivo da complexidade das atividades industriais realizadas no país. Acompanhando o quadro evolutivo dos dados RAIS/CAGED (2017), para o número de estabelecimentos e vínculos formais que compõem o tecido produtivo industrial brasileiro nos anos de 2007 e 2015, tem-se que os estabelecimentos de alta e média alta intensidades tecnológicas acumularam o crescimento de 17% (de 34.504 unidades, em 2007, para 40.304 unidades em 2015). Isso frente ao crescimento de 26% do total da indústria de transformação (de 276.648 para 348.623).

No mesmo período, os vínculos ativos formais cresceram 5% (de 1.514.490 para 1.593.119) nas indústrias mais intensivas em tecnologia; e 7% no total da Indústria de transformação (de 6.710.807 para 7.185.512), um marco da condição pós-moderna, fundamentada na ampliação da indústria de escopo, que se caracteriza pela aplicação massiva de tecnologias poupadoras de força de trabalho, em detrimento da indústria de escala, no geral, intensiva em mão de obra (HARVEY, 2002). Já a distribuição do total da indústria de transformação, seguindo a classificação do grau de intensidade tecnológica (OCDE, 2003), mostra uma estagnação contra evolutiva, com redução da participação das categorias de média alta e alta intensidades tecnológicas de 12,5% para 11,6% dos estabelecimentos formais; e de 22,6% para 22,1% do total de vínculos empregatícios na indústria de transformação brasileira (Figura 9).

35 A Disposição para pagar (DAP) é a mensuração da medida de valor (ou utilidade) que os consumidores atribuem às mercadorias que desejam comprar (MATTOS; MATTOS, 2004).

Figura 9 - Distribuição dos Estabelecimentos Formais e Vínculos Empregatícios da Indústria de Transformação por nível de Intensidade Tecnológica³⁶ - Brasil, 2007 e 2015.



Fonte: Elaborado a partir de dados da RAIS - CAGED, 2017.

Os reflexos da manutenção deste status quo são evidenciados ao nos aprofundarmos na representatividade de cada nicho de intensidade tecnológica para economia nacional, no que tange aos salários, valores e receitas de produção e vendas. Em 2008, enquanto número de estabelecimentos de alta intensidade tecnológica responde por 1% do total de estabelecimentos na indústria de transformação (Tabela 3 e Figura 10), estes correspondem a 5% da Receita Líquida de Vendas (RLV) e do Valor Bruto de Produção Industrial (VBPI), apresentando uma remuneração média de R\$ 4.995,82, frente à remuneração média nacional no ano em apreo (R\$ 1.967,72). Em contrapartida, os estabelecimentos de baixa intensidade tecnológica compõem 52% do total de estabelecimentos da indústria de transformação; representam 31% do total das remunerações no setor, o que implica em uma média salarial de R\$ 1.750,81, cifra que inclui as obrigatoriedades legais do recolhimento de impostos inerente a contratação formal de mão de obra, e respondem por 29% da RLV e 30% da VBPI.

Somados, 89% da indústria de transformação brasileira é de baixa e média baixa intensidade tecnológica. Isso se torna substancialmente preocupante quando consideramos a

³⁶ De acordo com a classificação da OCDE (2003), as atividades industriais são classificadas em : Alta intensidade tecnológica: setores aeroespacial, farmacêutico, de informática, eletrônica e telecomunicações; instrumentos ópticos e médicos de precisão; Média-Alta intensidade tecnológica: setores de material elétrico; veículos automotores; química, excluindo o setor farmacêutico; ferroviário e de equipamentos de transporte; máquinas e equipamentos; Média-Baixa intensidade tecnológica: setores de construção naval; borracha e produtos plásticos; coque, produtos refinados de petróleo e de combustíveis nucleares; outros produtos não metálicos; metalurgia básica e produtos metálicos; baixa intensidade tecnológica: atividades de reciclagem, setor de madeira, papel e celulose; editorial e gráfica; alimentos, bebidas e fumo; têxtil e de confecção, couro e calçados.

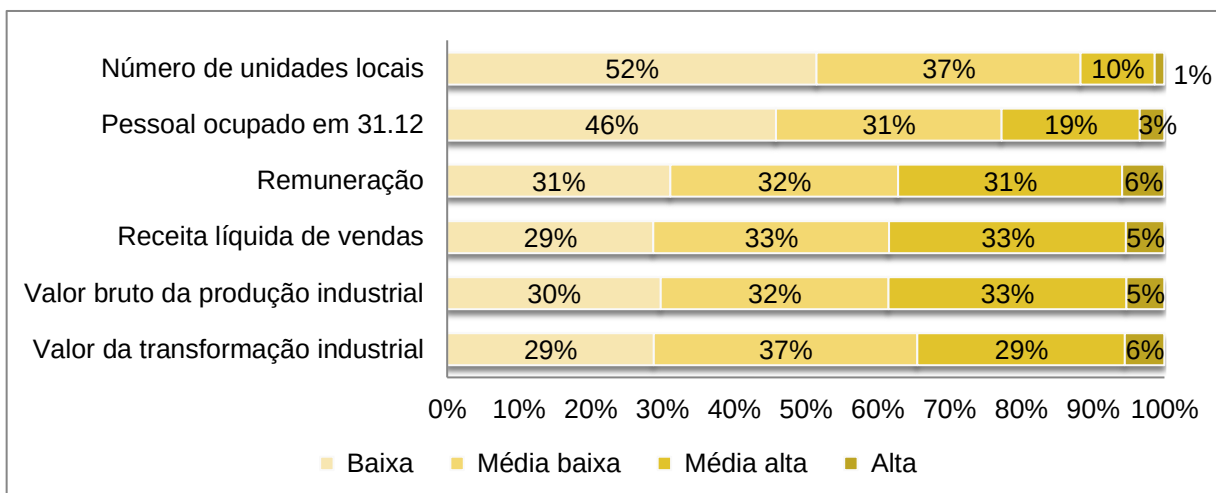
relação VBPI anual/estabelecimento: em média, um estabelecimento de alta intensidade tecnológica produziu em 2008 um VBPI médio de R\$ 19.157.681,00 e os estabelecimentos de Média alta alcançaram o VBPI médio de 15.663.492,18. Em face destes, temos os VBPI médios de R\$ 4.212.009,81 e R\$ 2.817.280,34 para os estabelecimentos de Média baixa e Baixa intensidades tecnológicas, respectivamente, puxando a média nacional para as cifras de R\$ 4.879.940,55. Disso decorre que, embora os estabelecimentos de média alta e alta intensidades tecnológicas correspondam, no ano em apreço a 11% do número de estabelecimentos e 22% do pessoal ocupado, representam 37% da remuneração, 38% da RLV e do VBPI e 35% do valor de transformação da indústria brasileira (Figura 10), percentuais que se mantêm estáveis se comparados com os dados apresentados em pela RAIS desde 1996, reforçando a estabilidade do quadro.

Tabela 3 - Dados gerais de unidades locais de empresas industriais com 1 ou mais pessoas ocupadas, segundo divisão de atividades CNAE 2.0 e nível de Intensidade Tecnológica - Brasil - 2008

2008						
Divisão de atividades CNAE 2.0	Número de unidades locais	Pessoal ocupado em 31.12	Salários, retiradas e outras remunerações	Receita líquida de vendas	Valor bruto da produção industrial	Valor da transformação industrial
1 000 R\$						
Total	327.478	7.760.660	151.015.117	1.707.831.760	1.662.056.864	722.790.874
C - Indústrias de transformação	321.080	7.581.513	143.525.187	1.638.501.351	1.566.846.430	651.543.965
Baixa	165.427	3.475.576	44.651.544	470.926.447	466.054.235	187.573.041
10 Fabricação de produtos alimentícios	45.126	1.372.820	18.473.549	259.529.014	258.266.066	87.788.448
11 Fabricação de bebidas	3.001	127.717	2.662.383	38.659.550	36.558.027	20.349.122
12 Fabricação de produtos do fumo	420	18.414	728.634	10.770.614	10.001.318	5.047.622
13 Fabricação de produtos têxteis	10.471	311.256	4.097.712	29.495.256	29.637.181	12.103.036
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	54.754	673.062	5.629.630	29.057.683	28.408.496	13.007.548
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	14.858	415.145	3.993.649	25.251.779	25.012.708	11.270.693
16 Fabricação de produtos de madeira	14.864	231.736	2.547.441	17.301.355	17.746.566	8.237.736
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	5.156	191.034	4.550.767	48.703.365	48.449.405	22.748.874
18 Impressão e reprodução de gravações	16.777	134.392	1.967.779	12.157.831	11.974.468	7.019.962
Média baixa	118.103	2.382.792	45.610.522	539.034.207	497.450.995	239.593.000
19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	517	219.278	7.560.969	180.168.419	139.635.832	84.968.937
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	14.148	390.794	7.065.843	59.841.665	59.427.518	23.192.116
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	23.149	421.195	6.029.399	48.684.031	48.255.118	22.951.127
24 Metalurgia	3.722	236.467	7.959.833	138.721.282	141.771.981	57.099.094
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	33.967	542.718	9.265.743	66.624.746	64.840.119	29.290.185
31 Fabricação de móveis	18.621	258.810	2.784.416	18.462.448	18.400.349	7.391.181
32 Fabricação de produtos diversos	9.239	150.517	2.045.838	13.150.551	12.379.529	6.672.616
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	14.740	163.013	2.898.481	13.381.065	12.740.549	8.027.744
Média alta	33.201	1.462.483	44.766.037	540.958.649	520.043.604	188.236.859
20 Fabricação de produtos químicos	9.768	271.855	9.663.108	169.621.108	163.861.962	52.395.122
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	4.457	217.265	5.441.130	49.923.456	47.724.329	18.517.456
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	12.579	398.534	10.284.635	89.720.373	85.432.265	35.033.090
29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	5.331	481.562	16.346.057	200.131.013	190.541.757	70.264.444
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1.066	93.267	3.031.107	31.562.699	32.483.291	12.026.747
Alta	4.348	260.662	8.497.085	87.582.049	83.297.597	36.141.065
21 Fabricação de produtos Farmoquímicos e farmacêuticos	974	92.559	4.032.795	27.935.543	26.936.328	17.018.853
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	3.374	168.103	4.464.290	59.646.506	56.361.269	19.122.212

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2008.

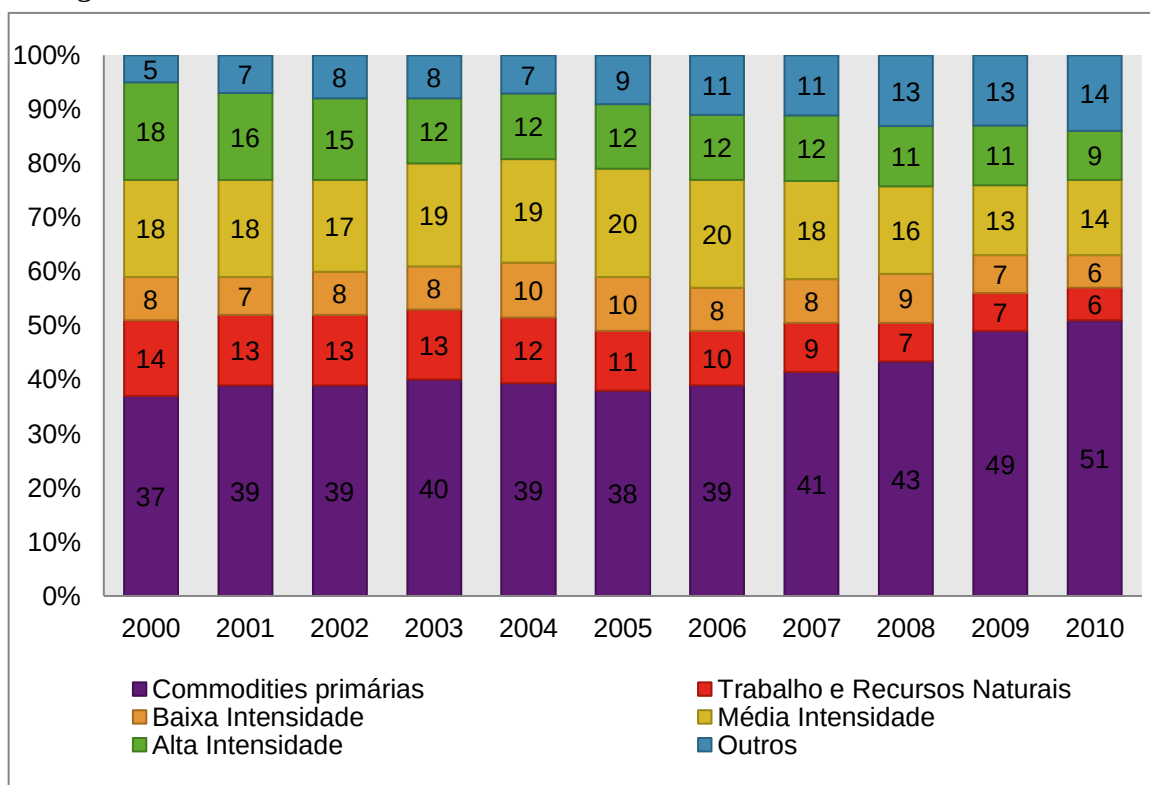
Figura 10 - Distribuição dos números da Indústria de Transformação por nível de Intensidade Tecnológica - Brasil - 2008



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2008. Elaboração própria.

Em síntese, e apesar dos esforços realizados no século XX com o objetivo de desenvolver no país as configurações de uma estrutura industrial, como ilustra o gráfico da composição da pauta de exportações (Figura 11), cerca de 50% das exportações nacionais durante a primeira década do presente século voltaram a compor-se, essencialmente, por *commodities* primários.

Figura 11 - Pauta de exportações: participação dos produtos, por nível de intensidade tecnológica- Brasil, 2000-2010.



Fonte: De Negri; Alvarenga (2010)

A persistência das condições que indicam a continuidade de uma base produtiva tradicional, justificada pela tardia industrialização, repercute, de acordo com a perspectiva de Vargas (2001), na manutenção do atraso histórico da inserção brasileira nos moldes da economia do conhecimento, visto que o processo de industrialização, pautado na importação de tecnologias, foi conduzido sem que no país estivessem fixadas as competências necessárias para assimilar e imitar criativamente estas aquisições, reflexo do atraso na construção de uma estrutura para a formação de competências em C,T&I e de sua baixa articulação às necessidades produtivas, conferindo reduzido grau de interação entre as esferas científica e tecnológica com vistas à inovação, o que é fator de diferenciação do potencial inovativo espacializado (HOLANDA, 1995; LUNDVALL, 1996; MOWERY; SAMPAT, 2005; SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008).

Como já nos apontava Holanda (1995), as marcas paternalistas que priorizam a proteção às elites, nem sempre compatriotas, em detrimento do estabelecimento de condições temporárias de vantagens à empresa nacional, com vias de estímulo a instauração de uma estrutura de competências, aptas a competir em tempos nos quais tecnologia, mais que fator de produção, é condição básica de diferenciação competitiva, tornando a base do setor produtivo nacional refém de um ciclo de reforço estrutural negativo. Ausentou-se a visão estratégica de que, mais essencial do que trazer as máquinas e equipamentos, era indispensável compreender e absorver o conhecimento embarcado nestas tecnologias, o que repercute sobre o progressivo distanciamento entre territórios vanguardistas e retardatários no presente paradigma científico-tecnológico (VARGAS, 2001).

Seguindo esses princípios, instituiu-se no país, como um todo e em suas regiões periféricas de modo mais enfático, uma base produtiva marcada pelos restritos investimentos de capital público e privado em pesquisa e desenvolvimento (P&D), em que pesa o retardo na estruturação do sistema financeiro nacional e, ainda mais precisamente, da capacidade e do interesse deste sistema oferecer crédito para operações de alto risco implícito nas iniciativas que buscam desenvolver novos produtos, processos, organizações e/ou mercados em que a incerteza é via de regra.

The essential function of credit in our sense consists in enabling the entrepreneur to withdraw the producers' goods which he needs from their previous employments, by exercising a demand for them, and thereby to force the economic system into new channels. Our second thesis now runs: in so far as credit cannot be given out of the results of past enterprise or in general out of reservoirs of purchasing power created by past development, it can only consist of credit means of payment created ad hoc, which can be backed neither by money in the strict sense nor by products already in existence. (SCHUMPETER, 1934, p.104)

Este conjunto de atrasos constituíram a baixa demanda inovativa do setor produtivo nacional, caracterizado, em geral, por não apresentar setor de P&D interno e absorver um baixo percentual da mão de obra de alta qualificação presente no país, o que continua a repercutir na participação dos produtos brasileiros, segundo seu nível de intensidade tecnológica, demandados pelo mercado internacional.

No presente capítulo trataremos da Política Pública de C,T&I no Brasil, destacando o processo histórico que precede a estruturação de um Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico no país, antecedente essencial para a identificação da ciência, tecnologia e inovação como caminho estratégico para o desenvolvimento nacional. Tal condição foi assumida pelo Brasil apenas no presente século, a partir do que se justificou a destinação de esforço público para a estruturação e desenvolvimento das condições para produção e uso de conhecimento científico-tecnológico no país, isto é, para o fortalecimento do imaturo Sistema de Inovação Brasileiro. Após a exposição destes antecedentes, se segue uma apresentação mais detalhada dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia e, dentro de seu escopo, uma abordagem detida do Fundo Setorial de Energia, objeto de estudo da presente reflexão.

3.1 MUDANÇAS E (DES)CONTINUIDADES DA POLÍTICA DE C,T&I NO BRASIL

Ainda que os antecedentes de políticas públicas de C,T&I no Brasil, durante o século XX, não sejam tão abrangentes, torna-se necessário vislumbrar o histórico de tais iniciativas, importantes na definição dos padrões incrementais das estratégias do governo brasileiro que tanto configuram o estado atual da ciência, tecnologia e inovação no país, posto que dizem respeito aos antecedentes históricos da estruturação do sistema nacional de desenvolvimento científico-tecnológico, quanto marcam o caráter de tais políticas no contexto nacional, com prováveis reflexos sobre os resultados possíveis.

Os primórdios oficiais dos esforços públicos para a definição de estratégias e destinação de recursos para P&D fazem referência às preocupações com o desenvolvimento nacional autossustentado. No ano de 1952, o presidente Getúlio Vargas, por meio da Lei Nº 1.628 de 20 de junho, criou o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico- BNDE. Esta autarquia³⁷, emersa de um conjunto de esforços para se compreender os desafios e demandas ao

³⁷ Serviço autônomo, criado por lei, com personalidade jurídica, patrimônio e receita próprios, para executar atividades típicas da administração Pública, que requeiram, para seu melhor funcionamento, gestão administrativa e financeira descentralizada. (Brasil, decreto Lei 200/1967, art. 5º, I)

desenvolvimento econômico nacional, funcionava como braço estatal responsável por julgar e implementar os projetos governamentais para a impulsão de uma economia industrial no país, razão pela qual a década de 1950 é marcada pela presença de obras de infraestrutura, notadamente nas áreas de energia e transportes, e pelo processo de instauração de uma indústria de base nacional.

Uma vez que a estruturação de instrumentos que incitem a produção industrial, baseada em inovação tecnológica, parte da necessária estruturação prévia de uma base de atividades industriais mais complexa no território e do entendimento de C,T&I como mecanismo essencial para o desenvolvimento econômico, um pontapé decisivo ao início de uma política de desenvolvimento territorial, com base em CT&I no Brasil, se dá pela construção de instituições, fundos e instrumentos para o financiamento público das atividades de ciência e tecnologia, estratégia do recém instaurado Governo Militar para subsidiar a modernização e o desenvolvimento econômico nacional³⁸ com significativos desdobramentos na consolidação da situação atual do sistema nacional de ciência e tecnologia (RAPPINI et ali, 2009).

Como reflexo desses esforços, já em 1964 o BNDES instituiu o Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC), dedicado à modernização das universidades nacionais, em especial nos cursos de perfil tecnológico, notadamente nas áreas de engenharia. Também no escopo do BNDES, o presidente João Castelo Branco criou, por meio do Decreto Nº 55.820, de 8 de março de 1965, o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas (Finep), dedicado a reunir recursos por vias de Dotação Orçamentária, empréstimos e doações de entidades financeiras nacionais e forâneas, recursos colocados à disposição por instituições financeiras nacionais e os rendimentos das arrecadações, a serem aplicados no financiamento da elaboração de projetos e programas de desenvolvimento econômico no país, definidos segundo a gerência do então Ministério do Planejamento e coordenação geral. Dois anos depois, por meio do Decreto Nº 61.056, de 24 de julho de 1967, foi criada a Financiadora de Estudos e Projetos, mantendo-se a sigla Finep, a qual passaria a ser responsável pela gestão do fundo homônimo. Esta, agora, figurava como Empresa pública ligada ao Ministério do planejamento, a qual pelo disposto na referida legislação, tinha o objetivo de:

Financiar a elaboração de estudos de projetos e programas de desenvolvimento econômico, aplicando prioritariamente os recursos de que disponha nos estudos que visem a implementação das notas setoriais estabelecidas no plano de ação do Governo,

38 A instauração do Governo Militar é marco inicial da quinta onda de construção de ICTs no país, marcada pela a criação de centros de pesquisa nas empresas estatais, caso do CENPE da Petrobras, o CPqD da Telebras e a fundação da Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária em 1973.

elaborado sob a responsabilidade do Ministério do Planejamento e Coordenação-Geral, (...) [atuando, de igual modo] no sentido de contribuir para o aperfeiçoamento da tecnologia nacional, principalmente no que concerne à engenharia de projetos e assistência técnica. (BRASIL, Decreto No 61.056, de 24 de julho de 1967)

A FINEP passou a representar uma função essencial na implementação de cursos de pós-graduação, na coordenando as ações governamentais de financiamento das atividades científico-tecnológicas e estimulando a projetos que promovam as relações entre ICTs e o setor produtivo nacional, visto que, desde 1972, por meio do Decreto N° 71.133, assumiu as funções de secretária executiva do Fundo Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnologia (FNDCT), instituído através do Decreto-Lei nº 719, de julho de 1969, criado a partir da experiência do governo federal com o FUNTEC, destacando a necessidade de construção de um sistema de suporte ao progresso tecnológico, uma vez que o financiamento público é essencial, ainda mais em países com baixo histórico de investimento privado em atividades científico-tecnológicas (DAHLMAN; FRISCHTAK, 1993). Para essa finalidade o FNDCT reunia, além dos recursos já elencados como fontes viáveis para o Finep, outros oriundos de: a) contribuições de intervenção no domínio econômico; b) compensação financeira sobre o uso de recursos naturais; c) percentual sobre receita ou lucro de empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviços públicos; e d) contratos firmados pela União, suas autarquias e fundações.

Elaborado com o objetivo de financiar projetos de implantação e recuperação de infraestrutura de pesquisa nas instituições públicas de ensino superior e de pesquisa; dar apoio científico e tecnológico aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento estratégicos para a implantação do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), construídos no contexto dos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND), lançados entre 1972 e 1984. Esses instrumentos representam um marco da iniciativa pública no que tange a compreensão formal da repercussão da revolução tecnológica sobre o desenvolvimento industrial e o comércio internacional, com reflexos significativos no progresso econômico das nações, objetivando “transformar a ciência e tecnologia em força motora do processo de desenvolvimento e modernização do País, industrial, econômica e socialmente” (SALLES FILHO, 2003, p. 183). Tais elementos deveriam estar incluídos no plano estratégico para o desenvolvimento econômico do país, (SALLES FILHO, 2002; CAVALCANTE, 2009).

Os I, II e III PBDCT alertam para a necessária perspectiva integradora dos diferentes atores do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, tendo o CNPq como órgão central de articulação desde 1972, anunciando a priorização da articulação do sistema de

C&T com as necessidades do setor produtivo, com a programação governamental e com as realidades da sociedade brasileira, apontando o necessário estímulo à interação Universidade/ICTs, o setor produtivo e outras organizações sociais em programas conjuntos de pesquisa, financiados com recursos do FNDCT, aplicados à áreas prioritárias, definidas nas estratégias governamentais, agrupadas e geridas mediante a construção de “sistemas setoriais” dedicados a “formulação de diretrizes gerais de política de pesquisa em cada área correspondente; elaboração dos programas setoriais de pesquisas; [e ao] acompanhamento de programas e projetos setoriais específicos”.

Como reflexo do reconhecimento do progresso científico-tecnológico como vetor de desenvolvimento econômico, pela primeira vez no Brasil, Ciência, Tecnologia e Inovação ganham um capítulo na Constituição Federal, regulamentando que o Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação, incentivando prioritariamente a pesquisa científica básica e tecnológica objetivando o bem público e o progresso em C,T&I voltado à solução dos problemas identificados no território nacional e o desenvolvimento dos sistemas produtivos nacional e regionais. Tais objetivos serão, segundo a Constituição, perseguidos através da formação de recursos humanos, do apoio às empresas que destinam recursos para pesquisa e “criação de tecnologia adequada ao País”, do financiamento de atividades de P&D&I através de entidades públicas de fomento e da cooperação público-privada na destinação de recursos para este fim. (Constituição Federal, 1988, Capítulo IV, Art. 218.)

Tais estratégias, no entanto, segundo VIOTTI (2008), eram conduzidas segundo “interesses e percepções que certamente eram periféricos ao núcleo do modelo de desenvolvimento via substituição de importações” (p. 141), prevalecendo, mesmo diante de algumas iniciativas de integração entre o setor produtivo e as universidades e centros de pesquisa, o modelo linear de estímulo a inovação, característico do período de 1950-1990, contrária a ênfase ao caráter sistêmico já apontado por parte das políticas de C,T&I no Brasil – Apenas na emenda constitucional (EC n. 85/2015) fica definido que “o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) será organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação”.

O tardio entendimento da não linearidade do processo de maturação do SNI ganha ênfase dada a parcial implementação dos referidos planos e o seu abandono na década de 1980, como efeito colateral do agravamento da crise econômica da década perdida que enfatizou as estratégias voltadas ao controle inflacionário.

Devido à inflação endêmica, o sistema financeiro e de mercado de capitais permaneceu subdesenvolvido até meados dos anos 1990, e isso sem dúvida aprofundou os problemas estruturais do tardio processo de industrialização e, por extensão, de desenvolvimento científico e tecnológico brasileiros, retardando ainda mais a viabilização das condições apropriadas para o estabelecimento e consolidação do entrelaçamento entre ciência e tecnologia no país. (RAPPINI et al., 2009, p. 7)

Apenas na segunda metade dos anos 1990, algumas iniciativas governamentais voltam sua atenção às atividades inovativas no âmbito da indústria nacional, dedicadas à regulamentação e proteção das iniciativas de setores que conseguiram algum desenvolvimento. Entre estes, destaca-se a promulgação de leis relativas à proteção dos direitos relativos à “propriedade industrial, considerado o seu interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País” (LEI Nº 9.279, DE 14 DE MAIO DE 1996), a proteção dos direitos de propriedade intelectual das características dos genótipos e fenótipos das plantas cultivadas (Lei Nº 9.456, de 25 de abril de 1997); de programa de computador e de sua comercialização no País (Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998) e da normatização do uso de “técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados” (Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995.)

Além das iniciativas de normatização e proteção da propriedade intelectual nacional, foi implementada a experiência da Lei de Informática (Lei 8.248/91), uma política de renúncia fiscal que concedeu a redução e/ou suspensão do imposto sobre produtos industrializados (IPI), e do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS) e preferência na aquisição pelos órgãos e entidades da administração pública federal, direta ou indireta, dos produtos de informática, automação e telecomunicações, que utilizem tecnologia digital e que sejam fabricados ou montados no País, de acordo com seus Processos Produtivos Básicos – PPB. Tal experiência seria replicada em outros moldes durante os anos iniciais do século XXI, a exemplo do que foi proposta por meio da Lei do Bem (Lei Nº 11.196/2005), que concedeu incentivos a pessoas jurídicas, em situação de lucro real e em regularidade fiscal, que realizam atividades e destinam investimentos em P&D&I.

Nenhuma dessas iniciativas, no entanto, garantia a regularidade nos investimentos em ciência, tecnologia e inovação no país, ainda mais diante das ameaças representadas pela dilapidação do patrimônio nacional representada pela privatização das empresas estatais. Contexto no qual, entre 1999 e 2004, o governo federal brasileiro criou os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia.

3.1.1 A Política dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia

Conforme Souza (2006), dado o caráter incremental das políticas públicas, apenas em face de uma perturbação significativa no sistema político-econômico observam-se mudanças consideráveis nas estratégias das políticas públicas, sem as quais, no geral, estas tendem a se manter estáveis. No caso brasileiro, o *start* que elevou a preocupação em assegurar os investimentos em P&D&I, ampliando a atenção dada a já instaurada necessidade de mudanças na abordagem do suporte ao progresso científico-tecnológico-inovativo, entendido em economias industriais maduras como caminho essencial para superação da condição de subdesenvolvimento e das desigualdades socioterritoriais, deu-se no Governo FHC (1º de janeiro de 1995 a 31 de dezembro de 2003) com a estratégia nacional de privatizações.

De fato, enquanto tática governamental, as privatizações no Brasil começaram ainda no período do Governo João Figueiredo, durante a ditadura militar, legitimada pelo Decreto n. 86.215, de 15 de julho de 1981 e reforçada no Decreto n. 91.991, de 28 de novembro de 1985, no Governo José Sarney., figurando como medida a ser adotada sistematicamente no país, porém, tomadas medidas restritivas que privilegiavam a segurança nacional, particular da ideologia do governo militar, limitando a transferência de empresas públicas a cidadãos brasileiros residentes no país e empresas ou grupos sob controle nacional. Tal ideologia é modificada no Decreto n. 95.886, de 29 de março de 1988, ainda no governo Sarney, no qual admite-se pioneiramente a participação do capital estrangeiro, incluindo a utilização de títulos da dívida externa como forma de pagamento (VALÉRIO, 2008).

Ainda no Governo Itamar Franco, a admissão do capital estrangeiro como partícipe de até 100% do capital votante da empresa cujas ações foram postas à venda nos termos da Medida Provisória n. 327, de 14 de junho de 1993 que, em suas reedições, determinou que os recursos obtidos nos leilões de privatização das empresas públicas fossem usados para “amortizar a dívida pública federal de emissão do Tesouro Nacional e custear programas ou projetos nas áreas da ciência e tecnologia, da saúde, da defesa nacional, da segurança pública e do meio ambiente, aprovados pelo presidente da república”, dando um escopo novo ao Programa de Desestatização Nacional, formalizado na Lei n. 8.031, de 12 de abril de 1990, assinada pelo então presidente Fernando Collor.

Apesar da anterioridade desta tática, na gestão do então presidente Fernando Henrique Cardoso deu-se início ao processo de flexibilização do texto constitucional que legitimou amplas iniciativas governamentais para o desaparelhamento estatal sob a prerrogativa da ampliação da eficiência das funções socioprodutivas, até então desempenhadas por empresas

públicas. A promulgação de um conjunto de Emendas Constitucionais (E.C. 5, 6, 7 e 8, aprovadas em 15 de agosto de 1995) e novas leis (Lei Geral de Telecomunicações, Lei n. 9.472, de 16 de julho de 1997; Lei n. 10.568, de 19 de novembro de 2002 – da venda das ações pela União,) permitiu no Brasil a reformulação do entendimento legal para empresa brasileira e empresa de capital nacional, classificadas e passíveis de proteção e concessão legal de vantagens temporárias frente a empresas concorrentes forâneas, conforme o estabelecido no Art. 171 da Constituição Federal de 1988 .

I - empresa brasileira a constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País;

II - empresa brasileira de capital nacional aquela cujo controle efetivo esteja em caráter permanente sob a titularidade direta ou indireta de pessoas físicas domiciliadas e residentes no País ou de entidades de direito público interno, entendendo-se por controle efetivo da empresa a titularidade da maioria de seu capital votante e o exercício, de fato e de direito, do poder decisório para gerir suas atividades.

§ 1º A lei poderá, em relação à empresa brasileira de capital nacional:

I - conceder proteção e benefícios especiais temporários para desenvolver atividades consideradas estratégicas para a defesa nacional ou imprescindíveis ao desenvolvimento do País;

II - estabelecer, sempre que considerar um setor imprescindível ao desenvolvimento tecnológico nacional, entre outras condições e requisitos:

a) a exigência de que o controle referido no inciso II do caput se estenda às atividades tecnológicas da empresa, assim entendido o exercício, de fato e de direito, do poder decisório para desenvolver ou absorver tecnologia;

b) percentuais de participação, no capital, de pessoas físicas domiciliadas e residentes no País ou entidades de direito público interno.

§ 2º Na aquisição de bens e serviços, o poder público dará tratamento preferencial, nos termos da lei, à empresa brasileira de capital nacional.

Esta redefinição passou a considerar como brasileira a empresa constituída sob as leis do Brasil e que tenha sua sede e administração no País, mas não obrigatoriamente a participação majoritária do capital, abrindo mão de seu controle efetivo e permitindo que “a titularidade da maioria de seu capital votante e o exercício de fato e de direito, do poder decisório para gerir suas atividades” (art. 171 da Constituição), esteja na mão de interesses estrangeiros. Edificou-se assim a base para o escancaramento nacional às investidas forâneas, ecoando na ampla iniciativa de desestatização de empresas ao permitir a União a venda, direta ou indireta, das ações excedentes ao controle acionário ou na abertura de capital das empresas públicas, reservando ao Estado participações acionárias marginais, em troca da arrecadação de US\$78,8 bilhões (VALÉRIO, 2008).

No processo, as citadas emendas constitucionais desobrigaram o Estado à concessão de serviços públicos estruturais a empresas estatais, abrindo à iniciativa privada, por permissão, outorga ou concessão por parte da União, a exploração dos serviços locais nos setores de transporte ferroviário e marítimo, por cabotagem e no interior, portuários, de comunicação (fixa

e móvel), e energia (petróleo, gás e aproveitamento do potencial hidroelétrico). Nesse contexto, pela promulgação da Lei Nº 9.478, em 06 de agosto de 1997, o governo brasileiro extinguiu o monopólio da extração de petróleo, até então restrita à Petrobrás, bem como permitiu que a participação da União na Petrobras fosse resumida à necessária manutenção do controle acionário, isto é, a 50% mais uma das ações do capital votante (art. 62), permitindo dessa forma a atuação de empresas estrangeiras em território nacional no desempenho destas atividades.

Com essa abertura à intervenção estrangeira no setor petrolífero nacional, gerou-se uma perturbação significativa que fez necessário garantir recursos essenciais para investimento em C,T&I no setor, o que foi “remediado” pela criação do Fundo Setorial de Petróleo (CT-Petro) com a determinação da destinação de 25% da parcela do valor dos royalties que exceder a 5% da produção de petróleo e gás natural deverão, sob a supervisão da ANP (Agência Nacional de Petróleo), serem investidos com vistas à formação de força de trabalho qualificada, estímulo a interação entre instituições Científico-Tecnológicas nacionais (universidades, instituições de ensino superior ou centros de pesquisa) e empresas do setor no desenvolvimento de projetos colaborativos com a finalidade de produzir inovações na cadeia produtiva do setor de petróleo e gás natural visando ao “aumento da produção e da produtividade, à redução de custos e preços e à melhoria da qualidade dos produtos” (FINEP, 2015).

Essa experiência, considerada bem-sucedida pelo governo brasileiro, serviu de modelo para criação dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, a partir de 1999, embasando a construção da estratégia para a destinação sistemática de recursos a serem investidos em pesquisa e desenvolvimento no Brasil, no âmbito do então Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), como parte do entendimento do progresso científico-tecnológico enquanto caminho para o crescimento econômico. Segundo Pacheco (2007, p.195), tais iniciativas compõem uma política de incentivo à C,T&I vinculada “a concessões públicas e com significativos impactos sobre o processo de geração e difusão de novas tecnologias”.

Pela formulação de um conjunto de aparatos legais, o Estado conduziu empresas, públicas e/ou privadas, a destinarem parte da receita obtida, oriunda de fontes variadas (royalties, compensação financeira, licenças e autorizações) pelo uso e exploração de recursos naturais de propriedade da União e, em alguns setores, recursos oriundos do “imposto sobre Produtos Industrializados e da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE)”³⁹,

39 A arrecadação da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) advém da incidência de alíquota de 10% sobre a remessa de recursos ao exterior para pagamento de assistência técnica, royalties, serviços técnicos especializados ou profissionais, instituída pela Lei nº 10.168, de 29/12/2000, destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação.

incidente sobre os valores que remuneram o uso ou aquisição de conhecimentos tecnológicos/transfêrencia de tecnologia do exterior” (FINEP, 2015), para o financiamento de projetos de P&D em setores estratêgicos para o crescimento econômico e ampliação da competitividade nacional no mercado mundial, considerando as dissimetrias referentes ao contexto do mercado interno, a situação econômica nacional e as características de cada setor. Isso posto, a política de Fundos Setoriais, além de se tratar de Políticas Regulatórias, possui caráter de políticas Redistributivas, uma vez que estimulam empresas que obtêm seu faturamento a partir do uso de recursos da União a reverter parte de valores oriundos dessa fonte para o desenvolvimento de iniciativas que produzem resultados com possíveis desdobramentos coletivos de médio e longo prazo (LOWI, 1964; 1972).

A definição de setores estratêgicos neste contexto é justificada, primeiro, porque, embora na maioria dos casos inovar seja bem visto e almejado, as atividades produtivas possuem diferentes níveis de complexidade e intensidade tecnológicas, o que interfere nos níveis de demanda por conhecimento científico-tecnológico e reflete-se na aplicação de esforços inovativos⁴⁰ Isso justifica o porquê dos atores econômicos não sentirem de maneira uniforme a necessidade de investir substancial fatia de seu capital em P&D como caminho para assegurar sua participação no mercado; Segundo, considerando o processo inovativo como resultado coletivo, cumulativo, cooperativo, cujo dinamismo no território está vinculado ao processo de criação e adensamento do sistema inovativo, apto a articular os diferentes atores e suas diversas formas de conhecimento na destinação de esforço inovativo; e dado o já mencionado retardo histórico de uma visão estratêgica para a aplicação econômica de ciência e tecnologia e a rarefação da estrutura produtiva de alta intensidade tecnológica, com competitividade internacional no Brasil, é decisivo focar nas áreas onde o país possui uma competência instalada e/ou um potencial identificado. Este potencial territorializado, caso desenvolvido, representa caminho que pode levar o país ao pioneirismo no paradigma científico-tecnológico por vir. Alcançar em níveis almejados as condições para a concretização desse potencial, no entanto, só seria possível diante da construção de estruturas (físicas, intelectuais e institucionais) virtuosas, o que se pretende diante da elaboração de políticas públicas que atuem como ativo na redução dos desequilíbrios regionais do país, pela construção de competências capazes de desenvolver atividades de especialização econômica como tática

40 Esforço inovativo é aqui entendido como a aplicação consciente de capital físico, material, social e cultural com fins a produzir e aplicar conhecimento com vistas à solução de problemas e a criação de oportunidades socioeconômicas.

para adentrar em mercados inovadores e lucrativos, que é o que se pretendeu, primeiro, com a elaboração dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, depois, com a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (TROTSKY, 1978; ENCTI, 2012).

Atualmente existem dezesseis Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia: 14 concernentes a setores específicos (Aeronáutico; Agronegócio; Amazônia; Aquaviário; Biotecnologia; Energia; Espacial; Hidroviário; Tecnologia da informação; Mineral; Petróleo; Saúde; Transporte e Telecomunicações) e dois transversais (o Fundo Verde-Amarelo, para financiamento de projetos de interação entre universidades e empresas, mesmo que não estejam contemplados nos setores específicos, e o CT-Infra, destinado à melhoria da infraestrutura das ICTs). O Quadro 5 descreve brevemente o objetivo e a fonte de financiamento de cada fundo.

Em comum na definição das atribuições dos recursos reunidos pelos Fundos Setoriais de C,T&I tem-se que, em geral, 40% dos valores arrecadados é destinado ao Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico-Tecnológico (FNDCT), com exceção do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL) que é gerido pelo Ministério das Comunicações. De acordo com os dados de Arrecadação, Dotação Orçamentária e Execução Financeira disponibilizados pelo MCTI (2016), de 1999 a 2014, os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia destinaram cerca de R\$ 33,44 bilhões a serem investidos em P&D no país, através do FNDCT, conforme a Tabela 4.

Quadro 5 - Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia e seus respectivos objetivos e fontes de financiamento

FUNDO	OBJETIVOS	FONTE DE FINANCIAMENTO	LEIS APLICÁVEIS
CT- PETRO	Estimular a inovação na cadeia produtiva do setor de petróleo e gás natural, a formação e qualificação de recursos humanos e o desenvolvimento de projetos em parceria entre Empresas e Universidades, Instituições de Ensino Superior ou Centros de Pesquisa do país, com vistas ao aumento da produção e da produtividade, à redução de custos e preços, à melhoria da qualidade dos produtos e meio ambiente do trabalho do setor.	25% da parcela do valor dos royalties que exceder a 5% da produção de petróleo e gás natural.	Lei nº 9.478, de 6/08/1997, Lei nº 11.921, de 13/04/2009, Decreto nº 2.455, de 14/01/1998, Decreto nº 2.705, de 03/08/1998, Decreto nº 2.851, de 30/11/1998, Decreto nº 3.318, de 30/12/1999, Decreto nº 3.520, 21/06/2000, Lei 12.351 de 22/12/2010; Lei 12.858 de 09/09/2013.
CT- ENERG	Estimular a pesquisa e inovação voltadas à busca de novas alternativas de geração de energia com menores custos e melhor qualidade; ao desenvolvimento e aumento da competitividade da tecnologia industrial nacional, com aumento do intercâmbio internacional no setor de P&D; à formação de recursos humanos na área e ao fomento à capacitação tecnológica nacional.	0,75% a 1% sobre o faturamento líquido de empresas concessionárias de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.	Lei nº 9.991 de 24/07/2000 Lei nº 10.848, de 15/03/2004, Lei nº 12.212, de 20/01/2010, Lei nº 12.111, de 09/12/2009, Decreto nº 3.867, de 16/07/2001
CT- TRANSPORTE	Programas e projetos de P&D em Engenharia Civil, Engenharia de Transportes, materiais, logística, equipamentos e software, que propiciem a melhoria da qualidade, a redução do custo e o aumento da competitividade do transporte rodoviário de passageiros e de carga no País.	10% da receita arrecadada pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER - em contratos firmados com operadoras de telefonia, empresas de comunicações e similares, que utilizem a infraestrutura de serviços de transporte terrestre da União.	Lei nº 9.992, de 24/07/2000, Decreto nº 4.324, de 06/08/2002
CT- HIDRO	Qualificar mão de obra e desenvolver produtos, processos e equipamentos com propósito de aprimorar a utilização sustentável, integrada e eficiente dos recursos hídricos.	4% da compensação financeira atualmente recolhida pelas empresas geradoras de energia elétrica (equivalente a 6% do valor da produção de geração de energia elétrica).	Lei nº 9.993, de 24/07/2000, Decreto nº 3.874, de 19/07/2001
CT- ESPACIAL	Estimular a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico ligados à aplicação de tecnologia espacial na geração de produtos e serviços nas áreas de comunicação, sensoriamento remoto, meteorologia, agricultura, oceanografia e navegação.	25% das receitas de utilização de posições orbitais; 25% das receitas auferidas pela União relativas a lançamentos; 25% das receitas auferidas pela União relativas à comercialização dos dados e imagens obtidos por meio de rastreamento, teledados e controle de foguetes e satélites; e o total da receita auferida pela Agência Espacial Brasileira (AEB).	Lei nº 9.994, de 24/07/2000, Decreto nº 3.915, de 12/09/2001
CT- MINERAL	Desenvolvimento e difusão de tecnologia, pesquisa científica, inovação, capacitação e formação de recursos humanos, para o setor mineral, principalmente para micro, pequenas e médias empresas e estímulo a pesquisa técnico-científica de suporte à exploração mineral.	2% da Compensação Financeira do Setor Mineral (CFEM) devida pelas empresas detentoras de direitos minerários.	Lei nº 9.993, de 24/07/2000, Decreto nº 3.866, de 16/07/2001
VERDE-AMARELO	Incentivar a ampliação dos gastos em P&D realizados por empresas; apoiar ações e programas que reforcem e consolidem uma cultura empreendedora e de investimento de risco; e a implementação de projetos de cooperação entre universidades, centros de pesquisa e os setores produtivos.	50% da CIDE e 43% da receita estimada do IPI incidente sobre os bens e produtos beneficiados pelos incentivos fiscais da Lei de Informática.	Lei nº 10.168, de 29/12/2000, Lei nº 10.332, de 19/12/2001, Decreto nº 4.195, de 11/04/2002, Portaria nº 173, de 23/04/2004
CT- INFO/CATI	Fomentar projetos estratégicos de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação para as empresas brasileiras do setor de informática.	0,5% de seu faturamento bruto das empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática e automação que recebem incentivos fiscais da Lei de Informática.	Lei nº 10.176, de 11/01/2001, Lei nº 10.644, de 22/04/2003, Lei nº 11.077, de 30/12/2003, Lei complementar nº 11.452, de 27/02/2007, Decreto nº 5.906, de 26/09/2004, Decreto nº 6.008, de 29/12/2006, Decreto nº 6.405, de 19/03/2008, Decreto nº 7.010, de 16/11/2009, Portaria MCT nº 97, de 27/02/2007, Portaria MCT/MDIC/MF 148, de 19/03/2007, Portaria MCT 178, de 23/03/2007
CT- AMAZONIA	Fomentar atividades de pesquisa e desenvolvimento na região Amazônica, conforme projeto elaborado pelas empresas brasileiras do setor de informática instaladas na Zona Franca de Manaus.	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas que tenham como finalidade a produção de bens e serviços de informática industrializados na Zona Franca de Manaus.	Lei nº 8.387, de 30/12/1991, Lei nº 10.176, de 11/01/2001, Decreto nº 4.401, de 01/10/2002, revogado pelo Decreto nº 6.008, de 29/12/2006, Lei nº 11.077, de 30/12/2004

continuação

FUNDO	OBJETIVOS	FONTE DE FINANCIAMENTO	LEIS APLICÁVEIS
CT- INFRA	Modernizar e ampliar a infraestrutura e os serviços de apoio à pesquisa desenvolvida em instituições públicas de ensino superior e de pesquisa brasileiras.	20% dos recursos destinados a cada Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.	Lei nº 10.197, de 14/02/2001, Decreto nº 3.807, de 26/04/2001
CT- SAÚDE	Estimular a capacitação tecnológica nas áreas de interesse do SUS (saúde pública, fármacos, biotecnologia, etc.), aumentar os investimentos privados em P&D, promover a atualização tecnológica da indústria brasileira de equipamentos médico-hospitalares, difundir novas tecnologias que ampliem o acesso da população aos bens e serviços na área de saúde	17,5% da CIDE.	Lei nº 10.332, de 19/12/2001, Decreto nº 4.143, de 25/02/2002
CT- BIOTEC	Promover a formação e capacitação de recursos humanos; fortalecer a infraestrutura nacional de pesquisas e serviços de suporte; expandir a base de conhecimento da área; estimular a formação de empresas de base biotecnológica e a transferência de tecnologias para empresas consolidadas; realizar estudos de prospecção e monitoramento do avanço do conhecimento no setor.	7,5% da CIDE	Lei nº 10.332, de 19/12/2001, Decreto nº 4154 de 07/03/2002
CT- AGRO	Estimular a capacitação científica e tecnológica nas áreas de agronomia, veterinária, biotecnologia, economia e sociologia agrícola; a ampliação de investimentos na área de biotecnologia agrícola tropical e de novas tecnologias; promover a atualização tecnológica da indústria agropecuária.	17,5% da CIDE.	Lei nº 10.332, de 19/12/2001, Decreto nº 4.157, de 12/03/2002
CT- AERO	Estimular investimentos em P&D no setor aeronáutico, a capacitação científica e tecnológica na área de engenharia aeronáutica, eletrônica e mecânica, a difusão de novas tecnologias, a atualização tecnológica da indústria brasileira e a atração de investimentos internacionais para o setor.	7,5% da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico - CIDE.	Lei nº 10.332, de 19/12/2001, Decreto nº 4.179, de 02/04/2002
CT- AQUA	Financiar projetos de P&D voltados a inovação nas áreas do transporte aquaviário, materiais, técnicas e processos de construção, reparação e manutenção; capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento de tecnologias e inovações voltadas ao setor aquaviário e de construção naval; desenvolvimento de tecnologia industrial básica e implantação de infraestrutura para atividades de pesquisa	3% da parcela do produto da arrecadação do Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante (AFRMM) que cabe ao Fundo da Marinha Mercante (FMM).	Lei nº 10.893, de 13/07/2004, Decreto nº 5.252 de 22/10/2004
FUNTEL	A gestão deste Fundo está no âmbito do Ministério das Comunicações. Seu objetivo é o de buscar inovação tecnológica em telecomunicações, acesso a recursos de capital para pequenas e médias empresas de base tecnológica no setor de telecomunicações, capacitação de recursos humanos em tecnologia e pesquisa aplicada às telecomunicações.	Patrimônio inicial de R\$ 100 milhões do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (FISTEL); 0,5% sobre o faturamento líquido das empresas prestadoras de serviços de telecomunicações; e 1% sobre a arrecadação bruta de eventos participativos realizados por meio de ligações telefônicas.	Lei nº 9.472, de 16/07/1997. Lei nº 10.052, de 28/11/2000,

Fonte: MCTI (2016); FINEP (2015)

Tabela 4 - Valores efetivamente arrecadados pelo Fundo Nacional para do Desenvolvimento Científico-Tecnológico (FNDCT) nas fontes vinculadas dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia- 1999 a 2014

(Milhões)

Fundo Setorial	Ano																TOTAL por Fundo
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
CT-PETRO	106,6	237	221,7	328,1	435,9	509,3	623	761,9	753	1.064,40	804,2	990,5	1.321,70	1.438,10	1.430,70	142,6	11.168,6
CT-ESPACIAL		6,8			1,1	1,1	1,7	14,2	9,6	10,1	12,9	14,8	12,5	50	10,1	36,3	181
CT-TRANSPORTE		1,2	4,1	0,2		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	1,4	12,7	4,9	4,3	29,4
CT-ENERGIA			60,8	123,6	142,1	158,5	146,1	164,8	200,3	179,4	412,4	215,2	234,1	277,3	306,9	334,2	2.955,80
CT-HIDRO			21,9	25,2	35,1	34	42,8	44,9	48,2	48,4	52,8	55	58,5	64,6	71,6	62,8	665,9
CT-INFRA			92,1	183,6	257,2	276	319,9	366,7	399,6	497,7	524,9	608,3	765,5	907,4	963,2	918,9	7.081,00
CT-MINERAL			2,6	3,3	4,8	4,8	6,5	7,5	8,8	13,7	11,9	17,4	25,1	29,4	41,3	26,2	203
CT-VERDE AMARELO			57,5	118,1	191,6	174,4	202,6	212,1	257,6	293,7	367,2	310,2	385,9	506,6	605,9	615,5	4.298,70
FVA (instrumentos)												77,6	96,5	126,7	142,9	143,8	587,4
CT-AERO				17,7	28,7	26,2	30,4	31,8	38,6	44,1	55,1	58,2	72,4	95	110	111,7	719,7
CT-AGRO				41,3	67,1	61	70,9	74,2	90,1	102,8	128,5	135,7	168,8	221,7	254,5	257	1.673,70
CT-INFO				17,8	26,5	30,3	35,2	32	36,9	43,2	42	50,8	80,9	84,4	109,7	119,7	709,4
CT-BIO				17,7	28,7	26,2	30,4	31,8	38,6	44,1	55,1	58,2	72,4	95	109,8	109,2	717
CT-SAÚDE				41,3	67,1	61	70,9	74,2	90,1	102,8	128,5	135,7	168,8	221,7	254,3	257,7	1.674,20
CT-AMAZÔNIA					31,9	28,4	17,5	16,7	18	21,5	14,8	16,3	25,6	29,9	45,6	60,1	326,2
CT- AQUAVIÁRIO						17,2	18,9	17,6	26,6	44,3	29	45,1	47,2	55,4	67,2	58,8	427,3
CT-INOVA AUTO															22,7	3,8	26,5
Total	106,6	244,9	460,6	918	1.317,7	1.408,4	1.616,8	1.850,4	2.016,1	2.510,2	2.639,3	2.789,1	3.537,0	4.215,8	4.551,4	3.262,5	33.444,8

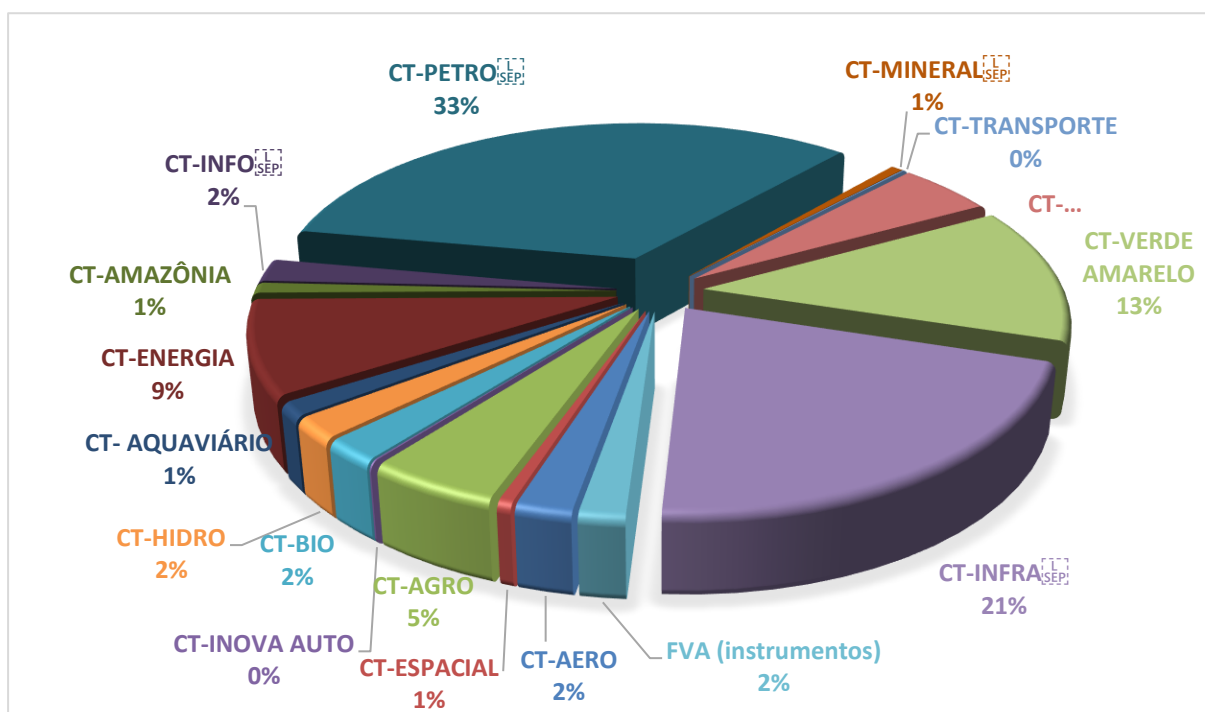
Fonte: MCTI/ FINEP (Secretaria Executiva do FNDCT), 2015

Dados disponíveis em: http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/27646/Arrecadacao_Dotacao_Orcamentaria_e_Execucao_Financeira_Anos_Anteriores.html

Notas: (1) Esse quadro não apresenta os valores arrecadados pelo FUNTTEL – Telecomunicações que faz parte do orçamento do Ministério das Comunicações e não no FNDCT, como os demais.

No total dos valores arrecadados pesam as participações dos fundos transversais, o CT-Infra, com 21%, e o Fundo Verde e Amarelo - FVA com 15% do total arrecadado (Figura 12), o que se atribui as respectivas fontes de arrecadação dos recursos: 20% do total arrecadado pelos Fundos de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico para o CT-Infra; 50% da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE e de 43% da receita estimada do IPI incidente sobre os bens e produtos beneficiados pelos incentivos fiscais da Lei de Informática para o FVA. Quando consideramos as maiores participações nos recursos destinados para o FNDCT por parte de fundos de C&T dedicados a setores específicos, encontramos a franca dianteira do CT-Petro, com participação de 33% dos valores reunidos no período considerado, e o CT-Energia, com 9%.

Figura 12 - Participação dos Fundos Setoriais de C&T (1) no Total da arrecadação do Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) no período de 1999 a 2014¹



Fonte: MCTI/ FINEP (Secretaria Executiva do FNDCT), 2015

Dados disponíveis em: http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/27646/Arrecadacao_Dotacao_Orcamentaria_e_Execucao_Financeira__Anos_Anteriores.html

Notas: (1): Esse gráfico não apresenta os valores arrecadados pelo FUNTTEL – Telecomunicações que faz parte do orçamento do Ministério das Comunicações e não no FNDCT, como os demais.

Embora os fundos setoriais tenham sido criados na perspectiva de serem fontes complementares de recursos para financiar o desenvolvimento de setores estratégicos para o país, com base em C,T&I, o conjunto de recursos arrecadados corrobora com a visão da FINEP (2010) que identifica na criação dos Fundos Setoriais o estabelecimento de um novo padrão de

financiamento à pesquisa e ao desenvolvimento de inovações em setores delimitados como estratégicos para o avanço da economia nacional, garantindo a estabilidade na destinação de recursos para esses fins. Conforme a Tabela 5, apenas considerando os recursos arrecadados pelos Fundos de C&T para o FNDCT, no período de 2000 a 2013, equivalem a 5,13% do total de recursos investidos em C&T no Brasil, com franco crescimento nesta participação passando de 1,55% em 2000 para 5,31% no último ano considerado. Tomando como referência apenas os valores investidos pelo setor privado, essa equivalência chega a 10,76%. Em um contexto no qual 52% dos investimentos em ciência e tecnologia foram feitos por parte do Estado, os Fundos Setoriais aparecem com relevante papel no estímulo à participação do setor privado no direcionamento de recursos para esse fim.

Tabela 5 - Comparação (%) do total arrecadado (valores correntes) pelos fundos setoriais de C&T frente ao total investido em C&T

R\$ Milhões

Ano	Total investido em C&T (A)			Arrecadação dos Fundos de C&T destinada ao FNDCT (B)	(B) / (A) (%)		
	Total	Público	Privado		Total	Público	Privado
2000	15.839,1	8.649,7	7.189,3	244,9	1,55	2,83	3,41
2001	17.655,6	9.553,1	8.102,6	460,6	2,61	4,82	5,68
2002	19.756,7	9.995,4	9.761,3	918	4,65	9,18	9,40
2003	22.278,8	11.098,2	11.180,5	1.317,7	5,91	11,87	11,79
2004	25.437,7	12.588,6	12.849,1	1.408,4	5,54	11,19	10,96
2005	28.179,8	13.597,4	14.582,4	1.616,8	5,74	11,89	11,09
2006	30.540,9	15.758,6	14.782,3	1.850,4	6,06	11,74	12,52
2007	37.468,2	19.770,9	17.697,3	2.016,1	5,38	10,20	11,39
2008	45.420,6	23.112,5	22.308,1	2.510,2	5,53	10,86	11,25
2009	51.398,4	26.900,0	24.498,4	2.639,3	5,13	9,81	10,77
2010	62.223,4	32.778,7	29.444,6	2.789,1	4,48	8,51	9,47
2011	68.196,3	35.340,7	32.855,6	3.537,0	5,19	10,01	10,77
2012 ⁽²⁾	76.466,3	40.045,3	36.421,0	4.215,8	5,51	10,53	11,58
2013 ⁽²⁾	85.654,3	47.904,4	37.749,9	4.551,4	5,31	9,50	12,06
Total	586.516,1	307.093,7	279.422,4	30.075,7	5,13	9,79	10,76

Fonte: MCTI/ FINEP (Secretaria Executiva do FNDCT), 2015; Coordenação-Geral de Indicadores (CGIN) - ASCAV/SEXEC – MCTI (2016).

Notas: (1) Essa tabela não apresenta os valores arrecadados pelo FUNTTEL – Telecomunicações que faz parte do orçamento do Ministério das Comunicações e não no FNDCT, como os demais. (2) dados preliminares.

Estes recursos são administrados e aplicados pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ambos vinculados ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Utilizando de instrumentos, como chamada pública, carta convite, encomenda ou, no caso específico da FINEP, por subvenção econômica. É feita a abertura para seleção de projetos de pesquisa com fins de desenvolvimento de inovação e capacitação profissional nas áreas de pesquisa básica, dos setores específicos e do financiamento de ações transversais, conforme o art.14, da Lei nº 11.540/2007, orientadas por programas estratégicos de interesse do MCTI, para os quais convergem recursos oriundos de diferentes fundos setoriais de C,T&I.

De acordo com os relatórios da carteira de projetos financiados com recursos dos Fundos Setoriais, pela Finep e CNPq, no período de 1999 a 2015, foram aprovados e financiados 36.356 projetos, nos quais se aplicou R\$ 15.875.069.039,94, distribuídos por órgão gestor e ano de execução conforme os dados da Tabela 6

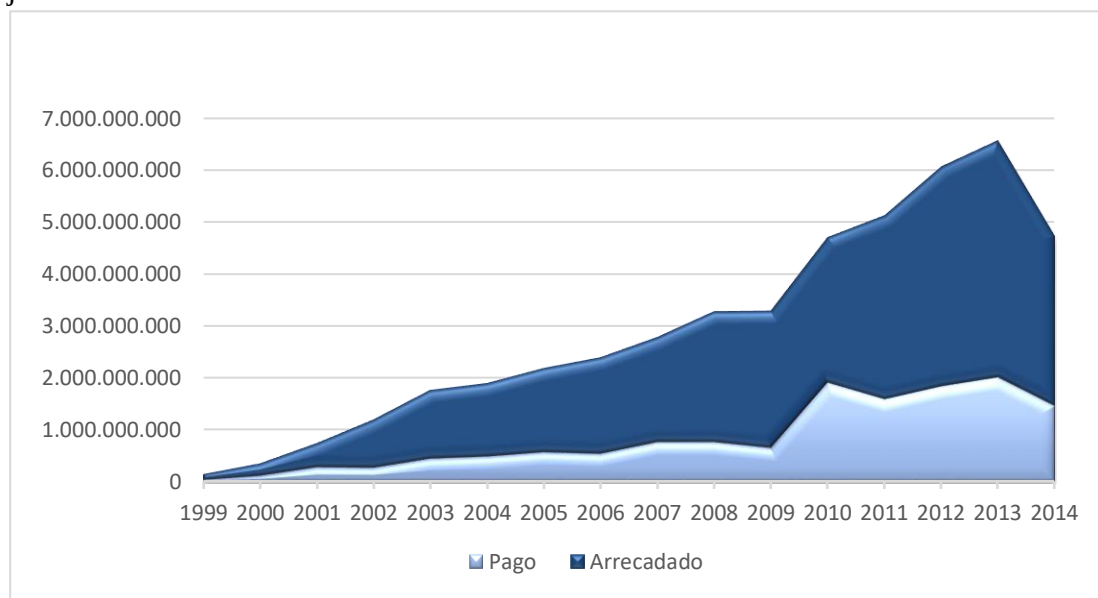
Tabela 6 - Distribuição Anual do Número de projetos e valores correntes contratados em seleções públicas do CNPq e FINEP

CNPQ			FINEP		
Ano	Nº de Projetos	Soma dos valores Contratados	Ano	Nº de Projetos	Soma dos valores Contratados
1997	1		1999	54	91.293.312,55
2000	275	12.722.412,88	2000	1.267	281.830.265,00
2001	446	23.619.760,26	2001	504	433.246.100,44
2002	475	24.397.522,30	2002	552	899.037.319,51
2003	494	55.259.673,07	2003	417	153.371.882,06
2004	827	206.768.778,30	2004	789	454.188.673,59
2005	599	84.907.679,36	2005	987	582.601.320,80
2006	1.154	127.723.710,08	2006	1.301	1.211.243.442,87
2007	4.914	238.157.885,32	2007	535	777.541.597,32
2008	4.290	431.868.438,03	2008	1.448	4.306.637.939,44
2009	3.634	248.545.678,88	2009	635	1.257.024.420,57
2010	5.004	351.471.676,59	2010	697	1.854.482.584,97
2011	3.520	170.523.381,29	2011	15	11.006.953,60
2012	423	37.126.554,02	2012	68	293.303.088,35
2013	683	165.816.969,83	2013	339	1.054.599.043,87
			2014	4	12.252.386,34
			2015	5	22.498.588,45
Total	26739	2.178.910.120,21	Total	9.617	13.696.158.919,73

Fonte: Elaboração própria com base em dados do MCT (2016) disponíveis em http://sigcti.mct.gov.br/fundos/rel/ctl/ctl.php?act=demanda.financeiro_form

A soma dos valores efetivamente aplicados em projetos aprovados pelo CNPq e FINEP destaca, no entanto, uma questão salientada por Souza (2007) e Almeida et al. (2008), que evidenciam o significativo descompasso entre os valores arrecadados e os efetivamente pagos na execução de projetos de pesquisa financiados com recursos dos Fundos de C,T&I reunidos no FNDCT (Figura 13). Considerando os projetos realizados no período de 1999 a 2014, o CNPq e a FINEP investiram pouco mais de R\$ 13,725 bilhões em projetos, aplicando recursos dos Fundos de C&T destinados ao FNDCT. No entanto, para o fundo nacional, os fundos setoriais arrecadaram no mesmo período cerca de R\$ 33,445 bilhões, o que indica que, apenas 41% do recurso arrecadado foi efetivamente aplicado nos anos em apreço, deixando um saldo reserva de R\$19,72 bilhões.

Figura 13 - Comparativo entre os valores correntes Arrecadados e efetivamente aplicados em projetos financiados com recursos do FNDCT oriundos dos Fundos Setoriais de C&T



Fonte: MCTI, 2016

A defasagem entre os valores arrecadados e os efetivamente investidos nos fundos setoriais de C&T, conforme Pereira (2005), está relacionada à restrição imposta pela União por meio da Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF⁴¹ (Lei Complementar N° 101, de 4 de maio de 2000), que se traduziu no contingenciamento⁴² dos valores previstos, na contramão da proposta

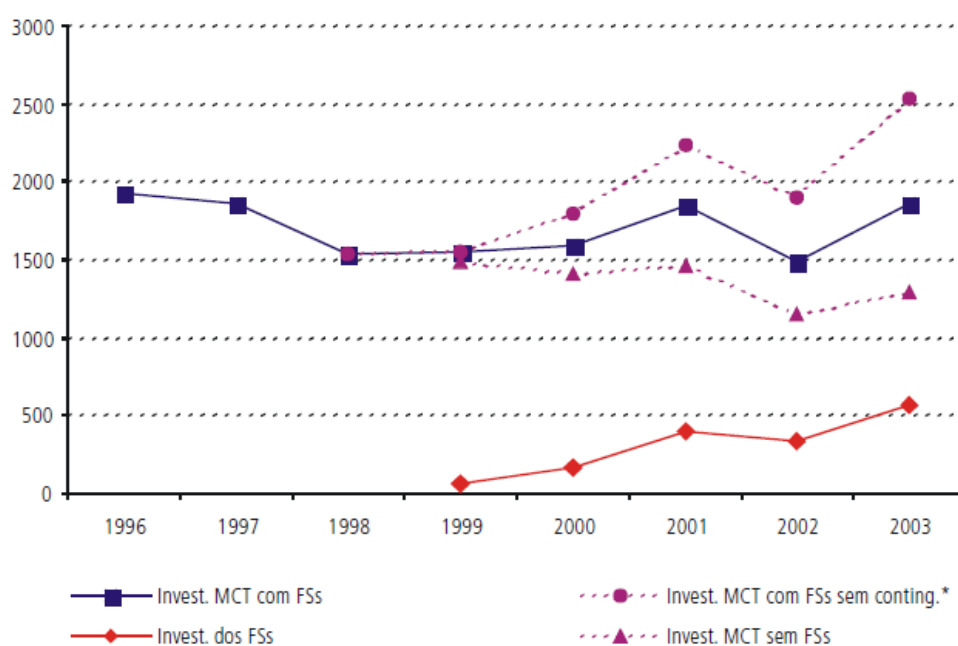
41 “A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), implantada em 2000, veio contribuir com este Regime [de defesa do equilíbrio orçamentário através de metas registradas formalmente], dando às finanças públicas novas atribuições, que visam a estabilidade fiscal como forma de manter a dívida pública sob controle” (SILVA, 2016).

42 “O contingenciamento consiste no retardamento ou, ainda, na inexecução de parte da programação de despesa prevista na Lei Orçamentária em função da insuficiência de receitas. Normalmente, no início de cada ano, o Governo Federal emite um Decreto limitando os valores autorizados na LOA, relativos às despesas discricionárias

de financiamento sistemático e estável para P&D, estabelecida na estratégia do Fundos Setoriais de C&T.

Nesse cenário de perda de capacidade de investimento por parte do MCT, a crescente dotação dos FSs [Fundos setoriais], que alcança 30% dos investimentos totais do MCT em 2003 [como ilustra a Figura 14], serviu mais para compensar essa perda do que propriamente para aumentar os recursos financeiros à disposição da CT&I no Sistema Nacional de Inovação. Deve ser registrado, porém, que, se nenhum contingenciamento de recursos tivesse sido praticado, a capacidade de investimento do MCT teria aumentado 31% em relação aos níveis de 1996 (PERIERA, 2005, p. 13-14)

Figura 14 - Investimento em CT&I: MCT e Fundos Setoriais de C,T&I (R\$ milhões, valores liquidados atualizados para 2003 pelo IGP-DI)



Fonte: Pereira (2005) a partir de MCT – Indicadores. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/Fontes/Fundos/Recursos/Recursos_Default.htm>. E Câmara dos Deputados – Orçamento 2003. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/Internet/orcamento/Principal/exibe.asp?idePai=2 &cadeia=0@>>>. Acessos em: 1º jun. 2004.

Contudo, considerar a perspectiva do autor não deslegitima a importância dos Fundos setoriais de C&T na destinação de recursos para P&D&I no Brasil, haja vista os patamares dos investimentos do então MCT sem a participação destas contribuições (Figura 14). Outra questão que precisa ser pontuada é que, nos termos da LRF, “Os recursos legalmente vinculados a finalidade específica serão utilizados exclusivamente para atender ao objeto de sua vinculação,

ou não legalmente obrigatórias (investimentos e custeio em geral). O Decreto de Contingenciamento apresenta como anexos limites orçamentários para a movimentação e o empenho de despesas, bem como limites financeiros que impedem pagamento de despesas empenhadas e inscritas em restos a pagar, inclusive de anos anteriores. O poder regulamentar do Decreto de Contingenciamento obedece ao disposto nos artigos 8º e 9º da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) e da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO)”. MPDF, 2015)

ainda que em exercício diverso daquele em que ocorrer o ingresso” (Lei Complementar Nº 101, 2000, Seção IV, Art. 8º, Parágrafo único), o que prevê o retorno destes recursos aos objetivos para os quais foram arrecadados, mas não estabelece um cronograma para esta restituição.

As decisões referentes à destinação dos recursos arrecadados pelos fundos, no âmbito do direcionamento estratégico predefinido nos termos regulatórios, são deliberadas pelos respectivos comitês gestores, legalmente abalizados na tomada de decisão sobre diretrizes, ações e planos de investimentos dos respectivos Fundos.

Cada Comitê Gestor é presidido por representante do MCT e integrado por representantes dos ministérios afins, agências reguladoras, setores acadêmicos e empresariais, além das agências do MCT, a FINEP e o CNPq. (...) A partir de 2004 foi estabelecido o Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais, com o objetivo de integrar suas ações. O Comitê é formado pelos presidentes dos Comitês Gestores, pelos presidentes da FINEP e do CNPq, sendo presidido pelo Ministro da Ciência e Tecnologia. (FINEP, 2015)

Este modelo foi pensado como caminho para garantir a participação ampla de diversos setores da sociedade nas decisões acerca da aplicação dos recursos, a gestão compartilhada de planejamento, concepção, definição e acompanhamento das ações de C,T&I que variam de acordo com os critérios institucionais e os organogramas que definem hierarquicamente as atribuições nos processos decisórios. Porém, para além da participação de diferentes segmentos da sociedade, há que se pensar em que medida as demandas, interesses e potencialidades territoriais estão representados nas mesas de tomada de decisões que serão herdadas por escalas geográficas menores.

Contando os projetos aprovados durante o período de vigência dos Fundos Setoriais de C&T, isto é, de 1997, com a criação do CT-Petro, até junho de 2017, período da busca dos dados apresentados, tem-se a aprovação de 42.674 projetos demandados por chamadas realizadas pela FINEP e CNPq, nos quais foram investidos R\$16.185.642.828,02. Das propostas aprovadas, 59,06% foram projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas áreas estratégicas de cada fundo, no entanto, apenas 29,78% dos recursos investidos foram aplicados nestes projetos, garantindo uma média de cerca de R\$190.000,00, por projeto financiado (Tabela 7). A segunda subcategoria com maior percentual de recursos investidos é a de projetos de Infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica, isto é, dedicados a reunir recursos para financiar um “Conjunto de instalações físicas e condições materiais de apoio (equipamentos e recursos) utilizados pelos pesquisadores para a realização de atividades de P&D” (CNPq, 2016 - Infraestrutura de Pesquisa <<http://memoria.cnpq.br/infraestrutura-de-pesquisa>>). Estes reuniram no período considerado 27,25% dos recursos, aplicados em 5,16% dos projetos aprovados, com média de R\$2.004.692,93 aplicados por projeto.

No contexto dos investimentos realizados, os projetos com maior valor médio de recursos aplicados pertencem à categoria de Subvenção econômica, que responde por 2,46% dos projetos e 15% dos recursos aplicados, garantindo o investimento médio de R\$ 2.314.931,03 por projeto. Trata-se de um mecanismo de estímulo a inovação nos termos da Lei de Inovação, que destina recursos não reembolsáveis a projetos voltados ao “financiamento de atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação em empresas [podendo para tanto cooperar com Universidades e Institutos de Pesquisa], admitida sua destinação para despesas de capital e correntes, desde que voltadas preponderantemente à atividade financiada” (Lei Nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, Art. 19, § 8º). Somadas as subcategorias de Projetos de Infraestrutura e de Subvenção econômica representam 7.62% dos projetos aprovados e 42,25% dos recursos aplicados.

Tabela 7 - Quantitativo de projetos selecionados por CNPq e Finep e financiados pelos Fundos Setoriais de C,T&I, por Subcategoria e Tipo de Demanda - 1997 a 2017.

CATEGORIA DO PROJETO	Nº de Projetos	Valor	Média	% projetos	% valor
P,D&I em Áreas Estratégicas	25.205	4.820.852.041,89	191.265,70	59,06%	29,78%
Infraestrutura de Pesquisa Científica e Tecnológica	2.200	4.410.324.455,36	2.004.692,93	5,16%	27,25%
Eventos	1.835	145.635.570,25	79.365,43	4,30%	0,90%
Apoio a projetos de Interação Universidade-Empresa	1.303	716.554.086,12	549.926,39	3,05%	4,43%
Subvenção	1.049	2.428.362.646,82	2.314.931,03	2,46%	15,00%
Tecnologias Sociais	745	446.834.495,25	599.777,85	1,75%	2,76%
Formação de Recursos Humanos para C,T&I	700	378.830.735,88	541.186,77	1,64%	2,34%
Difusão e Popularização da Ciência	689	116.301.629,04	168.797,72	1,61%	0,72%
Apoio a Cooperação Internacional	462	74.560.245,57	161.385,81	1,08%	0,46%
P&D agropecuário e agroindustrial para inserção social	407	47.243.364,82	116.077,06	0,95%	0,29%
Tecnologia Industrial Básica - TIB	338	309.495.375,70	915.666,79	0,79%	1,91%
Apoio a ações de Segurança Alimentar	228	17.981.833,70	78.867,69	0,53%	0,11%
Apoio a Arranjos Produtivos Locais/APL para o desenvolvimento regional	226	48.184.958,20	213.207,78	0,53%	0,30%
Apoio a Incubadoras e redes de incubadoras de empresas de base tecnológica	155	56.872.621,18	366.920,14	0,36%	0,35%
Apoio a Criação/desenvolvimento de museus de ciência e centros de ciência e vocacionais tecnológicos (CVTs)	123	24.172.501,42	196.524,40	0,29%	0,15%
Extensionismo tecnológico (PRUMO e OUTROS)	92	165.784.721,50	1.802.007,84	0,22%	1,02%
Núcleo de Apoio à Inovação Tecnológica - NIT	80	18.706.163,46	233.827,04	0,19%	0,12%
Tecnologias Assistivas	77	34.797.099,71	451.910,39	0,18%	0,21%
Apoio a Parques Tecnológicos	56	187.484.667,18	3.347.940,49	0,13%	1,16%
Apoio a projetos estruturantes dos sistemas estaduais de C&T	55	192.446.302,71	3.499.023,69	0,13%	1,19%
Apoio à Inovação Tecnológica nas Empresas	35	150.446.674,90	4.298.476,43	0,08%	0,93%
Apoio a ações de Inclusão digital	34	10.699.187,50	314.681,99	0,08%	0,07%
Programa de Apoio Tecnológico à Exportação - PROGEX	25	27.167.577,72	1.086.703,11	0,06%	0,17%
Tecnologia para a Inovação nas Empresas	6	4.597.870,19	766.311,70	0,01%	0,03%
[N.I.]	6.549	1.351.306.001,95	206.337,76	15,35%	8,35%
TOTAL	42.674	16.185.642.828,02	379.285,81	100,00%	100,00%
Chamada Pública	36.793	7.956.830.735,69	218.162,72	86,22%	49,16%
Encomenda	3.506	7.070.812.641,60	2.017.925,98	8,22%	43,69%
Eventos	1.854	488.060.344,50	263.247,22	4,34%	3,02%
Carta Convite	399	467.707.699,97	1.172.199,75	0,93%	2,89%
Subvenção	42	193.690.358,94	4.611.675,21	0,10%	1,20%
[N.I.]	80	8.541.047,32	106.763,09	0,19%	0,05%

Fonte: MCTI, 2017 <<http://sigcti.mct.gov.br>>

Isso se mostra relevante, uma vez que, embora a classificação das subcategorias dos projetos financiados com recursos dos Fundos Setoriais de C&T, definida pelo então Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, indique que apenas 1.303 projetos realizados (3,05% do total) sejam de apoio à Interação Universidade-Empresa, para os quais se destinou R\$ 716.554.086,12 (4,43% dos recursos aplicados), através dos projetos financiados, nas mais diversas subcategorias, articulou-se a participação de vários segmentos sociais, em especial, a interação do setor produtivo com Universidades e centros de pesquisa nacionais. Tais projetos representam oportunidades de estabelecer relações fundamentais para o adensamento do sistema brasileiro de inovação, promovendo a redução do hiato entre o conhecimento científico produzido e acumulado nas Instituições Científico-Tecnológicas (ICTs) e as demandas do setor produtivo, e proporcionando o encontro de informações diversas e complementares, essenciais ao desenvolvimento de inovações.

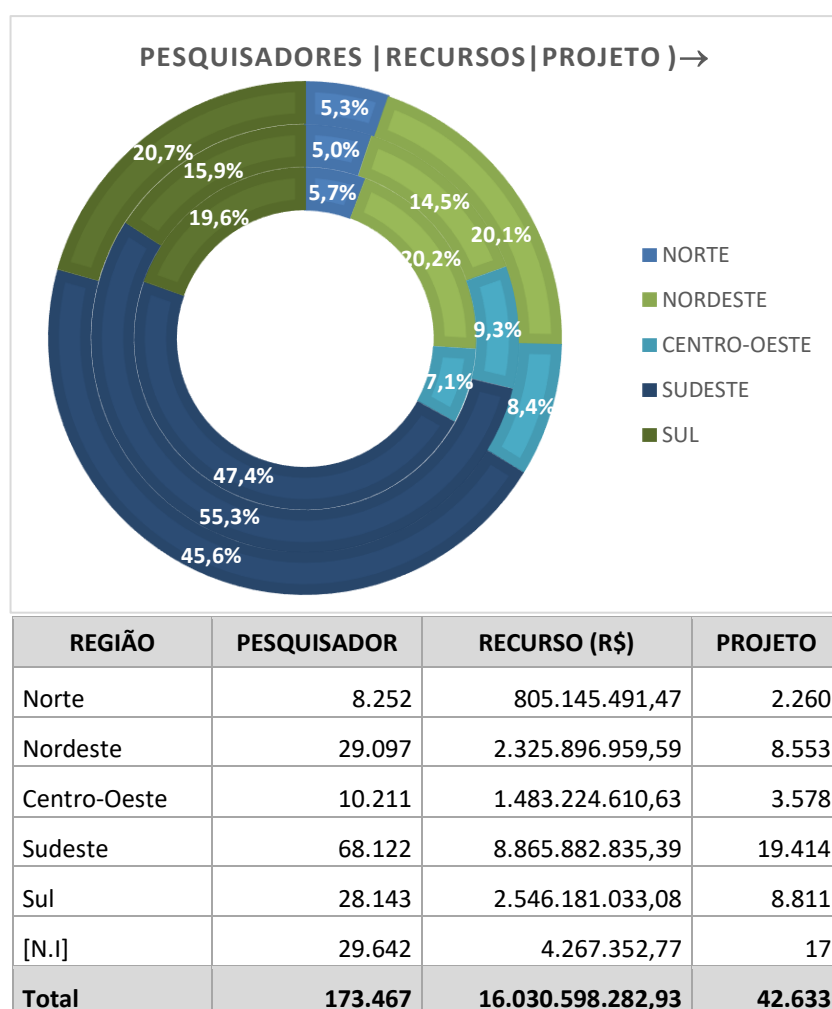
Tais redes de interação impulsionadas pelo desenvolvimento colaborativo de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação são instrumentos essenciais ao fortalecimento dos sistemas de inovação no território, garantindo a oportunidade de aproveitar as potencialidades locais e desenvolver especialidades regionais, o que no contexto de diversidade brasileiro, mostra-se, além de uma estratégia viável, uma riqueza a ser pensada do ponto de vista da estratégia da política Pública. No entanto, o viés espacial da política dos Fundos Setoriais de C&T está limitado à normatização da destinação de recursos. Embora esta política indique entre seus objetivos promover a integração nacional e o desenvolvimento das regiões periféricas do país por meio da consolidação de competências científico-tecnológicas e do incentivo à desconcentração espacial das atividades de P&D, a estratégia para esse fim resume-se a obrigatoriedade legal da destinação de, no mínimo, 30% dos recursos arrecadados para projetos de ICTs das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país.

A utilização deste regime de cotas está submetida ao enquadramento das ICTs e seus projetos às normas e objetivos de cada edital, funcionando antes como critério de desempate: em caso de ICTs de diferentes regiões obterem a mesma pontuação no processo seletivo, aquelas localizadas em uma das três regiões periféricas serão aprovadas. Todavia, caso o número de projetos submetidos pelas Instituições científico-tecnológicas dessas regiões e/ou aprovados pelas regras do processo seletivo não abranja os 30% dos recursos, os valores restantes podem, nos termos do edital, ser destinados a ICTs do Sul e Sudeste.

A situação observada em julho de 2017 (Figura 15 e Figura 16), como mostram os Relatórios das carteiras de projetos divulgados pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação em conformidade com os dados dos extraídos a partir da Plataforma Lattes-CNPq,

173.467 pesquisadores estiveram envolvidos em projetos aprovados pela FINEP ou CNPq e financiados com recursos dos Fundos Setoriais de C&T. Desses pesquisadores, 29.642 não tiveram sua unidade federativa identificada. Dos 143.825 localizados geograficamente, 47,4% pertencem a instituições da Região Sudeste – 23% desse total apenas no Estado de São Paulo (Figura 16). 33,1% (47.560) dos pesquisadores identificados exercem suas atividades em ICTs das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. De fato, a segunda região com maior número de pesquisadores participantes é a Nordestina (29097 - 20,2% dos pesquisadores), liderado pelo Estado de Pernambuco – 6º colocado no ranking nacional com 4,5% dos pesquisadores participantes e 22,4% dos pesquisadores de ICTs Nordestinas, seguida de perto pela Região Sul (28.143 – 19,6% dos pesquisadores).

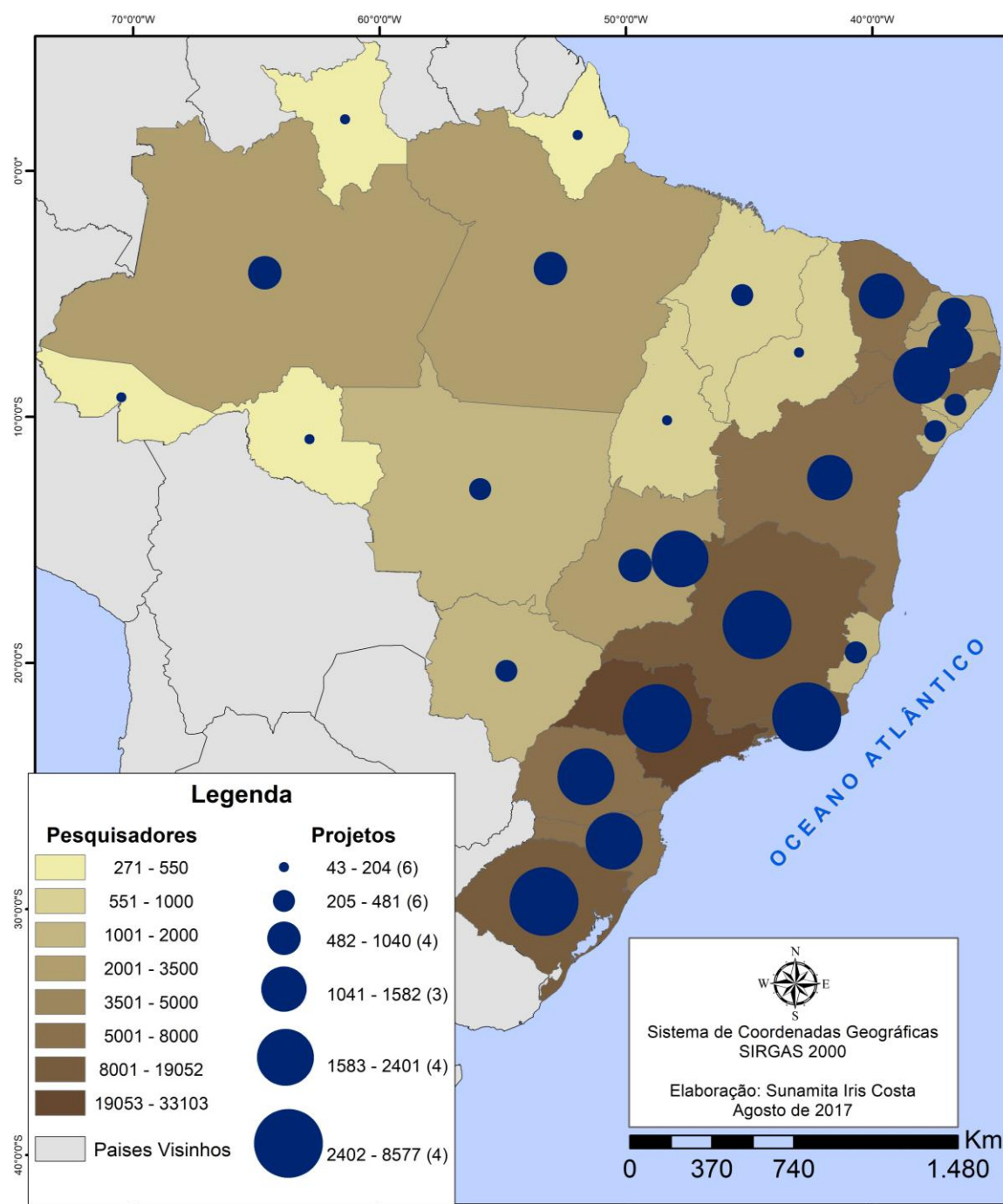
Figura 15 - Distribuição macrorregional dos pesquisadores, recursos e projetos CNPq e FINEP financiados pelos Fundos Setoriais de C&T – 2017*



Fonte: Finep e CNPq, 2017 - Elaborado com base em dados do MCTI, 2017 <<http://sigcti.mct.gov.br>>

Nota: Situação em: 07/07/2017

Figura 16 - Mapa da distribuição dos Projetos Aprovados e Pesquisadores participantes de Projetos FINEP e CNPq Financiados com recursos do FNDCT arrecadados a partir do Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia



Fonte: MCTI (2017)

Quando lidamos com o número de projetos realizados, os percentuais seguem a mesma proporção, mas se consideramos os recursos aplicados, há certa distorção: 45,6% (19.414) dos projetos realizados, aprovados nos editais CNPq e FINEP financiados com recursos dos Fundos Setoriais, foram submetidos por ICTs do Sudeste, nos quais se aplicaram 55,3% dos recursos, o que incorreu em uma média de R\$456.674,71 investidos por projeto, quando a média nacional

é de R\$ 376.013,85. Em contraposição à isso temos a Região Nordeste com 20,1% dos projetos aprovados frente a 14,5% dos recursos investidos, o que representa uma média de R\$271.939,31 por projeto, média esta que é a menor do país – mesmo na Região Norte, que responde por 5,3% dos projetos, a média de recursos investidos por projeto realizado é de R\$ 356.259,07. Somadas as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste respondem por 33% dos pesquisadores e 33,8% dos projetos, nos quais foram aplicados 28,8% dos recursos desembolsados, implicando em uma média de investimento na ordem de R\$320.635,61 por projeto, frente a R\$404.324,67 nos projetos de ICTs do Sul-Sudeste.

Apesar dos indicativos das diferenças regionais dos valores aplicados nos projetos financiados serem já um fator a se considerar, a simples destinação de recursos não é o único fator de alerta para ilustrar a insuficiência da estratégia adotada pela política pública dos Fundos Setoriais para garantir a efetiva aproximação entre as esferas científica e tecnológica de modo a satisfazer aos interesses dos atores envolvidos e aos objetivos da política. É necessário considerar o nível de complexidade das subcategorias dos projetos realizados, para o que adotamos como proxy os dados referentes a distribuição regional das bolsas oferecidas aos recursos humanos empregados nos projetos desenvolvidos.

Do total de Bolsas pagas na Região Nordeste, 45% pertenceram à categoria de Iniciação Tecnológica Industrial (ITI), as quais, de acordo com a Resolução Normativa do CNPq (RN-015/2010), são ofertadas a estudantes do nível superior; aluno de curso técnico que já possua nível médio concluído há, no máximo, 3 (três) anos (ITI-A); ou estudante de nível médio (ITI-B). Estas, segundo a RN-016/2010, respondem respectivamente aos valores de R\$400,00 e R\$ 161,00. O segundo tipo mais representativo no total das bolsas concedidas a região Nordeste está a Desenvolvimento Científico e Tecnológico Regional – DCR, instituída pela IS-019/2005 com os seguintes objetivos:

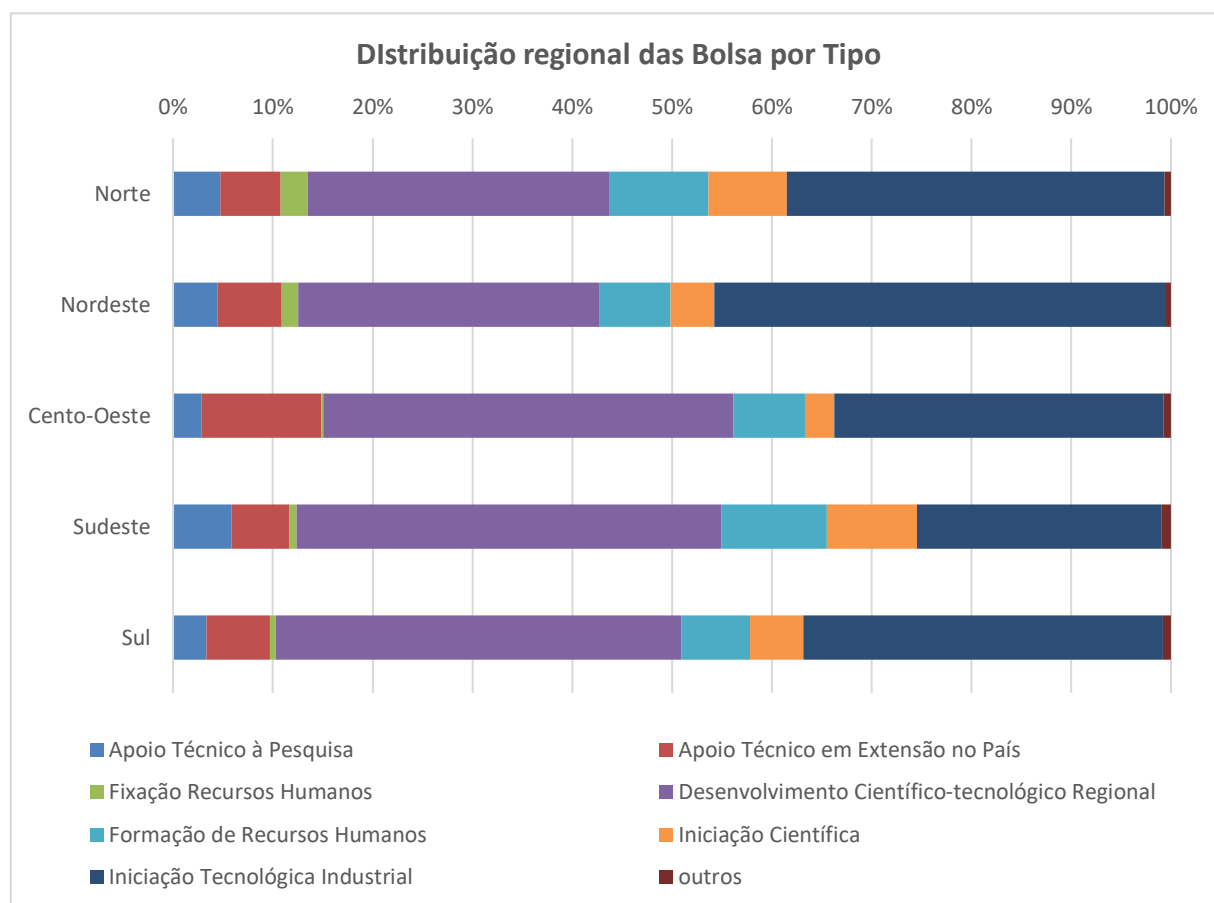
1.1 - Estimular a fixação de recursos humanos com experiência em ciência, tecnologia e inovação e/ou reconhecida competência profissional em instituições de ensino superior e pesquisa, institutos de pesquisa, empresas públicas de pesquisa e desenvolvimento, empresas privadas e microempresas que atuem em investigação científica ou tecnológica.

1.2 - Contribuir para diminuição das desigualdades priorizando as instituições situadas nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e em microrregiões de baixo desenvolvimento científico e tecnológico do País, assim reconhecidas pelo CNPq, atuando em duas vertentes:

a) regionalização: caracterizada pela atração de doutores para as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e o estado do Espírito Santo. Nesse caso, não é permitida a concessão da bolsa a doutores formados ou radicados no próprio estado;

b) interiorização: caracterizada pela atração de doutores para microrregiões de baixo desenvolvimento, fora das áreas metropolitanas e que permite a concessão da bolsa a doutor formado ou radicado no próprio estado.

Figura 17 - Distribuição Regional das Bolsas concedidas a partir de Projetos Aprovados pela FINEP e CNPq e Financiados com recursos do FNDCT arrecadados a partir do Fundos Setoriais de C&T



TIPO DE BOLSA	BRASIL	N	NE	CO	SE	S
Apoio Técnico à Pesquisa	2.270	164	547	152	1.056	351
Apoio Técnico em Extensão no País	3.327	209	780	640	1.034	664
Fixação Recursos Humanos	509	94	208	11	138	58
Desenvolvimento Científico-tecnológico	18.810	1.047	3.679	2.195	7.643	4.246
Desenvolvimento Tecnológico em Semicondutores	865		3	30	372	460
Desenvolvimento Tecnológico Industrial	17.937	1.046	3.670	2.165	7.271	3.785
Formação de Recursos Humanos	4.217	341	875	381	1.903	717
Pós-graduação	1.965	142	325	156	982	360
Pós-Doutorado	1.424	33	200	110	856	225
Iniciação Científica	3.153	273	540	157	1.621	562
Iniciação Tecnológica Industrial	16.747	1.309	5.517	1.761	4.401	3.759
Outros	395	22	72	40	175	86
Total	49.428	3.459	12.218	5.337	17.971	10.443

Fonte: Finep e CNPq, 2017 - Elaborado com base em dados do MCTI, 2017 <<http://sigcti.mct.gov.br>>

Nota: Situação em: 07/07/2017

Esta não é uma questão menor. As dificuldades estruturais que geram relatos de necessária cooperação interdepartamental com o objetivo fundamental de garantir acesso, ainda que compartilhado, à escassa infraestrutura de laboratórios e equipamentos a disposição nas

Universidades em regiões menos desenvolvidas, associada às dificuldades de obtenção de recursos para financiamento de pesquisas, justificam a concessão de bolsas que variam de R\$ 2.800,00 para doutores com menos de 5 anos de titulação a R\$ 5.200,00 para os titulados a mais de 10 anos. De fato, 41% das bolsas enquadradas na categoria de fixação de recursos humanos concedidas no Brasil, foram destinadas a pesquisadores atuantes em instituições nordestinas; categoria na qual a região Sudeste participa com 27%, as quais, nos termos da IS-019/2005 “para os estados das regiões Sul e Sudeste, excetuando-se o estado do Espírito Santo, só se aplica a interiorização.

Dentre os 14 fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia criados, selecionou-se o fundo setorial de Energia cujas características particulares que justificam a escolha convêm conhecer mais detidamente, ao que se deterá o Capítulo IV.

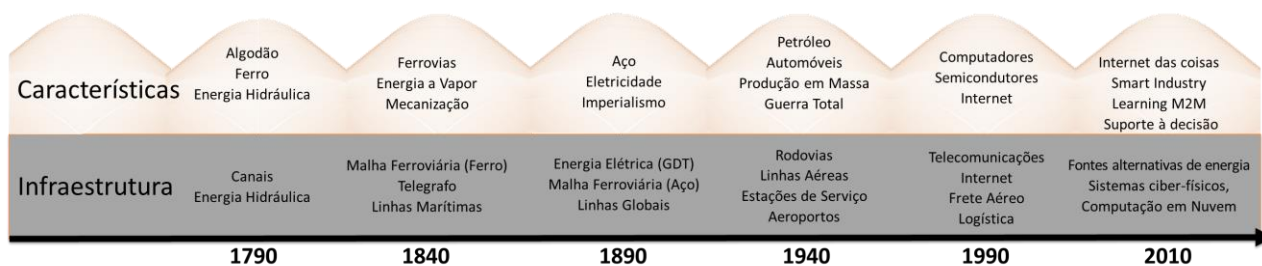
4 O FUNDO SETORIAL DE ENERGIA

4.1 ATRIBUTOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO CT-ENERG: O PORQUÊ DA ESCOLHA

O Fundo Setorial de Energia (CT-Energ) foi criado no conjunto da política de Fundos Setoriais de C&T, pela Lei Nº 9.991, de 24 de julho de 2000, a fim de garantir investimentos em pesquisa voltada ao setor elétrico brasileiro, diante das mudanças no contexto nacional do setor, que já na década de 1990 experienciou o processo de privatizações de operadoras de energia elétrica, levando a promulgação da Lei nº 9.427/12-1996, que disciplinava o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica, bem como instituía a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia vinculada ao ministério de Minas e Energia (MME) criada com a finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal. Assim, também, a promulgação da Lei n. 9.648, de 27 de maio de 1998, que previa a reestruturação das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás) e suas controladas (Furnas Centrais Elétricas, Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf), Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (Eletronorte), Empresa Transmissora de Energia Elétrica do Sul do Brasil S.A. (Eletrosul) e Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica (CGTEE), o que, de acordo com Valério (2008), visava sua privatização.

Conforme a classificação estabelecida em Vaz (2012), o CT-Energ enquadra-se na categoria de Lei de incentivo a P&D, atuando como condicionante de ações e recursos para atividades de pesquisa nas organizações do subsistema de conhecimento. De acordo com os dispostos da lei, destina-se a estimular pesquisas voltadas à busca de novas alternativas para redução de custos e aumento da eficiência na geração de energia, ao aumento da competitividade da tecnologia industrial nacional, ao intercâmbio internacional de P&D no setor, ao fomento à formação de recursos humanos na área e à capacitação tecnológica.

Dentre o escopo de políticas públicas de C,T&I que figuram como escolhas possíveis a serem consideradas como objetos empíricos da análise a que esta pesquisa se propõe, alguns fatores justificam a adoção do CT-Energ: em primeiro lugar, considere-se que as transformações nas matrizes energéticas estão entre os fatores que caracterizam a transição dos paradigmas científico e tecnológicos, marcando a passagem dos modos de produção nos diferentes ciclos capitalistas, como ilustrado por Vaz (2012) na Figura 18:

Figura 18 - Ciclos capitalistas – as Kondratieffs de Schumpeter.

Fonte: Atualizado a partir de Vaz (2012)

Nota: Elaborado com base na compilação das características principais dos grandes ciclos de desenvolvimento econômico apresentadas em Dicken (2011:76 e 79), Verspagen (2004:498), Freeman e Perez (1988), Coe et al. (2007:123), e Santos (2006:113).

Segundo, é preciso considerar que o suprimento de energia é vital por ser um componente estratégico para o país, essencial à realização da integralidade das atividades produtivas nos mais diversos setores. Trata-se, portanto, de um setor de interesse econômico, essencial à competitividade da indústria, vide os efeitos da crise do petróleo de 1973 sobre a base industrial fordista; e a soberania nacional, emblematicamente ilustrado pelo expressivo controle estatal das empresas do setor nos EUA, Canadá e China (CARTA CAPITAL, 2015) contraria, portanto, aos escancarados estímulos a privatização do setor no Brasil:

É também de amplo interesse social e ecológico haja vista os impactos das diferentes matrizes energéticas que afetam o equilíbrio de ecossistemas inteiros e contribuem para elevação da emissão do CO₂, comprovadamente maléfica a manutenção das condições de equilíbrio térmico do planeta. Sua importância nos três âmbitos da sustentabilidade, garante ao setor elétrico a atenção no interior das políticas públicas, especialmente dedicadas ao estímulo inovativo, dada a expressiva preocupação em atender a demanda crescente por energia elétrica, ao mesmo tempo em que se eleva a atenção aos esforços voltados para promover as condições de desenvolvimento e aplicação de tecnologias para a produção de energias limpas. De acordo com Harvey (2014), as políticas energéticas, grupo que inclui as políticas para o setor elétrico, se enquadram em três tipos a serem aplicados conjuntamente por serem mutuamente reforçantes, maximizando-se assim seus efeitos:

- Aplicação de Sinais econômicos - taxações e impostos sobre produtos e processos que usam energia degradadora
- Estabelecimento de padrões de desempenho – definição de normas e metas de economia de combustível e energia;
- Apoio à P & D – estímulo à inovação energética com subsídios do governo federal.

Estes, constituem um ciclo de reforço positivo, a ser aplicado conjuntamente para garantia do sucesso da política:

Figura 19 - Círculo de mutuo reforço da aplicação conjunta das três categorias de política pública



Fonte: Harvey, 2014

O quarto ponto a ser destacado é a posição do CT-Energ nos valores arrecadados pelos Fundos Setoriais; trata-se do segundo fundo individual (logo após CT- Petro) no ranking de arrecadação de recursos a serem investidos em projetos de P&D&I dedicados às temáticas de interesse estratégico para o setor (Figura 12). De acordo com o Artigo 1º da Lei Nº 9.991, de 24 de julho de 2000, implementada por meio da Resolução ANEEL Nº 444, de 26 de outubro de 2001, que aprova o Manual para Elaboração de Programas de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor Elétrico Brasileiro - Novembro/2001, as empresas geradoras, distribuidoras e transmissoras (GDT) do setor de energia elétrica ficam obrigadas a aplicar anualmente o mínimo de 0,75% de suas Receitas Operacionais Líquidas (ROL) em P&D voltados para o setor elétrico e 0,25% em programas de eficiência energética no uso final, conforme o Quadro 6.

Quadro 6 - Regras para Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética pelas Empresas do Setor Elétrico.

EMPRESA	REGRAS DE TRANSIÇÃO			REGRAS DEFINITIVAS		
	P&D (%ROL)	Eficiência (%ROL)	Prazo de validade	P&D (%ROL)	Eficiência (%ROL)	Prazo de validade
Geração	1,00	-	Até 31/12/2010	1,00	-	A partir de 1º /01/2011
Transmissão	-	-		1,00	-	
Distribuição	0,50	0,50		0,75	0,25	

Lei no 9.991, de 24 de julho de 2000, com alterações dadas pela Lei no 11.465, de 28 de março de 2007.

A base de cálculo das obrigações legais é a Receita Operacional Líquida – ROL, é obtida deduzindo-se as obrigações tributárias, a saber, ICMS; PIS/ PASEP, COFINS; ISS; Quota para a Reserva Global de Reversão – RGR; Quota de Consumo de Combustíveis Fósseis – CCC / Conta de Desenvolvimento Energético – CDE; e os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento – P&D e Eficiência Energética – EE aplicados em cumprimento à obrigatoriedade do ano anterior. Fazem parte do cálculo da Receita Operacional, conforme disposto no Manual de Contabilidade do Serviço Público de Energia Elétrica – MCSPE, instituído pela Resolução ANEEL N° 444, de 26 de outubro de 2001:

- I. Fornecimento de energia elétrica;
- II. Suprimento de energia elétrica;
- III. Disponibilização do sistema de transmissão e distribuição;
- IV. Outras receitas e rendas – operacionais, exceto: arrendamento e aluguéis; doações, contribuições e subvenções vinculadas ao serviço concedido; ganhos na alienação de materiais; e outras receitas, por não serem originárias da atividade delegada pelo poder concedente.

Desta forma, estabeleceu-se um novo patamar de financiamento privado, extensivo a todas as empresas de energia elétrica ⁴³, em detrimento do acordado anteriormente a promulgação da referida lei, em que a obrigatoriedade se resumia a 0.1% para distribuidoras e o mínimo de 0.25% para as geradoras de energia elétrica, restringindo-se aquelas que haviam obtido contrato de concessão com Governo Federal. Isto indicaria o caráter promissor da política do CT-Energ, visto que, na perspectiva de Harvey (2014), as melhores políticas em todos os setores econômicos incluem tarifas destinadas a arrecadar os recursos que possibilitarão a execução dos objetivos da política. Porém, na visão do autor, o alcance dos objetivos da política pública dependerá igualmente da adoção de um padrão renovável do conjunto de projetos a serem executados, aplicados mediante a continuidade e eficiência na execução dos objetivos da política pública, padrões de eficiência energética, programas de incremento à eficiência energética, apoio à P&D e a inovação. Para o autor, seis elementos são fundamentais no desenho de políticas públicas eficientes

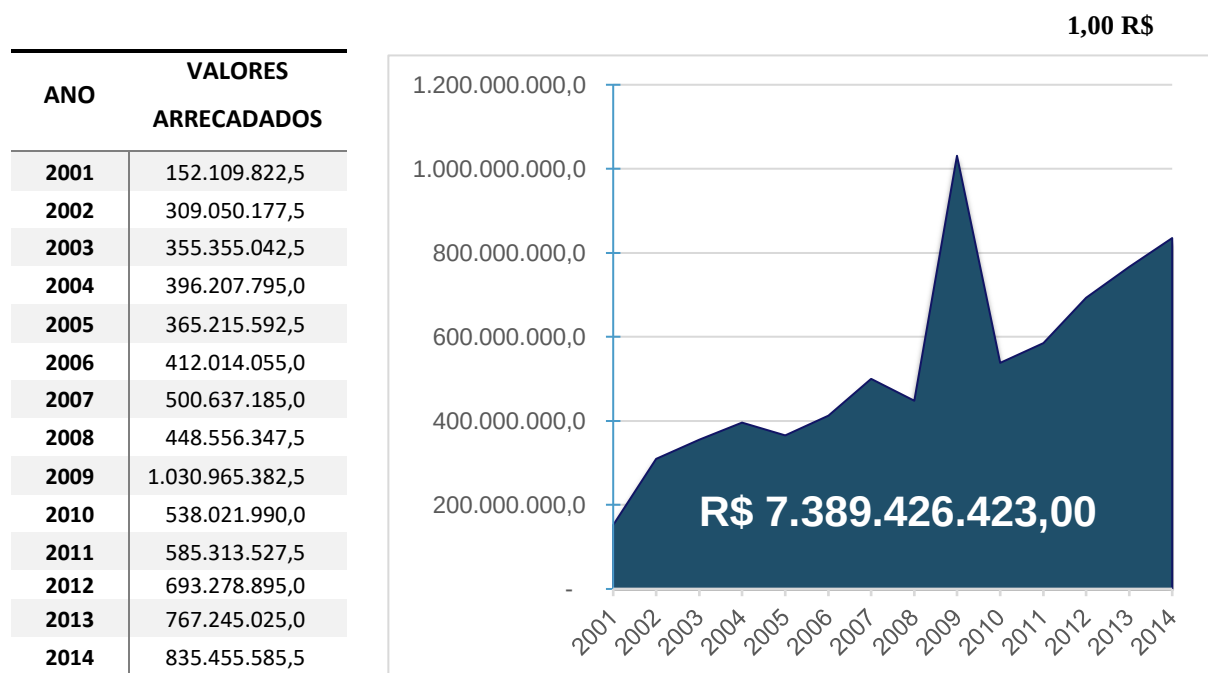
- a) As políticas públicas devem contar com a definição de objetivos claros, ficando a encargo do mercado encontrar as melhores soluções;
- b) Exigir a melhoria contínua, com incrementos consistentes e previsíveis de desempenho;
- c) Vai «a montante» para capturar 100 por cento do mercado
- d) Estimulo à dinâmica inovativa interna às empresas e ao investimento privado em P&D e inovação;
- e) Recompensa baseada no desempenho, não no investimento, a fim de evitar consequências indesejadas;

⁴³ ficam excluídas dessa obrigatoriedade as Empresas que geram energia exclusivamente a partir de instalações eólica, solar, biomassa, pequenas centrais hidrelétricas e cogeração qualificada, conforme a Resolução No 652, de 9 de dezembro de 2003.

f) Influenciar investimento em novas infraestruturas durante o projeto e construção inicial em vez de optar por reproduzir estruturas que já indicaram insucesso em outras situações para posteriormente substituir e corrigi-las. (Harvey, 2014)

Conforme dados da Acessória de Captação de Recursos da Secretaria Executiva do MCTI, no período de 2001 a 2014, o Fundo Setorial de Energia recolheu das receitas operacionais líquidas de Geradoras, Distribuidoras e Transmissoras energéticas cerca de 7,39 bilhões. Os valores arrecadados, distribuídos anualmente conforme os ilustrado na Figura 20, demonstram um crescimento relativamente regular, com exceção do pico de experienciado no ano de 2009, o que atribuímos as modificações estabelecidas no Manual ANEEL 2008, que regulamentou os investimentos e modificou o processo de avaliação, criando a possibilidade de projetos iniciarem suas etapas de execução sem o parecer da Agência, a critério da empresa, cabendo a ANEEL emitir seu parecer posteriormente. Isso possibilitou a ocorrência de muitos investimentos. Mas, o risco assumido pelas GDTs levou a um volume significativo de projetos desaprovados pela ANEEL, ampliando a incerteza do processo e conduzindo a um retorno aos padrões dos investimentos nos níveis observados nos anos anteriores.

Figura 20 - Valores correntes Arrecadados para o Fundo Setorial de Energia¹ – Brasil, 2001 a 2014.



Fonte: Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI, 2016)

Notas: (1) Os valores arrecadados foram calculados tomando como referência que os números apresentados nos Demonstrativos da Arrecadação, Orçamento e Execução dos Fundos Setoriais respondem a 40% do total arrecadado pelo Fundo Setorial de Energia, conforme determina a Lei Nº 9.991, de 24 de julho de 2000. Os valores da arrecadação já estão deduzidos da parcela de 20% destinada ao CT-Infra, conforme Lei no 10.197, de 14/02/2001

Tais recursos compõem o CT-Energ e devem ser distribuídos da seguinte forma:

- I -40% (quarenta por cento) para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT, criado pelo Decreto-Lei nº 719, de 31 de julho de 1969, e restabelecido pela Lei nº 8.172, de 18 de janeiro de 1991;
- II - 40% (quarenta por cento) para projetos de pesquisa e desenvolvimento, segundo regulamentos estabelecidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL;
- III - 20% (vinte por cento) para o MME, a fim de custear os estudos e pesquisas de planejamento da expansão do sistema energético, bem como os de inventário e de viabilidade necessários ao aproveitamento dos potenciais hidrelétricos (BRASIL, Lei Nº 9.991, 2000 Art. 4º).

Registre-se que, do total de valores arrecadados pelo CT-Energ, 30%, como disposto na Lei 9.991/00, devem ser aplicados em projetos nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Estes recursos são alocados através de seleções públicas empreendidas pelo CNPq, pela FINEP e pelas próprias GDTs, as últimas sujeitas a aprovação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), um fator relevante já que estabelece condições de gestão compartilhada dos recursos destinados ao fundo. Isto, certamente, é um dos motivos significativos para escolha do CT-Energ como estudo de caso, posto que ao passo que confere atribuições de distribuição de recursos e seleção de projetos a serem conduzidos pelas próprias empresas, garantindo certa retenção territorial dos valores a serem destinados a projetos de P&D&I pela correlação positiva entre proximidade geográfica e tendências a interação, já apontada na literatura.

O CT-Energ representa, portanto, uma fonte significativa de recursos para a produção científico-tecnológica no setor, determinante ao progresso econômico nacional, o que se dá, primordialmente, através da criação de interações, com fins de cooperação, entre as empresas GDTs e Universidades/Institutos de Pesquisa. Isso aparece como fator essencial para que as empresas Geradoras, Transmissoras e Distribuidoras (GDTs) de Energia elétrica figurem entre as mais interativas do país. De acordo com Righi (2007), dos estímulos proporcionados pelo Fundo Setorial de Energia decorre que, conforme o Censo 2004 do Diretório de Grupos de Pesquisa do (DGP) CNPq, das vinte empresas mais interativas do Brasil, nove pertenciam ao setor elétrico. Para Costa e Fernandes (2009), esse incentivo governamental é fundamental também para o destaque das empresas de energia e gás no quadro de interações do Estado de Pernambuco, com destaque para a Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), quarta empresa mais interativa do país, que reunia 66% dos relacionamentos das firmas do setor com grupos de pesquisa pernambucanos.

Fernandes et al. (2011), observando as interações entre Universidades e empresas no Nordeste identificam, de acordo com o censo 2004 do DGP do CNPq, como ponto mais representativo na Região as interações entre grupos de pesquisa da área de Engenharia Elétrica com empresas de Eletricidade e Gás (13 grupos de pesquisa relacionando-se com 19 firmas).

Estima-se que isso derive do estímulo gerado pelo CT-Energ, uma vez que a consolidação tecnológica e a baixa concorrência no setor atuam como fatores inibidores da busca por inovações, reduzindo os investimentos das empresas em P&D interno e seu interesse em interagir com a esfera científica.

De acordo com Costa e Fernandes (2011), a partir da triagem dos editais do CNPq e FINEP destinados à seleção de projetos de pesquisas a serem financiados, total ou parcialmente, com recursos do CT-Energ, no período de 2001 a 2010 foram abertos 17 editais do CNPq, os quais elegeram 576 projetos e 9 editais da FINEP que elencaram 125 projetos, envolvendo 92 Universidades e Institutos de Pesquisa. Segundo as autoras, a Região Nordeste apresentou 162 (28%) projetos aprovados nos editais do CNPq, sendo a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) a instituição nordestina com o maior número de projetos, figurando no ranking nacional ao lado de ICTs do Centro-sul do país, a saber, a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Federal do Pará (UFPA) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Com base nos dados agregados pelo MCT sobre os projetos Finep e CNPq financiados com recursos arrecadados pelo CT-Energ (Tabela 8), no período de 2001 a 5/7/2017, 1.629 projetos foram aprovados e financiados com recursos do Fundo, os quais representam valor total de R\$ 629.203.846,91, e uma média de pouco mais de R\$386.250,00 por projeto. A principal categoria de projetos financiados dedicava-se a pesquisa, desenvolvimento e inovação em áreas estratégicas, respondendo por 75,81% dos projetos e 52,57% dos recursos. Em seguida, têm-se os projetos enquadrados especificamente na categoria de interação universidade-empresa e apoio inovação, os quais apresentam 7.8% dos projetos. É importante mencionar que, no contexto geral, a FINEP é a principal responsável pela distribuição dos recursos alocados pelo CT-Energ no FNDCT, visto que, ainda que a autarquia responda por 25,7% dos projetos, estes alocaram 76,65% do total de valores aplicados, sendo quase integralmente responsável por todos os processos seletivos de propostas por vias além de chamadas públicas, isto é, encomendas, eventos e carta convite.

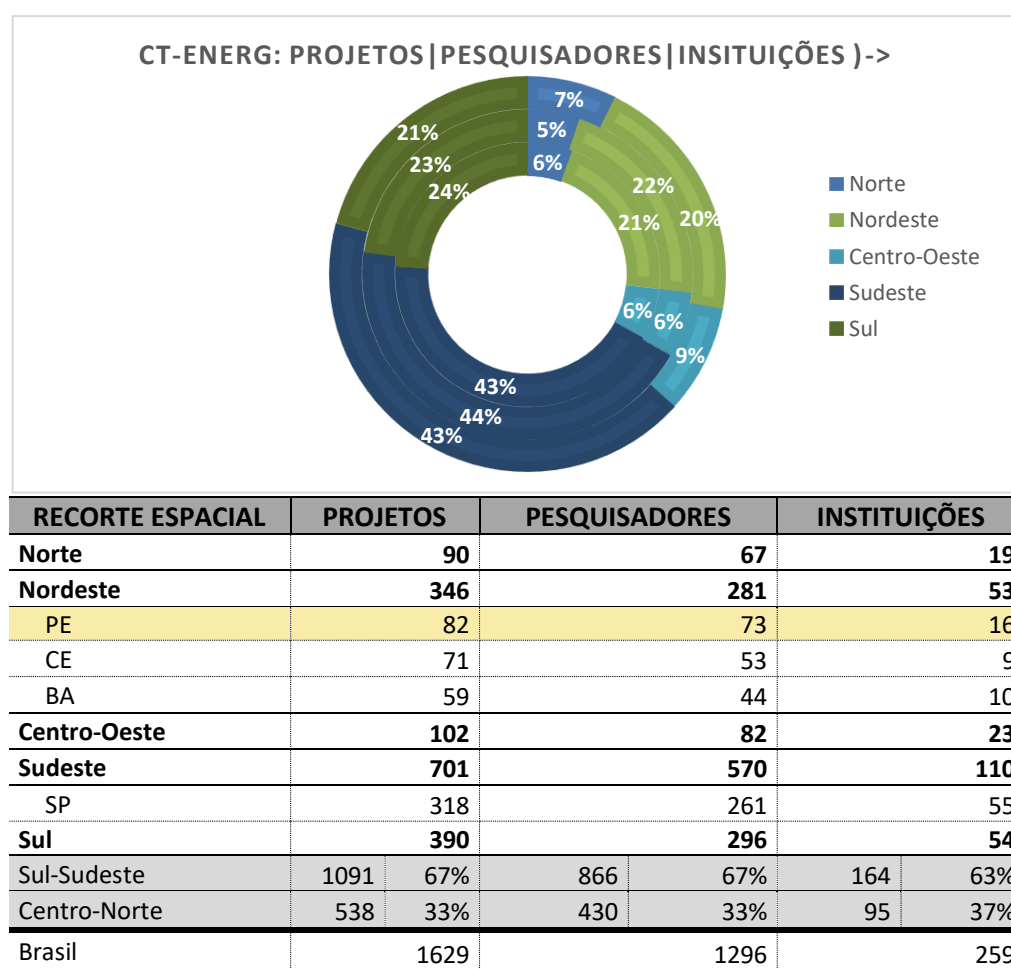
Tabela 8 - Quantitativo de projetos selecionados por CNPq e Finep e financiados pelo Fundos Setoriais de Energia, por Subcategoria e Tipo de Demanda - 2001 a 2017.

CATEGORIA DO PROJETO	TOTAL									FINEP				CNPq			
	Nº Proj.	Valor	Média	% proj.	% valor	FINEP		CNPQ		Nº Proj.	Valor	% proj.	% valor	Nº Proj.	Valor	% proj.	% valor
						%proj.	%valor	%proj.	%valor								
P&D&I em Áreas Estratégicas	1.235	330.789.740,95	267.845,94	75,81%	52,57%	8,3%	59,08%	91,66%	40,92%	103	195.425.124,03	24,58%	40,52%	1.132	135.364.616,92	93,55%	92,15%
Apoio a projetos de IUE e apoio à inovação	127	40.571.516,01	319.460,76	7,80%	6,45%	76,4%	90,07%	23,62%	9,93%	97	36.543.415,66	23,15%	7,58%	30	4.028.100,35	2,48%	2,74%
Infraestrutura de Pesquisa Científica e Tecnológica	84	156.221.073,49	1.859.774,68	5,16%	24,83%	98,8%	99,97%	1,19%	0,03%	83	156.167.625,89	19,81%	32,38%	1	53.447,60	0,08%	0,04%
TIB	56	32.564.896,21	581.516,00	3,44%	5,18%	71,4%	95,23%	28,57%	4,77%	40	31.011.126,39	9,55%	6,43%	16	1.553.769,82	1,32%	1,06%
Eventos	37	6.023.269,00	162.791,05	2,27%	0,96%	100%	100%			37	6.023.269,00	8,83%	1,25%				
Formação de Recursos Humanos para C,T&I	31	14.101.857,69	454.898,64	1,90%	2,24%	25,8%	90,46%	74,19%	9,54%	8	12.756.393,62	1,91%	2,64%	23	1.345.464,07	1,90%	0,92%
Apoio a Incubadoras e redes de incubadoras de empresas de base tecnológica	13	5.313.053,05	408.696,39	0,80%	0,84%	100%	100%			13	5.313.053,05	3,10%	1,10%				
Difusão e Popularização da Ciência	11	1.594.295,01	144.935,91	0,68%	0,25%	90,9%	92,50%	9,09%	7,50%	10	1.474.695,55	2,39%	0,31%	1	119.599,46	0,08%	0,08%
NIT	8	1.584.515,31	198.064,41	0,49%	0,25%	100%	100%			8	1.584.515,31	1,91%	0,33%				
Tecnologias Sociais	8	917.852,00	114.731,50	0,49%	0,15%	100%	100%			8	917.852,00	1,91%	0,19%				
Apoio a Cooperação Internacional	6	4.313.469,42	718.911,57	0,37%	0,69%			100%	100%					6	4.313.469,42	0,50%	2,94%
Apoio a projetos estruturantes dos sistemas estaduais de C&T	4	25.182.858,82	6.295.714,71	0,25%	4,00%	100%	100%			4	25.182.858,82	0,95%	5,22%				
PROGEX	3	1.918.302,00	639.434,00	0,18%	0,30%	100%	100%			3	1.918.302,00	0,72%	0,40%				
[N.I.]	2	5.799.578,95	2.899.789,48	0,12%	0,92%	100%	100%			2	5.799.578,95	0,48%	1,20%				
P&D agropecuário e agroindustrial para inserção social	2	1.440.554,00	720.277,00	0,12%	0,23%	50,0%	91,70%	50,00%	8,30%	1	1.320.954,00	0,24%	0,27%	1	119.600,00	0,08%	0,08%
Apoio a Criação/desenv. de museus e centros de ciência e CVTs	2	867.015,00	433.507,50	0,12%	0,14%	100%	100%			2	867.015,00	0,48%	0,18%				
TOTAL	1.629	629.203.846,91	386.251,59	100,00%	100,00%	25,7%	76,65%	74,28%	23,35%	419	482.305.779,27	100%	100%	1.210	146.898.067,64	100%	100%
Chamada Pública	1.398	230.553.267,34	165.271,16	85,82%	36,64%	14,5%	41,85%	85,48%	58,15%	203	96.490.949,12	48,45%	20,01%	1.195	134.062.318,22	98,76%	91,26%
Encomenda	180	359.643.058,69	1.998.016,99	11,05%	57,16%	91,7%	96,43%	8,33%	3,57%	165	346.807.309,27	39,38%	71,91%	15	12.835.749,42	1,24%	8,74%
Eventos	38	11.023.269,00	290.086,03	2,33%	1,75%	100,0%	100,00%	0,00%	0,00%	38	11.023.269,00	9,07%	2,29%				
Carta Convite	13	27.984.251,88	2.152.634,76	0,80%	4,45%	100,0%	100,00%	0,00%	0,00%	13	27.984.251,88	3,10%	5,80%				

Fonte: Base de dados do MCT organizada a partir de dados enviados pelas agências FINEP e CNPq. Situação em: 05/07/2017 14:05:11

Os 1.629 projetos aprovados em editais CNPq e Finep para serem financiados com recursos do CT-Energ foram liderados por 1296 pesquisadores de 259 instituições em todo país. Dentre as propostas selecionadas, 42,5% foram realizados em instituições da Região Sudeste (21,2% apenas com instituições paulistas com uma média de 5,8 projetos/instituição). Tais valores representam mais que o total pelo qual responde a Região Sul (20,8% das instituições participantes, com média de 7,2 projetos/instituição) e pelas instituições nordestinas (20,5% das instituições líderes com média de 6,5 projetos/instituição) como ilustra a Figura 21.

Figura 21 - Distribuição macrorregional dos projetos, pesquisadores, e instituições aprovados em editais CNPq e FINEP financiados pelos Fundos Setoriais de Energia– 2017*

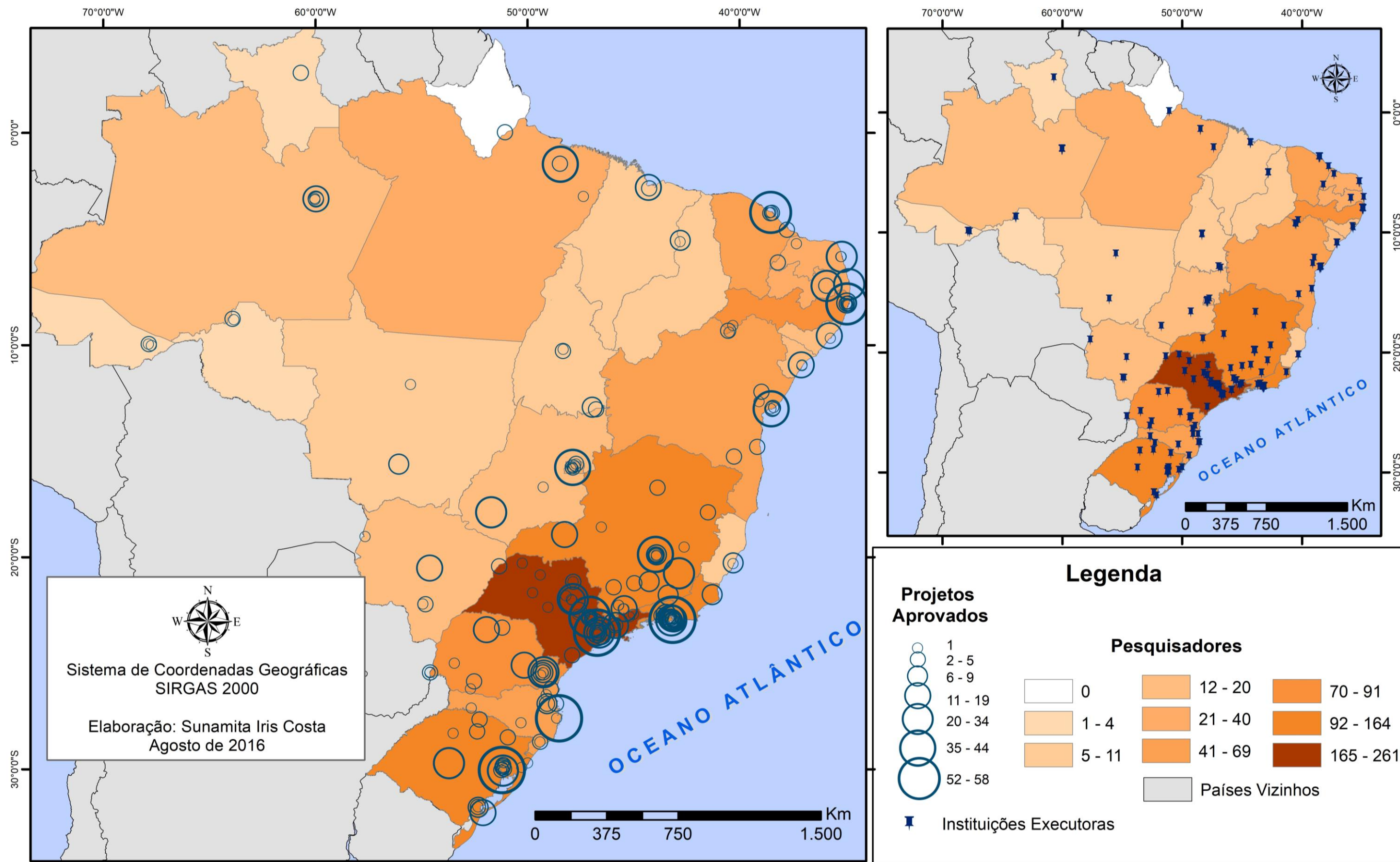


Fonte: Finep e CNPq, 2017 - Elaborado com base em dados do MCTI, 2017 <<http://sigcti.mct.gov.br>>

Nota: Situação em: 07/07/2017

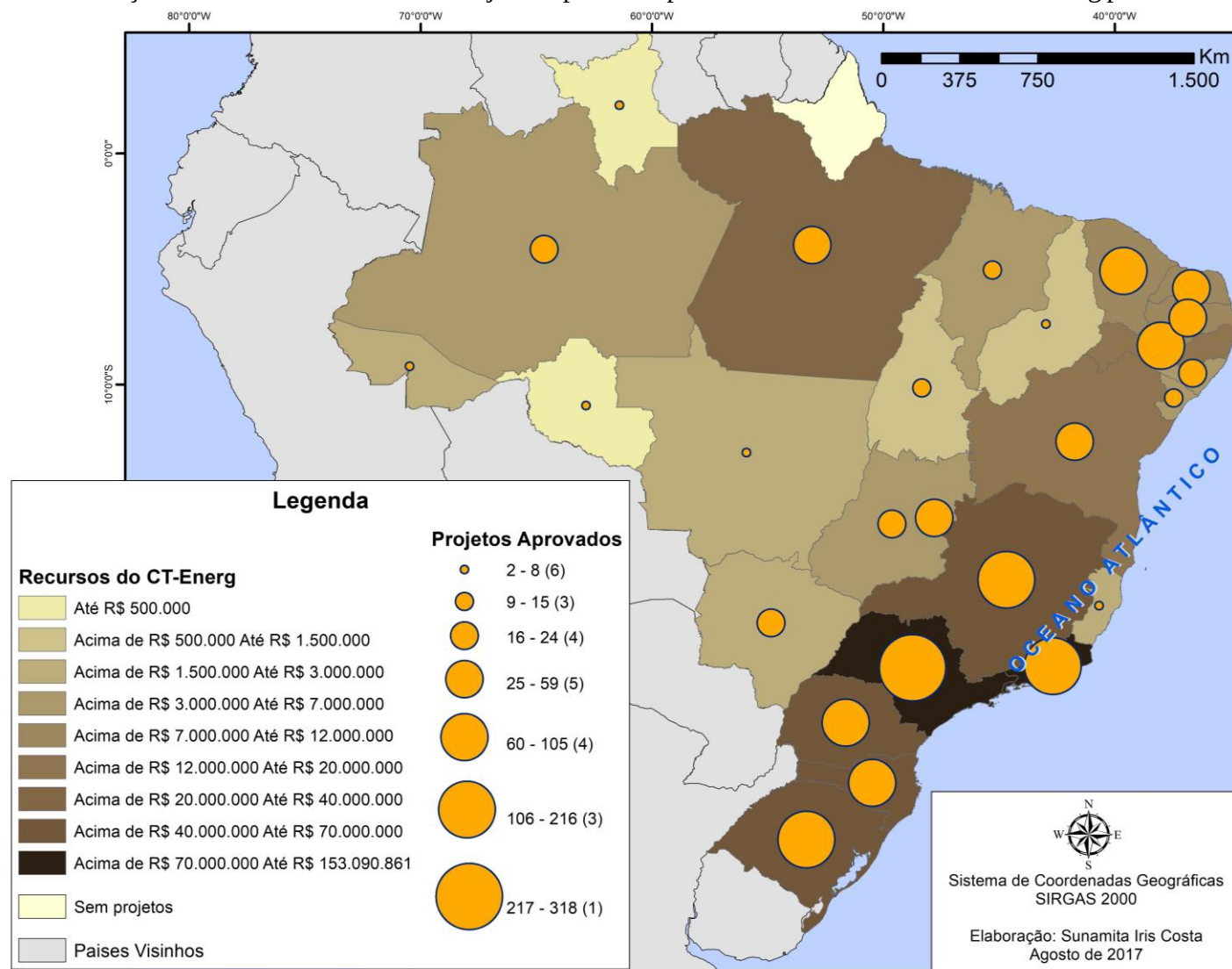
Tais resultados conferem a distribuição dos projetos, seus respectivos pesquisadores/coordenadores, instituições líderes e recursos aprovados a espacialização observada nas Figura 22 e Figura 23, onde fica clara a centralidade do Sul e Sudeste do país que respondem por 67% dos projetos e dos coordenadores e 63% das instituições líderes, capitaneando a maior parte dos recursos aplicados pelo fundo

Figura 22 - Mapa da distribuição dos Pesquisadores e Projetos Aprovados por ICTs executora financiados pelo FNDCT com recursos do CT-Energ-Brasil, 2016



Fonte: Elaboração própria com base em dados do MCII (2016)

Figura 23 - Mapa da distribuição dos Recursos Investidos e Projetos Aprovados pelo FNDCT com recursos do CT-Energ por UF – Brasil, 2016



Fonte: Elaboração própria com base em dados do MCTI (2016)

Os números apresentados fornecem importantes informações sobre os valores totais e relativos dos recursos monetários, infraestruturais e de competências mobilizados pelos fundos setoriais de C,T&I, bem como para o caso específico do Fundo Setorial de Energia, o que tem servido de justificativa para perpetuação da abordagem setorial na política de C,T&I brasileira, como caminho estratégico para adensar a adoção da dimensão científico-tecnológica como meio para elevar a participação do Brasil no cenário econômico mundial e como ferramenta para enfrentar o cenário de desigualdades socioterritoriais que marcam o país. Isso legitimou a adoção de Ciência, Tecnologia e Inovação como política de Estado, a partir de 2011, objetivando o enfrentamento de desafios remanescentes de séculos de uma organização espacial criada por uma estrutura econômica voltada à exportação de produtos primários e importação de produtos mais complexos, sem que no Sistema Brasileiro de Inovação se estabelecesse de forma densa e articulada a estrutura necessária para absorver, imitar e substituir esses produtos, ao mesmo tempo em que se firma a capacidade competitiva internacional do país em áreas de alta complexidade em C,T&I.

A anterioridade do Sistema Brasileiro de Inovação e de seus Subsistemas Territoriais legitimou as decisões que direcionam esforços para áreas tecnológicas nas quais o país detém maior competência, logo, potencial de desenvolvimento em menor tempo. A adoção de estratégias setoriais como caminho para que o Brasil dê um salto rumo à competitividade inovativa e à solução de problemas estruturais com vistas a consolidar o mercado interno no país continua a ser enxergada como a mais viável. Isso se deve ao reconhecimento de que, mesmo com a ampliação dos recursos destinados a P&D no País, dada a sua condição de atraso frente às nações desenvolvidas, “é necessário definir prioridades e fazer opções em áreas nas quais o Brasil terá maiores chances de se tornar um ator importante no cenário internacional” (MCTI, 2012, p.42)

A chamada Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2012-2015) foi elaborada com a finalidade de destinar esforços para o estímulo ao P&D nas empresas e a interação entre setor produtivo e as ICTs nacionais, garantir destinação sistemática de investimentos públicos e privados na produção científico-tecnológica em setores de alta e média alta intensidade tecnológica denominados "setores de futuro", assumir a vanguarda na produção e uso econômico e social de conhecimento em áreas de fronteira e domínios do conhecimento que figuram como provável novo paradigma científico-tecnológico.

Para tanto, a ENCTI tomou como seus desafios: reduzir o abismo científico e tecnológico que separa o Brasil das nações mais desenvolvidas; ampliar e consolidar a liderança brasileira na economia do conhecimento da Natureza; ampliar as bases para a sustentabilidade

ambiental e o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono; consolidar um novo padrão de inserção internacional do Brasil; caminho na superação da pobreza e na redução das desigualdades sociais e regionais. Tais desafios sustentam-se em alguns eixos centrais como a Promoção da Inovação nas Empresas; o estabelecimento de um novo padrão de financiamento público para o desenvolvimento científico e tecnológico; o fortalecimento da pesquisa e da infraestrutura científica e tecnológica; a formação e capacitação de recursos humanos, o aperfeiçoamento do marco legal e a atenção a Programas prioritários para os setores portadores de futuro, isto é, as TICs – Tecnologias da informação e comunicação; Fármacos e Complexo Industrial da Saúde; Petróleo e Gás; Complexo Industrial da Defesa; Aeroespacial e Nuclear, assumidos como setores estratégicos para investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) desde a criação dos Fundos Setoriais.

A continuidade da abordagem setorial se deu com a criação, por parte do Governo Federal, do Plano de Apoio à Inovação Empresarial – Inova Empresa em 14 de março de 2013. Esse plano de inovação nacional foi concebido com a expectativa de elevar o patamar de investimento estratégico em P,D&I, dedicando-se a ampliar a Pesquisa e o desenvolvimento nas empresas; fortalecer as relações entre empresas públicas e, principalmente, privadas com Universidades e Centros de pesquisa nacionais e o setor público; ampliar o patamar de investimentos integrando instrumentos de financiamento a C,T&I, ao mesmo tempo que descentraliza a distribuição dos recursos, repassando-os para bancos, agências e fundações regionais e estaduais de fomento à pesquisa, e apoiar projetos empresariais de risco tecnológico, reduzindo o custo e a incerteza inerente às iniciativas de P&D&I (FINEP, 2016; MCTI, 2013)

Tais propostas devem estar focadas em uma das sete áreas estratégicas definidas no escopo do plano, a saber, Cadeia Agropecuária, Energia, Petróleo e Gás, Complexo da Saúde, Complexo Aeroespacial e Defesa, TICs, Sustentabilidade Socioambiental. No interior das iniciativas do Inova empresa, o Inova-Energia que, segundo a FINEP (2014), articula ações de fomento a inovação e aprimora a coordenação de instrumentos disponibilizados pela Finep, pelo BNDES, pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) com vistas ao financiamento de planos de negócios voltados à produção e aplicação tecnológica em cadeias produtivas ligadas às três áreas temáticas: criação e difusão de dispositivos eletrônicos, microeletrônicos, sistemas, soluções integradas e padrões para implementação de Redes Elétricas Inteligentes (*Smart Grids*) e Transmissão em Ultra Alta Tensão (UAT); Domínio tecnológico das cadeias produtivas para a geração de Energia elétrica por meio de Fontes Alternativas (solar fotovoltaica, termossolar e eólica); integradores e adensamento da cadeia de componentes na produção de veículos automotores Híbridos/Elétricos e Eficiência Energética Veicular.

Os planos de negócios são submetidos e encabeçados pelo que os editais definem como empresas líderes: empresas independentes ou pertencentes a um grupo econômico que possuam receita operacional bruta (ROB) igual ou superior a R\$ 16 milhões ou patrimônio líquido igual ou superior a R\$ 4 milhões no último exercício. Tais propostas podem ser individuais ou contar com a parceria de outras empresas, de qualquer porte, e Instituições Científicas Tecnológicas (ICTs)⁴⁴ brasileiras com interesse em empreender atividades de inovação aderentes às linhas temáticas, bem como em “produzir e comercializar os produtos e serviços resultantes dessas atividades” (FINEP, 2014).

Ao todo, o Inova Energia contou com a previsão de R\$ 3 bilhões a serem investidos no financiamento de planos de negócios no período de 2013 a 2016. Cada proposta aprovada é submetida à construção do Plano de Suporte Conjunto (PSC), estruturado pelos membros da FINEP, BNDES e Aneel responsáveis por selecionar os projetos a serem apoiados de acordo com os instrumentos disponíveis. O PSC define que até 90% do valor total de cada projeto pode ser financiado pelos instrumentos de apoio. Os valores restantes ficam a encargo da empresa ou grupo de organizações responsável como “contrapartida mínima obrigatória”.

A diferença das propostas está no foco estratégico da seleção de projetos. No Programa Inova são apoiados projetos focados no desenvolvimento tecnológico com alto risco empresarial em tecnologias específicas. Dessa forma, o Inova Energia caminha pela dimensão aplicada do conhecimento para sua utilização econômica através do financiamento de planos de negócios e fortalecendo as relações entre ICTs e o setor produtivo pelo viés da necessidade do último.

Ao todo, o Governo brasileiro estabeleceu em 2013 a dotação de 32,9 bilhões de reais a serem investidos no Plano Inova empresa em iniciativas aprovadas em chamadas públicas conduzidas pelo BNDES e FINEP, associados a outros órgãos do governo federal e estadual, a exemplo das Agências reguladoras de setores específicos e as FAPs. No entanto, com a passagem do Governo Dilma para o Governo Temer, em 2016, a estratégia até então definida passou a ser solapada por um conjunto de contramedidas que alteram as prioridades das decisões tomadas pelo Governo Federal, contrapondo os interesses que conduziram ao esforço coletivo para o desenvolvimento do Sistema Territorial Brasileiro de Inovação, acompanhadas de medidas que conduzem à fragilização da força de trabalho no país e à redução dos direitos

⁴⁴ As empresas brasileiras que não se enquadram nos critérios de seleção para empresas líderes ou que não querem liderar os planos de negócio, assim como Instituições Científicas Tecnológicas (ICTs) nacionais interessadas em participar do Inova Energia podem se inscrever tendo sua participação condicionada à formalização de parceria com empresas líderes que obtiverem aprovação para seus planos de negócio submetidos.

sociais em benefício da manutenção de privilégios da elite nacional.

Resta a necessidade de registrar que através dos incentivos promovidos pelo fundo setorial de energia, um conjunto de interações entre universidades e/ou institutos de pesquisa e empresas do setor elétrico têm se formado no Brasil, produzindo relacionamentos que representam importantes oportunidades para a construção de competências, fator determinante para o desenvolvimento econômico no atual contexto de economia da aprendizagem e a para a produção de conhecimento tácito, fundamental no processo inovativo (LUNDVALL, 1996; MORGAN, 2001). Entretanto, como afirmam Ramalho e Fernandes (2009), é preciso considerar que: primeiro, o simples marco regulatório não garante a eficácia da política pública. Apesar dos resultados em termos de projetos financiados e recursos destinados, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), analisando 2.431 projetos realizados entre 2000 e 2007 sob a supervisão da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), incumbida de fiscalizar o cumprimento da Lei 9.991/2000, identificou que cerca de 30% das propostas apresentadas não se enquadravam como projetos de P&D. Ainda segundo a pesquisa, “quanto mais alinhados às estratégias empresariais, menos os projetos estavam relacionados à P&D”. Parte significativa dessas interações fica restrita à busca de soluções para problemas pontuais das firmas.

Segundo Fernandes *et al.* (2011), mesmo no interior de países em desenvolvimento, com sistema de inovação imaturo, há dissimetrias entre regiões economicamente periféricas e dinâmicas, onde os fatores organizacionais e, principalmente, institucionais divergem. Nesse sentido, a simples destinação de recursos de P&D para regiões menos desenvolvidas não assegura a eficácia da política pública de C,T&I no combate às dissimetrias espaciais, podendo antes atuar como dreno de recursos (financeiros e competências) locais. Tão pouco garantem, só por existirem, um efetivo acréscimo no progresso inovativo para o setor, sendo necessário nos debruçarmos mais detidamente sobre as características da Estratégia de P&D ANEEL frente às perspectivas de futuro tecnológico para o setor de energia elétrica.

4.2 ESTRATÉGIA DE P&D ANEEL FRENTE ÀS PERSPECTIVAS PARA O FUTURO TECNOLÓGICO NO SETOR DE ENERGIA

Há um consenso entre estudiosos como Lundvall (1996), Ruffoni (2010) Strambach (2011) no que diz respeito à diversa necessidade setorial e organizacional por inovar. Varia, de igual modo, quando se considera o porte, a escala de atuação empresarial e as características de regulação e competição no território onde seus interesses estão ancorados. Isso pode partir da identificação de C,T&I como requisito competitivo essencial a manutenção e ampliação de

espaço no mercado; em se tratando de indústrias intensivas em tecnologia, investir em ciência, tecnologia e inovação é questão de sobrevivência.

Tal desigualdade pode também estar associada à localização das empresas, visto que estão embasadas e submetidas a diferentes instituições e culturas inovativas, o que produz significativa variação na destinação social de esforço inovativo, bem como podem estar ligadas à sua atuação destinada a fatias mais ou menos estáveis do mercado. Um exemplo dessa variação geográfica é apresentado por Ruffoni (2010) que, em seu estudo comparativo das empresas produtoras de maquinário para a indústria calçadista nos distritos industriais de Vegevano/Itália e Rio dos Sinos-RS/Brasil, demonstra a diversidade do volume e direcionamento das inovações. No aglomerado italiano a busca por inovar se dedica a incrementos na versatilidade, qualidade de acabamento e automação do maquinário. Já nas empresas rio-grandenses, o centro das inovações está na adequação à legislação trabalhista, dedicando-se principalmente a incrementos na segurança e ergonomia dos equipamentos. Tais diferenças, segundo a autora, estão associadas ao mercado a que se destinam as máquinas desses dois polos, o que define o tipo de demanda tecnológica a ser atendida pelas empresas.

Essa compreensão se aplica no direcionamento da atenção dada pelas políticas públicas de ciência e tecnologia a determinados setores diante do atraso nacional/regional frente ao patamar atingido pelas empresas do mesmo setor no mundo e sua identificação como áreas centrais à soberania nacional, ao desenvolvimento econômico e a competitividade da indústria nacional no mercado mundial. Serve também à definição de táticas de apoio empresarial de acordo com o setor, o porte e a localização geográfica das empresas (MAZZUCATO; PENNA, 2016). De acordo com Raffestin (1993), os setores energéticos configura-se como parte essencial a soberania e fator de vantagem nas relações de poder que se estabelecem entre territórios que detém ou não um suprimento estável de fontes de energia, fator essencial de produção. Para Raffestin (1993), os atores se diferenciam entre aqueles que possuem a matéria prima (AM) e aquele que dominam a técnica (Ar) para transformação da matéria em recurso – o mundo ideal é para aqueles que dominam ambos (AMr). Para o autor, a posse da matéria-prima – a exemplo dos países que controlam os principais poços de petróleo no mundo – representa uma vantagem temporária para estas nações. Nesse contexto, seria mais importante possuir o domínio da técnica que permite que um componente do espaço geográfico seja utilizado como ativo no processo produtivo, ao mesmo tempo em que dá às nações que não possuem a matéria prima a capacidade de desenvolver substitutos viáveis que assegurem seus interesses.

O entendimento da dimensão estratégica da inovação no setor energético pode ser verificado pelo seu destaque no panorama mundial de pedido de patentes, uma proxy para avaliar os esforços inovativos empreendidos: de acordo com os dados da *World Intellectual Property Organization* (Tabela 9), para o período de 2007 a 2011, embora que entre os 35 campos tecnológicos o maior crescimento na aplicação de patentes tenha se dado para química de alimentos (9,2%) e comunicação digital (8,4%), são as áreas de tecnologia da computação (134.272 patentes) e Energia, Máquinas e Aparelhos elétricos que apresentam o maior número de registros no ano de 2011, 122.697 patentes, o que corresponde a 7,1% do total em todos os campos tecnológicos, uma tendência que mostra certa estabilidade desde 1980 (Figura 24).

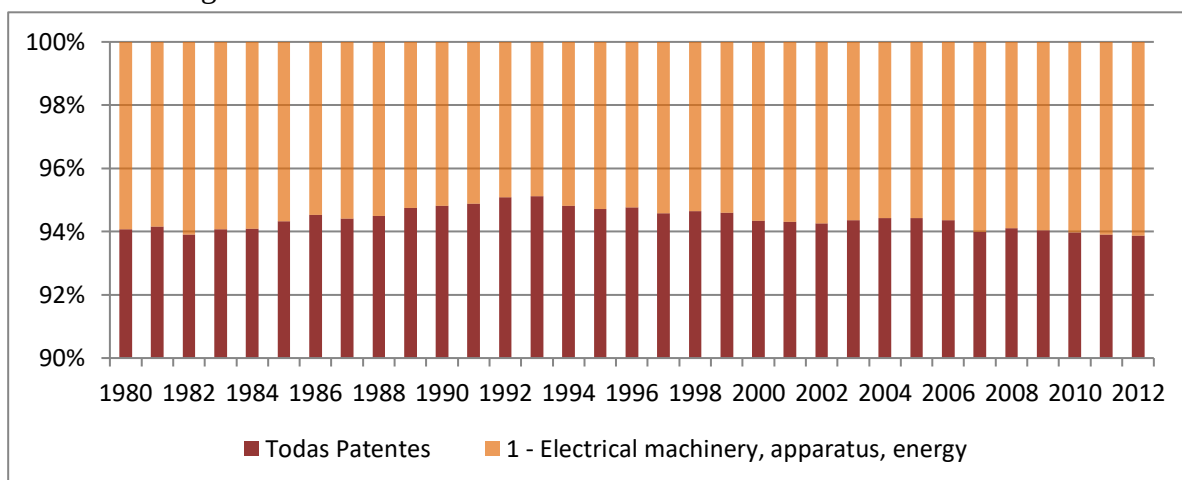
Tabela 9 - Distribuição da Aplicação de patentes em todo o mundo por Campo Tecnológico

CAMPO TECNOLÓGICO	ANO DE PUBLICAÇÃO					Cresc. %	%
	2007	2008	2009	2010	2011	2007-11	Total 2011
Engenharia Elétrica							
Energia, Máquinas e Aparelhos eléctricos	101.013	105.591	111.876	116.009	122.697	5,0	7,1
Tecnologia audiovisual	92.978	91.258	85.411	80.607	75.881	-5,0	4,4
Telecomunicações	68.915	69.804	60.808	56.417	49.533	-7,9	2,8
Comunicação digital	57.696	64.237	69.191	74.389	79.726	8,4	4,6
Processos Básicos de Comunicação	17.208	17.734	17.164	16.515	15.554	-2,5	0,9
Tecnologia da Computação	123.504	134.493	133.072	130.052	134.272	2,1	7,7
Métodos para gestão de TI	19.37	21.684	25.022	23.261	23.532	5,0	1,4
Semicondutores	76.617	81.238	78.685	77.547	80.049	1,1	4,6
Instrumentos							
Ópticos	75.328	74.435	69.346	64.099	61.438	-5,0	3,5
Mensuração	65.895	71.762	76.263	76.742	76.73	3,9	4,4
Análise de Material Biológico	11.218	11.345	11.778	11.39	11.694	1,0	0,7
Controle	27.357	28.617	29.024	28.662	27.635	0,3	1,6
Tecnologia Médica	74.172	77.069	77.741	77.466	78.765	1,5	4,5
Química							
Química Orgânica Fina	52.609	53.873	53.009	52.559	51.271	-0,6	2,9
Biotecnologia	33.929	35.654	37.652	38.423	40.849	4,7	2,3
Farmacêutica	73.345	73.769	72.126	69.258	69.311	-1,4	4,0
Química Micromolecular e Polímeros	27.627	28.345	28.8	28.683	28.748	1,0	1,7
Química de Alimentos	21.69	23.582	27.245	27.889	30.858	9,2	1,8
Química Básica de Materiais	38.92	41.085	42.322	43.795	45.115	3,8	2,6
Metalurgia	30.2	33.775	34.968	36.988	38.542	6,3	2,2
Tecnologia de Revestimento de Superfície	29.348	30.732	32.792	33.215	33.954	3,7	2,0
Macroestrutural e Nanotecnologia	2.302	2.478	2.829	3.094	3.203	8,6	0,2
Engenharia Química	33.263	35.087	35.766	36.618	37.991	3,4	2,2
Tecnologia Ambiental	21.688	22.605	24.333	25.572	26.324	5,0	1,5
Engenharia Mecânica							
Manipulação	42.764	42.783	42.764	42.414	44.344	0,9	2,5
Maquinas de Ferramentas	36.607	38.315	40.585	43.242	46.363	6,1	2,7
Motores. bombas. turbinas	41.891	43.573	48.156	48.372	48.423	3,7	2,8
Máquinas Têxteis e de Papel	35.815	33.681	32.251	30.633	30.364	-4,0	1,7
Outras maquinas especiais	44.008	45.912	47.541	49.011	50.981	3,7	2,9
Processos e Aparatos térmicos	25.28	25.699	27.259	29.382	29.855	4,2	1,7
Elementos Mecânicos	43.957	47.513	47.286	46.405	46.913	1,6	2,7
Transporte	65.237	67.717	70.542	67.015	65.439	0,1	3,8
Outros Campos							
Móveis e Jogos	44.201	44.837	43.666	42.564	42.031	-1,3	2,4
Outros bens de consumo	31.831	31.974	32.119	32.172	33.306	1,1	1,9
Engenharia Civil	52.704	52.495	54.835	56.067	57.414	2,2	3,3

Fonte: WIPO, 2003 - Statistics Database and EPO PATSTAT Database, October 2013

Note: The IPC-technology concordance table (available at: www.wipo.int/ipstats/en) was used to convert IPC symbols into 35 corresponding fields of technology. The data refer to published patent applications.

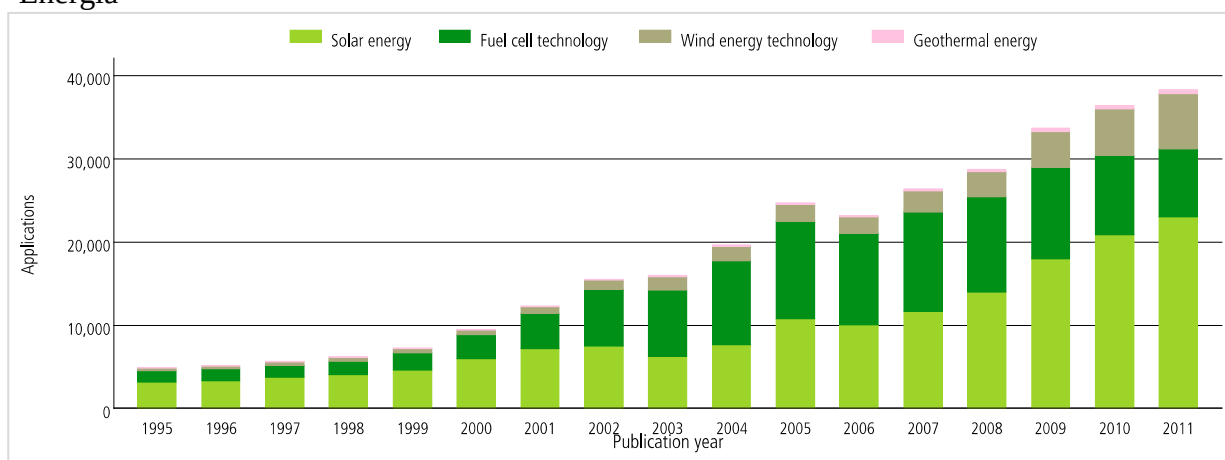
Figura 24 - Participação dos registros globais de propriedade intelectual da WIPO na área tecnológica de “Energia, Máquinas e Aparelhos elétricos” no total de registros anuais em todas as áreas tecnológicas: 1980-2012.



Fonte: WIPO Statistics Database and EPO PATSTAT Database, October 2013

Devido a esgotabilidade de fontes de energia como o petróleo associada às crises ecológicas, com a ênfase atribuída a potenciais mudanças climáticas, e a necessidade extrema de garantir a continuidade do fornecimento energético, nos últimos 16 anos, o número de patentes relacionadas à energia passou de cerca de 5 mil, em 1995, para aproximadamente 38.300 patentes em 2011. Entre essas patentes, a preocupação central está no desenvolvimento e aplicação de fontes alternativas de energia, principalmente energia solar que correspondeu a 60% do total, ao lado do desenvolvimento de tecnologias para células de combustível (21.2%), seguida das aplicações de patentes para tecnologias de energia eólica (17,4%) (WIPO, 2013 - Figura 25).

Figura 25 - Tendência Mundial dos Pedidos de Patentes em tecnologias Relacionadas com a Energia



Fonte: WIPO, 2003 - Statistics Database and EPO PATSTAT Database.

No entanto, em um contexto no qual o mundo experiencia a intensificação da já

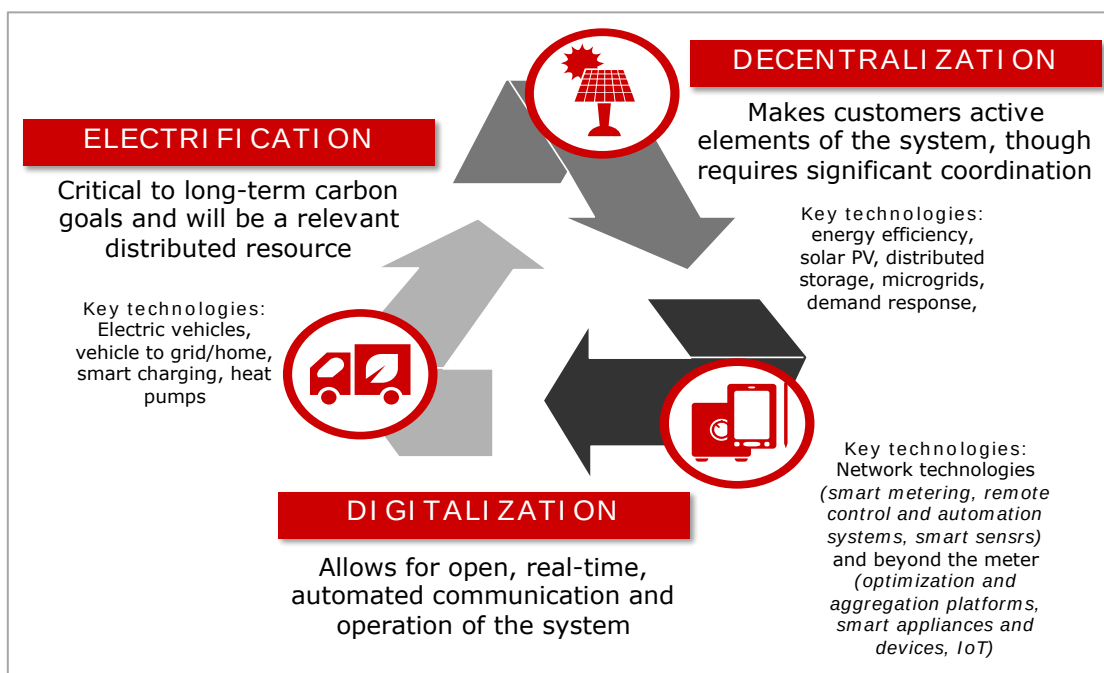
acelerada transformação dos processos produtivos que caminham para contextos de integração e controle dos sistemas, é de se esperar que esses reflexos impliquem na necessária transformação dos moldes da produção, distribuição e transmissão energética, causando perturbações nos modelos tradicionais de geração e consumo de eletricidade. De acordo com WEF (2017), três tendências, em particular, convergem para produzir mudanças nas regras do jogo para o setor:

- As demandas energéticas de grandes setores econômicos como transporte e aquecimento;
- O Progressivo e acentuado aumento nos custos dos recursos energéticos exigindo esforços de descentralização, promovendo distribuição no armazenamento, geração e distribuição visando atender a demanda crescente e objetivando a eficiência energética;
- A necessidade de ampliação do controle dos processos, conduzindo a intensa digitalização do sistema que, fazendo uso do advento da Internet das Coisas (IoT) e da massa cada vez maior de dispositivos conectados a energia desenvolve dispositivos de medição inteligente, sensores, automação e outras tecnologias de rede digital.

Tais tendências configurariam um ciclo de reforço positivo ilustrado na Figura 26, no qual a ELETRIFICAÇÃO exigirá o desenvolvimento de tecnologias pautadas em uma lógica de eficiência ambiental⁴⁵ que promova o reequilíbrio entre produção e consumo energético, ao mesmo tempo em que reduz as externalidades do processo, o que torna imperativa a ampliação cada vez mais significativa das fontes renováveis de energia, fundamental a redução das emissões de carbono a longo prazo. A DESCENTRALIZAÇÃO torna os clientes elementos ativos do sistema, ao colocar nos estabelecimentos residenciais e comerciais pequenas centrais geradoras de energia elétrica (solar ou eólica) que abastecem, total ou parcialmente, as necessidades energéticas dos consumidores, requerendo uma coordenação significativa entre as GDT e os usuários do sistema. Nesse contexto, os consumidores se tornam parte ativa do sistema, produzindo, consumindo, armazenando e vendendo eletricidade, o que implica no rompimento de barreiras tradicionais entre as GDTs e seus consumidores finais. Para que isso seja factível a coordenação entre os atores do sistema seria possível pelo uso de ferramentas de DIGITALIZAÇÃO do sistema que permitiria elevação do controle, incluindo otimização automática, em tempo real do consumo e produção neste contexto de informação em tempo real, o que refletirá sobre o poder de escolha, a conexão, interação e compartilhamento de dados, no ganho de transparência, confiabilidade e segurança, e na construção de ambientes de interação que promovem experiências e oportunidades de aprendizagem.

⁴⁵ Sobre este tema, leia Costa (2015)

Figura 26 - As três tendências de futuro para o setor de energia elétrica



Fonte: WEF (2017)

Estima-se que este ciclo alimente o potencial disruptivo das tecnologias no setor, representando uma tendência de futuro dados a) os seus custos exponencialmente decrescentes e as oportunidades de aprimoramentos técnicos contínuos implícitas; b) a possibilidade de criação de “trabalho novo” (JACOBS, 1969), produzindo modelos de negócios inovadores que vão além das atividades de fornecimento de eletricidade, passando a configurar-se como plataforma para maximização do valor dos recursos energéticos distribuídos – menos atrelados à quantidade de elétrons gerados centralmente, mais ligados a compensação da receita gerada a partir de novos serviços de distribuição e varejo. Os clientes individuais poderão selecionar as tecnologias de sua escolha, conectá-las à rede e eventualmente negociar a partir de outros recursos distribuídos e centralizados.; c) proporcionar a melhor utilização da taxa de utilização de ativos do sistema elétrico. Dessa forma espera-se que incrementar a eficiência do sistema como um todo por meio da otimização da alocação de capital e criação de novos e inovadores serviços, levando o setor ao próximo patamar tecnológico com potencial real de geração de valor econômico para os setores produtivos e a sociedade. (WEF, 2017).

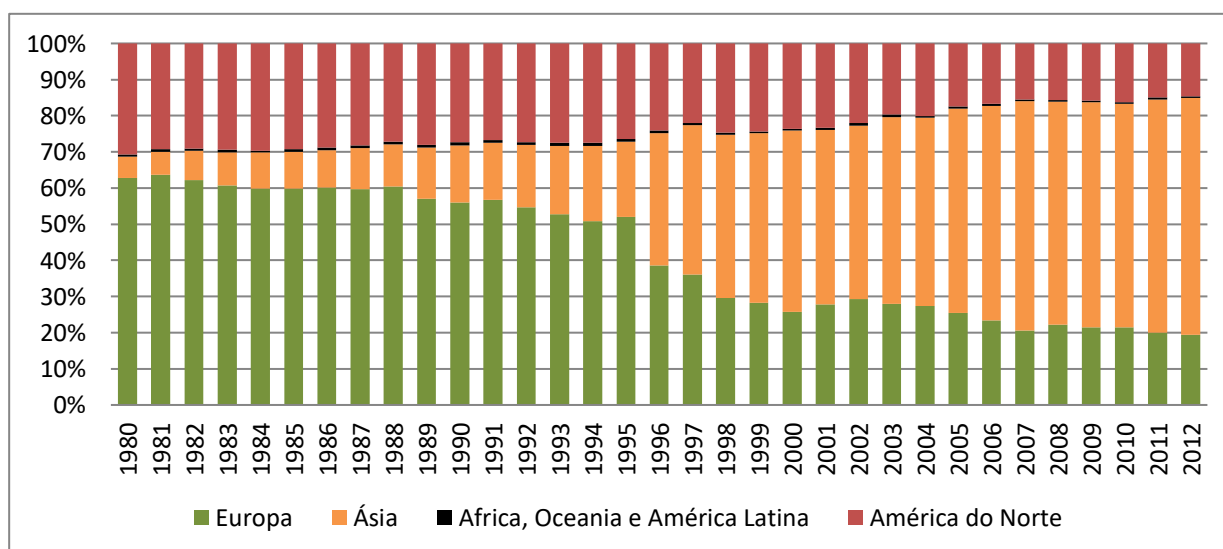
Inovar no setor elétrico implica no desenvolvimento, produção e aplicação de conhecimento científico-tecnológico em qualquer das etapas das atividades de geração, distribuição, transmissão e comercialização de energia, bem como nas atividades referentes ao consumo e a eletrificação de novas áreas das esferas produtivas e reprodutivas, pela ampliação

do espectro eletroeletrônico das ferramentas industriais, de transporte e comunicação. Inovar no setor de energia elétrica inclui, mas não se restringe a:

1. identificação e uso de novas fontes e/ou novas ou mais eficientes formas de aproveitamento das fontes energéticas conhecida, bem como na geração ou substituição de energia elétrica (célula combustível, eólica, biomassa, solar, etc.), incorporando novos processos ou funções;
2. identificação e/ou aplicação de novos materiais supercondutores, isolantes e ferromagnéticos;
3. construção de equipamentos e métodos mais eficientes e seguros de geração, distribuição, transmissão e comercialização energética, por meio da inserção de ferramentas de gerenciamento automático e instantâneo do processo;
4. elevação da capacidade de diagnóstico, manutenção e correção dos sistemas, sem interrupção do processo de produção e fornecimento de eletricidade;
5. na digitalização e virtualização dos sistemas e do ciclo de produção e consumo de energia elétrica;
6. na criação ou aperfeiçoamento de produto, processo, ou serviço existentes, bem como o desenvolvimento de novos usos e aplicações para as redes de distribuição e transmissão de eletricidade.

Apesar da necessária e estratégica atenção ao desenvolvimento tecnológico para o setor energético, este mostra resultados efetivos mas com resumida participação dos países da África, Oceania e América Latina e com franco crescimento da representatividade asiática, especialmente a partir de 1996 , como ilustra a Figura 27 (WIPO, 2013), tornando ainda mais relevante a destinação de esforços para a elevação da competitividade do setor elétrico via C,T&I, o que no Brasil é emblematizado pela estratégia de P&D ANEEL.

Figura 27 - Distribuição Intercontinental dos registros de Propriedade Intelectual da WIPO na Área Tecnológica "1 - Energia, Máquinas e Aparelhos elétricos "



Fonte: WIPO Statistics Database and EPO PATSTAT Database, October 2013

De acordo com a ANEEL (2016), o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica dedicar-se-ia ao desenvolvimento de atividades de natureza criativa ou empreendedora, visando à geração de novos conhecimentos, novas aplicações ou a aplicação inovadora de conhecimentos existentes. Para o alcance desta missão, a ANEEL (2017) media atividades que objetivam.

Alocar adequadamente recursos humanos e financeiros em projetos [com duração máxima de 60 meses] que demonstrem a originalidade, aplicabilidade, relevância e a viabilidade econômica de produtos e serviços, nos processos e usos finais de energia. Busca-se promover a cultura da inovação, estimulando a pesquisa e desenvolvimento no setor elétrico brasileiro, criando novos equipamentos e aprimorando a prestação de serviços que contribuam para a segurança do fornecimento de energia elétrica, a modicidade tarifária, a diminuição do impacto ambiental do setor e da dependência tecnológica do país.

Em sua proposta, tem-se a expectativa de promover e viabilizar o ciclo completo da cadeia da inovação, estimulando a cooperação entre empresas GDTs, responsáveis pela gestão dos programas de P&D e permanente gestão tecnológica dos resultados de seus investimentos, e outras organizações sociais, notadamente, Universidade e outras ICTs com reconhecida competência para elaboração de pesquisas que produzam resultados de aplicação prática para o setor. Por este fato, os projetos realizados podem estar inseridos em qualquer etapa da cadeia da inovação, isto é: pesquisa básica dirigida⁴⁶, pesquisa aplicada⁴⁷, desenvolvimento experimental⁴⁸, cabeça-de-série⁴⁹, lote pioneiro⁵⁰ ou inserção no mercado⁵¹ (ANEEL, 2008).

Para os propósitos estabelecidos no Programa de pesquisa e desenvolvimento ANEEL, não são considerados como P&D os projetos que, em seu escopo, objetivos e/ou resultados,

46 Fase teórica ou experimental destinado à busca de conhecimento sobre novos fenômenos, com vistas ao desenvolvimento de produtos e processos inovadores. Envolve a análise de propriedades, estruturas e conexões para formular ou comprovar hipóteses, teorias e leis. (ANEEL, 2008)

47 Aplicação de conhecimento adquirido, com vistas ao desenvolvimento ou aprimoramento de produtos e processos. Conduz à descoberta de aplicações do conhecimento advindo da pesquisa básica dirigida ou de novos métodos e maneiras de alcançar um objetivo específico (ANEEL, 2012).

48 Etapa delineada a partir de conhecimento pré-existente, visando à comprovação ou à demonstração da viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas e serviços ou, ainda, o aperfeiçoamento do já produzido ou estabelecido (ANEEL, 2012).

49 Considera aspectos relativos ao aperfeiçoamento de protótipo obtido em projeto de P&D anterior. Procura-se, assim, melhorar o desenho e as especificações do protótipo para eliminar peças e componentes com dificuldade de reprodução em larga escala. Definem-se também as características básicas da linha de produção e do produto (ANEEL, 2012).

50 Considera aspectos relativos à produção em “escala piloto” de cabeça de série desenvolvido em projeto anterior (ANEEL, 2012).

51 Encerra a cadeia da inovação e busca a difusão no setor elétrico dos resultados obtidos, caso o elo entre a pesquisa e o mercado não tenha sido estabelecido ao longo das fases iniciais da cadeia da inovação (ANEEL, 2012).

estejam resumidos a:

- a) Projetos técnicos ou de engenharia, cujas atividades estejam associadas ao dia a dia das empresas, consultoras e fabricantes de materiais e equipamentos;
- b) Formação e/ou capacitação de recursos humanos, próprios ou de terceiros;
- c) Estudos de viabilidade técnico econômica;
- d) Aquisição ou levantamento de dados;
- e) Aquisição de sistemas, materiais e/ou equipamentos;
- f) Desenvolvimento ou adaptação de software, que consista de integração de softwares ou de banco de dados;
- g) Melhoramento de software desenvolvido em projeto de P&D anterior, exceto se houver complexidade científica e/ou tecnológica que justifique o enquadramento do projeto como atividade de P&D;
- h) Implantação de projetos de P&D já realizados ou em execução, excluídos os casos de cabeça de série, lote pioneiro e inserção no mercado;
- i) Lote pioneiro com abrangência maior que 1% da base de unidades consumidoras ou superior a uma amostra considerada representativa do caso em estudo;
- j) Projetos de gestão corporativa, consistindo na aplicação ou adaptação de técnicas de gestão, avaliação e conjunto de ferramentas concebidas para otimizar a gestão;
- k) Utilização do recurso de P&D para cumprimento de qualquer obrigação presente no contrato de concessão e pelo qual o Agente já é remunerado pela tarifa de energia elétrica, no caso das distribuidoras e geradoras, ou pela Receita Anual Permitida, no caso das transmissoras, nos casos onde não se caracterize o teor de pesquisa e desenvolvimento necessários aos projetos de P&D regulados pela ANEEL. (ANEEL, 2012)

Desde 1999, por meio da Resolução normativa nº 284 de 30/09/1999, é da competência da ANEEL por meio da Superintendência de Regulação da Comercialização da Eletricidade – SRC a aprovação dos Programas de Pesquisa apresentados pelas concessionárias do setor. No entanto, só com a Resolução nº 271 de 19/07/2000, promulgada previamente à Lei 9.991 (24/07/00), é estabelecida no âmbito da regulamentação das empresas concessionárias e permissionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica a obrigatoriedade de investir o mínimo de 1/10 da receita operacional líquida do ano obtida no fiscal anterior em “medidas que tenham por objetivo a conservação e o combate ao desperdício de energia, bem como a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico do setor elétrico brasileiro”. Neste momento há, contudo, apenas a menção da necessidade de se estabelecer critérios para tais investimentos.

As bases iniciais para diretrizes do investimento em P&D por parte das empresas de **distribuição** e de **geração** de energia elétrica se dá através do Manual para Elaboração de Programas de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor Elétrico Brasileiro - Ciclo 1999/2000, no qual são definidos os procedimentos norteadores do Programa Anual de P&D, expondo a possibilidade de que tais atividades sejam realizadas isoladamente ou em parceria com ICTs e/ou outras empresas, bem como os critérios de análise, aprovação, acompanhamento e fiscalização da execução dos projetos sob responsabilidade da ANEEL, cujo parâmetro inicial estava atrelado a “dois fatores básicos: da natureza dos produtos quanto à criatividade científica e inovação tecnológica, por um lado, e da sua potencialidade aplicativa pelo outro”.

As linhas de pesquisa no setor elétrico, definidas nos Manuais ANEEL que antecederam as mudanças estratégicas de 2008, dedicam-se a identificar áreas de necessidade de inovação tecnológica no setor em áreas prioritárias como Eficiência energética, Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, transmissão de dados por meio de redes elétricas; energias renováveis; qualidade; meio ambiente e as externalidades do ciclo de produção de energia elétrica. Além disso, também abrangem áreas de pesquisa estratégica que “visam modificar os produtos para melhorar a aceitação do cliente ou adaptá-los a diferentes padrões de mercado ou regulamentações, bem como o desenvolvimento de novos produtos e processos de produção para melhorar a posição competitiva dentro da estrutura comercial existente” ANEEL (2001)

Como resultados esperados pode-se mencionar: na Pesquisa Básica - a criação de Algoritmo, Estrutura e Modelo, Dados e Parâmetros; na Pesquisa Aplicada o desenvolvimento de novas metodologias ou técnicas; protótipo ou projeto demonstrativo (piloto); e no Desenvolvimento Experimental a criação de Produto ou dispositivo, Processo, Software, Material e/ou Serviço novo ou aperfeiçoado. (ANEEL, 2000, 2001). Tais resultados deveriam refletir-se em benefícios institucionais, a serem obtidos nos âmbitos institucional e setorial ou nacional, nas esferas pública e privada, o que figuraria como critério de avaliação do mérito da proposta. Tais benefícios seriam evidenciados através de indicadores como os apontados no Quadro 7.

Quadro 7 - Benefícios para ICTs e seus pesquisadores a serem obtidos a partir da participação em projetos de P&D com empresas.

BENEFÍCIO		INDICADORES
PARA A ICTs E PESQUISADORES:	Incremento da Capacidade técnica, científica e tecnológica	Títulos de doutorado; Títulos de mestrado; Títulos de especialização;
	Contribuições econômicas	<i>Royalties</i> resultantes da transferência de tecnologia, licenciamento de tecnologia ou qualquer outra forma de comercialização ⁵² ; Economias de custos resultantes da contratação;
	Contribuição infraestrutura	Aquisição de equipamentos; Ampliação ou melhoria das instalações; Montagem de redes de informação e bancos de dados;
	Contribuição a reputação da instituição de pesquisa ^{1,2}	Reconhecimento como Centro de Excelência; Prêmios; Demanda por serviços de consultoria; Artigos em Revistas e Anais; Participação em Conferências, Seminários e Congressos;
PARA A EMPRESA		melhoria de processos internos, quantificando possíveis reduções de etapas no processo, tempo e recursos para execução dos mesmos; melhoria na qualidade do serviço prestado, identificando, caso seja possível, áreas beneficiadas e número de consumidores abrangidos.

Fonte: Manual de P&D ANEEL ciclo 1999-2000¹, 2001²

Os indicadores de benefícios socioeconômicos oriundos dos projetos poderiam expressar melhorias em condições de saúde; segurança; meio ambiente; na eficiência energética da geração e consumo de energia elétrica; e o incremento nas relações internacionais. A criação ou o adensamento de interações entre organizações da indústria, Universidades e Instituições de P&D, públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras, são entendidos como benefícios a serem obtidos pelo setor e pelo país, sem que haja, no entanto, a identificação de propósito para tais relacionamentos.

O manual do programa de pesquisa desenvolvimento tecnológico no setor de energia elétrica publicado pela ANEEL no ano de 2008 é um marco na regulamentação da P&D do setor, regulamentando os investimentos realizados através de projetos desenvolvidos pelas firmas, individual ou cooperativamente, com outras empresas e/ou instituições públicas ou

⁵² Isto parece um contrassenso já que o manual do ciclo 1999-2000 expressa que “os direitos de propriedade intelectual dos resultados das pesquisas serão de propriedade das Empresas de energia elétrica, respeitado o disposto sobre a matéria, nos contratos de execução” (p.15). Só a partir do Manual nov/2001 (que entrou em vigor em janeiro de 2002), os direitos de propriedade intelectual passaram a ser negociáveis, podendo pertencer à instituição contratada (centros de pesquisa, universidades, fabricantes ou consultoras), à empresa ou a ambas, mediante acordo pré-estabelecido por via contratual. Neste molde, é facultada a instituição parceira, em caso de posse da titularidade da PI, atribuir a GDT a opção de uma “licença não exclusiva sem pagamento de royalties, ou uma licença exclusiva, com o direito de sub-licenciamento, sob condições acordadas entre as partes” por meio de concessão temporária ou indefinidamente, parcial ou condicionada do uso dos direitos à PI (ANEEL, 2001).

privadas de ensino e pesquisa, as quais figuram como instituição parceira da GDT proponente. Sendo de responsabilidade da ANEEL a avaliação e aprovação das propostas (Figura 28), e a fiscalização da execução dos projetos, atestando os investimentos que foram de fato realizados.

A publicação do Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica – 2008, homologado pela Resolução Normativa Nº 316, de 13 de maio de 2008, é um marco com importantes mudanças no programa de P&D ANEEL. Traz consigo uma modificação nos procedimentos para recolhimento ao FNDCT e ao MME, que, a partir de então, deveriam ser efetuados em uma única parcela para cada órgão. Estabelece, de igual modo, até o quinto dia útil do mês subsequente, o envio a ANEEL de dados mensais sobre “os valores da ROL, a investir em projetos de P&D, a recolher ao FNDCT e ao MME, bem como os lançamentos relacionados à execução dos projetos da Empresa e o saldo da remuneração pela SELIC desde o reconhecimento contábil das receitas”, ampliando o controle da Agência sobre os investimentos presentes e valores da obrigatoriedade do ano contábil seguinte. Aponta também as penalidades a que estão sujeitas as empresas que descumprirem o disposto, conforme a Resolução Normativa no 63/2004.

Outra modificação a ser mencionada é que, a partir do Manual 2008, não há mais uma definição estanque de temas centrais gerais de investimento. Há, antes, o apontamento periódico de temas e subtemas estratégicos para o setor, a serem considerados prioritariamente na elaboração das estratégias de P&D por parte das empresas de energia elétrica. Deste 31/05/2016, os Temas para Investimentos em P&D são:

Quadro 8 - Temas e Subtemas prioritários para Investimentos no Programa de P&D ANEEL

Temas	Subtemas Prioritários:
FA - Fontes alternativas de geração de energia elétrica	FA01 - Alternativas energéticas sustentáveis de atendimento a pequenos sistemas isolados. FA02 - Geração de energia a partir de resíduos sólidos urbanos. FA03 - Novos materiais e equipamentos para geração de energia por fontes alternativas. FA04 - Tecnologias para aproveitamento de novos combustíveis em plantas geradoras.
GT - Geração Termelétrica	GT01 - Avaliação de riscos e incertezas do fornecimento contínuo de gás natural para geração termelétrica. GT02 - Novas técnicas para efficientização e diminuição da emissão de poluentes de usinas termelétricas a combustível derivado de petróleo. GT03 - Otimização da geração de energia elétrica em plantas industriais: aumento de eficiência na cogeração. GT04 - Microsistemas de cogeração residenciais. GT05 - Técnicas para captura e sequestro de carbono de termelétricas.
GB - Gestão de Bacias e Reservatórios	GB01 - Emissões de gases de efeito estufa (GEE) em reservatórios de usinas hidrelétricas. GB02 - Efeitos de mudanças climáticas globais no regime hidrológico de bacias hidrográficas. GB03 - Integração e otimização do uso múltiplo de reservatórios hidrelétricos. GB04 - Gestão sócio-patrimonial de reservatórios de usinas hidrelétricas. GB05 - Gestão da segurança de barragens de usinas hidrelétricas. GB06 - Assoreamento de reservatórios formados por barragens de usinas hidrelétricas.
MA - Meio Ambiente	MA01 - Impactos e restrições socioambientais de sistemas de energia elétrica. MA02 - Metodologias para mensuração econômico-financeira de externalidades em sistemas de energia elétrica. MA03 - Estudos de toxicidade relacionados à deterioração da qualidade da água em reservatórios.
SE - Segurança	SE01 - Identificação e mitigação dos impactos de campos eletromagnéticos em organismos vivos. SE02 - Análise e mitigação de riscos de acidentes elétricos. SE03 - Novas tecnologias para equipamentos de proteção individual. SE04 - Novas tecnologias para inspeção e manutenção de sistemas elétricos
EE - Eficiência Energética	EE01 - Novas tecnologias para melhoria da eficiência energética. EE02 - Gerenciamento de carga pelo lado da demanda. EE03 - Definição de indicadores de eficiência energética. EE04 - Metodologias para avaliação de resultados de projetos de eficiência energética.
PL - Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica	PL01 - Planejamento integrado da expansão de sistemas elétricos. PL02 - Integração de centrais eólicas ao SIN. PL03 - Integração de geração distribuída a redes elétricas. PL04 - Metodologia de previsão de mercado para diferentes níveis temporais e estratégias de contratação. PL05 - Modelos hidrodinâmicos aplicados em reservatórios de usinas hidrelétricas. PL06 - Materiais supercondutores para transmissão de energia elétrica. PL07 - Tecnologias e sistemas de transmissão de energia em longas distâncias.
OP - Operação de Sistemas de Energia Elétrica	OP01 - Ferramentas de apoio à operação de sistemas elétricos de potência em tempo real. OP02 - Critérios de gerenciamento de carga para diferentes níveis de hierarquia. OP03 - Estruturas, funções e regras de operação dos mercados de serviços ancilares. OP04 - Otimização estrutural e paramétrica da capacidade dos sistemas de distribuição. OP05 - Alocação de fontes de potência reativa em sistemas de distribuição. OP06 - Estudo, simulação e análise do desempenho de sistemas elétricos de potência. OP07 - Análise das grandes perturbações e impactos no planejamento, operação e controle. OP08 - Desenvolvimento de modelos para a otimização de despacho hidrotérmico. OP09 - Desenvolvimento e/ou aprimoramento dos modelos de previsão de chuva versus vazão. OP10 - Sistemas de monitoramento da operação de usinas não-despachadas pelo ONS.
SC - Supervisão, Controle e Proteção de Sistemas de Energia Elétrica	SC01 - Implementação de sistemas de controle (robusto, adaptativo e inteligente). SC02 - Análise dinâmica de sistemas em tempo real. SC03 - Técnicas eficientes de restauração rápida de grandes centros de carga. SC04 - Desenvolvimento de técnicas para recomposição de sistemas elétricos. SC05 - Técnicas de inteligência artificial aplicadas ao controle, operação e proteção de sistemas elétricos. SC06 - Novas tecnologias para supervisão do fornecimento de energia elétrica. SC07 - Desenvolvimento e aplicação de sistemas de medição fasorial. SC08 - Análise de falhas em sistemas elétricos. SC09 - Compatibilidade eletromagnética em sistemas elétricos. SC10 - Sistemas de aterramento.
QC - Qualidade e Confiabilidade dos Serviços de Energia Elétrica	QC01 - Sistemas e técnicas de monitoração e gerenciamento da qualidade da energia elétrica. QC02 - Modelagem e análise dos distúrbios associados à qualidade da energia elétrica. QC03 - Requisitos para conexão de cargas potencialmente perturbadoras no sistema elétrico. QC04 - Curvas de sensibilidade e de suportabilidade de equipamentos. QC05 - Impactos econômicos e aspectos contratuais da qualidade da energia elétrica. QC06 - Compensação financeira por violação de indicadores de qualidade.
MF - Medição, faturamento e combate a perdas comerciais	MF01 - Avaliação econômica para definição da perda mínima atingível. MF02 - Estimativa, análise e redução de perdas técnicas em sistemas elétricos. MF03 - Desenvolvimento de tecnologias para combate à fraude e ao furto de energia elétrica. MF04 - Diagnóstico, prospecção e redução da vulnerabilidade de sistemas elétricos ao furto e à fraude. MF05 - Energia economizada e agregada ao mercado após regularização de fraudes. MF06 - Uso de indicadores socioeconômicos, dados fiscais e gastos com outros insumos. MF07 - Gerenciamento dos equipamentos de medição (qualidade e redução de falhas). MF08 - Impacto dos projetos de eficiência energética na redução de perdas comerciais. MF09 - Sistemas centralizados de medição, controle e gerenciamento de energia em consumidores finais. MF10 - Sistemas de tarifação e novas estruturas tarifárias

Fonte: ANEEL, 2017

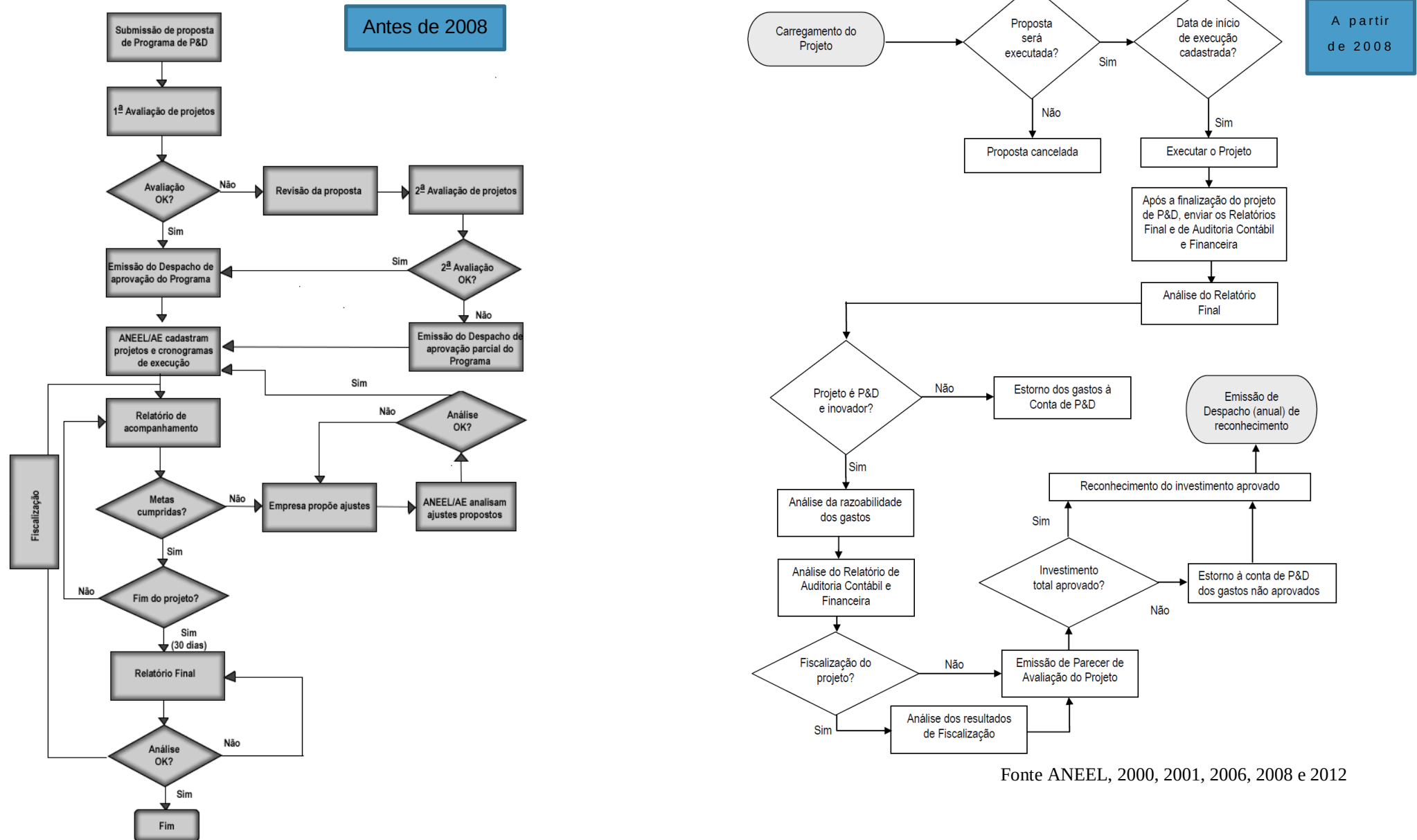
Muda também o processo de avaliação das propostas e dos resultados dos projetos de P&D. Inicialmente, a primeira avaliação do projeto submetido ao programa ANEEL ocorria logo após a submissão da proposta. Isso implicaria em uma revisão, ainda no começo do processo, caso o projeto submetido não fosse aprovado. O processo de revisão seguia a segunda avaliação dos projetos que, não se apresentando condizente com as especificações da Agência, seguiria parcialmente aprovado ao cadastramento que daria início às atividades de P&D e à sua fiscalização, deixando registrado que caberia a ANEEL, ao término da execução, definir se os recursos investidos seriam ou não contabilizados como cumprimento da obrigatoriedade do CT-Energ.

O encaminhamento de relatórios parciais de acompanhamento seria utilizado para avaliação do cumprimento das metas durante a execução. Em caso de descumprimento, ficaria a encargo da empresa propor ajustes a serem avaliados novamente pela ANEEL. Em caso de aprovação, tais modificações seriam registradas em forma de ajustes cadastrados para acompanhamento dos andamentos futuros pela Agência. Após o cumprimento das metas, a empresa optaria ou não pelo encerramento do projeto, o que seria feito mediante o envio de novo relatório de acompanhamento, propondo a continuidade das atividades, ou do relatório final da proposta, ambos avaliados pela ANEEL para deliberar sobre a contabilização do investimento realizado na execução do projeto como parte da obrigatoriedade prevista no ano contábil da empresa.

Com as mudanças propostas a partir do Manual ANEEL (2008), o carregamento do projeto no sistema pode ou não ser sucedido de avaliação inicial, haja vista o custo do volume de projetos a serem submetidos frente ao restrito escopo organizacional de avaliadores a disposição da ANEEL. Em caso positivo de uma avaliação inicial ser realizada, é prerrogativa da empresa definir, de acordo com seu resultado, se a proposta será ou não executada. Risco maior incorrem as empresas cuja proposta inicial não foi avaliada, cabendo ao gestor de P&D da empresa definir se seguirá ou não com a proposta cadastrada, estabelecendo a data inicial de execução.

Este processo gera grande incerteza para as GDTs com propostas iniciais sem aprovação da ANEEL, visto que só mediante análise do relatório final há uma definição do parecer da Agência. Tamanha insegurança pode levar as empresas a restringirem suas atividades de P&D, visto que, em caso de não ter em sua proposta inicial avaliada e aprovada, ao decidirem por arcar com a incerteza de executar o projeto submetido, em caso de glosa terão de realizar duas vezes o gasto previsto para o ano contábil em exercício: Os valores referentes aos investimentos realizados no(s) projeto(s) de P&D e o ressarcimento dos valores não aprovados pela ANEEL. Para serem aprovados, os projetos, que são avaliados de 0 a 5, segundo critérios de originalidade, aplicabilidade, relevância e razoabilidade dos custos, devem obter média igual ou superior a 3,0, conforme o Guia do avaliador de projetos de P&D (ANEEL, 2010)

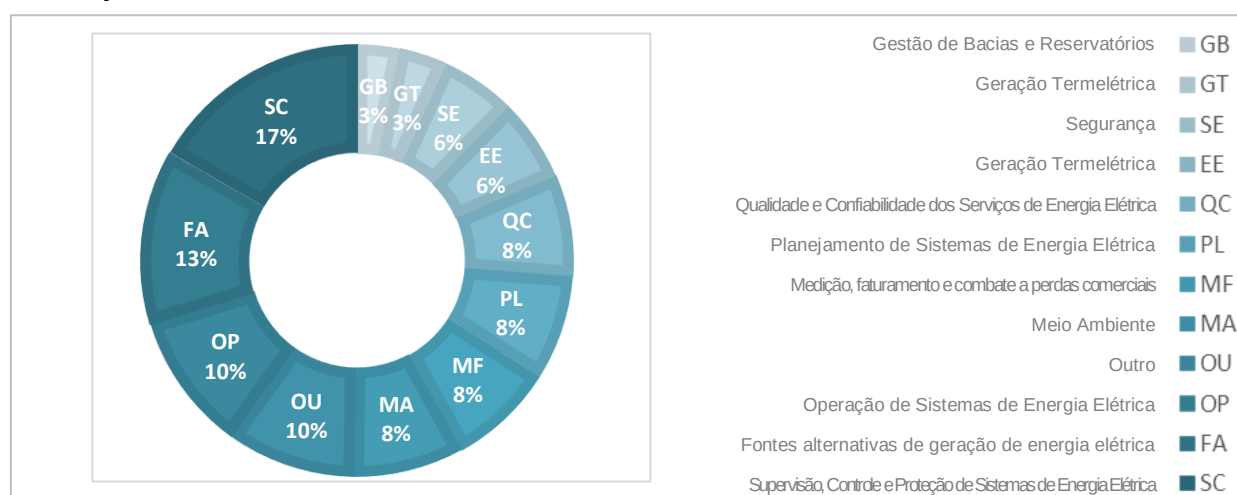
Figura 28 - Processo de Avaliação e fiscalização da execução das Propostas de Programas de P&D antes de depois do Manual de P&D ANEEL 2008



Após a modificação definida no Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica (ANEEL,2008) até o último levantamento realizado em julho de 2017, foram submetidos a avaliação da agência 2.605 projetos, com custo estimado de R\$ 8.419.599.229,87. A maior parte dos projetos submetidos pertence a empresas distribuidoras de energia elétrica (52%), seguido das empresas geradoras (36%) e transmissoras (11%), enquanto apenas 27% das empresas com gestores de P&D cadastrados são distribuidoras (geradoras correspondem 44% e transmissoras a 29%). O número de projetos é compensado pelo volume de recursos aplicados: 41% dos valores a serem investidos, o que equivale a cerca de 4,2 bilhões de Reais, foram aplicados em projetos das Geradoras de energia, sendo 66% em projetos de pesquisa aplicada (mais que o total dos projetos onde PA representou 53,3%) e 25% em projetos em desenvolvimento experimental (que no total correspondeu a 30,5%). Apenas 7.5% dos 2605 projetos pertencem à categoria de pesquisa básica dirigida e 4,8% a cabeça de série. Projeto de lote pioneiro (1.7%) e inserção no mercado (0. 2%) possuem representação marginal.

Das áreas estratégicas indicadas pela ANEEL como sendo de foco prioritário de investimento, 17% dos projetos estavam focados em supervisão, controle e proteção do sistema de energia elétrica; em segundo temos as fontes alternativas de geração de energia elétrica com 13% dos projetos, seguida por 10,4% de projetos dedicados a operação do sistema de energia elétrica. Somadas, estas três áreas estratégicas compõem cerca de 40% do total do projeto submetido a avaliação da ANEEL (Figura 29). No outro extremo, temos os projetos dedicados à área estratégica “gestão de bacias e reservatórios” que corresponde a apenas 3,2% dos 2.605 projetos submetidos, uma expressividade abaixo das expectativas, em se tratando desse tema tão importante para um sistema de geração majoritariamente hidrelétrico.

Figura 29 - Distribuição dos projetos de P&D ANEEL por área temática priorizada – Brasil 2008 a jul. 2017



Fonte: ANEEL, 2017.

Ao todo, 35% dos projetos e dos recursos previstos no período considerado objetivavam o desenvolvimento de conceitos ou metodologia; 17% dos projetos dos foram dedicados ao desenvolvimento de máquinas ou equipamentos, nos quais foram aplicados 25% dos recursos; 21% dos projetos visava o desenvolvimento de novos sistemas (representando 24% dos recursos). Novos softwares ocuparam 15% dos projetos e 8% dos recursos; e novo componente ou dispositivo foi o foco de apenas 8% dos projetos, nos quais se aplicaram 7% dos recursos. Em um contexto no qual a fronteira da inovação para o setor de energia elétrica caminha nos rumos da digitalização do sistema, os projetos de P&D ANEEL se mantem focados na busca por soluções de problemas práticos da rede de geração, distribuição e transmissão de energia elétrica no Brasil; fator sintomático pelo qual 48% dos projetos submetidos tiveram avaliação negativa pela agência.

Embora os dados apresentados forneçam evidências de esforços empregados para a produção de pesquisa e desenvolvimento com vistas a impulsionar a dinâmica inovativa no setor elétrico, oferecem-nos, no entanto, resumidos indícios sobre os efetivos resultados dos projetos realizados em cooperação impulsionada por essas iniciativas, menos ainda sobre os efetivos benefícios oriundos do processo para os sistemas territoriais de inovação que abrigam as organizações e atores envolvidos no processo. Este, contudo, tem sido o mecanismo primordial de avaliação deste tipo de política pública, focado no volume de investimento e resumidamente se atendo a sua relação custo-efetividade, pouco contribuindo para uma reflexão mais geral sobre a relevância da estratégia na execução dos objetivos a que se propõe. Tal efetividade, a nosso ver, abriga um conjunto de critérios de mensuração, envolvendo por meio da abordagem do Sistema territorial de inovação, o entendimento das especificidades dos processos de interação Universidade-Empresa, o que se pretende ilustrar por meio da experiência específica dos relacionamentos entre empresas do setor e ICTs pernambucanas mediadas pelo CT-Energ. Para tanto, convém conhecer as características do Sistema Pernambucano de Inovação e, ainda mais especificamente, do Sistema de Inovação em Energia Elétrica que ele abriga

5 DO SISTEMA PERNAMBUCANO DE INOVAÇÃO EM ENERGIA ELÉTRICA

5.1 O SISTEMA PERNAMBUCANO DE INOVAÇÃO

Na mesma perspectiva apontada por Santos (2006), para quem todo objeto, por seu uso real ou potencial configura-se como objeto técnico, o território e seus elementos são parte do sistema de inovação. Essa premissa permite que admitamos a variabilidade do comportamento dos STIs de acordo com a estrutura e a(s) função(ões) exercida(s) em seu interior, o que conferirá as condições específicas da participação e competição na economia do conhecimento. Outrossim, tais particularidades configuram os sistemas territoriais como ambiente específico no qual as políticas públicas serão aplicadas, o que torna a análise das condições presentes no território um passo essencial para o entendimento dos desdobramentos que advêm de tais intervenções.

Do ponto de vista dos objetivos específicos definidos para esta tese, o presente capítulo parte do entendimento de que compreender os resultados e benefícios gerados pelas interações mediadas pelo CT-Energ exige, primeiro, entender como o STI pernambucano se caracteriza quanto a presença de estruturas físicas e intelectuais impulsionadoras da construção de interações entre Universidades/ICTs e Empresas. Implica também em identificar a representatividade dos relacionamentos com GDT elétricas no panorama das interações entre grupos de pesquisa de organizações pernambucas e o conjunto dos setores de atividades econômicas, pontuando a relevância deste estudo de caso na compreensão dos desdobramentos da política selecionada no território alvo da investigação.

Para tanto, entende-se que a compreensão mínima do funcionamento da estrutura do STI pressupõe que elenquemos indicadores capazes de verificar quantitativa e qualitativamente a existência e as características dos elementos que compõem o sistema de inovação em um território específico. Para auxiliar nesse empreendimento, tomou-se como referência os indicadores destacados na Knowledge Assessment Methodology (KAM, 2012), uma ferramenta de benchmarking criada pelo Banco Mundial que, conforme Silva e Furlan Jr. (2015), busca responder ao “desafio da mensuração das ‘sociedades do conhecimento’”, enquadrando-se na categoria de indicador de terceira geração.

A KAM figura como instrumento para avaliação e comparação intertemporal e inter-regional das condições vigentes para o desenvolvimento do processo de catching up, disponibilizando dados em 146 países, logo, sistemas nacionais de inovação, com o objetivo de auxiliar as nações em transição para a economia baseada em C,T&I na identificação das oportunidades que lhes são próprias e dos desafios a serem enfrentados no esforço de maturação

de seus respectivos SNIs (CHEN; DAHLMAN, 2005). Tal ferramenta reúne um conjunto de 148 indicadores estruturais e qualitativos referentes as quatro categorias identificadas como pilares na economia do conhecimento, possibilitando um diagnóstico inicial e a comparação entre territórios que buscam ampliar sua participação no contexto da economia global baseada na produção e uso socioeconômico de C,T&I. As categorias são:

1. **Regime econômico e institucional**, em que pesa a performance geral da economia, do regime econômico e de governança;
2. **Educação e recursos humanos**, em que são descritas as condições educacionais gerais e os níveis médios de qualificação profissional da população e da força de trabalho empregada na produção de bens e serviços;
3. **Inovação**; em que são apontados os recursos, esforços e competências aplicados em atividades de C,T&I e seus resultados em termos de artigos científicos, patentes e incremento da produção e exportação de produtos e setores intensivos em tecnologia;
4. **Tecnologias de Informação e Comunicação**, em que estão agrupados os meios de comunicação, acesso, transferência e processamento de dados.

Esta classificação e suas respectivas variáveis influenciam a caracterização do Sistema Territorial de Inovação no Estado de Pernambuco que se segue. Entretanto, como é esperado, nem todos os indicadores presentes na KAM estão disponíveis na escala intranacional, restringindo o quadro elencado, considerando a adoção da abordagem comparativa, segundo a disponibilidade de dados correlatos nas escalas das regiões e unidades federativas brasileiras. Diante dessas limitações, a proposta deste capítulo é conduzida sobre três vieses: primeiro, posicionando Pernambuco nos indicadores elencados para mensuração de desempenho no panorama de competências; segundo, da presença das estruturas de C,T&I abrigadas no sistema territorial, bem como a caracterização das principais áreas de interesse para a produção e aplicação econômica da P&D&I em seu interior por meio da identificação das características principais de seu cenário econômico; Por fim, do conjunto de interações entre empresas e ICTs presentes no estado, identificando os antecedentes de experiências de cooperação com o setor produtivo, os tipos de relacionamento e as áreas de conhecimento demandadas no interior das competências presentes no estado. Enfatizando a análise sistêmica, em que pesa a compreensão dos sistemas territoriais como subsistemas no interior de um SNI, em competição por desempenhar a função inovação e alocar os recursos públicos e privados à disposição, e seguindo a abordagem comparativa, a reflexão aqui proposta é conduzida destacando a posição pernambucana no contexto nacional e regional. Em alguns momentos, essa comparação se dá

também em relação ao estado de São Paulo, pontuando a (des)proporção da posição e comportamento dos indicadores em Pernambuco frente ao centro econômico brasileiro.

5.1.1 Panorama de Competências e Infraestrutura

De forma sintética, o território é, em si mesmo, um sistema que une, por meio de uma coerência estruturadora, um montante de recursos, um conjunto de estruturas e um grupo de pessoas, aplicados ou demandáveis no exercício de suas atividades produtivas e reprodutivas. Esse aspecto evidencia a existência de fronteiras; limites que definem o pertencimento e a abrangência do respectivo arcabouço institucional. Este, por sua vez, reúne um conjunto de regras que controlam os meios de obtenção dos recursos disponíveis no território, sobre os quais as relações de poder buscam estabelecer acesso e, em última instância, o controle. Nesse contexto, conforme Raffestin (1993), a população, considerada em termos quantitativos, é a fonte proveniente do poder manifesto nas relações sociais, sejam elas verticais ou horizontais. Já qualitativamente, pessoas podem ser encaradas como um recurso datado de “propriedades econômicas, políticas, sociais e culturais” (p. 70), a partir do que são construídas, mantidas e modificadas as organizações e instituições, definidas as estratégias de controle, identificadas as potencialidades a serem aproveitadas e as lacunas e demandas a serem supridas com vistas à conservação do território e à concretização de projetos para seu desenvolvimento futuro.

Enquanto recurso, a população deve apresentar suficientes pontos de coesão para facilitar o controle, a comunicação e a autoidentificação como integrantes de um mesmo grupo. Por outro lado, esta deve mostrar-se diversa o bastante para proporcionar um conjunto variado e complementar de competências e habilidades que possibilitem a execução das diferentes funções exercidas no sistema territorial. Tais competências são estimuladas e/ou suprimidas com vistas aos interesses das forças que controlam o território, visto que são aproveitadas para a realização dos projetos de manutenção e desenvolvimento territorial, em que se enquadram as estratégias que materializam as políticas públicas.

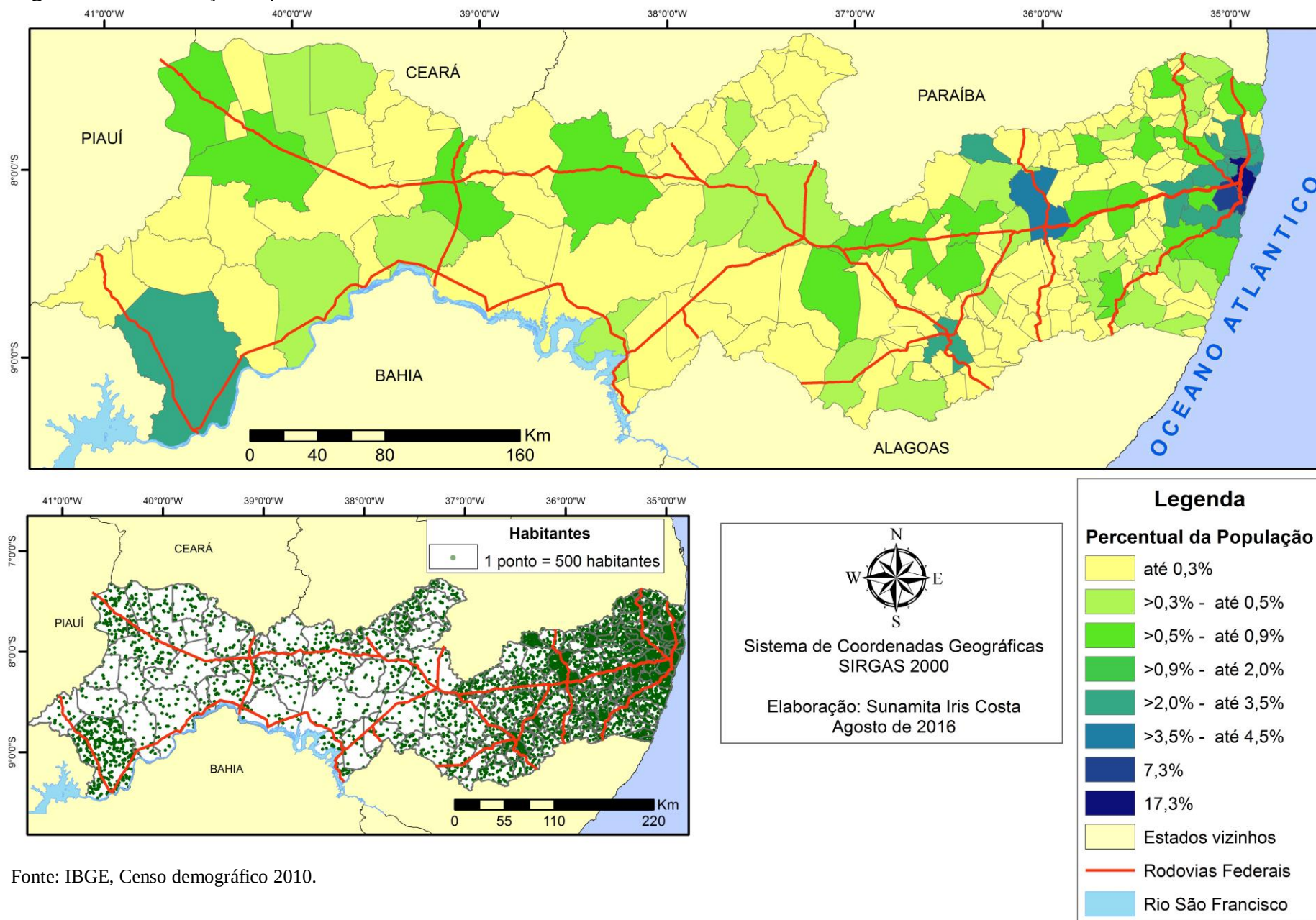
De acordo com o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Estado de Pernambuco abriga 8.796.448 habitantes (estimativa populacional de 9.410.336 habitantes em 2016). Em média, tais valores correspondem a 4,6% da população nacional, 16,6% da população nordestina, em sua maioria concentradas na porção leste do território, notadamente na Região Metropolitana de Recife -RMR onde residem 42% da população do Estado, além da destacada participação de alguns municípios do Agreste (Caruaru com 314.912 habitantes - 3,6% da população pernambucana, Garanhuns 129.408 - 1,5%, Santa Cruz do Capibaribe 87.582 - 1,0%) e Petrolina, no Sertão do Estado, (293.962 habitantes - 3,3% -**Figura**

30), atraídos e/ou fixados pelo dinamismo econômico adquirido nesses municípios e suas respectivas microrregiões, ainda que com o desenvolvimento da produção industrial de baixa e média baixa complexidade tecnológica e de *commodities* agrícolas. Ao todo, a capital Pernambucana corresponde a 17,5% dos residentes no Estado. Apenas 15 dos 184 municípios pernambucanos concentram 51,5% dos habitantes, dos quais 10 estão na RMR.

A aglutinação populacional pernambucana está acompanhada de um reduzido e concentrado processo de expansão do fenômeno urbano (**Figura 31**), correlato à oferta de um conjunto variado de serviços complexos que dão suporte a um sistema produtivo com participação mais significativa de produção industrial de média e alta intensidade tecnológica. Visto que expansão dos modos de (re)produção social do espaço nas cidades está francamente associada à ampliação do potencial inovativo pela sua vinculação histórica à presença da indústria, mas principalmente pelo seu caráter aglutinador de diferentes atividades produtivas e de um conjunto variado e igualmente complexo de competências aptas a cooperar em prol de um projeto comum, almejando resultados de mútuo benefício (JACOBS, 1969; MUMFORD, 2008), as melhores condições dos indicadores de elementos essenciais do processo inovativo no Brasil aparecem concentradas em poucos estados e nitidamente focadas nas regiões metropolitanas.

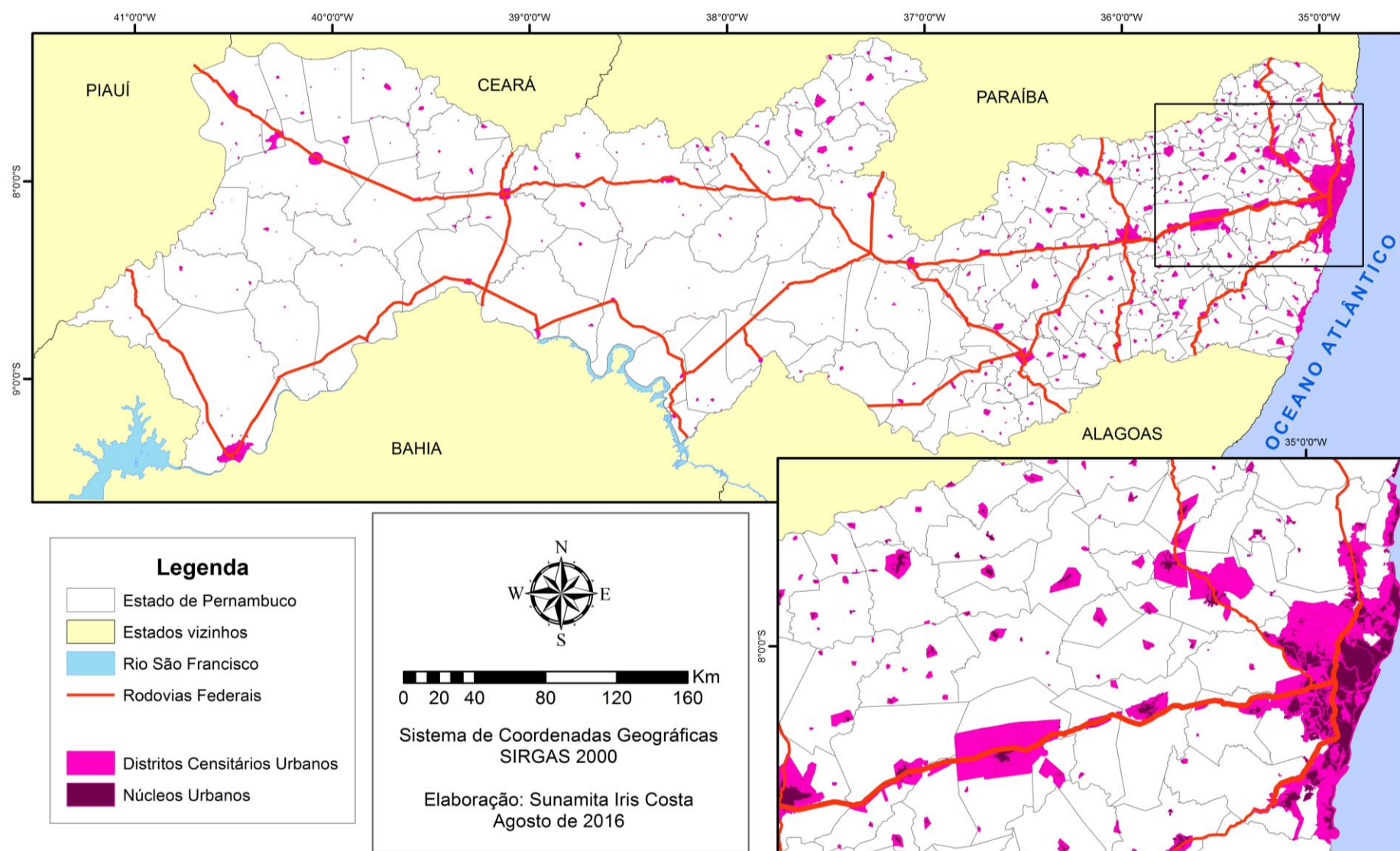
É o caso de Recife e sua região de influência, onde o maior adensamento de núcleos urbanos é associado a incremento na intensidade e complexidade produtiva, o que vem acompanhado de melhores níveis educacionais e de renda, bem como de maiores adensamentos de estruturas e competências científicas e tecnológicas. Este, parece-nos indício significativo do longo caminho a ser percorrido no desenvolvimento do sistema pernambucano de inovação, posto que o estado é subdividido em poucas e concentradas polarizações de dinamicidade, notadamente focadas, ainda que não restritas, à RMR, em meio a um vasto campo de rugosidades que rememoram e replicam ciclos de reforço de uma base econômica tradicional.

Figura 30 - Distribuição Populacional – Pernambuco, 2010



Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010.

Figura 31 - Distritos Censitários e Núcleos Urbanos – Pernambuco, 2005

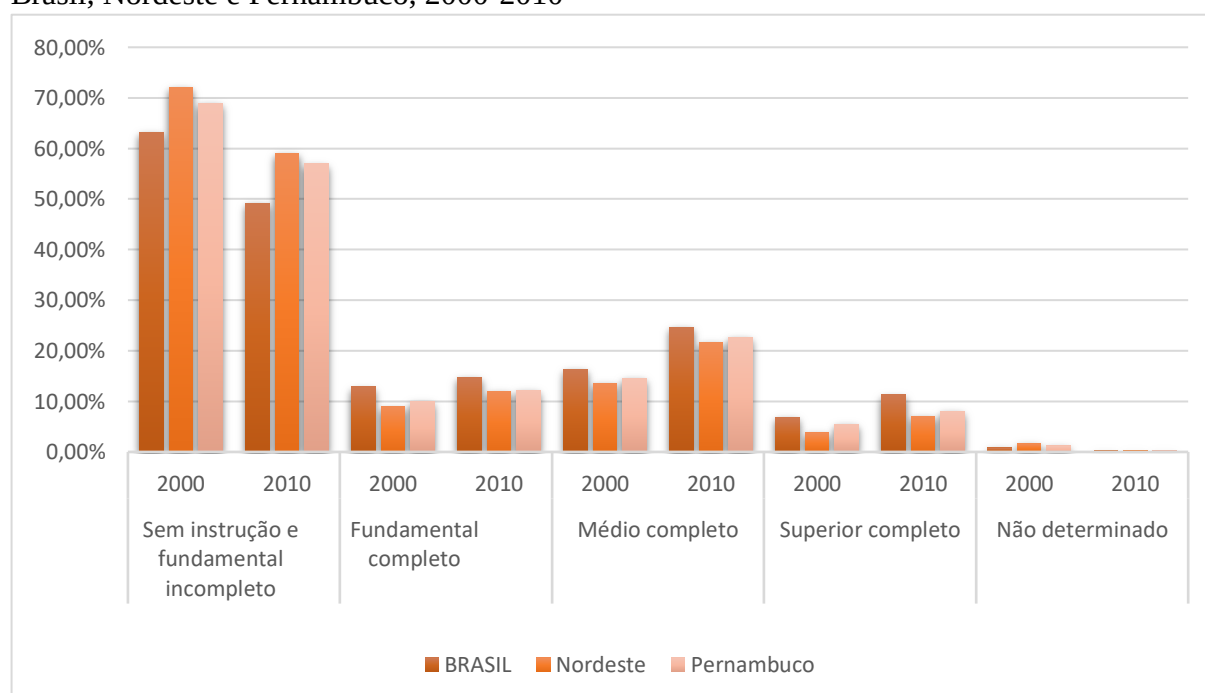


Fonte: IBGE, PNAD 2005.

O Nordeste brasileiro, contexto de região periférica em que o território pernambucano está inserido, em 2015, abrigava 55% da população brasileira com 10 anos ou mais de idade em situação de analfabetismo (PNAD, 2015). De acordo com o Censo do IBGE (2010), 14,78% da população pernambucana com 15 anos ou mais é analfabeta – para o Nordeste, esse percentual é de 16,61%. Esse panorama imprime significativa limitação das oportunidades individuais na região como um todo, dificultando a alteração das condições de vida, além de constranger a criação de novos negócios, o adensamento das cadeias produtivas e a elevação da renda, e retardar o desenvolvimento dos sistemas territoriais de inovação, desperdiçando um conjunto de talentos a serem mobilizados na redução dos desequilíbrios regionais latentes.

Com base nos dados disponibilizados pelo IBGE (Censos 2000 e 2010) podemos, no entanto, identificar uma expressiva melhora nos índices relativos ao nível de instrução dos pernambucanos, acompanhando, ainda que não na mesma velocidade, a evolução do país como um todo. Conforme os dados apresentados na **Figura 32**, o estado observou um crescimento da fração da população com nível superior completo (5,5% para 8,0%); à frente da participação percentual dessa fração da população no contexto regional (de 3,7% para 7,1% no Nordeste). Em cenários mais otimistas, como o do estado de São Paulo, esse percentual é de 15,1% (13,75% no Sudeste), para o ano de 2010.

Figura 32 - Distribuição da população com 25 anos ou mais de idade por Nível de instrução - Brasil, Nordeste e Pernambuco, 2000-2010



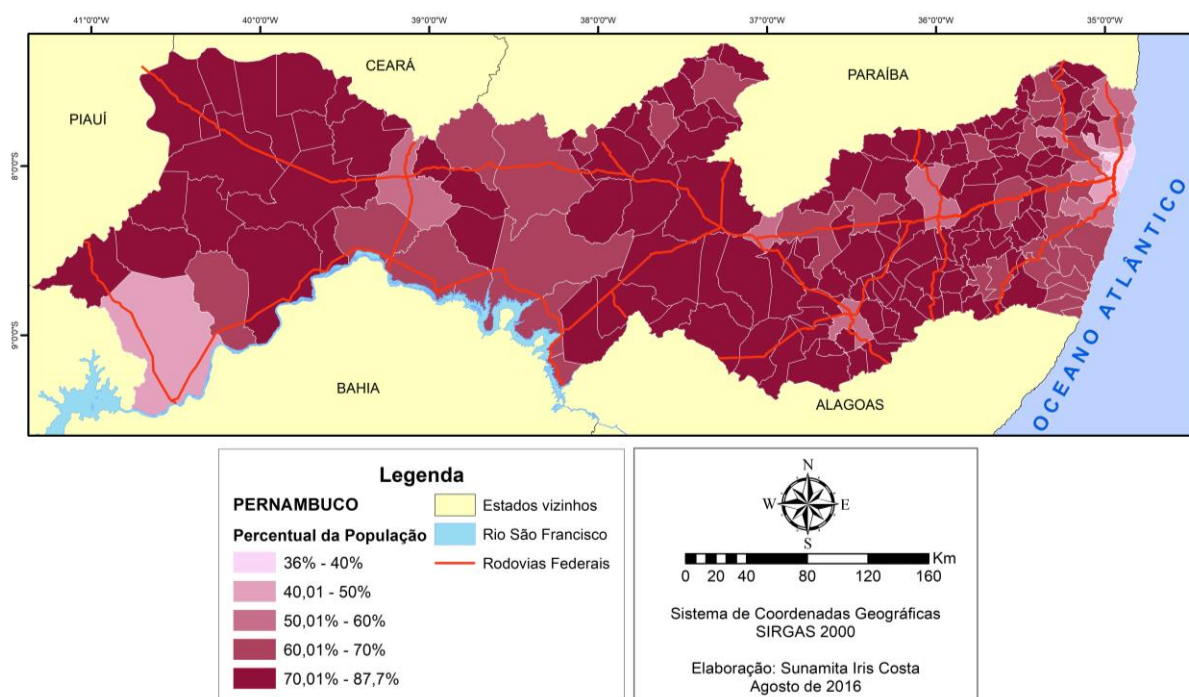
Fonte: IBGE, Censos Demográficos 2000 e 2010, Resultado dos Microdados da Amostra.

Das pessoas com 25 anos ou mais residentes em Pernambuco, 56,95%, permaneceram sem instrução ou não haviam completado o ensino fundamental em 2010, em comparação com 49,2% do índice para o país, já bastante elevado, mas em situação um pouco melhor que a da Região, que apresentou 59% de sua população residente nessa categoria. De igual modo, a distribuição da força de trabalho melhor qualificada no estado, mesmo mediante a elevação do nível médio de instrução da população pernambucana na primeira década do século XXI, mantém-se heterogênea, conforme ilustram os extremos das **Figura 33e Figura 34**.

Na primeira imagem estão mapeados os percentuais da população, com 25 anos ou mais, sem instrução ou com ensino fundamental incompleto. Estes correspondem a 70% ou mais em 136 municípios pernambucanos, notadamente nas regiões do Sertão e Agreste do Estado, mas igualmente em parte expressiva da mesorregião da mata pernambucana. De fato, apenas os municípios de Recife, Paulista e Olinda apresentam menos de 40% de sua população nesta faixa etária com nível de instrução inferior ao fundamental completo. Em situação intermediária e fora das mesorregiões Metropolitana e da Mata Pernambucana, temos as notáveis exceções dos municípios de Petrolina, na Mesorregião Sertão do São Francisco, Arcoverde e Salgueiro no Sertão Pernambucano, Caruaru, Garanhuns e Limoeiro no Agreste Pernambucano.

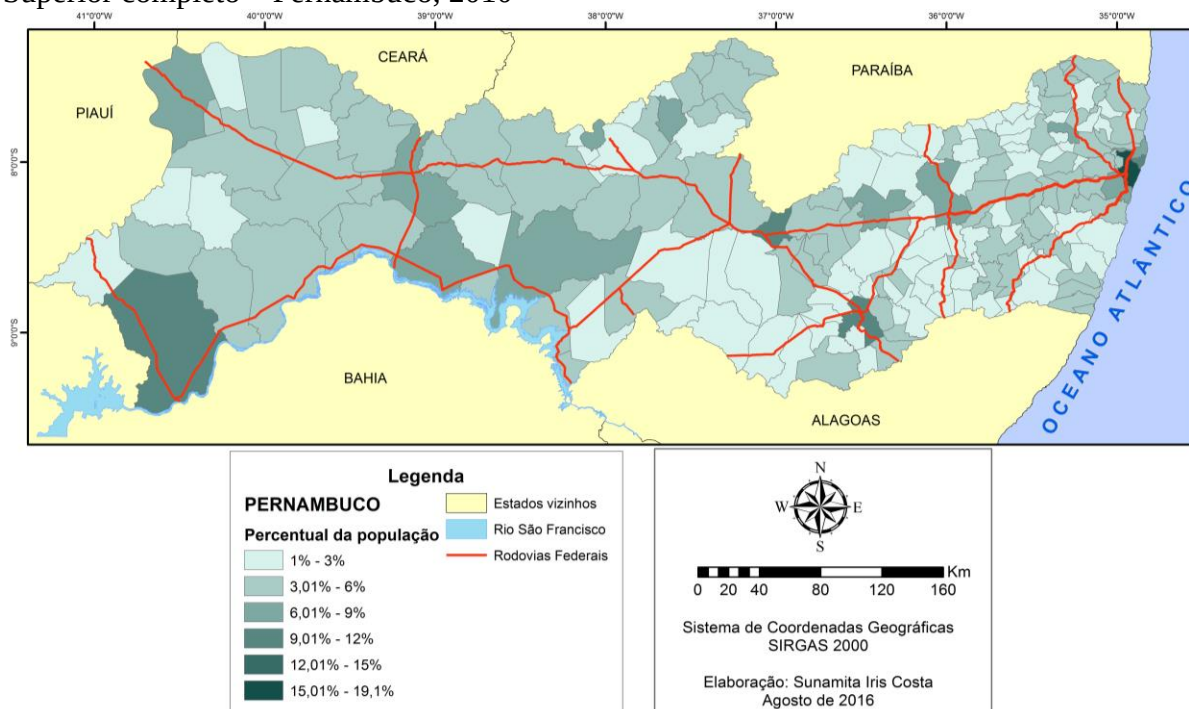
Já na **Figura 34** tem-se a da parcela dos habitantes em questão com ensino superior completo. Os 10 municípios melhor ranqueados no número de habitantes com 25 ano ou mais com esse nível de instrução, a saber, Recife, Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Petrolina, Paulista, Caruaru, Garanhuns, Camaragibe, Cabo de Santo Agostinho e Vitória de Santo Antão, respondem por 298.348 (76%) dos 392.863 habitantes com nível superior completo, nessa faixa etária, em 2010. Estes são liderados, com franca vantagem, pela capital do estado que respondeu por 181.711 (46%) deste universo. Entretanto, mesmo em Recife, estes só correspondem a 19,1% da população selecionada. Segue-a, timidamente, o município de Olinda com 12% de seus habitantes nesse nível educacional, os quais respondem por 7% do total desta população presente no Estado de Pernambuco. Novamente, alguns dos municípios centrais de núcleos econômicos no interior do Estado salientam-se; caso de Petrolina, Belém do São Francisco, Salgueiro, Garanhuns e Caruaru que oscilam entre 8% e 9% de seus habitantes com terceiro grau finalizado.

Figura 33 - Percentual de pessoas com 25 anos e mais de idade sem instrução ou com Ensino Fundamental incompleto – Pernambuco, 2010



Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010.

Figura 34 - Percentual de pessoas com 25 anos e mais de idade e mais de idade com Ensino Superior completo – Pernambuco, 2010



Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010

De maneira geral, entre a população residente no Estado de Pernambuco que, em 2010, alcançou a marca de 8.796.448 habitantes, dos quais 56% (4.907.623 pessoas) tinham a idade mínima de 25 anos na ocasião do censo, apenas o equivalente a 8,5% da população dessa faixa havia concluído, no mínimo, o ensino superior, notadamente, nas áreas de Ciências sociais, negócios, direito e educação (Tabela 10). Destes, apenas 1,4% possuem doutorado, com destaque, além das principais áreas de graduação (Ciências sociais, negócios e direito), para as áreas de Ciências, matemática e computação; Saúde e bem-estar social, notadamente ligadas as atividades econômicas focadas na região metropolitana, haja vista a posição de Recife como o segundo polo médico-hospitalar brasileiro e o destaque do Porto Digital, parque tecnológico atuante nas áreas de software, serviços de TIC e Economia Criativa, primeira organização mundial a receber o selo de procedência geográfica na área de serviços.

Tabela 10 - Pessoas com pelo menos nível superior de graduação concluído, por nível de instrução, segundo as áreas gerais, específicas e detalhadas de formação do curso de nível mais elevado concluído - Pernambuco - 2010

Áreas gerais do curso de nível mais elevado concluído	Pessoas com pelo menos nível superior de graduação concluído							
	Total		Nível de instrução mais elevado concluído					
			Graduação		Mestrado		Doutorado	
	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Pernambuco	418.856	100%	397.150	100%	15.771	100%	5.935	100%
Educação	101.783	24%	100.078	25%	1.371	9%	335	6%
Humanidades e artes	36.679	9%	34.726	9%	1.545	10%	407	7%
Ciências sociais, negócios e direito	149.612	36%	143.575	36%	4.645	29%	1.392	23%
Ciências, matemática e computação	31.820	8%	28.239	7%	2.220	14%	1.361	23%
Engenharia, produção e construção	25.370	6%	23.189	6%	1.631	10%	550	9%
Agricultura e veterinária	8.602	2%	7.212	2%	787	5%	603	10%
Saúde e bem-estar social	47.938	11%	44.414	11%	2.493	16%	1.031	17%
Serviços	7.615	2%	7.351	2%	231	1%	34	1%
Área de formação mal especificada	9.437	2%	8.367	2%	848	5%	222	4%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Desde a primeira década do século XXI, a base científica e tecnológica pernambucana, em particular, e do Nordeste em geral tem sofrido impactos positivos devido às iniciativas propostas principalmente pelo governo federal que assumiu então ciência, tecnologia e inovação como componentes de sua estratégia de desenvolvimento⁵³. Essas iniciativas aparecem em Pernambuco com uma evolução positiva na capacidade científica e tecnológica

⁵³ No presente século o governo federal brasileiro formulou um conjunto de políticas nacionais de CT&I, definiu uma nova agenda de CT&I para o país, determinando a alocação mínima de recursos de fomento federal para as regiões menos desenvolvidas, a partir da criação dos Fundos Setoriais (1999) e consagrada nos sucessivos planos e políticas de CT&I, a exemplo do Plano Nacional de CT&I 2008-2011, da Estratégia Nacional de CT&I 2011-2016 e do Plano Nacional de Pós-Graduação 2011-2020, ainda em vigor, e da Lei da Inovação, promulgada pela primeira vez em 2004 e atualizada pela Lei no 13.243/2016

instalada em termos dos indicadores tradicionais de insumos (recursos humanos, infraestrutura).

Em 2016, como resultado de políticas de fomento à expansão nacional da infraestrutura no nível de ensino superior, que resultou na criação de novas unidades (públicas e privadas) e na interiorização das universidades federais, Pernambuco passou a contar com 199 unidades de ensino superior⁵⁴, presencial ou à distância, sendo 84 privadas, 21 instituições públicas municipais; 24 da administração estadual (Universidade de Pernambuco – UPE) e 70 na esfera federal, no que estão inclusas 6 unidades do IF Sertão e 20 do IFPE⁵⁵; 18 unidades da UFPE, 20 da UFRPE e 6 da UNIVASF. Destaca-se, portanto, a oferta pública de cursos de formação em nível superior contrária a situação observada no Nordeste como um todo: Pernambuco responde por 36% das instituições regionais de ensino superior (560 IES- Tabela 2); destas, no entanto, apenas 42% são unidades privadas de ensino, frente à participação dessa categoria em 87% das unidades nordestinas.

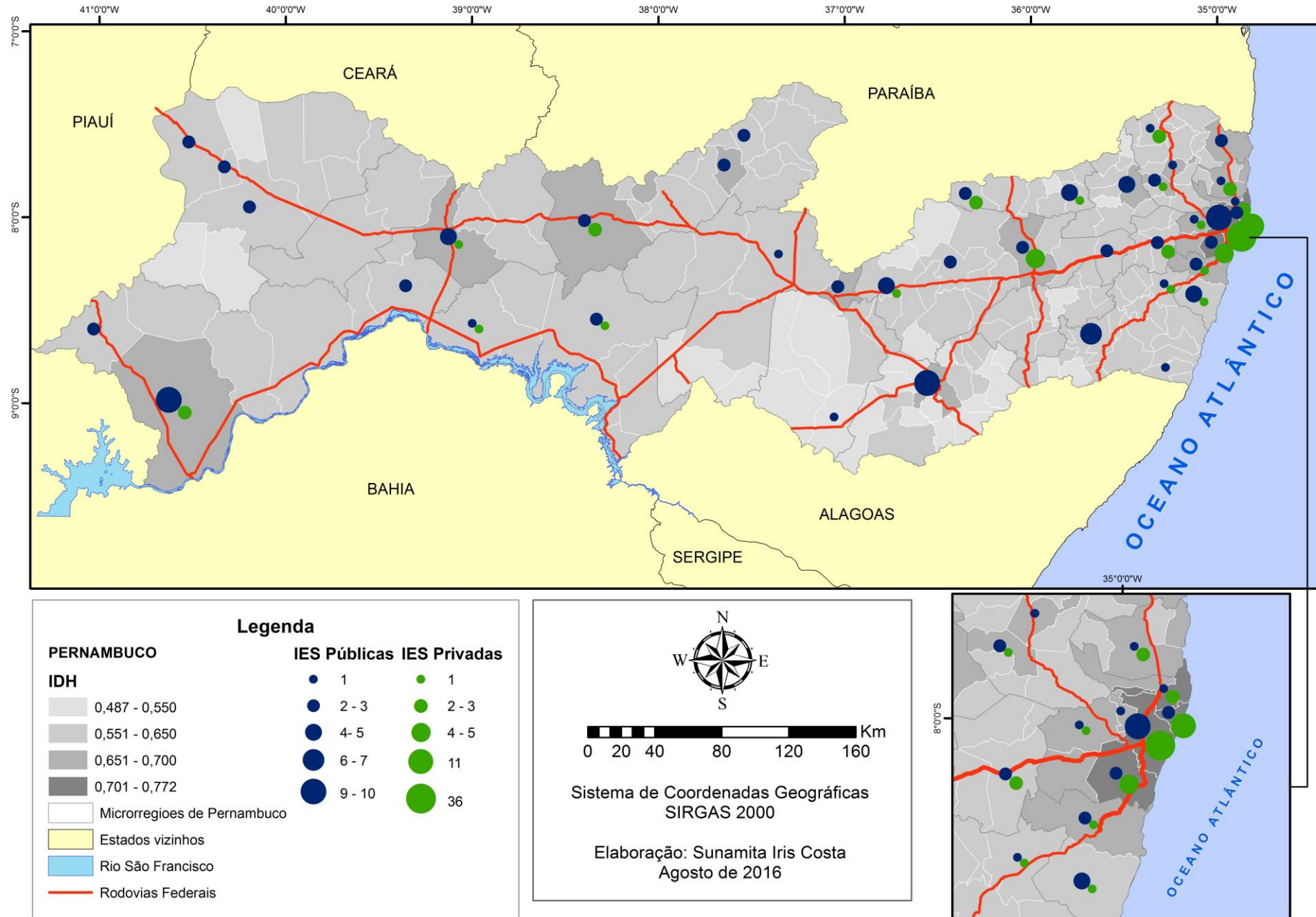
A Figura 35 ilustra a distribuição das IES públicas e privadas no Estado de Pernambuco e a Figura 36 apresenta a distribuição das instituições federais e estabelecimento estadual de ensino, evidenciando os expressivos esforços recentes de interiorização, porém, destacando a permanência das lacunas espaciais, em especial nas microrregiões que apresentam os menores PIB per capita e índices de desenvolvimento humano. De acordo com as informações registradas no Portal de cadastro de instituições de ensino superior (E-MEC), em 2016, apenas 26 municípios pernambucanos contavam com a presença de instituições privadas deste tipo, 12 com instituições públicas municipais e 31 com unidades de instituições federais e/ou estaduais.

Entre as Unidades de pesquisa e ensino presentes no estado é necessário pontuar também a presença da Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE, uma das 47 unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, instituto dedicado à pesquisa e desenvolvimento de alternativas para a convivência sustentável da produção agrícola com as condições climáticas de semiaridez. Já na esfera estadual, registra-se a presença de 26 unidades do IPA--Instituto Agrônômico de Pernambuco e o ITEP – Instituto tecnológico de Pernambuco, atuante em 4 dos APLs do Estado, a saber, Laticínios, Gesso, Confecções e vitivinicultura.

54 A identificação das unidades de oferta de cursos de nível superior foi feita a partir da plataforma E-MEC. Não implica na existência de campus universitário, mas na identificação de endereços de estabelecimentos nos quais são ofertados cursos de formação, minimamente em nível tecnológico.

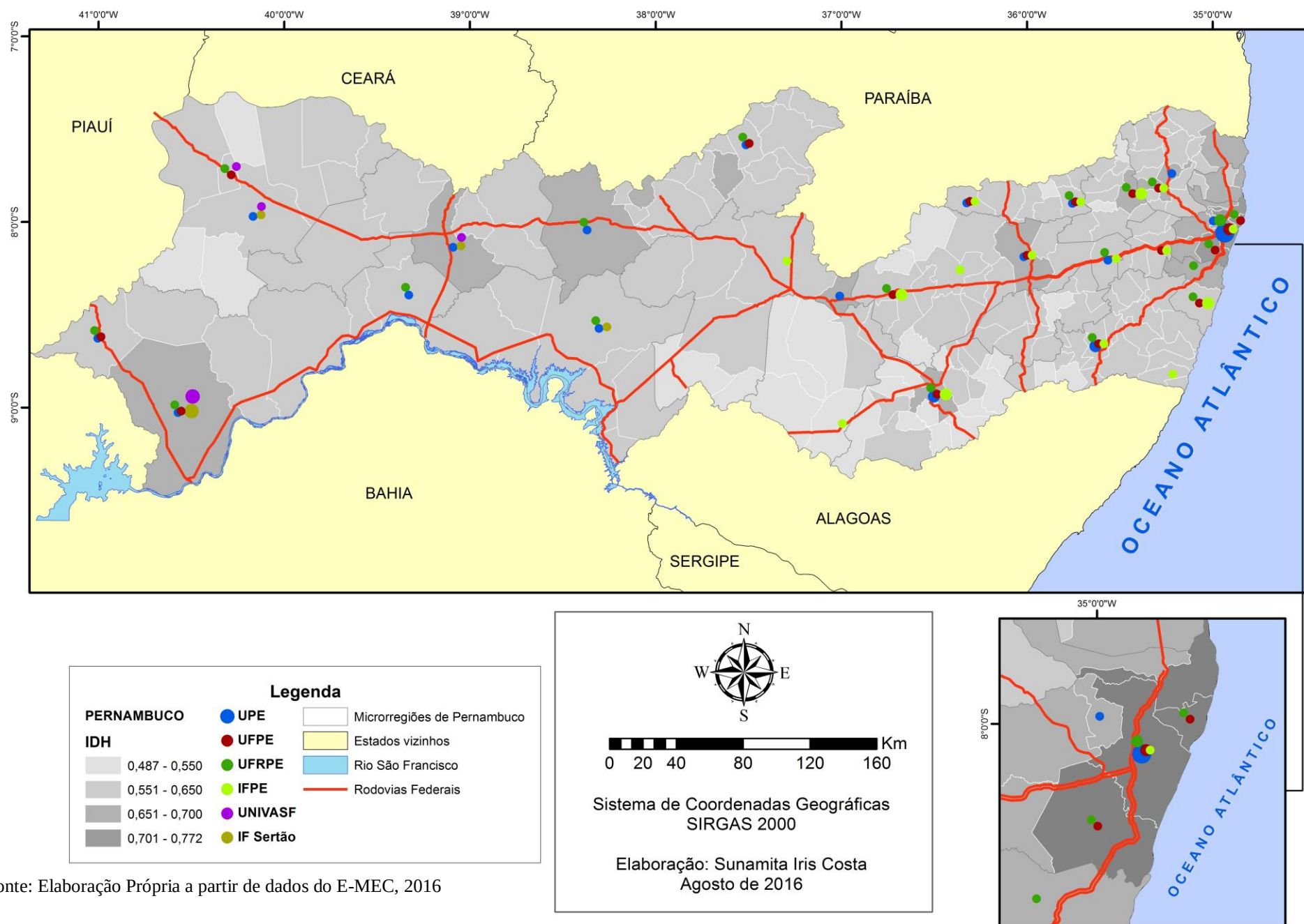
55 Pela necessidade de expandir as iniciativas de formação em nível superior de forma orientada às demandas tecnológicas específicas das áreas produtivas, a Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008, criou no Brasil os Institutos de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) a partir da rede federal de educação profissional e tecnológica.

Figura 35 - Instituições Públicas e Privadas de Ensino Superior– Pernambuco, 2016



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do E-MEC, 2016

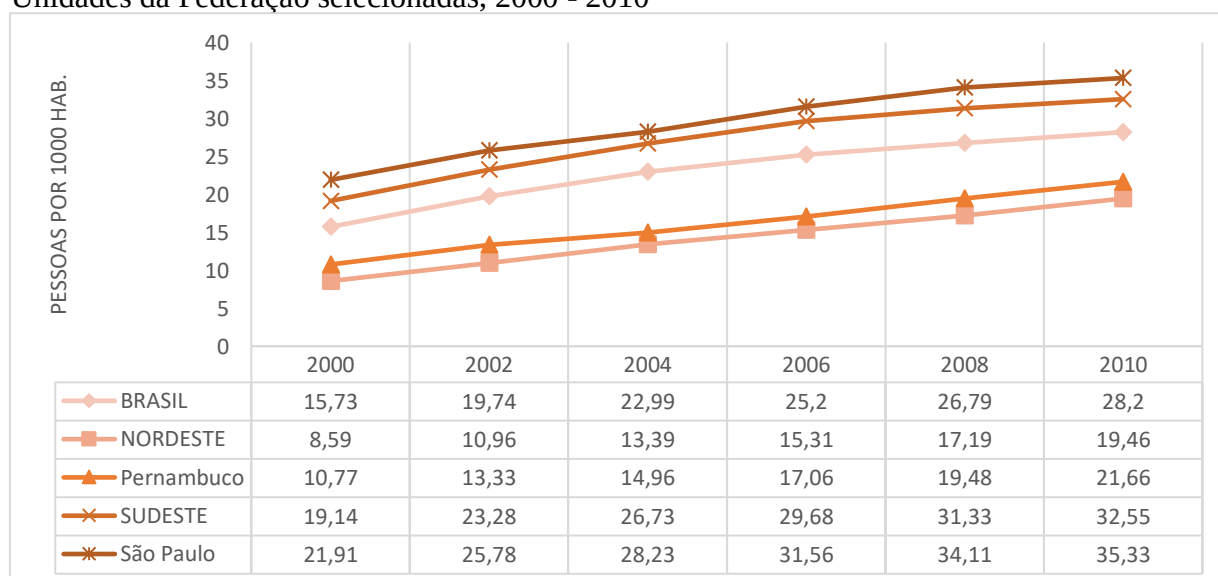
Figura 36 - Institutos Federais e Universidades Estadual e Federais do Estado – Pernambuco, 2016



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do E-MEC, 2016

Também em consequência da ampliação do número das IES, a proporção de pessoas matriculadas no ensino superior para cada mil habitantes, em Pernambuco, duplicou na primeira década do milênio, passando de 10,9 em 2000, para 21,9 em 2010, de acordo com o Censo de Ensino Superior do MEC (2013). Esse crescimento acompanhou os esforços verificados para toda a Região que passou de 8,6 para 19,5 matriculados/1000habitantes, ainda assim permanecendo abaixo dos valores médios para o país e bem abaixo da região mais dinâmica e do centro econômico nacional, conforme ilustra a Figura 37, indício da resistência à superação desta rugosidade e a necessidade de um esforço vigoroso e sustentado de *catching up* para a Região Nordeste e o Estado de Pernambuco.

Figura 37 - Matriculados no Ensino superior por Mil Habitantes- Brasil, Nordeste, Sudeste e Unidades da Federação selecionadas, 2000 - 2010



Fonte: MEC/INEP Censo da educação superior, 2013

Na oferta de formação superior, devem ser destacadas aquelas voltadas às áreas das Engenharias e das Ciências que são um importante indicador de capacitação tecnológica. De acordo com os dados levantados a partir do Portal E-MEC, o Brasil abriga 39.691 registros de oferta de cursos de graduação, dos quais, 19% (3.237) estão nas áreas das Ciências e Engenharias, em 2016. Destes, apenas 3% são ofertados no Estado de Pernambuco (25% em São Paulo) e responde por 15% dos 1.649 cursos ofertados no Estado: 120 (7%) em ciências e 132 (8%) nas Engenharias. Vale ressaltar que, no levantamento dos cursos de engenharia nos campi das universidades Federais e estadual de Pernambuco, realizado no ano de 2015, foram identificadas 38 graduações. Destes, 27 estão em IES lotadas na cidade do Recife. Só o campus UFPE/Cidade Universitária abriga 15 dessas graduações nas áreas de Engenharia Biomédica, Cartográfica, Civil, Engenharia da Computação, Engenharia de Alimentos, Controle e

Automação, Energia, Engenharia de Materiais, Engenharia de Minas, Produção, Eletrônica, Elétrica, Mecânica, Naval e Química.

No que tange à pós-graduação, *locus* privilegiado da atividade de pesquisa no País, verifica-se o processo de expansão e modernização através de iniciativas governamentais implementadas nos Planos Nacionais definidos para o setor desde 1975. De acordo com a Capes, o número de cursos de pós-graduação nos níveis de mestrado, mestrado profissional e doutorado no Brasil apresentou crescimento de 38,1% no período 2004-2009. Essa ampliação, entretanto, dá-se de forma bastante concentrada - No ano de 2015, o Sudeste respondia por 46%, São Paulo por 22%, dos cursos de pós-graduação em todos os níveis no país. Neste ano, o Nordeste abrigava 29% dos cursos de mestrado, 17% dos cursos de mestrado profissional e 15% dos cursos de mestrado e doutorado. No interior dessa macrorregião, Pernambuco aparece com 20% dos cursos de pós-graduação nordestinos, superado pela Bahia (166 - 21%).

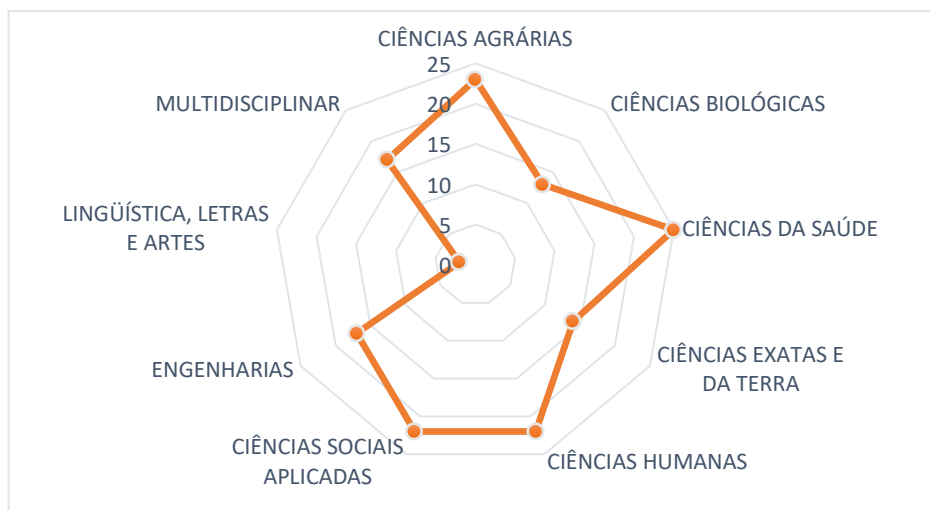
Tabela 11 - Número de Programas de pós-graduação, por nível – Brasil, Nordeste, Sudeste, Pernambuco e São Paulo, 2015

Unidade espacial	Total	Mestrado e Doutorado	Mestrado	Mestrado Profissional
Brasil	3905	2031	1207	603
Nordeste	776	311	344	105
PE	155	73	54	25
NE/BR	20%	15%	29%	17%
PE/NE	20%	23%	16%	24%
PE/BR	4%	4%	4%	4%
Sudeste	1781	1075	379	298
SP	869	584	140	124
SE/BR	46%	53%	31%	49%
SP/SE	49%	54%	37%	42%
SP/BR	22%	29%	12%	21%

Fonte: Geocapes, 2015. Dados atualizados a partir do calendário de Reenvio da Coleta 2013.

Com relação Às principais áreas de conhecimento (Figura 38), nos 155 programas de pós-graduação oferecidos em Pernambuco durante a coleta capes 2013 (GEOCAPES, 2015), predominam as áreas de Ciências da Saúde (25 – 16%) e Ciências Agrárias (23 – 15%), seguidas pelas Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas, ambas com 22 programas (14%). Dos programas listados, 17 (11%) pertenciam à área das Engenharias. Do total de programas de pós-graduação ofertados no estado de Pernambuco, conforme a base GEOCAPES (2015), 50% pertenciam a UFPE, onde pesam a participação das grandes áreas de Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias, Ciências Humanas e Ciências Exatas, nessa ordem; em seguida destaca-se a UFRPE com 22% (34 programas) e a UPE com 10% (15 programas).

Figura 38 - Distribuição dos Programas de Pós-graduação por Grande área de Conhecimento - Pernambuco, 2015



Fonte: Geocapes, 2015. Dados atualizados a partir do calendário de Reenvio da Coleta 2013.

Como é reconhecido na literatura especializada, a proximidade com instituições produtoras de conhecimento se constitui em importante fator para que seja intensificado o fenômeno de transferência ou compartilhamento de conhecimento (*knowledge spillover*) entre pesquisadores e agentes inovadores (COWAN; ZINOVYEVA, 2013). Essas iniciativas, caso devidamente orientadas, representam um esforço público, nas esferas Estadual e Federal de atendimento às demandas dos agentes produtivos no entorno de seu território por meio de pesquisa e de difusão de conhecimento, podendo constituir-se em ponto de partida para estratégias e políticas voltadas para a promoção da inovação em geral e da inovação inclusiva dentro dos distintos espaços de produção na região. Um exemplo desta conexão entre as ofertas de oportunidades de qualificação da força de trabalho e as demandas territoriais é visto na experiência dos Institutos Federais que figuram, através dos cursos de pós-graduação⁵⁶ que abrigam, como organizações de apoio à inovação orientada ao tecido produtivo onde se inserem, através da atividade de pesquisa, reconhecida como fundamental para a geração de

⁵⁶ No Cenário dos IFs de Pernambuco, apenas os Campus do IFPE de Recife/Cidade Universitária e Olinda possuem cursos de pós-graduação Stricto Sensu, a saber Mestrado profissional em Gestão Ambiental e o Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, respectivamente; e cinco cursos de especialização em Gestão Pública e Ensino da Matemática para o Ensino Médio na modalidade EaD, e em Educação, Conservação e Manejo dos Recursos Naturais no Semiárido Brasileiro; Gestão e Qualidade em Tecnologia da Informação e Comunicação; e Inovação e Desenvolvimento de Software para WEB e Dispositivos Móveis, nos municípios de Afogados, Jaboatão e Garanhuns. Já o IF Sertão-PE tem em sua grade, seis cursos de pós-graduação Lato Sensu voltados às áreas de educação (Educação Básica na Modalidade Proeja; Educação Intercultural no Pensamento Decolonial) e produção agropecuária (Fruticultura no Semiárido; Tecnologias de Produção de Derivados de Frutas e Hortaliças; Processamento de Produtos de Origem Animal; Tecnologia Ambiental e Sustentabilidade nos Territórios Semiáridos), notadamente ligadas às necessidades da massiva base produtiva da região.

conhecimento novo e, portanto, com potencial para gerar inovações (FUNDAJ, 2013). De igual modo, as experiências desenvolvidas a partir dos esforços de interiorização não só do ensino, mas da pesquisa e da formação em nível de pós-graduação⁵⁷ que permitiram o surgimento de grupos de pesquisa alinhados a temáticas, muitas vezes transdisciplinares, de interesse dos APL nos territórios onde estão instaladas. Tais esforços acabam por gerar pesquisas que têm objetos (ecológicos e sociais) específicos dos territórios onde atuam, desconhecidas ou negligenciadas pelos atores das unidades acadêmicas metropolitanas, conduzindo a produção de conhecimento novo e territorialmente ancorado.

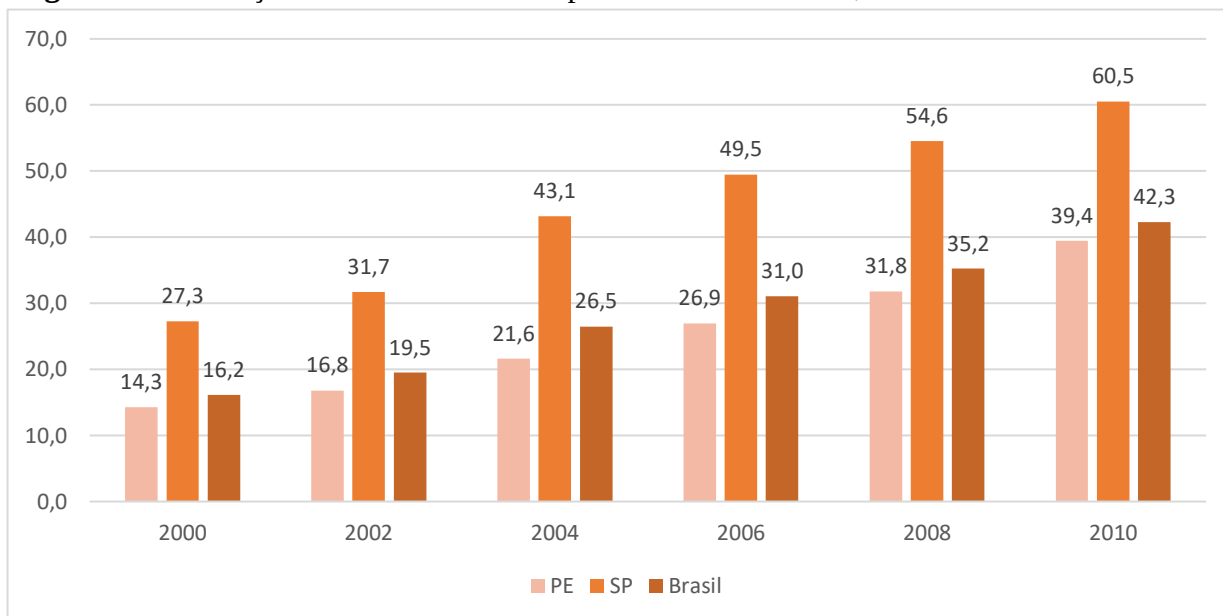
Capacidade de formação de recursos humanos de alto nível, aliada à oferta de emprego de qualidade e de oportunidades de desenvolvimento do empreendedorismo, são elementos fundamentais para a consolidação do processo de desenvolvimento baseado na economia do conhecimento. A melhora no quadro de ICTs presentes no Estado e na oferta de cursos de pós-graduação são fatores de atração de um número maior de competências de alto nível, pesquisadores, mestres e doutores, os quais estão, no contexto brasileiro, historicamente concentrados nas Universidades. Da mesma forma, tradicionalmente, a disponibilidade destes atores serve de parâmetro de mensuração do potencial de geração de conhecimento novo por representar a massa crítica indispensável ao fortalecimento da base científica e tecnológica.

Como mostra a Figura 39, Pernambuco experienciou um crescimento de 207% do número de doutores residentes no Estado (de 1.143 para 3.504), frente a um crescimento populacional de 11%. Isto lhe conferiu um progresso na representação dessa parcela no conjunto da população que passou de 14,31 para 39,45 doutores por 100 mil habitantes, entre 2000 e 2010. Pernambuco responde, no último ano, por 23% do número de doutores contabilizados na região Nordeste, mas apenas 4% do total nacional. Essa evolução acompanha o fluxo observado no país – no mesmo período o Brasil passou de 16,9 para 47,8 - e no Nordeste – que evoluiu de 7,8 para 29,1 doutores por 100 mil habitantes, obtendo o segundo maior crescimento entre as regiões brasileiras. Contudo, em comparação, o Estado de São Paulo passou de 10.187 doutores, em 2000, para 25.270, em 2010, com um crescimento de 148%, enquanto a população residente cresceu 12% no período, garantindo-lhe a marca de 60,5 doutores para cada 100 mil habitantes e reforçando a necessidade dos retardatários nos indicadores de C,T&I elevarem sua participação relativa ao contexto global do sistema nacional

⁵⁷ Alguns exemplos dessas iniciativas são os cursos de mestrado em produção vegetal e em biodiversidade e conservação na UFRPE – Serra Talhada e os Mestrados em Sanidade e Reprodução de Ruminantes, em Produção Agrícola e em Ciência Animal e Pastagens pela UFRPE-Garanhuns.

em velocidade superior, a fim de garantir resultados mais expressivos na transformação das desigualdades territoriais.

Figura 39 - Evolução do número doutores por 100 mil habitantes, Pernambuco – 2000 - 2010



Fonte: CNPq/AEI., 2000; 2010

Outro aspecto relevante a ser considerado diz respeito ao conjunto de competências articuladas nas estruturas organizacionais dos grupos de pesquisa, responsáveis por significativa geração de conhecimento novo e parte essencial do processo de formação de novos pesquisadores no interior das ICTs brasileiras. No ano de 2016, o Brasil alcançou a marca de 37.640 grupos de pesquisa, segundo registra a súmula estatística do Diretório de Grupos de pesquisa do CNPq, tendo crescido 3,2 vezes o número de grupos registrados em 2000 (11.760). No entanto, destes apenas 1.316 grupos estão no estado de Pernambuco, o qual, ainda que experiencie um crescimento de 40,6% em relação aos 936 grupos de pesquisa registrados em 2010, corresponde a 17,06% dos 7.713 grupos nordestinos e 3,5% do total nacional (Tabela 12).

Nesse conjunto de grupos de pesquisa atuantes em ICTs pernambucana estão abrigados 8.302 pesquisadores (4% dos 227.920 pesquisadores brasileiros), em todos os níveis de qualificação, 69% com doutorado concluído – quando a média regional é de 61% - em 2000, a representatividade dos doutores no escopo dos pesquisadores lotados em Pernambuco e no Nordeste era de 51% e 48%, respectivamente. Pernambuco responde, em 2016, por 18,3% dos pesquisadores Nordestinos, mas a 2ª,9% dos pesquisadores com doutorado na Região (Tabela 12).

Tabela 12 - Número de grupos, pesquisadores, por titulação, estudantes envolvidos nos GPs segundo UF e grande área predominante do grupo, 2016¹

Região e UFs	Grupos	% em relação a BR	Pesquisador (P)	Titulação Máxima					% (Dr.)/(P)	Estudantes(E)				
				Dr.	Me.	Esp.	Lic. e Bel.	NI		total (T)	%	Doutorado (D)	%	% (D)/(T)
Brasil	37.640	100	217.289	146.759	50.333	9.831	6.738	2.822	67,5	335.645	100	68.433	100	20,4
Centro-Oeste	2.899	7,7	18.943	12.690	4.516	831	600	221	67	25.589	7,6	4.358	6,4	17
Nordeste	7.713	20,5	45.321	27.524	12.671	2.676	1.559	706	60,7	77.731	23	11.473	17	14,8
Pernambuco	1.316	3,5	8.302	5.761	1.854	353	207	105	69,4	13.100	3,9	2.664	3,8	20,3
PE/NE (%)	17,1%	-	18,3%	20,9%	14,6%	13,2%	13,3%	14,9%	-	16,9%	-	23,2%	-	-
Norte	2.382	6,3	15.826	7.713	5.431	1.571	716	317	48,7	21.474	6,4	2.101	3,1	9,8
Sudeste	16.009	42,5	90.742	67.514	16.107	2.921	2.783	1.106	74,4	131.352	39	33.939	50	25,8
São Paulo	7.447	19,8	45.204	35.315	6.644	1.270	1.459	362	78,1	63.706	19	18.572	27	29,2
Sul	8.637	23	46.457	31.318	11.608	1.832	1.080	472	67,4	79.499	24	16.562	24	20,8

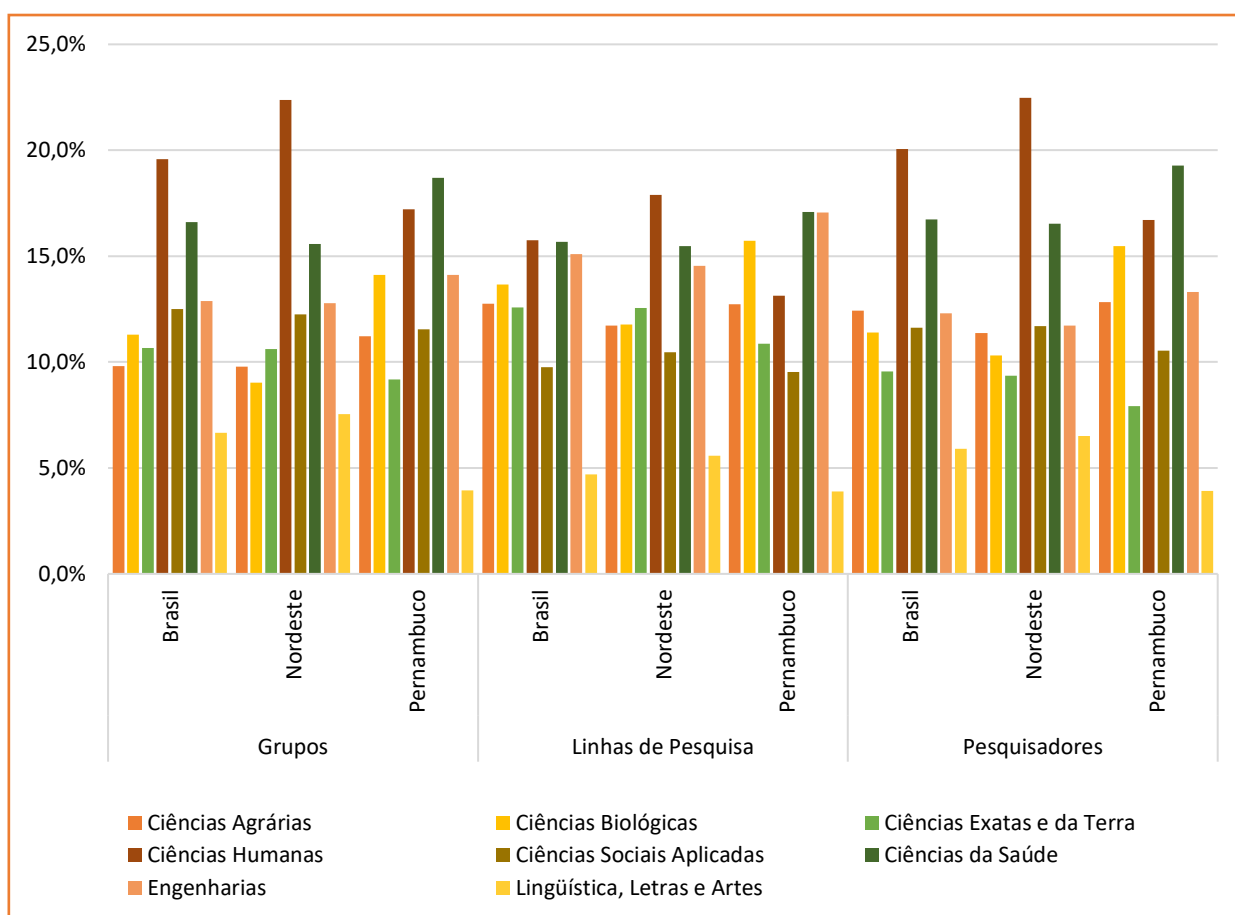
Fonte: DGP - CNPq, Súmula estatística 2016 - Elaborado pela autora

Nota 1. Conforme Súmula Estatística do DGP CNPq de 2016, na escala regional, em que não há dupla contagem no âmbito de cada região, mas há nos totais do Brasil, tendo em vista que o pesquisador que participa de grupos localizados em diferentes regiões foi computado uma vez em cada uma delas.

A distribuição do contingente nordestino de pesquisadores, por unidade da federação, revela uma concentração nos estados da Bahia (11.552), Pernambuco (8.302), Paraíba (6.112) e Ceará (5.919) que juntos respondem por 70,4% deste efetivo. Em Pernambuco, o montante de pesquisadores cresceu 273% (de 2.224, em 2000, para 8.302, em 2016). A participação estadual relativa ao total nacional, no entanto, decresceu nos anos considerados de 4,4% para 3,6%. No contexto pernambucano há também uma grande concentração institucional destas competências: em 2016, 625 (47,5%) grupos, 4.200 (51%) pesquisadores e 3.302 (63%) dos pesquisadores com doutorado em Pernambuco estão lotados na UFPE que ocupa a 11ª colocação no ranking nacional deste indicador com 1,9% do total de pesquisadores e 2,2% dos pesquisadores brasileiros com doutorado.

No que tange a distribuição dos grupos, linhas de pesquisa e pesquisadores pernambucanos, segundo área de conhecimento na qual estão lotados (Figura 40), é notória a ênfase nas Ciências da Saúde com 18,7% dos grupos, 17,1% das linhas de pesquisa (dividindo o primeiro lugar com as Humanidades) e 19,3% dos pesquisadores pernambucanos. As Ciências Humanas possuem, igualmente, ampla representação no Estado, mas inferior à proporção observada nos cenários nacional e regional da distribuição dos grupos e linhas de pesquisa e seu *staff*. As Engenharias e as Ciências Biológicas seguem as Ciências Humanas e de Saúde no quadro de áreas com maior representação, respondendo por 14,1% dos grupos cada, 17,1% e 15,7% das linhas, 13,3% e 15,5% dos pesquisadores pernambucanos, respectivamente.

Figura 40 - Distribuição dos grupos, pesquisadores e Linhas de pesquisa segundo grande área de conhecimento - Brasil, Nordeste e Pernambuco, 2010



Fonte: Plano Tabular - Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP-CNPq), Censo 2010. Elaborado pela autora.

Como parte da análise da base científica e tecnológica cabe destacar a participação do estado em novas iniciativas de fomento à pesquisa baseada em redes, caso do Programa de Institutos Nacionais de Ciência Tecnologia e Inovação (INCT), criado em 2008 com o objetivo de promover a pesquisa multi-institucional pela integração de grupos de excelência no país, com expertise em temas de interesse estratégico para o Brasil, organizados em redes de cooperação para pesquisa. O financiamento desse programa integra as principais agências nacionais de fomento, as agências estaduais, o BNDES e a Petrobras, que juntas aportaram inicialmente cerca de R\$ 600 milhões, sendo estabelecida uma meta de 35% dos recursos da demanda espontânea para as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste como forma de contribuir para uma melhor distribuição nacional das competências em C,T&I

De acordo com dados do CNPq, são 126 os INCTs implantados, envolvendo 56 instituições em 16 unidades da federação, com cerca de 6 mil pesquisadores participantes nas diversas áreas de conhecimento científico e tecnológico: engenharias, biotecnologia, nanotecnologia, energia, clima e meio-ambiente, tecnologia da informação e comunicação,

medicina, saúde pública, arqueologia, astrofísica, geociências, fotônica, matemática, ciências agrárias e ciências humanas e sociais (CNPq 2017). Embora tenha pesquisadores participando de inúmeros INCTs coordenados por instituições de outras regiões, o Nordeste sedia 20 (15,8%) INCTs. Nesse cenário, Pernambuco lidera cinco INCTs, todos coordenados por pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco, com agendas voltadas para setores nas áreas de saúde/Fármacos, química, ótica/eletrônica e software (Quadro 9).

Quadro 9 - Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia - Pernambuco, 2017

INSTITUTO	COORDENADOR	SETOR RELACIONADO	TECNOLOGIA OU CONHECIMENTO EM FOCO
INCT de Fotônica	Cid Bartolomeu de Araújo	Indústrias óticas /eletrônicas	Materiais e equipamentos óticos e de imageamento
INCT para Inovação Farmacêutica	Ivan da Rocha Pitta	Indústria de Fármacos	Fármacos e biofármacos
INCT Virtual da Flora e dos Fungos	Leonor Costa Maia	Saúde, agricultura, órgãos públicos e ONGs	Herbários, taxonomia de plantas micotecas e acervos
INCT de Nanotecnologia para Marcadores Integrados	Oscar Manoel Loureiro Malta	Indústria de química fina	Processos e produtos para análise química e bioquímica, marcadores fotocrômicos, bio e imunossaios, sensores
INCT para Engenharia de Software	Silvio Romero de Lemos Meira	Indústria de Informática	Processos e produtos de software

Fonte: Elaborado com base em CNPq http://estatico.cnpq.br/programas/inct/_apresentacao/por_instituto.html/

Em que pese à orientação do Programa no que diz respeito à integração desses Institutos com o setor produtivo, além de refletir a emblemática concentração de competências presentes no estado, as agendas dos INCTs sediados em Pernambuco indicam as características de intensidade tecnológica da base produtiva estadual, onde as atividades ligadas aos setores mais complexos (de alta e média alta intensidades), portanto, altamente demandantes de esforços de articulação entre produção de conhecimento e aplicação tecnológica concentrando 71% dos estabelecimentos e 65% dos vínculos empregatícios na RMR – resumidamente citamos as áreas de fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos; fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos; fabricação de produtos químicos; e fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos, como se poderá constatar a partir da análise do panorama econômico a seguir.

5.1.2 Panorama Econômico

A economia brasileira como um todo, nordestina e pernambucana, em particular, apresentam profundas raízes históricas que lhes atrelam a setores tradicionais, marcados por atividades com características de competitividade pouco ligadas à capacidade inovativa, a exceção de núcleos de excelência recorrentemente localizados nas regiões metropolitanas e concentrados em poucas áreas do território nacional, notadamente, no centro-sul do país. Tais heranças se perpetuam na Região de maneira geral, através de baixos indicadores sociais e

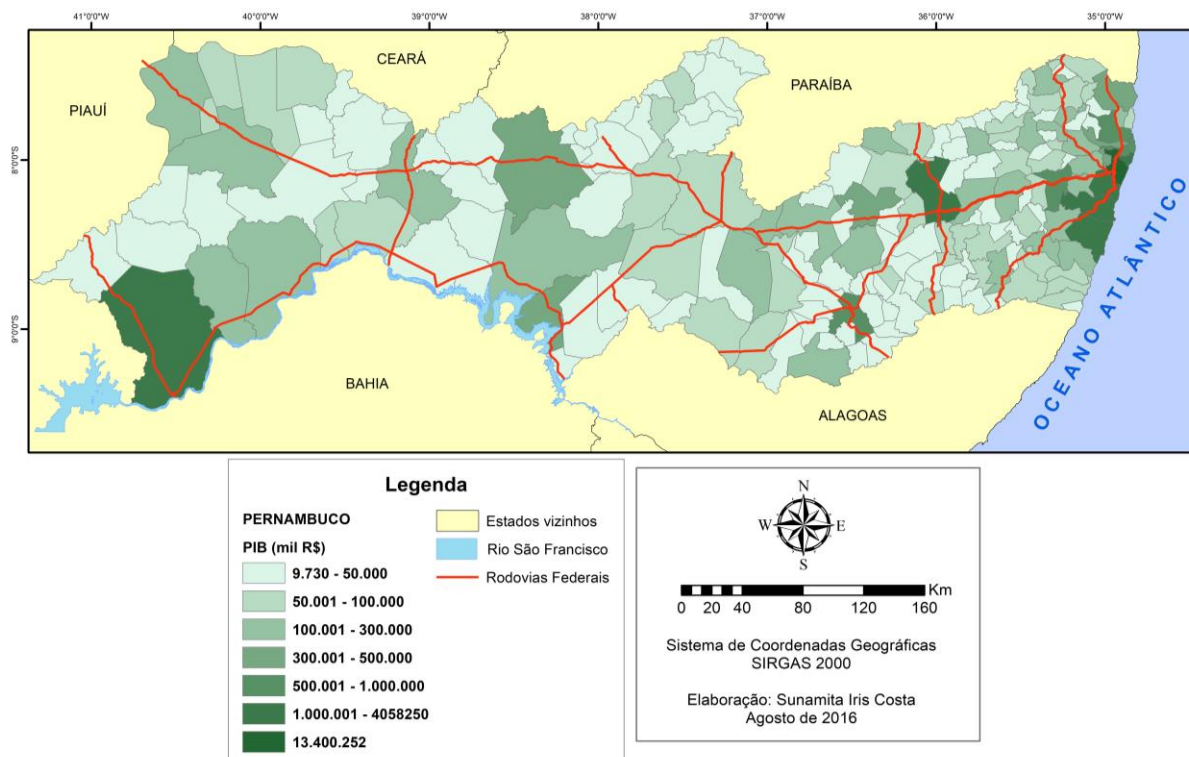
produtivos, retratados no limitado nível da renda, do PIB, das taxas de produtividade e da intensidade tecnológica da economia regional.

A inovação, entretanto, figura hoje como fator fundamental ao ganho de produtividades nas economias avançadas e como elemento decisivo à conquista e manutenção de mercados dinâmicos. Nesse contexto, a busca recente por inserir o país em cadeias de valor globalmente dinâmicas iniciou uma tendência de crescimento no estado de Pernambuco pela alocação de novos setores industriais, visível através da implantação de grandes projetos numa escala nacional, contribuindo para reformular as lógicas tradicionais das atividades econômicas, historicamente ligadas à produção de bens industriais de consumo geral (KUPFER, 2012). Esse conjunto de investimentos, com potencial para atrair novas oportunidades de negócios pela geração de demandas por produtos e serviços antes indisponíveis e pela presença de um arcabouço de competências de alta qualificação, capaz de suprir demandas em setores complexos, mas pouco aproveitado diante da histórica baixa intensidade inovativa da base industrial pernambucana, convergiu para reunir ao complexo conjunto de atividades produtivas tradicionais, um igualmente complexo conjunto de atividades produtivas modernas que coexistem em um mesmo sistema territorial.

Não obstante, os esforços de modernização da base produtiva, as diligências para a interiorização dos investimentos públicos e privados que resultaram na elevação do nível geral de escolaridade da população pernambucana, e da já estimada correlação entre índices de escolaridade e indicadores de desenvolvimento humano, renda e produto interno bruto⁵⁸. Tais resultados perpetuam-se concentrados em alguns núcleos de desenvolvimento, notadamente centrados na porção atlântica do estado, como ilustra na comparação entre os dados apresentados nos cartogramas das Figura 33 e Figura 34 frente ao cenário das Figura 41 e Figura 42. Nestas são evidenciadas as áreas de melhores indicadores de PIB (total e per capita), nitidamente concentradas nas microrregiões Metropolitana, de Suape, do Vale do Ipojuca, para onde convergem os melhores Índices Médios de Desenvolvimento Humano do estado; bem como a consistente condição intermediária das Microrregiões da Mata Setentrional, Mata Meridional e o destaque de Petrolina no Sertão do São Francisco.

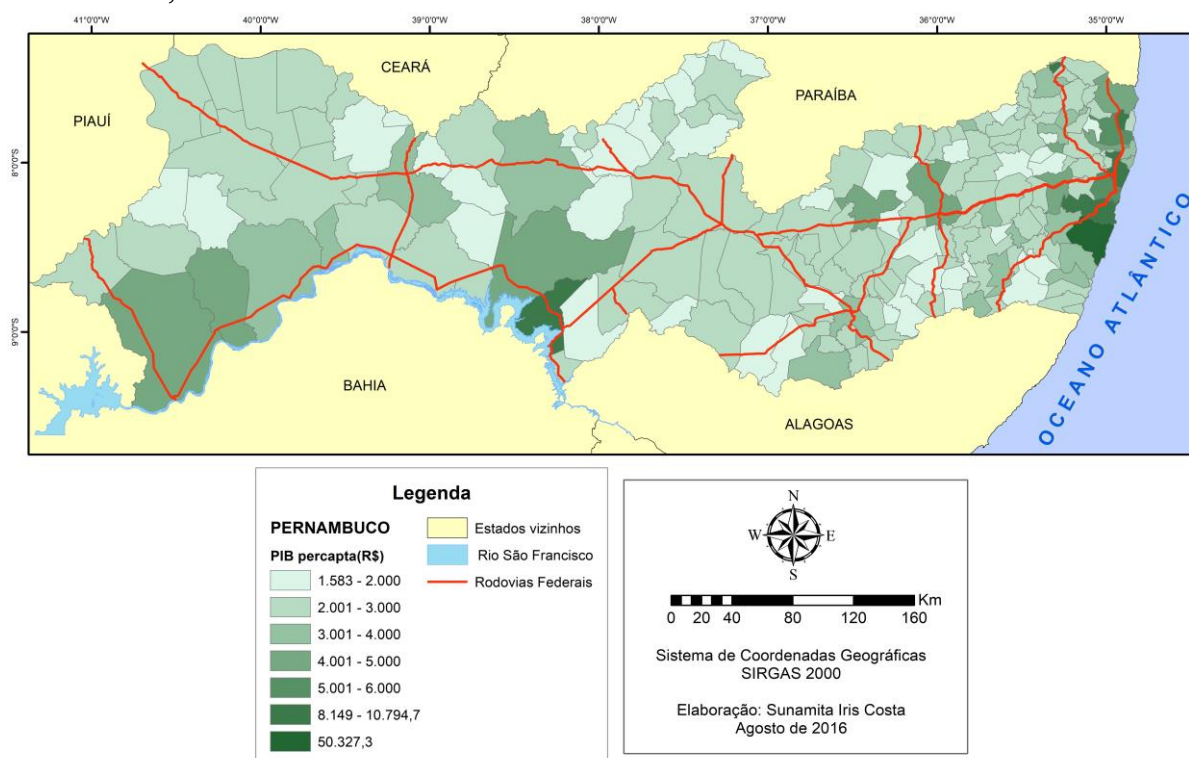
58 – A qualificação profissional, medida pelo nível de escolaridade e/ou grau de formação, influem na elevação média dos salários. De acordo com o CGEE (2012) “no período de 1996 a 2009 os indivíduos que concluíram o ensino superior receberam remuneração 170% maior que a dos indivíduos que completaram ensino médio”.

Figura 41 - Produto Interno Bruto municipal (Mil R\$, a preços constantes do ano 2000) - Pernambuco, 2010



Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010 – Elaborado pela autora.

Figura 42 - Produto Interno Bruto Per Capita (R\$, a preços constantes do ano 2000) - Pernambuco, 2010



Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010– Elaborado pela autora.

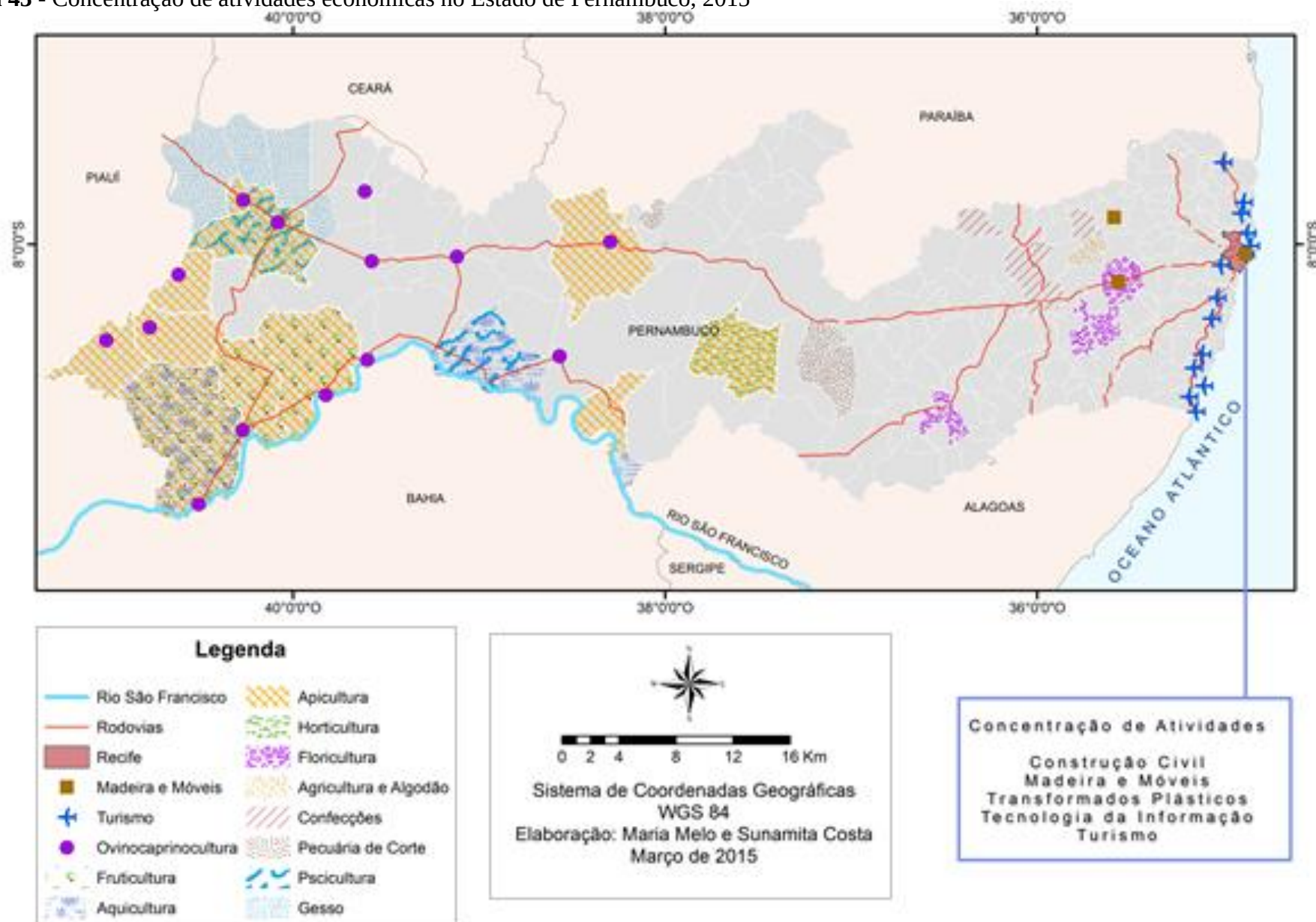
Conforme os dados do censo de 2010 do IBGE, embora a economia pernambucana tenha acumulado o crescimento de 47,3% em seu produto interno bruto em relação ao ano 2000⁵⁹, no longo prazo a participação do estado no total do PIB nacional permaneceu em torno de 2,5%, enquanto responde por 4,5% da população brasileira. Nesse sentido, Pernambuco apresenta situação análoga à tendência do Nordeste que, conforme Gomes (2014), mantém sua participação no PIB nacional na casa histórica dos 13,5%, (enquanto abriga 28% da população residente) com a produção de riqueza concentrada nos três maiores estados, Bahia, Pernambuco e Ceará, que juntos respondem por 64,5% do PIB regional. No ano de 2012, o PIB pernambucano alcançou R\$117,3 bilhões, em valores correntes, correspondendo a 19% do PIB nordestino em que pesa a participação da Região Metropolitana (R\$75,9 bilhões) e da capital estadual (R\$36,8 bilhões). Ainda segundo dados do IBGE⁶⁰, o PIB per capita pernambucano correspondeu, em 2011, a apenas 55% da média nacional (11,01 mil frente a 20,13 mil no Brasil), ainda assim superando a situação média nordestina (R\$ 9,7 mil).

A distribuição dos melhores indicadores microrregionais para o nível educacional, de produtividade (PIB total e per capita) e de qualidade de vida converge com a concentração das atividades econômicas mais representativas em Pernambuco, no que pesa a participação das atividades primárias, das indústrias extrativas, alimentícia e têxtil/confecções. Conforme ilustra a Figura 43, esse adensamento é ainda mais representativo na capital e região metropolitana do estado, onde participam os APLs de construção civil, madeira e móveis, transformados plásticos; e atividades de setores mais complexos, como tecnologia da informação.

59 Cálculo realizado com base no PIB pernambucano em preços constantes de 2000.

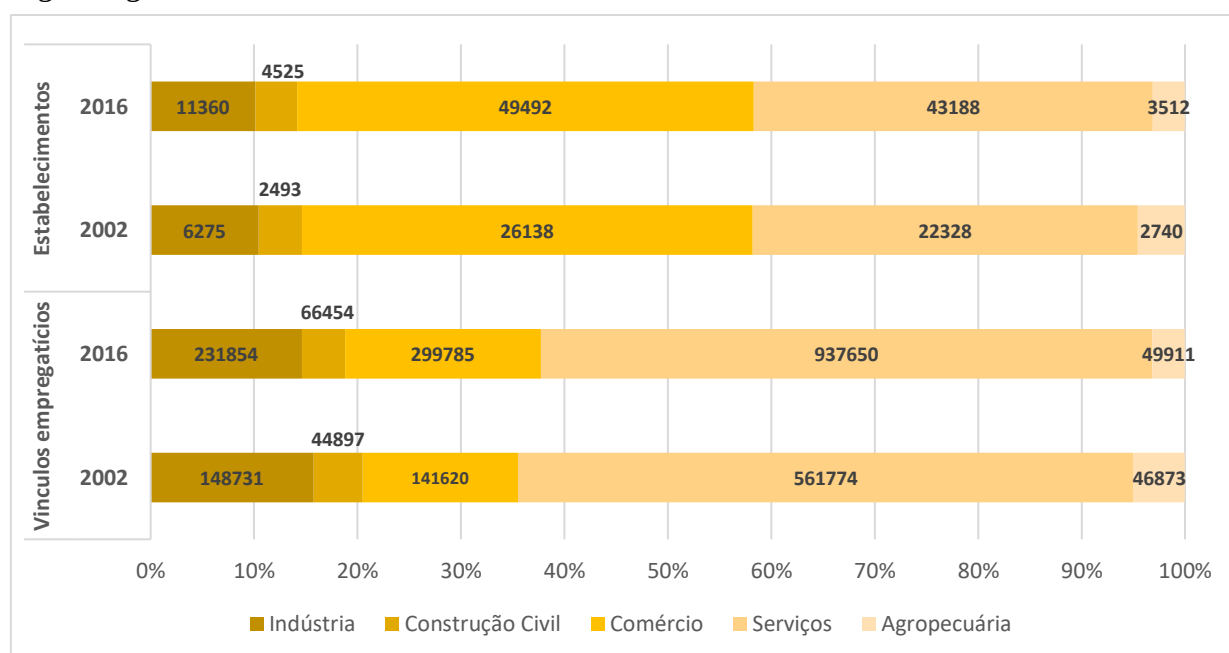
60 PIB Estadual a preços constantes (série calculada pelo Ipeadata) dividido pela população

Figura 43 - Concentração de atividades econômicas no Estado de Pernambuco, 2015



Os estabelecimentos formais de produção, em todos os grandes setores econômicos descritos pelo IBGE, acumularam um crescimento de 87%, entre 2002 e 2016, passando de 59.974 para 112.077 unidades (Figura 44). Nesse mesmo período, o número de empregos formais passou de 943.895 para 1.585.654, o que equivale a um crescimento acumulado de 68%. Proporcionalmente, os setores que mais cresceram em número de estabelecimentos no período ocupavam-se nas áreas de serviço e comércio, com respectivos 93% e 89%, os quais, somados, figuram com participação de 83% dos estabelecimentos e 78% dos vínculos empregatícios formais em 2016, frente a respectivos 81% e 75%, em 2002. Alguns setores de serviços ganharam maior relevância no estado, entre os quais podemos destacar a construção civil, bastante dinâmica frente às ondas de investimentos em curso e aos estímulos derivados do crescimento da renda das famílias e da expansão do crédito via o Programa Minha Casa Minha Vida, experienciados entre os anos de 2006 a 2013. Neste período, o número de empregados nesta atividade triplicou, passando de 50.626 para 156.531 vínculos (9% do total dos vínculos empregatícios do estado -85% concentrados na RMR). Porém, no período de 2013 a 2016, esses vínculos decresceram 65%, passando a representar 66.454 dos empregos formais pernambucanos, no último ano, 4,2% dos vínculos de Pernambuco, sendo 82% destes postos de trabalho localizados na Região Metropolitana.

Figura 44 - Distribuição dos estabelecimentos e vínculos empregatícios pernambucanos, segundo grande setor do IBGE, 2016



Fonte: RAIS, 2016 – Elaboração própria

No interior do grande setor de serviços a ênfase está notadamente em atividades de Administração Técnica Profissional (34% dos estabelecimentos do grande setor) e serviços de

alojamento, alimentação, reparação, manutenção e redação (32%), seguidos das atividades de transporte e comunicação e de serviços de saúde, ambos com 11% dos estabelecimentos. 39% dos vínculos empregatícios do grande setor de serviços em Pernambuco estão na Administração pública. Nesse cenário, os setores de informação e comunicação, mais especificamente os serviços de tecnologia da informação, estão ainda mais concentrados na RMR, que chega a responder por 96% do total dos postos de trabalho nesta área de atividade. Carece registrar que o setor de TICs tem uma participação muito pequena, da ordem de 1,3% dos estabelecimentos e 1,2% dos vínculos empregatícios presentes no estado. Este último aspecto chama a atenção posto que a economia, em geral, apoia-se cada vez mais sobre essas atividades e que o estado conta com a presença de competências tecnológicas e de conhecimento nesta área, a exemplo do Centro de Informática da UFPE e das empresas do Porto Digital, aptas a oferecer serviços empresariais complexos, os quais, ao serem demandados, criam uma janela de oportunidade para a elevação da produtividade e competitividade com base em inovação, por meio de massiva incorporação de TICs no sistema produtivo em geral.

De acordo com os dados da RAIS (2016), apenas 10% dos estabelecimentos e 15% dos vínculos empregatícios formais pernambucanos estão na indústria (Figura 44). Contudo, de acordo com a Pesquisa de Inovação Tecnológica do IBGE - PINTEC⁶¹ (2014), apenas as atividades industriais aparecem no detalhamento da pesquisa sobre as características das práticas inovadoras⁶² exercidas e, mesmo estas, são especificadas no Nordeste apenas para os estados da Bahia Pernambuco e Ceará. Isso se explica pela baixa e concentrada participação regional dos serviços de maior complexidade tecnológica e pela assinalada ligação entre as atividades industriais e a aplicação de conhecimento científico de forma social e economicamente útil, já apontada na literatura como sendo responsáveis por demandar uma maior conexão entre os atores do STI, exigindo a aplicação de esforço inovativo apto a erigir e sedimentar no território as estruturas e competências articuláveis na elaboração de cultura de inovação (NELSON et al., 1993; KLEVORICK et. al., 1995; SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008).

61 Ver Cavalcanti e De Negri (2012) para apresentação detalhada do marco conceitual, procedimentos metodológicos e limites ao emprego dos dados produzidos pelo IBGE no escopo da Pintec.

62 O conceito de inovação adotado pela Pintec segue o Manual de Oslo, “no qual a inovação de produto e processo é definida pela implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos novos ou substancialmente aprimorados. A implementação da inovação ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo passa a ser operado pela empresa” (IBGE, 2010: 19).

Com base nos dados divulgados pelas bases do IBGE/CEMPRE e da MTE/ RAIS a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), delinearam-se as tendências gerais do panorama das atividades industriais de transformação no estado de Pernambuco, onde predominam algumas atividades ligadas aos setores de base tradicional com formidável concentração da estrutura produtiva em áreas de baixa e média baixa intensidade tecnológica (OCDE, 2003). A Tabela 13, a seguir, apresenta a distribuição dos estabelecimentos e vínculos empregatícios da indústria de transformação pernambucana, por intensidade de tecnológica⁶³, no ano de 2014, escolhido para um melhor alinhamento com os dados mais recentes divulgados pelo IBGE na PINTEC (2014).

Quando consideramos o número de estabelecimentos descritos na Tabela 13, temos a concentração na ordem de 59,1% dos estabelecimentos da indústria de transformação de Pernambuco em setores de baixa intensidade tecnológica, em 2014, com destaque para as áreas de fabricação de produtos alimentícios e confecção de artigos de vestuário que, somadas, representam 46% de todos os estabelecimentos, 45% dos vínculos e 35% dos valores empregados em remuneração da indústria de transformação pernambucana. Equivalem a 78% das unidades de produção, 76% dos empregos e 72% dos totais dos valores de remuneração pagos pela indústria de baixa intensidade tecnológica no Estado. No Brasil essas áreas respondem por 63% dos estabelecimentos e vínculos empregatícios; no Nordeste representam 70% das unidades, 61% dos empregos e cerca de 60% dos valores pagos em remunerações nas indústrias de transformação neste nível de intensidade tecnológica, no ano de 2014.

Entre os setores de Média-Baixa intensidade tecnológica destacam-se as unidades de Fabricação de produtos de minerais não metálicos, com 29% dos estabelecimentos e 35% dos vínculos; fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos, com 21% dos estabelecimentos e 16% dos empregos nas indústrias deste nível de intensidade tecnológica, seguidos pelas atividades de fabricação de móveis e manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos. Somadas, respondem por 79% das unidades e 66% dos empregos da indústria de média baixa intensidade (respectivos 27% e 18% na indústria de transformação no Estado).

63 A OCDE classifica os setores da indústria de transformação de acordo com seu nível relativo de dispêndio em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Os setores de baixa intensidade tecnológica são intensivos em mão de obra e recursos naturais, enquanto os setores de alto teor tecnológico são intensivos em capital e em inovação (IBGE/PINTEC, 2005).

Tabela 13 - Participação setorial no total de estabelecimentos, vínculos empregatícios e valores empregados em remuneração na indústria de transformação por Divisão CNAE 2.0 e intensidade de tecnológica - Brasil, Nordeste e Pernambuco, 2014

Divisão CNAE 2.0	Estabelecimentos			Vínculos Ativos			Valor de remuneração (R\$ na Divisão CNAE)		
	BR	NE	PE	BR	NE	PE	BR	NE	PE
Indústria de transformação/total	352.286	48.050	10.606	7.765.846	1.037.533	225.677	17.186.674.555,68	1.539.599.770,61	349.187.579,42
Baixa	165.982	26.543	6.266	3.531.890	646.928	132.939	5.726.647.636,72	777.239.219,44	171.937.679,77
10 Fabricação de produtos alimentícios	45.393	9.799	2.225	1.531.732	269.629	77.473	2.655.541.013,03	345.591.384,96	102.655.739,64
11 Fabricação de bebidas	2.436	545	145	138.250	42.146	12.431	306.548.046,65	70.063.018,42	20.930.923,29
12 Fabricação de produtos do fumo	228	45	2	13.688	1.701	164	50.110.878,51	3.191.535,91	536.282,58
13 Fabricação de produtos têxteis	11.307	1.682	387	296.028	51.504	6.711	470.674.448,97	62.238.917,77	7.916.144,19
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	58.521	8.899	2.651	683.752	124.402	23.782	803.193.542,57	113.718.428,57	21.141.747,77
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	13.403	1.258	144	372.499	115.394	2.873	441.936.915,80	111.836.208,21	3.175.885,42
16 Fabricação de produtos de madeira	15.643	1.186	145	189.195	8.134	1.112	271.079.434,92	8.121.444,93	1.183.701,61
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	4.486	503	108	184.767	18.040	5.284	483.064.594,50	42.487.005,38	9.932.218,09
18 Impressão e reprodução de gravações	14.565	2.626	459	121.979	15.978	3.109	244.498.761,77	19.991.275,29	4.465.037,18
Média baixa	145.461	18.233	3.596	2.447.818	291.820	61.983	5.540.557.666,77	496.826.857,83	99.461.902,15
19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	595	106	16	158.758	27.897	5.093	809.113.446,87	90.648.238,41	6.432.145,08
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	14.291	1.449	318	455.677	45.908	10.423	953.614.504,51	73.726.190,25	16.489.373,64
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	28.647	5.211	1.031	457.034	94.780	20.999	791.310.724,89	122.543.125,28	31.949.360,96
24 Metalurgia	4.256	360	58	236.904	18.371	3.374	758.491.955,30	52.785.463,34	9.294.257,64
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	41.454	4.041	771	509.829	42.212	9.718	1.045.630.900,17	61.413.989,10	16.653.501,95
31 Fabricação de móveis	22.428	2.784	552	283.001	30.012	5.755	433.183.417,06	35.753.592,66	7.468.359,33
32 Fabricação de produtos diversos	13.441	1.663	350	157.834	10.743	2.354	273.726.776,14	11.393.273,33	2.720.661,95
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	20.349	2.619	500	188.781	21.897	4.267	475.485.941,83	48.562.985,46	8.454.241,60
Média alta	36.314	2.972	678	1.515.693	88.708	28.956	5.001.412.351,91	248.487.931,76	73.450.617,53
20 Fabricação de produtos químicos	9.196	1.298	245	282.389	34.386	9.030	1.030.098.819,91	119.111.142,36	22.428.954,72
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	4.643	291	101	224.188	13.176	4.476	590.904.819,01	24.335.142,96	9.286.034,28
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	14.731	659	180	408.118	10.911	3.745	1.240.953.640,50	21.639.837,67	7.555.601,93
29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	6.478	594	128	489.279	19.871	4.598	1.704.743.478,06	55.163.775,87	10.297.422,78
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1.266	130	24	111.719	10.364	7.107	434.711.594,43	28.238.032,90	23.882.603,82
Alta	4.529	302	66	270.445	10.077	1.799	918.056.900,28	17.045.761,58	4.337.379,97
21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	872	77	24	103.101	5.573	1.185	478.973.788,09	9.700.349,67	2.974.350,94
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	3.657	225	42	167.344	4.504	614	439.083.112,19	7.345.411,91	1.363.029,03
Indústria de transformação/total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Baixa	47,1%	55,2%	59,1%	45,5%	62,4%	58,9%	33,3%	50,5%	49,2%
Média baixa	41,3%	37,9%	33,9%	31,5%	28,1%	27,5%	32,2%	32,3%	28,5%
Média alta	10,3%	6,2%	6,4%	19,5%	8,5%	12,8%	29,1%	16,1%	21,0%
Alta	1,3%	0,6%	0,6%	3,5%	1,0%	0,8%	5,3%	1,1%	1,2%

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego - MTE/ RAIS, 2016. Elaborado pela autora.

Nota: A remuneração média foi calculada dividindo o valor total da remuneração média da divisão CNAE 2.0 pelo número de vínculos ativos

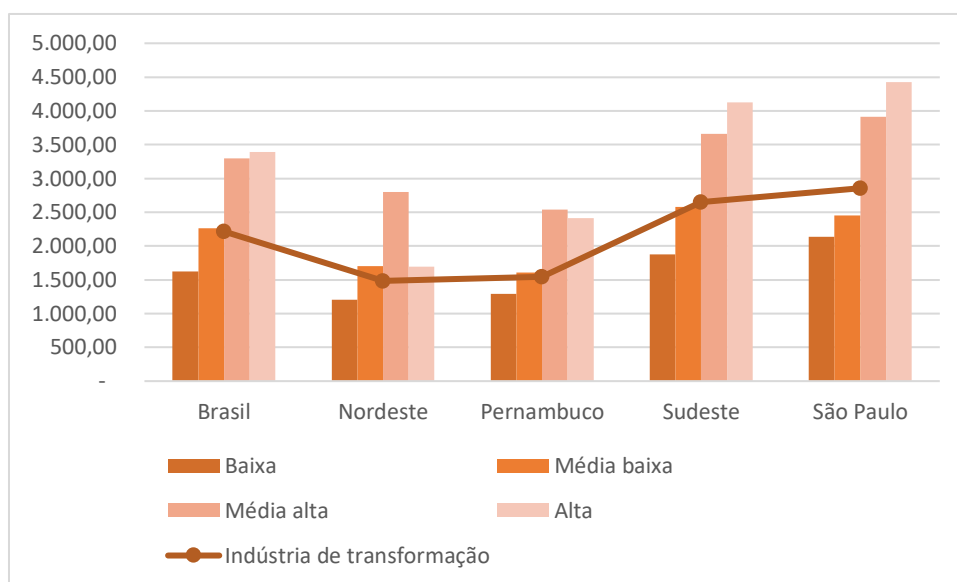
As categorias de baixa e média baixa intensidades tecnológicas enquadram 93% dos estabelecimentos da indústria de transformação do estado, ou seja, apenas 7% das unidades da indústria pernambucana podem ser classificadas em setores de média alta e alta intensidades tecnológicas, quando no Brasil estes valores são de 11,6% (no Sudeste é de 13,9%; em São Paulo 17,8% das unidades e 33,3% dos vínculos formais estão empregados na produção em atividades nas categorias de mais elevadas intensidades tecnológicas). Na categoria de alta intensidade, onde são exercidas atividades de Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos e de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, encontram-se não mais que 0,6% dos estabelecimentos pernambucanos registrados na RAIS de 2014. Destaca-se que essa distribuição converge com o quadro geral da região Nordeste que, em setores de baixa e média baixa intensidade tecnológica, engloba 93,2% dos estabelecimentos no ano considerado. Os dados referentes ao emprego (vínculos empregatícios) no Estado apresentam cenário semelhante com uma importante ressalva: há uma mais alta participação do emprego no somatório das categorias de alta e média alta intensidade tecnológica, quando comparada à participação dos estabelecimentos (13,6% e 7%, respectivamente). No Nordeste essas categorias de intensidade tecnológica abrigavam apenas 9,5% dos vínculos empregatícios no ano em questão.

Uma informação a ser pontuada diz respeito à localização das atividades da indústria de transformação no Estado, posto que 43% dos estabelecimentos e 49% dos empregos formais estão concentrados na RMR, 21% e 15%, respectivamente, apenas em Recife. É notável, de igual modo, que quanto maior é a intensidade tecnológica das atividades, maior a proporção de estabelecimentos centrados em Recife e em sua região metropolitana: quando se trata dos estabelecimentos de alta intensidade, estes valores sobem para 71% dos estabelecimentos e 65% dos vínculos empregatícios pernambucanos localizados da RMR; 61% das unidades e 62% dos vínculos em empreendimentos concentrados na capital do estado.

Outro aspecto a ser considerado são os valores médios de remuneração para os trabalhadores com vínculos em unidades dedicadas a atividades mais intensivas em tecnologia no Estado (Figura 45). Como já apontado na Figura 10, no contexto geral, existe uma relação inversamente proporcional entre intensidade tecnológica e o valor bruto da produção, o valor da transformação industrial, a receita líquida de vendas e os dispêndios com remuneração da força de trabalho. Segundo os dados da RAIS, no ano de 2014, a remuneração média da indústria de transformação brasileira é de R\$2.213,11, variando de 1.621,41 nas indústrias de baixa intensidade tecnológica a R\$ 3.394,62 nas de alta intensidade; Em Pernambuco, o valor médio despendido na indústria de transformação foi de R\$1.547,29, alternando entre 1.293,36

nas unidades de baixa intensidade e 2.410,99 nas de alta (inferior até mesmo aos valores observados para as unidades de média alta intensidade tecnológica, a saber, R\$2.536,63 – fato também observado para a região Nordeste - Figura 45).

Figura 45 - Média de dispêndio com remuneração por intensidade de tecnológica - Brasil, Nordeste e Pernambuco, Sudeste e São Paulo, 2014



Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego - MTE/ RAIS, 2016. Elaborado pela autora.

Nota: Calculado pela divisão dos valores mensais empregados em remuneração pelo número de vínculos empregatícios na divisão CNAE selecionada.

No caso da Região Sudeste e, ainda mais especificamente, do Estado de São Paulo, os valores médios pagos a indústria de transformação são, respectivamente, 71% e 85% maiores que os pagos no Estado de Pernambuco. Esta diferença salarial é extensiva às atividades de alta intensidade, uma proxy para inferirmos as dificuldades de atrair e fixar mão de obra de alta qualificação nos territórios de regiões periféricas do país, como registrou o CGEE (2010). De acordo com este trabalho, dos 49.756 doutores titulados no período 1996-2006 e empregados formalmente em 2008, cerca de 13% (6.364) atuavam na Região Nordeste – 56,6% dos doutores titulados no período estavam empregados no Sudeste do país em 2008; 32,5% só no estado de São Paulo.

Do contingente de doutores empregados no Nordeste, o estado de Pernambuco respondia por 18,2% da região (2,33% do Brasil), sendo 77,8% deste efetivo empregado em atividades relacionadas à educação, 13,6% à administração pública, defesa e seguridade social, e 4,3% a atividades profissionais científicas e técnicas⁶⁴. As atividades diretamente

⁶⁴ No Nordeste essas atividades alocam 93% dos doutores da região (84% vinculados à atividade de Educação) o que reflete a realidade observada no país.

relacionadas à produção (agricultura e pecuária, indústria de transformação e indústrias extrativas) empregavam juntas menos de 2% dos doutores em Pernambuco, o que em parte se justifica pelo baixo envolvimento das empresas em atividades de pesquisa e desenvolvimento no Estado. Somados, Pernambuco, Bahia e Ceará corresponderam a 60,6% do contingente de doutores empregados na região no período da pesquisa o que revela, mais uma vez, a assimetria da base de recursos humanos qualificados, legitimando as ações de incentivo a atração destas competências para regiões periféricas e para o interior do território nacional e os esforços de estímulo a interação entre as competências presentes nas ICTs e as demandas dos setores produtivos promovidos pelo governo federal.

Esta baixa aplicação das competências de alta qualificação nas atividades industriais figura como um dos empecilhos à acelerada consolidação de uma base inovadora para o secundário brasileiro e pernambucano, em particular, o qual, embora apresente melhora nos indicadores de esforço inovativo, matem-se aquém das expectativas e demandas territoriais. Ao longo das diversas edições da PINTEC, produzida pelo IBGE desde 2000, observa-se uma evolução no número de empresas industriais inovadoras estabelecidas em Pernambuco. Em 2000, 2.119 empresas indicaram ter implementado inovação de produto e/ou processo em toda a região Nordeste (9,5% do total nacional); destas 22,9% (485 empresas) atuavam em território pernambucano. No período de 1998 a 2014, o número de empresas inovadoras nordestinas e pernambucanas acumulou o crescimento de 150,8% e 218,8%, respectivamente, alcançando as cifras de 5.314 e 1.546 unidades. Esse crescimento elevou a participação regional no total de empresas inovadoras no Brasil para 12,4%; a participação pernambucana alcançou 29,1% do total regional (3,6% das empresas inovadoras brasileiras – mais que 2008 (2%) e 2011 (2,5%) -Tabela 14).

Segundo a Pintec (2014), das 3.486 empresas das indústrias extrativas e de transformação investigadas no estado (que representavam 3% do total nacional - Tabela 14), 44,4% declararam ter implementado alguma inovação de produto e/ou processo (em 2008, estas eram 31,5% e, em 2011, 35,3%); 37% afirmaram realizar dispêndios em inovação, ainda que apenas 2,1% em atividades internas de P&D. Os resultados para o Brasil na última edição foram de, respectivamente: 36,4% de empresas com alguma inovação e 29,3% com dispêndios desse tipo, reconhecidamente baixos no contexto mundial. Dentre as empresas pernambucanas que foram objeto da pesquisa, 25% registraram ter lançado ao menos um produto novo ou significativamente melhorado, ainda que 96,8% destas inovações tenham se registrado apenas na escala da própria empresa.

Tabela 14 - Variáveis selecionadas das empresas das indústrias extrativas e de transformação, para o Brasil, Nordeste, Pernambuco e atividades selecionadas da indústria pernambucana- períodos 2006-2008; 2009-2011; 2012-2014

Recorte Geográfico e atividade selecionada	Empresas								
	Total	Que implementaram ¹			Receita líquida de vendas (1 000 R\$) ²	Dispêndios realizados pelas empresas inovadoras nas atividades inovativas ^{3 e 4}			
		Inovação de produto e/ou processo	Apenas projetos incompletos e/ou abandonados	Apenas inovações organizacionais e/ou de marketing		Total		Atividades internas de P&D	
						Número de empresas	Valor (1 000 R\$)	Número de empresas	Valor (1 000 R\$)
2006-2008					2008				
Brasil	100.496	38.299	2.611	35.136	1.718.740.676	30.645	43.727.462	4.268	10.708.601
Nordeste	10.699	3.618	295	4.160	100.538.266	2.717	2.081.720	277	288.135
Pernambuco	2.312	729	114	908	16.294.162	604	407.997	150	11.021
Produtos alimentícios	535	141	75	125	4.427.725	137	167.952	75	1.684
Impressão e reprodução de gravações	20	19	-	-	202.253	19	11.888	-	-
Produtos químicos	64	55	-	5	2.612.540	28	26.637	6	905
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	31	25	-	4	921.391	14	14.813	9	3.143
Outras atividades da indústria *	1.662	489	39	774	8.130.254	405	186.708	60	5.288
NE/BR	11%	9%	11%	12%	6%	9%	5%	6%	3%
PE/NE	22%	20%	39%	22%	15%	22%	20%	54%	4%
PE/BR	2%	2%	4%	3%	1%	2%	1%	4%	0%
2009-2011					2011				
Brasil	116.632	41.470	2.743	41.312	2.149.773.941	32.616	50.893.385	5.876	15.156.815
Nordeste	13.641	4.955	200	5.889	134.593.384	3.719	2.155.284	385	509.424
Pernambuco	2.978	1.052	128	1.448	23.597.068	879	271.903	52	79.061
Produtos alimentícios	561	265	2	214	5.726.914	258	38.347	14	17.061
Produtos químicos	87	76	-	1	3.738.973	22	59.638	19	10.675
Produtos de minerais não-metálicos	377	130	1	128	2.954.788	128	2.070	-	-
Outras atividades da indústria *	1.953	581	124	1.105	11.176.393	471	171.848	18	51.325
NE/BR	11,7%	11,9%	7,3%	14,3%	6,3%	11,4%	4,2%	6,6%	3,4%
PE/NE	21,8%	21,2%	63,9%	24,6%	17,5%	23,6%	12,6%	13,4%	15,5%
PE/BR	2,6%	2,5%	4,7%	3,5%	1,1%	2,7%	0,5%	0,9%	0,5%
2012-2014					2014				
Brasil	117.976	42.987	3.478	39.889	2.719.100.488	34.583	57.638.335	5.914	18.171.575
Nordeste	14.306	5.314	324	4.916	181.117.958	4.050	4.580.917	248	737.577
Pernambuco	3.486	1.546	5	1.280	32.958.782	1.289	1.578.243	73	66.887
Indústrias extrativas	65	42	-	2	1.886.026	42	15.317	-	-
Produtos alimentícios	541	186	-	217	5.864.854	174	226.507	7	(x)
Bebidas	75	58	-	17	2.515.533	56	978.899	1	(x)
Produtos de minerais não-metálicos	433	224	-	130	3.903.474	222	75.360	8	3.136
Outras atividades da indústria *	2.372	1.035	5	914	18.788.895	794	282.160	57	60.732
NE/BR	12,1%	12,4%	9,3%	12,3%	6,7%	11,7%	7,9%	4,2%	4,1%
PE/NE	24,4%	29,1%	1,4%	26,0%	18,2%	31,8%	34,5%	29,5%	9,1%
PE/BR	3,0%	3,6%	0,1%	3,2%	1,2%	3,7%	2,7%	1,2%	0,4%

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação Tecnológica - PINTEC 2008, 2011 e 2014. Modificado pela autora.

Notas: (1) Nos períodos pesquisados, foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado, que desenvolveram projetos que foram abandonados ou ficaram incompletos, e que realizaram inovações organizacionais e/ou de marketing. (2) Receita líquida de vendas de produtos e serviços, estimada a partir dos dados das amostras da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2011 e 2014 e Pesquisa Anual de Serviços 2011 e 2014. (3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado. (4) Os valores aplicados em dispêndios realizados nas atividades inovativas envolvem gastos em atividades internas e aquisição externa de pesquisa e desenvolvimento e outros conhecimentos, aquisição de software, máquinas e equipamentos, treinamento, dispêndios com projetos industriais e outras preparações técnicas e gastos para introdução das inovações tecnológicas no mercado.

O setor de fabricação de produtos alimentícios tem sua participação no contexto das empresas inovadoras no estado detalhada desde 2003⁶⁵ e capitaneia as empresas que implementaram novo produto ou processo em Pernambuco com 19,3% das empresas pesquisadas que registraram inovações em 2008, 25,2% ,em 2011, e 12%, em 2014, ano no qual foi superada pelo setor de fabricação de minerais não metálicos com 224 (14,5%) das 1.546 empresas pesquisadas em Pernambuco que declararam ter produzido alguma inovação (Tabela 14). Somados, os setores selecionados pela PINTEC, excluídas “outras atividades”, responderam por 54,2% dos dispêndios em atividades inovativas e 50,1% da receita líquida de vendas, em 2008, 36,8% e 52,6%, em 2011; e 82,1% e 43%, em 2014, respectivamente. É preciso registrar, no entanto, que, entre os setores destacados pela Pintec (2014) como representativos o bastante para serem detalhados em Pernambuco, fabricação de alimentos e bebidas são classificados pela OCDE (2003) como setores de baixa intensidade; fabricação de minerais não metálicos como setor de média baixa intensidade tecnológica⁶⁶.

O número de empresas que realizaram dispêndios em atividades inovadoras em Pernambuco acumulou um crescimento de 113% (de 604, em 2008, para 1.289 empresas, em 2014); já no que se refere aos valores investidos o crescimento acumulado foi de 287%, fazendo com que sua participação regional fosse de 31,8% do número de empresas e 34,5% dos valores investidos no último ano. Já o número de empresas com dispêndio em atividades internas de P&D decresceu em 51% no período considerado; na contramão, os valores empregados neste tipo de investimento cresceram 507% (de R\$11,021 milhões, em 2008, para R\$66,887 milhões em 2014, cifra inferior, no entanto, a edição anterior quando as empresas em Pernambuco investiram pouco mais de R\$ 79 milhões); representam, porém, apenas 9,1% dos investimentos em P&D interno as empresas nordestinas, em 2014. Esses investimentos têm impacto positivo na receita líquida de vendas das empresas industriais em Pernambuco, que passou de 15%, em

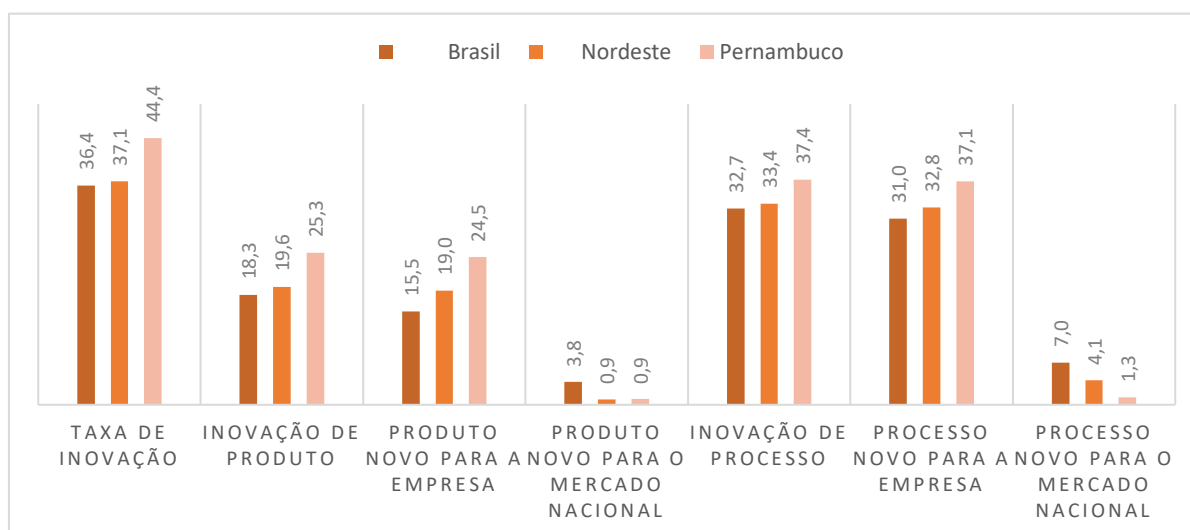
⁶⁵ O IBGE inseriu na amostra as unidades da federação mais industrializadas, ou seja, aquelas que representavam 1% ou mais do valor da transformação industrial – VTI – da indústria brasileira. Nas Unidades da Federação assim selecionadas, exclusive São Paulo, foram pesquisadas as atividades responsáveis por 50% do VTI da indústria. Para o ano de 2000, dado o desempenho inovativo da indústria pernambucana e a fim de evitar riscos ao sigilo fiscal da pesquisa, o IBGE não publicou resultados detalhados para Pernambuco naquele ano (ao contrário dos estados da Bahia e Ceará).O detalhamento destes indicadores por ramo de atividade industrial só alcança um número maior de setores a partir de 2008: Em 2003, apenas o setor de fabricação de produtos alimentícios está representado; em 2005, soma-se a este o setor de fabricação de produtos químicos.

⁶⁶ Em 2008 aparecem na PINTEC para Pernambuco dois setores de média alta intensidade tecnológica (fabricação de Máquinas, aparelhos e materiais elétricos e de Produtos químicos, com 11% das empresas que implementaram inovações, 10,2% dos dispêndios em inovação e 21,2% de participação na receita líquida de vendas. Fabricação de Produtos químicos volta a aparecer na edição PINTEC 2011 com a maior taxa de inovação de todos os setores no ano considerado (87,4%), sendo responsável por 7,2% das empresas inovadoras, 21,9% dos dispêndios em inovação e 15,8% da receita líquida de vendas obtida pelas atividades industriais no estado).

2008, para 17,5% em 2011, e 18,2% da RLV nordestina em 2014, ainda que a Região como um todo não tenha ultrapassado 6,7% da RLV brasileira no mesmo ano.

As informações disponibilizadas para o período de 2014 expõem que as taxas de inovação de processo são mais expressivas que as inovações de produto no país como um todo: enquanto 36,4% das empresas pesquisadas realizaram algum tipo de inovação, 18,3% produziram novo produto e 32,7% novo processo (Figura 46). Igualmente, a taxa de inovação das empresas pesquisadas, tanto no contexto nacional quanto no pernambucano, decorre preponderantemente da introdução de produtos e processos novos para a própria empresa. No ano em apreço, as indústrias pernambucanas obtiveram taxa de inovação superior à brasileira (44,4% frente a 36,4% nas empresas pesquisadas), no entanto, 97,2% das inovações de produto e 99,4% das de processos realizadas no estado representaram a inovações apenas para a empresa que as desenvolveu, garantindo a taxa de inovação em produtos e processos novos para o país inferior às médias observadas para o Brasil e o Nordeste (no país estes percentuais foram de, respectivamente, 84,7% e 94,8%).

Figura 46 - Taxa de Inovação em Pernambuco: Percentual das indústrias que implementaram inovação no total de estabelecimentos pesquisados, segundo escala de novidade do produto e processo desenvolvido - 2014

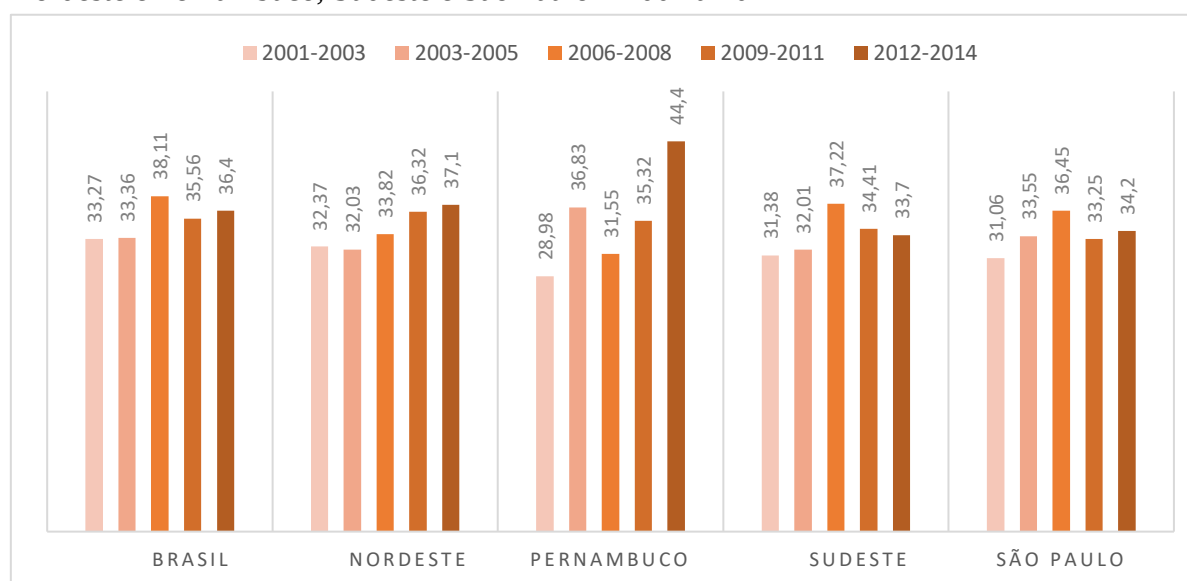


Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação 2014 – elaborado pela autora.

A Figura 47 mostra a evolução das taxas de inovação nas cinco últimas edições da PINTEC onde se lê, apesar do número absoluto de empresas pesquisadas e, dentro deste universo, das empresas que implantaram algum tipo de inovação, a ausência de uma progressão contínua da elevação das taxas de inovação, que permanecem margeando os 35%, o que, para o bem ou para o mal, indica a resistência deste padrão no presente século, mesmo no Sudeste e em São Paulo. Pernambuco, comparativamente, apresenta as maiores flutuações a cada período,

o que pode indicar maior suscetibilidade das empresas do estado a relacionarem seus esforços aplicados à inovação com as mudanças conjunturais econômicas. O melhor desempenho da taxa de inovação do conjunto das empresas industriais em Pernambuco foi observado no último período da pesquisa, período este em que as empresas do Sudeste e de São Paulo implementaram, proporcionalmente, menos inovações que o conjunto do Brasil. Mas, no contexto geral, estes ainda respondem por respectivos 47% e 30% das indústrias que implementaram inovação no país; 68,2% e 40,1% da RLV brasileira, no período de 2012 a 2014, enquanto Pernambuco responde por 3,6% das empresas e 1,2% da RLV e o Nordeste por 12,4% das empresas e 6,7% da RLV nacional.

Figura 47 - Evolução da taxa de inovação nas indústrias extrativa e de transformação – Brasil, Nordeste e Pernambuco, Sudeste e São Paulo – 2001 a 2014



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica, PINTEC 2003; 2005; 2008; 2011 e 2014 – elaborado pela autora.

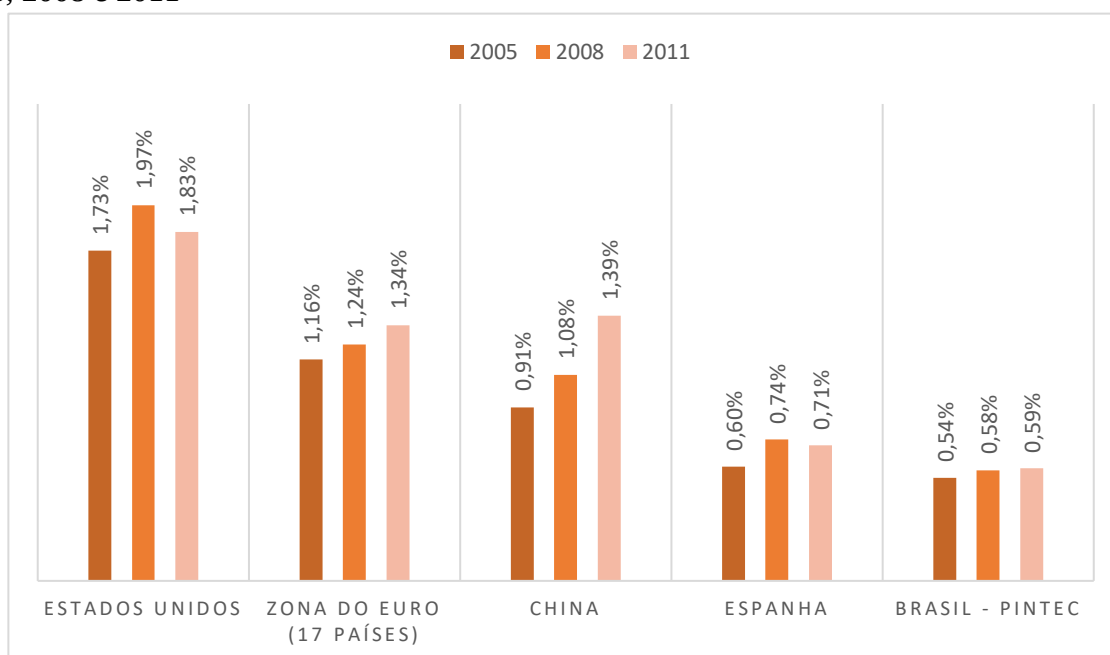
Nota: Foram consideradas as empresas industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas, que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado e/ou que desenvolveram projetos que foram abandonados ou estavam incompletos ao final de cada período.

Esses valores se tornam preocupantes considerando as já baixas taxas de inovação brasileiras, frente às economias avançadas, refletindo o longo caminho a ser percorrido na promoção de iniciativas que resultem em um conjunto de indicadores de inovação satisfatórios para fazer frente à concorrência enfrentada pela economia regional e estadual nos mercados externo e doméstico. Um exemplo deste hiato é apontado por Cavalcanti e De Negri (2011), ao exporem a reduzida relação entre os gastos em P&D e a receita líquida de vendas brasileira frente à alemã: Em dados de 2008, “enquanto no Brasil o valor médio observado é de 0,75%, na Alemanha esse percentual alcança 2,61%” (p.24). Tal defasagem se insere mesmo entre as empresas de alta intensidade tecnológica que, no Brasil, investiram o equivalente a 1,89% de

sua RLV em P&D, enquanto que na Alemanha a proporção foi de 6,85%⁶⁷. Tal disparidade está também refletida na participação dos investimentos em P&D frente ao PIB das nações, especialmente da participação privada no montante investido (Figura 48). Conforme o relatório Radar N°48 (KOELLER et al., 2016):

Para se ter uma ideia da importância dessa medida, em especial para o Brasil, em 2013, Alemanha teve 2,83% de dispêndios nacionais em P&D em relação ao PIB, sendo 0,82% do PIB de dispêndios públicos em P&D; Estados Unidos tiveram 2,74% de dispêndios nacionais em P&D em relação ao PIB, sendo dispêndios públicos em P&D, 0,76% do PIB; Japão apresentou 3,48% de dispêndios nacionais em P&D, como percentagem do PIB, sendo 0,60% de dispêndios públicos em P&D; o Brasil, por sua vez, teve 1,24% de dispêndios nacionais em P&D em relação ao PIB, dos quais 0,71% de dispêndios públicos em P&D, sendo que 0,50% foram dispêndios do governo federal em P&D.

Figura 48 - Gastos em P&D empresarial em relação ao PIB, países e grupos selecionados, 2005, 2008 e 2011



Fonte: De Negri; Cavalcanti (2013) – Editado pela autora

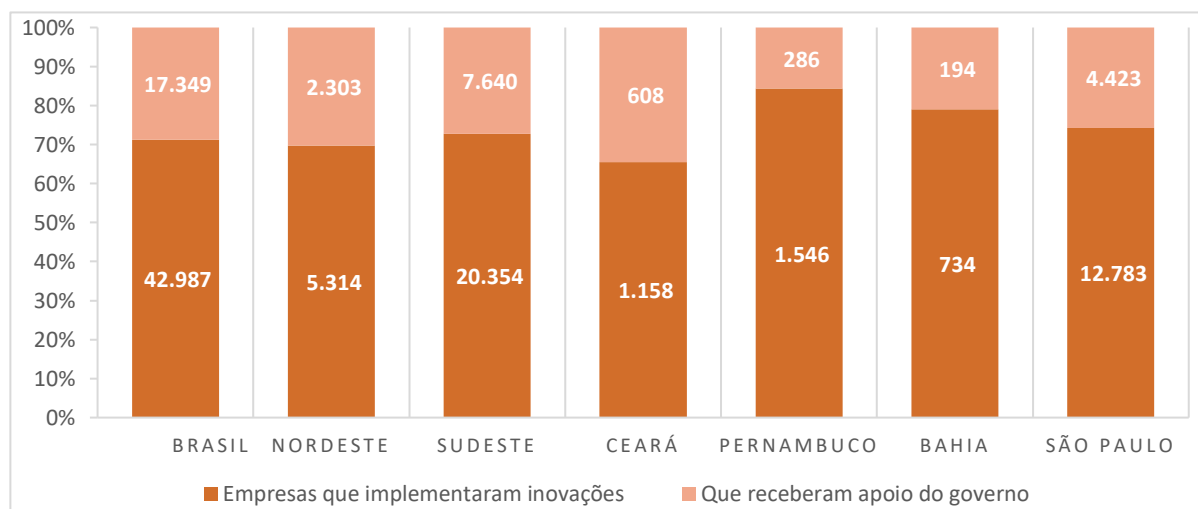
Tamanha diferença pode ser, na perspectiva dos autores, atribuída aos díspares esforços tecnológicos realizados pelas empresas nos diferentes contextos, desproporcionais às suas respectivas bases industriais, bem como a presença inferior dos setores de maior intensidade tecnológica no tecido industrial brasileiro o que, por herança e/ou ciclo de reforço negativo, afeta de maneira mais agressiva os territórios marginais e as regiões periféricas, nos quais as fontes externas de recursos financeiros e informacionais carecem, em maior grau, de continuado

⁶⁷ Apenas no conjunto dos setores de Média-Baixa intensidade tecnológica os investimentos no Brasil são proporcionalmente superiores àqueles observados na Alemanha (Cavalcanti; De Negri, 2011, p.24)

estímulo público. A destinação destes investimentos, no entanto, está sujeita a um conjunto de regras e critérios de competição em que os sistemas menos aptos a concorrer são os mais dependentes destes incentivos que, como pontuam as políticas públicas de ciência e tecnologia no Brasil, podem produzir os transbordamentos a serviço do desenvolvimento e da redução das desigualdades regionais.

Do total de empresas pernambucanas que declararam na PINTEC (2014) ter desenvolvido alguma inovação de produto ou processo, apenas 18% pontuaram ter recebido apoio de algum tipo de programa governamental, quando a proporção nordestina é de 43% e no Brasil é de 40% (Figura 49). No contexto regional nordestino, Ceará, Pernambuco e Bahia reapresentam 47,7% do total das empresas apoiadas e por 64,7% das empresas inovadoras. Proporcionalmente, Pernambuco tem a menor relação empresa inovadora/empresa apoiada dos três estados (18,5% frente a 26,5% na Bahia e 52,5% no Ceará); Pernambuco responde por 4% das empresas inovadoras, abriga apenas 1,6% das empresas incentivadas no país. Comparativamente, São Paulo exibe percentuais de respectivos 29,7% das empresas inovadoras e 25,5% das empresas apoiadas no Brasil; 34,6% das empresas com alguma inovação no estado declararam ter usufruído de suporte governamental para fazê-las.

Figura 49 - Relação entre empresas que receberam apoio de algum programa governamental para implementar inovações e o total de empresas inovadoras



Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação - PINTEC 2014 – elaborado pela autora.

Mesmo na categoria das que receberam apoio de algum programa de governo, os objetivos deste suporte são, majoritariamente, aplicados na compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar: no Brasil, estes caracterizam 78% das empresas que receberam financiamento: em Pernambuco este percentual é de 75% e, em São Paulo, 68%. Outro aspecto a ser salientado é que das empresas brasileiras que receberam apoio governamental por meio da obtenção de financiamentos para realização de projetos de P&D e inovação tecnológica, apenas

36% o fizeram em parceria com Universidades: enquanto São Paulo acompanha este percentual já reduzido, em Pernambuco apenas 7% desses projetos foram feitos com parcerias de tipo, os quais respondem por 4,5% das empresas com projetos em parceria com universidades, financiados pelo governo brasileiro no período; em São Paulo representa 30,6% destas firmas. Possivelmente, o reflexo dessa baixa participação do apoio dos programas governamentais no total das iniciativas de cooperação está ligado a reduzida participação de produtos e processos novos ou significativamente melhorados na escala do mercado nacional, posto que no percentual das indústrias que implementaram inovação (Figura 46), a participação mais significativa se restringe a escala interna à empresa.

5.1.3 Panorama da Interação Universidade e Empresa

Em primeira instância, o baixo nível de interação entre universidades e empresas no contexto brasileiro e, mais enfaticamente, no cenário pernambucano se expressa na reduzida representatividade das ICTs como fontes de informação na construção das inovações em produtos e processos no Brasil⁶⁸. Ao todo, as informações advindas de Universidade e Institutos científico-tecnológicos foram demandadas por 25% das empresas inovadoras frente às fontes de maior representatividade proporcional a escala de observação, notadamente redes informatizadas, consumidores e fornecedores (Tabela 15). Apenas quando comparadas a informações de outras empresas do mesmo grupo, as universidades e outros centros de ensino superior aparecem como maior representatividade, o que pode ser atribuído, em certa medida, ao histórico distanciamento do direcionamento das atividades universitárias das demandas do setor produtivo no Brasil. No entanto, evidências emergentes indicam que as empresas brasileiras valorizam interagir com universidades mais que empresas europeias, talvez em decorrência da enfática concentração de mão de obra de alta qualificação e estrutura de pesquisa em estabelecimentos de ensino superior, notadamente nas Universidades públicas brasileiras, bem como pela ausência de organizações intermediárias que sirvam de ponte entre o conhecimento produzido nas universidades e as demandas do setor produtivo, propiciando uma divisão mais acurada entre pesquisa básica e aplicada e reduzindo o hiato entre a produção de conhecimento na esfera acadêmica e sua aplicação industrial. (PINHO et al., 2011; PINHO et al., 2015; ALBUQUERQUE et al., 2015)

⁶⁸ As Universidades são consideradas importantes fontes de conhecimento externas às empresas a serem demandadas pelas firmas com o intuito de solucionar seus problemas e, em última e desejável instância, inovar. Sua relevância varia, no entanto, de acordo com as características do sistema econômico em cada território (KLEVORICK et al., 1995; CHIARINI; VIEIRA, 2002; GARCIA et. al., 2011)

Tabela 15 - Empresas das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações, por localização das fontes de informação empregadas – Brasil, 2012-2014

		BRASIL		NORDESTE		Pernambuco		SUDESTE		São Paulo	
Empresas que implementaram fontes de informação empregadas e	Total	42.987	100%	5.314	100%	1.546	100%	20.354	100%	12.783	100%
	Redes de informações informatizadas	37.632	88%	4.536	85%	1.415	92%	18.121	89%	11.216	88%
	Fornecedores	35.110	82%	4.614	87%	1.285	83%	16.407	81%	10.126	79%
	Clientes ou consumidores	35.004	81%	4.481	84%	1.300	84%	16.087	79%	9.726	76%
	Concorrentes	29.999	70%	3.770	71%	1.050	68%	14.194	70%	8.641	68%
	Feiras e exposições	29.858	69%	3.944	74%	1.140	74%	13.987	69%	8.896	70%
	Conferências, encontros e publicações especializadas	19.871	46%	2.371	45%	364	24%	9.467	47%	5.641	44%
	Centros de capacitação profissional e assistência técnica	17.938	42%	2.572	48%	689	45%	7.404	36%	4.704	37%
	Empresas de consultoria e consultores independentes	17.414	41%	2.527	48%	617	40%	8.214	40%	4.770	37%
	Instituições de testes, ensaios e certificações	17.114	40%	1.988	37%	389	25%	7.999	39%	4.934	39%
	Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	12.474	29%	1.480	28%	337	22%	5.740	28%	3.392	27%
	Universidades ou outros centros de ensino superior	11.380	26%	1.291	24%	280	18%	5.079	25%	3.196	25%
	Outra empresa do grupo	2.709	6%	322	6%	38	2%	1.503	7%	1.065	8%

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação - PINTEC 2014 – elaborado pela autora.

Nota: Foi considerada a localização principal das empresas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado.

Como reflexo deste descompasso e da ênfase da publicação de artigos como indicador pontuado na avaliação da CAPES, que estabelece a categoria de enquadramento dos pesquisadores e de seus respectivos programas de pós-graduação. No país, 42% da produção acadêmica descrita no censo 2010 do DGP CNPq circunscreve-se em produção bibliográfica e 21% em orientações concluídas, restando 37% de produção técnica (Tabela 16). Em Pernambuco, esta proporção é de 45% para produção bibliográfica, 32% de produção técnica e 23% de orientações concluídas, em um cenário no qual o estado responde por 4,5% da produção bibliográfica e das orientações concluídas no país, mas por apenas 3,6% da produção técnica nacional; no contexto regional, Pernambuco abriga 22% da produção acadêmica e das orientações, 24% da produção bibliográfica, mas apenas 19% da produção técnica nordestina. São Paulo, além de abrigar 32% da produção acadêmica brasileira, responde por 34% da produção técnica nacional, posto que, em proporção a produção realizada no estado, esta responde por 39,8% da produção acadêmica frente a 42,6% de produção bibliográfica (33% do total nacional) e 17,6% de orientações concluídas (26% do total brasileiro deste tipo de produção).

Um aspecto a ser considerado é que, além da produção bibliográfica superar a produção técnica no país, entre os artigos escritos por pesquisadores atuantes no Brasil e publicados em periódicos especializados, 54% tem área de abrangência nacional (em Pernambuco este percentual chega a 58% frente a 46% no contexto paulista) por terem sido escritos em português, limitando seu raio de influência no contexto científico mais amplo. De fato, artigos publicados em periódicos especializados de abrangência nacional respondem por 20% do total da publicação bibliográfica no Brasil e em Pernambuco (19% em São Paulo)

Mesmo no que tange a já resumida produção técnica brasileira descrita no Censo 2010 do DGP CNPq, apenas 1,6% diz respeito a um novo software, produto tecnológico, processo ou técnica. 98,4% deste escopo distribuem-se entre apresentação de trabalho técnico em congresso, conferência, comunicação, seminário, simpósio (40,8%); outros tipos de produção técnica, como curso de curta duração ministrado, organização de evento, programa de rádio ou TV, editoração, cartas, mapas (37,9%); e trabalhos técnicos na realização de consultoria, relatório técnico, elaboração de projeto, parecer, assessoria, serviços na área de saúde (19,8%). Pernambuco e São Paulo apresentam cenários análogos ao nacional, com 98,6% de sua produção técnica nessas três categorias.

Apenas na grande área das Engenharias, tradicionalmente ligadas à aplicação e uso de conhecimento científico em produtos e processos produtivos, este percentual mostra-se um pouco mais favorável em Pernambuco. Nesta, a produção de novos softwares, produto tecnológico, processo ou técnica chegam a 5,2% da produção técnica da grande área. No entanto, apenas 17% dessa produção possui registro ou patente solicitada/concedida – No Brasil a média de registro nesse tipo de produção é de 32%, em Pernambuco de 34%. Das grandes áreas dos grupos de pesquisa pernambucanos que mais registram software, produtos ou processos em proporção a sua produção, Ciências Biológicas lidera com 57%, seguida por Ciências da Saúde (54%) e Ciências Agrárias (52% - Tabela 16).

Tabela 16 - Produção bibliográfica, técnica e orientações por tipo – Brasil, Sudeste, Nordeste e suas UFs, Pernambucanas, por grande área de conhecimento, 2010

País	PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA						PRODUÇÃO TÉCNICA								ORIENTAÇÕES CONCLUÍDA				
	Artigo completo em periódico especializado		Trabalho completo em evento	Livro ou capítulo		Outras³	Softwares		Produtos tecnológicos		Processos ou técnicas		Trabalhos técnicos⁴						
														Com registro ou patente					
	Brasil¹	Exterior²		Livro	Capítulo		SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO							
BRASIL	309.185	258.713	385.183	27.766	154.384	382.480	899	5.850	3.848	4.564	2.133	3.951	266.595	35.380	126.282	114.413	329.121	176.367	
NORDESTE	60.081	39.538	81.346	5.013	28.381	76.325	117	1.025	581	812	381	803	44.621	5.742	24.719	24.823	67.725	37.005	
Alagoas	2.636	1.764	4.355	237	1.316	3.380	1	113	37	79	9	35	2.649	272	1.191	1.148	4.249	2.480	
Bahia	14.319	10.272	16.664	1.301	7.520	20.090	38	314	144	247	122	385	15.391	1.451	5.822	5.797	16.868	10.506	
Ceará	10.139	7.857	12.305	720	4.333	13.114	14	224	153	157	74	118	7.259	964	4.414	4.335	10.448	5.403	
Maranhão	2.897	2.116	2.179	210	966	3.054	2	7	26	24	25	11	1.447	191	852	1.610	3.695	1.699	
Paraíba	10.426	5.314	17.391	697	4.313	10.667	35	80	67	93	65	84	4.939	985	3.758	2.853	9.347	5.275	
Piauí	3.232	1.789	2.145	184	1.209	5.509	1	24	42	41	11	45	1.601	155	931	1.074	2.560	1.971	
Rio Grande do Norte	6.620	4.081	11.267	564	3.154	7.465	3	84	78	67	33	25	4.865	753	2.752	2.539	7.072	3.267	
Sergipe	3.406	2.131	5.666	418	1.837	4.329	6	58	35	38	40	32	2.298	163	1.201	1.648	4.857	2.555	
Pernambuco	13.978	10.055	18.734	1.074	6.875	18.219	27	207	130	124	67	101	8.879	1.775	6.558	5.307	13.430	7.932	
Ciências Agrárias	3.661	1.628	2.529	127	1.025	6.813	2	18	37	14	4	8	708	280	867	298	1.523	1.451	
Ciências Biológicas	2.425	3.588	1.435	95	1.096	3.766	4	16	23	16	29	10	1.227	379	1.181	642	1.905	1.964	
Ciências Exatas e da Terra	1.072	2.163	1.203	48	426	1.500	-	16	18	8	13	11	510	223	613	259	781	720	
Ciências Humanas	2.005	265	3.417	320	2.009	2.559	-	19	1	13	2	35	2.702	304	1.347	1.904	2.712	1.263	
Ciências Sociais Aplicadas	1.779	176	3.798	221	1.023	1.422	5	13	7	3	4	5	1.831	154	949	810	3.227	723	
Ciências da Saúde	3.663	2.911	924	121	1.140	2.216	-	28	49	26	18	4	878	402	1.158	1.160	2.617	1.703	
Engenharias	1.022	1.308	7.441	124	508	1.822	18	127	18	58	10	34	957	283	1.365	575	2.040	1.373	
Linguística, Letras e Artes	526	21	637	165	608	1.084	-	5	-	8	-	5	919	92	357	683	674	379	
SUDESTE	169.526	175.498	195.208	14.958	89.982	208.335	558	3.194	2.417	2.357	1.325	2.062	163.381	24.991	73.599	49.555	139.650	93.913	
São Paulo	95.595	110.849	106.312	8.259	52.974	120.657	308	1.719	1.241	1.145	745	1.241	102.473	15.717	40.581	24.142	72.445	51.577	

Fonte: DGP - CNPq, Censo 2010 - Elaborado pela autora

Nota:(1) Publicados em português, em Revistas técnico-científicas e Periódicos especializados (inclui aqueles sem informação sobre o idioma); (2) Publicados em outro idioma que não o português, em Revistas técnico-científicas e Periódicos especializados; (3) Texto em Jornais ou Revistas (magazines) e demais tipos de produção bibliográfica (partitura musical, tradução, etc.); (4) Consultoria, relatório técnico, elaboração de projeto, parecer, assessoria, serviços na área de saúde, etc.

Ainda que as universidades estejam, no país como um todo, sendo demandadas abaixo das expectativas de seu potencial de contribuição para produção e aplicação de conhecimento novo no(s) sistemas(s) produtivo(s), os registros de grupos interativos no Diretório de Grupos de pesquisa do CNPq têm crescido substancialmente em taxas superiores à elevação do número total de grupos de pesquisa: no período de 2002 a 2016, os grupos de pesquisa brasileiros cresceram, em média, 6,7% ao ano, enquanto os grupos interativos tiveram taxa de crescimento médio de 18% ao ano, passando de um percentual de 8,4% do total de grupos no Brasil, em 2002, para 33,7%, em 2016 (Tabela 17). Em Pernambuco, a taxa de crescimento médio anual dos grupos de pesquisa, no período em foco, foi de 6% enquanto os grupos interativos cresceram em média 14% ao ano, passando de 13,3% dos grupos pernambucanos em 2002, para 37% em 2016.

Tabela 17 - Número de grupos de pesquisa e Grupos de pesquisa interativos¹, segundo a localização do grupo– Brasil, Grandes Regiões e UFs selecionadas, 2002, 2006, 2010 e 2016

Região geográfica	Total de Grupos Pesquisa (GP)				Grupos Interativos				GI/GP (%)			
	2002	2006	2010	2016	2002	2006	2010	2016	2002	2006	2010	2016
BRASIL	15.158	21.024	27.523	37.640	1.279	2.509	3.506	12.681	8,4	11,9	12,7	33,7
Centro-oeste	809	1.275	1.965	2.899	65	159	243	1.070	8,0	12,5	12,4	36,9
Nordeste	2.274	3.269	5.044	7.713	241	424	611	2.491	10,6	13,0	12,1	32,3
Pernambuco	579	674	936	1.316	77	108	155	487	13,3	16,0	9,2	37
Bahia	473	972	1.330	1821	49	130	161	638	10,4	13,4	12,1	35
Ceará	331	427	656	976	36	54	79	346	10,9	12,6	12	35,5
Norte	590	933	1.433	2.382	61	118	173	760	10,3	12,6	12,1	31,9
Sudeste	7.855	10.592	12.877	16.009	550	1.088	1.534	5.509	7,0	10,3	11,9	34,4
São Paulo	4.338	5.678	6.359	7.447	253	527	747	2.473	5,8	9,3	18,9	33,2
Sul	3.630	4.955	6.204	8.637	362	720	945	2.851	10,0	14,5	15,2	33
Região geográfica	Participação Relativa (%)								Cresc. Acum. (%)		Cresc. Médio anual	
									GP	GI	GP	GI
BRASIL	100	100	100	100	100	100	100	100	148	891	6,7	18
Centro-oeste	5	6	7	8	5	6	7	8	258	1546	9,5	22
Nordeste	15	16	18	20	19	17	17	20	239	934	9,1	18
Pernambuco	4	3	3	3	6	4	4	4	127	532	6	14
Bahia	3	5	5	5	4	5	5	5	285	1202	10,1	20
Ceará	2	2	2	3	3	2	2	3	195	861	8	18
PE/NE	25	21	19	17	32	25	25	20				
BA/NE	21	30	26	24	20	31	26	26	197	808	8	17
CE/NE	15	13	13	13	15	13	13	14				
Norte	4	4	5	6	5	5	5	6	304	1146	10,5	20
Sudeste	52	50	47	43	43	43	44	43	104	902	5,2	18
São Paulo	29	27	23	20	20	21	21	20	72	877	3,9	18
Sul	24	24	23	23	28	29	27	22	138	688	6,4	16

Fonte: DGP - CNPq, Súmula estatística 2002, 2006, 2010 e 2016 - Elaborado pela autora

Nota: 1- Grupos de pesquisa que relataram no DGP-CNPq ter realizado pelo menos um relacionamento com empresas no período da coleta dos dados

Todavia, a participação percentual dos grupos de pesquisa total e interativos pernambucanos no cenário nacional não teve significativa alteração, se não por uma redução quando se comparam os censos 2002 e 2006. Mesmo no contexto regional, a participação pernambucana decaiu de 25% para 17% dos GP e de 32% para 20% dos Grupos interativos,

diferentemente da Bahia que, no geral, cresceu sua participação de 2002 para 2016, e do Ceará onde esta participação se manteve estável com pequena redução, indicando que outros estados nordestinos cresceram em maior velocidade que Pernambuco em proporção ao seu arcabouço de grupos de pesquisa totais e com relacionamentos com empresas e organizações sociais.

Além de reduzida, a experiência de interações com empresas e organizações sociais mostra-se drasticamente concentradas. No censo 2010 do DGP CNPq, estão registrados grupos de pesquisa de 304 ICTs em todo país. As 10 organizações⁶⁹ com maior número de grupos interativos e empresas com as quais eles interagem respondem por 32,4% dos grupos e 34% das empresas com registro de relacionamentos deste tipo. Na liderança isolada está a USP que briga 6% dos grupos interativos e 7,2% das empresas com interações em todo o país. 50% dos grupos interativos estão abrigados em 23 ICTs, as quais aglutinam 50,9% das empresas com as quais os grupos de pesquisa se relacionam no país.

No que tange aos tipos de relacionamentos descritos no plano tabular do censo 2010 do DGP CNPq (Tabela 18), tem-se a preponderância dos vínculos tipo 2 - Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados - que representa 29% do total de relacionamentos do Brasil, 28% no Nordeste e 31% em Pernambuco; tipo 1 - Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados (15% BR, 16% NE e 14% PE); Tipo 7 - Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro (14% em todas as escalas apontadas anteriormente); e Tipo 12 - Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo, incluindo cursos e treinamento "em serviço".

No censo em questão, Pernambuco participou com 12 ICTs que apresentaram interações com empresas no período considerado. Destas, apenas a UFPE abrigou no ano considerado 60% dos grupos interativos no Estado, os quais responderam por 67% dos relacionamentos experienciados por grupos de pesquisa de ICTs pernambucanas em todos os níveis de complexidade⁷⁰, mas preponderantemente nos tipos 2 (33%), 7 (14%) e 1 (12%). A UFPE é seguida pela UFRPE e pela UPE, ambas com 10% dos relacionamentos com ICTs pernambucanas, sendo que esta última tem uma maior densidade de relacionamentos por grupos, posto que responde por 10% dos grupos interativos frente a 14% da UFRPE.

⁶⁹ Na representatividade de grupos interativos/empresas com as quais interagem a USP é seguida pela UFRGS (3,8%/3,9%); UNESP (3,8%/4,0%); UFRJ (3,3%/ 3,0%); UFMG (2,8%/2,5%); UFSC (2,8%/3,3%); UFPE (2,7%/2,3%); Embrapa (2,5%/2,8%); UFV-MG (2,4%/2,8%); e UFPR (2,4%/2,3%)

⁷⁰ Os tipos de relacionamento da classificação do CNPq incluem atividades mais complexas como a realização de pesquisa científica com e sem consideração de uso imediato dos resultados e desenvolvimento softwares e engenharia não rotineira para uma das partes da interação. Além disso, envolve também atividades menos complexas do ponto de vista da aplicação de conhecimento no sistema produtivo ou da geração de conhecimento novo a ser aplicado, no que inserimos a compra de insumos para o grupo e o treinamento de pessoal.

Tabela 18 - Grupos de pesquisa Interativos e número de empresas com as quais interagem segundo tipo de relacionamento – Brasil, Macrorregiões, Estados sectionados e ICTs Pernambucanas, 2010

País	Grupos ¹	Empresas ²	Relacionamentos ³													
			Total	Tipo de relacionamento ⁴												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Brasil	3.506	4.995	13.113	1.995	3.813	421	172	140	286	1.817	319	978	1.031	92	820	279
Nordeste	611	839	2.033	328	565	63	21	17	54	283	55	159	134	20	136	51
Pernambuco	155	236	588	84	181	23	7	3	11	82	16	43	33	3	45	17
CNEN	2	3	6	1	1				1						2	1
Embrapa	2	3	6	1	3						1		1			
IF-Sertão PE	1	4	8	2	2					2	1				1	
IFPE	3	4	4	1	2						1					
IMIP	1	1	1													
INT	3	14	23	2	5		1			5	3		2	2		
ITEP	2	5	5		1					1						
UFPE	93	159	396	46	130	20	4	3	10	55	9	36	21	1	31	14
UFRPE	22	29	56	19	15					9	1	1	7		1	1
UNICAP	6	9	11	5	3											
UNIVASF	5	8	11	3	2								1		1	
UPE	15	27	61	4	17	3	2			10		6	1		9	2

Fonte: DGP - CNPq, Censo 2010 - Elaborado pela autora

Nota: (1) No número de grupos não há dupla contagem. (2) Empresas são entes que possuem no mínimo um CNPJ. A fim de evitar maiores distorções no número das empresas, foram levantados os valores para cada uma das escalas de análise. Devido a este fator, os somatórios das Macrorregiões, das UF's ou das Instituições não correspondem ao total demonstrado na tabela na escala imediatamente superior, posto que a mesma empresa pode ser mencionada por grupos localizados em mais de uma UF. Uma mesma empresa, mencionada por mais de um grupo, foi contada tantas vezes quantas foi mencionada, para cada tipo de relacionamento. (3) Para cada interação, os grupos podem registrar até 3 tipos principais de relacionamento com a empresa. (4) Legenda de relacionamentos: 1 - Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados; 2 - Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados; 3 - Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo, cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro; 4 - Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo; 5 - Desenvolvimento de software não rotineiro para o grupo pelo parceiro; 6 - Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo; 7 - Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro; 8 - Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo; 9 - Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos; 10 - Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo; 11 - Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo; 12 - Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo, incluindo cursos e treinamento "em serviço"; 13 - Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro incluindo cursos e treinamento "em serviço"; 14 - Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores.

No esforço de identificar as áreas de conhecimento mais demandadas dentro do cenário de competências pernambucano e os setores de atividade econômica que buscam interagir com estas expertises, o Grupo de Pesquisa em Inovação, Tecnologia e Território, durante a realização da pesquisa Interação de Universidades/Institutos de Pesquisa e Empresas no Brasil, desenvolvida no período de 2006 a 2008, produziu o quadro abaixo, baseado nos grupos de pesquisa identificados como interativos no censo 2004 do DGP CNPq no estado. No entanto, a definição dos grupos interativos, por área de conhecimento no plano tabular do DGP, não permite a identificação do setor de atividade econômica da instituição parceira. Para tal, cada ocorrência foi verificada individualmente na base corrente do DGP (2008) e no site da Receita Federal, objetivando categorizar os parceiros segundo a Classificação Nacional de Atividade econômica - Divisão CNAE 2.0 - produzindo o perfil da Tabela 19.

Tabela 19 - Totais de unidades do setor produtivo que se relacionam com grupos de pesquisa por área de conhecimento e setor de atividade econômica - Pernambuco, 2004

Área de conhecimento		Administração	Agronomia	Antropologia	Arquitetura e Urbanismo	Biofísica	Biologia	Bioquímica	Botânica	Ciência da Computação	Ciência política	Desenho Industrial	Ecologia	Economia	Economia Doméstica	Educação Física	Engenharia Civil	Engenharia de Materiais e Metalúrgica	Engenharia de Produção	Engenharia Elétrica	Engenharia Mecânica	Engenharia Nuclear	Engenharia Química	Engenharia Sanitária	Farmácia	Genética	Geociências	Medicina	Medicina Veterinária	Microbiologia	Nutrição	Oceanografia	Química	Serviço Social	NA	Total de Unidades do Setor Produtivo
Setor de Atividade Econômica																																				
1	AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS		4																			1	1						1							7
3	PESCA E AQUICULTURA																		1			1														1
6	EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL																					1														1
8	EXTRAÇÃO DE MINERAIS NÃOMETÁLICOS																1	2																		3
10	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS		1																						1						1					3
11	FABRICAÇÃO DE BEBIDAS																					1														1
17	FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL																		1																	1
19	FABRICAÇÃO DE COQUE, DE PRODUTOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DE BIOCOMBUSTÍVEIS																									1										2
20	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS																					1				1										4
21	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS							1														1		2		1			1							5
22	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO																					1	1		2				1							2
23	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃOMETÁLICOS																		1																	1
24	METALURGIA																	1																		1
26	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS									1										1																2
27	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS									1								1															1			3
32	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DIVERSOS							1																												1
35	ELETRICIDADE, GÁS E OUTRAS UTILIDADES									2										3	6			1	1											13
36	CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA																							1												1
41	CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS																																			1
46	COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS																														1	1				3
47	COMÉRCIO VAREJISTA					1														1																2
50	TRANSPORTE AQUAVIÁRIO											1																								1
55	ALOJAMENTO																			1																1
56	ALIMENTAÇÃO																																			1
61	TELECOMUNICAÇÕES									1																										1
62	ATIVIDADES DOS SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO									2																										2
70	ATIVIDADES DE SEDES DE EMPRESAS E DE CONSULTORIA EM GESTÃO EMPRESARIAL	1																		1																3
71	SERVIÇOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA; TESTES E ANÁLISES TÉCNICAS																1					1		2											4	
72	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO		1						1												1						1				3		1	1		9
73	PUBLICIDADE E PESQUISA DE MERCADO							1																												1
74	OUTRAS ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTÍFICAS E TÉCNICAS																													1						1
82	SERVIÇOS DE ESCRITÓRIO, DE APOIO ADMINISTRATIVO E OUTROS SERVIÇOS PRESTADOS ÀS EMPRESAS									1											1															2
84	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	1	2	1					1		1		1							2		1		1					1	1	1	1	1			17
85	EDUCAÇÃO		1							1				1						1			1						1				1			11
86	ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA																					2						1					1			5
94	ATIVIDADES DE ORGANIZAÇÕES ASSOCIATIVAS		1	1					1		1				1	1	1			1					1		1	1								12
NA	NA				1					1		1	1			1	2		1						1			1	1				1	11		23
Total de Grupos de Pesquisa		2	10	2	1	1	0	3	3	10	2	2	3	2	1	2	3	6	15	10	1	12	7	5	4	3	2	3	3	3	8	3	5	4	11	152

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Censo 2004 – Base corrente 2008

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Censo 2010 – Base corrente 2015

Segundo o perfil sintetizado na Tabela 19, as áreas de conhecimento dos grupos de pesquisa pernambucanos mais demandados foram Engenharia de Produção, com 15 ocorrências, Engenharia Nuclear, com 12, Agronomia, Ciência da Computação e Engenharia Elétrica, cada uma com 10 ocorrências de relacionamento com empresas de diversos setores de atividade econômica. Entre os setores de atividade econômica que se destacam em 2004 constam, respectivamente, administração pública, defesa e seguridade social (17 ocorrências), atividades de organizações associativas (12) e educação (11). O destaque entre os setores produtivos no período considerado estava centrado nas empresas na divisão de eletricidade, gás e outras utilidades (13 ocorrências), um dos motivos pelos quais este já se mostrava um ponto de interação a ser estudado no estado de Pernambuco.

Com a finalidade de atualizar essas informações, construiu-se o perfil da Tabela 20, baseado nos grupos de pesquisa identificados como interativos no censo 2010 do DGP CNPq no estado (último censo divulgado com detalhamento no plano tabular), executando a mesma metodologia que produziu a Tabela 19, a partir dos dados à disposição na base corrente do Diretório e no site da Receita Federal no ano de 2015. Este contexto atualizado apresentou interações com 14 novos setores de atividades econômicas, elevando a participação de 152 ocorrências com empresas de 36 setores de atividade econômica que demandaram competências de 33 áreas de conhecimento para 299 ocorrências com empresas de 47 setores de atividade e grupos pernambucanos de 52 áreas de conhecimento. Ainda é proeminente a participação das interações com empresas dos setores de administração pública, defesa e seguridade social (45 ocorrências), atividades de organizações associativas (30), educação (24). Entre as atividades industriais, o destaque está para fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos (21 ocorrências) ao que segue a divisão de eletricidade, gás e outras utilidades (20).

Este panorama que, ainda com evidências de melhora, continua a compor um quadro majoritariamente formado de células vazias, não se modifica sem que se insiram nas atividades industriais, como um todo, a valorização do esforço inovativo e o reconhecimento das Universidades públicas, onde se alocam historicamente as competências de ensino e pesquisa de alta qualificação, como fontes de conhecimento a ser demandado, na medida em que estas, em paralelo, produzem em seu interior o empenho e as instituições que estimulam a cooperação com o setor produtivo com vistas à inovação.

O cenário de interações observadas entre os setores de atividade econômica e os grupos interativos pernambucanos permanece destacando as empresas energéticas como importantes parceiros de interações no estado, o que a literatura atribui aos significativos desdobramentos

dos incentivos promovidos pelo CT-Energ (RIGHI, 2007; RAPINI et al., 2009; COSTA; FERNANDES, 2009; 2011; FERNANDES et al. 2011). Tal permanência justifica o esforço de compreendermos os desdobramentos dessas interações no sistema pernambucano de inovação, para o que consideramos essencial identificarmos as especificidades do Sistema setorial de inovação em energia elétrica em Pernambuco, ao que dedicaremos o próximo capítulo.

6 O SISTEMA DE INOVAÇÃO EM ENERGIA ELÉTRICA NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Compreender os resultados e benefícios gerados a partir de uma política pública aplicada a um setor específico implica na premissa das diversas necessidades e demandas inovativas, dissimétricas entre os nichos de atividade econômica, segundo sua intensidade tecnológica. Tais especificidades definem regras que podem extrapolar uma dimensão territorial particular. Este arcabouço de demandas, atores, relações, funções, dinâmica e organização, presentes em cada setor de atividade, legitimam o conceito de “Sistema Setorial de Inovação (SSI) e produção” (MALERBA 2002; 2003). Este, por sua vez, pode ser definido como o conjunto de atores (indivíduos e organizações) com processos de aprendizagem, competências, estrutura organizacional, crenças, objetivos e comportamentos particulares, que se relacionam segundo uma base de conhecimento, tecnologias, insumos e demandas presentes e potenciais, através de processos de comunicação, intercâmbio, cooperação, competição e comando, a fim de produzir, apropriar-se, difundir e utilizar inovações em benefício de um setor de atividade econômica específico (MALERBA 2002; 2003; FERNANDES, 2011; DE NEGRI; SQUEFF, 2016).

De acordo com Malerba (2003), a dimensão setorial do sistema de inovação se assenta sobre três pilares:

- a) **Base de Conhecimentos, tecnologias e insumos** que dizem respeito ao domínio e fronteiras tecnológicas características, relativas as atividades realizadas pelo setor. Constitui-se no embasamento para um padrão de comportamento e organização das empresas que atuam em um sistema setorial particular. Mas, também, por meio do deslocamento da fronteira e das articulações entre formas complementares de conhecimento no tempo, que são referências para identificação de lacunas e para o surgimento de novas demandas que figuram como grande fonte de transformação, podendo produzir ciclos virtuosos baseados em inovação.
- b) **Os atores e suas redes**, os quais incluem os diferentes indivíduos (empresários, consumidores, pesquisadores) e organizações: empresariais (produtores, fornecedores e usuários) e não empresarias (universidades, instituições financeiras, agências governamentais, sindicatos ou associações técnicas), suas respectivas estruturas organizacionais e associativas. Cada um desses atores está parametrizado por um acúmulo específico de experiências relevantes que lhes configuram processos peculiares de aprendizagem, de formação, atração e fixação de competências, e de definição de objetivos e estratégias. Tais atores se articulam de forma sistêmica de modo a compartilhar conhecimentos relevantes para produzir, difundir, utilizar e comercializar inovações através de relações geralmente embasadas, mas não restritas, nas imposições do mercado.

- c) **As Instituições** que são os conjuntos de normas, regras, rotinas, hábitos e valores que moldam e regem a cognição e o comportamento dos atores (indivíduos e organizações) e suas redes. Abarcam as regulamentações internas, as organizações, os parâmetros de cooperação informais e/ou acordos estabelecidos em instrumento jurídico pertinente (contratos e convênios), as leis e regulamentos nacionais/estaduais/municipais e os específicos para o setor. Este arcabouço é responsável por definir se e como dar-se-ão as atividades de comunicação, intercâmbio, cooperação, competição e comando, bem como é base de referência para valorar o esforço inovativo por parte dos atores imersos em um sistema setorial.

Esse conjunto de componentes de um sistema setorial traz implícita a influência da dimensão territorial, visto que as características de seu comportamento e as particularidades do território onde este está inserido, e/ou a partir do qual são definidos os quadros de referência para o desempenho das atividades, produzem um arcabouço de fatores organizacionais e institucionais que os regem. No território está o conhecimento demandável e/ou a base que fornece parâmetros para a busca por fontes externas de informação e os nós de redes e atores do sistema, ancorados no *locus* da materialidade de seus interesses. Além disso, na dimensão territorial são definidas as regras que regulam o setor no ambiente onde as atividades são desempenhadas e/ou para o qual os bens e serviços produzidos se destinam, carregadas dos parâmetros, exigências e nível de competição estabelecido para o setor no território (mercado).

Inspirado no conceito de James (2009) para SSI em defesa, o SSI em energia elétrica pode ser definido como um sistema setorial que reúne as organizações, instituições e relacionamentos no ambiente onde produzem, difundem e aplicam conhecimento e tecnologia com vistas ao desenvolvimento ou aprimoramento das atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Considerando que gerar e distribuir energia deve ocorrer em paralelo à sua demanda de consumo, este SSI mostra-se fortemente vinculado ao território de onde advém ou para o qual são encaminhados os recursos (fontes primárias de geração); onde estão estabelecidas as estruturas (ativos de geração e distribuição, linhas de transmissão); onde está o mercado de consumo (residencial, público e privado). Mais além, por se tratar de um setor estratégico para a (re)produção social no espaço, logo, de responsabilidade de produção, gestão, concessão e controle por parte do Estado, o setor de energia elétrica está atrelado a um conjunto rígido de legislações e outras regulamentações próprias que balizam seu comportamento no interior do território onde os atores que o compõem alocam seus interesses.

Tal entendimento propõe a necessidade de compreender como o setor em apreço se constitui no território nacional, evidenciando as características da produção de energia elétrica no país, cujas heranças e especificidades influem sobre a composição e o comportamento dos

atores do SSI em energia elétrica no interior do STI pernambucano. Isso posto, neste último capítulo nos dedicaremos a complementar a compreensão dos aspectos setoriais que condicionam a interação entre GDTs e Instituições Científico-Tecnológicas, unindo a apreciação da política pública de C,T&I do Fundo Setorial de Energia, já apresentada, a síntese da trajetória do setor de energia elétrica brasileiro. A este, segue-se a caracterização do nosso entendimento sobre os constituintes do Sistema Territorial de Inovação em Energia Elétrica, situando o Estado de Pernambuco no conjunto de atores (componentes) que dele participam e das redes de interações criadas a partir dos estímulos gerados pelo CT-Energ. Por fim, apresenta-se a percepção dos atores (líderes e pesquisadores das ICTs; Gestores de P&D das principais GDTs parceiras) no tangente aos resultados e benefícios para suas organizações, para o setor e para o território, advindos das interações mediadas pela CT-Energ, no que se expõem também os desafios e barreiras que ainda carecem de ser superadas.

6.1 ORIGEM E EVOLUÇÃO DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO

A história da eletricidade no Brasil começa com o contato do Imperador Dom Pedro II com as invenções de Thomas Edson na Exposição da Filadélfia, em 1876. Essa experiência culminou com a introdução deste tipo de energia na iluminação pública⁷¹, desde 1879, inicialmente nas grandes cidades do Rio de Janeiro, então capital nacional, e São Paulo. No entanto, o desenvolvimento do Sistema de Energia Elétrica (SEE) no Brasil ocorre em paralelo ao esforço nacional de transição do contexto agrário para o urbano-industrial no século XX. Até então, pela predominância das atividades primárias, o SEE mostrava-se inexpressivo, tendo seu início baseado no empreendedorismo de alguns atores pioneiros do capital privado, que investiram seus esforços para construção de usinas de geração e algumas linhas de transmissão de energia a ser aplicada nas atividades da indústria extrativa e de transformação e na prestação de serviços de iluminação urbana⁷².

⁷¹ Em 1881, a Diretoria Geral dos Telégrafos instalou a primeira iluminação externa pública do país no Jardim do Campo da Aclamação (atual Praça da República- RJ), e a energia elétrica foi utilizada para iluminar o edifício do Ministério da Agricultura. Em 1883, foi inaugurado o primeiro serviço de iluminação pública do Brasil e da América do Sul, no município de Campos de Goytacazes-RJ, composto por trinta e nove lâmpadas alimentadas pela primeira central elétrica baseada em uma unidade termelétrica a vapor. Nesse mesmo ano é realizada a primeira aplicação de energia elétrica como força motriz no Brasil com a instalação primeira linha brasileira de bondes elétricos em Niterói-RJ. (GOMES et al; 2002, SILVA, 2011; ELETROBRAS, 2012).

⁷² O período de 1879 a 1896 é marcado por experiências e empreendimentos pioneiros. Entre estes, destacamos a primeira usina de produção de hidroeletricidade no país que entrou em operação em 1883, aproveitando o potencial energético do Ribeirão do Inferno, afluente do rio Jequitinhonha, em Diamantina-MG, uma usina de pequeno porte (1500 rpm de corrente contínua) que se dedicava exclusivamente ao abastecimento elétrico direcionado às bombas d'água da mineração de diamantes. Para tanto, inaugurou-se a primeira linha de transmissão brasileira, com 2Km

Até o final da república velha (1889 a 1930), a ampliação da geração e oferta de energia elétrica no Brasil, extensivo a outros serviços de utilidade pública, baseou-se, primordialmente, em investimentos de capital estrangeiro, promovendo a expansão descentralizada do sistema, resultado do reordenamento político e econômico no país, necessário diante da proclamação da república. De acordo com a linha de tempo traçada pelo centro Memória da Eletricidade (2017), o princípio dessa intervenção internacional se dá na criação da São Paulo Railway, Light and Power Ltda., fundada por meio de consórcio canadense e norte-americano, em 1899. Essa experiência constituiu um modelo replicado na fundação da Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Ltda., (1904), e foi responsável pela incorporação de diversas empresas privadas e pelo monopólio dos serviços de bondes e do fornecimento de energia elétrica (LIMA, 1984; CORRÊA, 2005; ALBUQUERQUE, 2008; SILVA, 2011).

Outro marco do período é a baixíssima regulação estatal dedicada à elaboração de uma sumária normatização e à concessão de outorgas para o aproveitamento do potencial hidroelétrico e para a prestação de serviços de fornecimento de energia no país, o que aparece na legislação brasileira pela primeira vez na LEI Nº 1.145, DE 31 DE DEZEMBRO DE 1903:

Art. 23. O Governo promoverá o aproveitamento da força hydraulica para transformação em energia electrica applicada a serviços federaes, podendo autorizar o emprego do excesso da força no desenvolvimento da lavoura, das industrias e outros quaesquer fins, e conceder favores ás empresas que se propuzerem a fazer esse serviço. Essas concessões serão livres, como determina a Constituição, de quaesquer onus estadoaes ou municipaes (sic).

Apesar de, desde 1909, o governo federal ter constituído o Comitê Eletrotécnico Brasileiro, reunindo profissionais do setor, e a Comissão Federal de Forças hidráulicas, ligada à política do setor de energia elétrica, bem como da aceleração da demandada por energia elétrica no país, vivenciada nos anos 1920, gerados pelos esforços, ainda que incipientes, de expansão dos centros urbanos e da indústria nacional, apenas com a Revolução de 1930, no governo do presidente Getúlio Vargas, o Estado ganha um caráter mais intervencionista na gestão pública, com significativas reformas estruturais impulsionadas pelas políticas desenvolvimentistas. Nessa perspectiva, houve a necessidade de enfrentar os reflexos da crise de 1929, que culminaram com a retração das exportações dos principais produtos agrícolas

de extensão. A primeira hidrelétrica de maior porte do Brasil iniciou sua operação em 1889. Trata-se da Marmelos-Zero, pertencente a primeira Geradora e Distribuidora de energia elétrica do Brasil – a Companhia Mineira de Eletricidade (CME – atualmente conhecida como Castelinho da CEMIG) fundada no município de Juiz de Fora – MG, por Bernardo Mascarenhas, em 07 de janeiro de 1888, com o intuito inicial de prover de energia elétrica a indústria de tecidos de seu fundador e de ofertar serviço de iluminação pública (ELETROBRÁS, 2012; MEMÓRIA DA ELETRICIDADE, 2017).

brasileiros, notadamente o café, e com a desvalorização da moeda nacional, dificultando a importação de equipamentos para indústria. (CORRÊA, 2005; SILVA, 2011).

Nesse contexto, o processo de nacional desenvolvimentismo impulsionou a industrial brasileira, estimulando o suprimento das demandas do mercado interno. A consequente expansão do produto industrial e agrícola e dos centros urbanos convergiu para ampliação da demanda energética. Devido a isto, o setor elétrico ganhou significativo espaço, a começar pelas mudanças regulatórias com a promulgação do Código de Águas, ensaiado desde o governo Afonso Pena (1906) e efetivado com o Decreto-Lei Nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Neste se expressa o entendimento do desacordo da legislação até então vigente, frente aos interesses da sociedade brasileira, bem como da necessidade da intervenção estatal no controle e incentivo ao aproveitamento industrial do potencial hidroelétrico das águas públicas⁷³, limitando ao domínio da União os poderes de legislação, outorga e concessão (pelo prazo máximo de 30 anos) do uso deste bem, o que até então estava sob domínio dos municípios e dos governos estaduais, conforme a diretriz constituinte de 1891 (CALDAS, 2002; CORRÊA, 2005; FGV-CPDOC, 2017). Outrossim, ocorreu a revogação da permissão de revisão tarifária das empresas diante da variação cambial que gerasse oscilação no valor da moeda conhecida como Cláusula-ouro.

O caráter nacionalista estabelecido no Código de águas é expresso na Constituição de 1934 que coloca sob competência federal legislar sobre os bens do domínio da União, a saber energia hidroelétrica, riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, florestas, caça e pesca e a sua exploração, bem como conceder autorização para o aproveitamento dos recursos minerais e do potencial hidroelétrico, mesmo que em propriedade privada, a exceção daquelas de uso exclusivo do proprietário. Também nessa Constituição fica estabelecido que “as autorizações ou concessões serão conferidas exclusivamente a brasileiros ou a empresas organizadas no Brasil” (Art. 119, § 1º); assim como a “nacionalização progressiva das minas, jazidas minerais e quedas d'água ou outras fontes de energia hidráulica, julgadas básicas ou essenciais à defesa econômica ou militar do País” (Art. 119, §4º). Tais determinações, segundo Silva (2011), contribuíram para conter a expansão da indústria de energia elétrica brasileira, posto que geraram dissensões com os atores do capital estrangeiro, cujos investimentos

⁷³ O código de águas dissociou a relação propriedade da terra/propriedade da água, colocando as águas públicas de uso comum como patrimônio da união. Estas são definidas em seu Art. 2 como “a) os mares territoriaes, nos mesmos incluídos os golfos, bahias, enseadas e portos; b) as correntes, canaes, lagos e lagôas navegaveis ou fluctuaveis; c) as correntes de que se façam estas aguas; d) as fontes e reservatorios públicos; e) as nascentes quando forem de tal modo consideráveis que, por si só, constituam o "caput fluminis"; f) os braços de quaisquer correntes públicas, desde que os mesmos influam na navegabilidade ou flutuabilidade” (sic).

historicamente haviam construído a base do SEE nacional, desestimulando novos investimentos forâneos, bem como representaram a adição de um conjunto de dificuldades de regulamentar e fiscalizar o setor, para o que foi criado, com o Decreto 24.643 de 10/07/1934, o Conselho Federal de Forças Hidráulicas e Energia Elétrica, no escopo do Ministério da Agricultura.

Nos cinco anos que seguiram a promulgação das mudanças estabelecidas no código de águas, o país experienciou uma falta de energia elétrica que exigiu um esforço de interligação dos sistemas elétricos. Nesse contexto, o governo federal criou o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica - CNAEE⁷⁴ (Decreto Lei 1285 de 18/05/1939), objetivando realizar estudos com a finalidade de encontrar soluções para os problemas da exploração e utilização da energia elétrica no país, proporcionando a atuação coordenada do Estado para a produção energética, principalmente hidrelétrica, até então sob o controle da iniciativa privada (FGV-CPDOC, 2017). Todavia, o CNAEE atuou também como mediador dos interesses públicos e privados na regulamentação da transferência de propriedade, da tributação normatizada pelo Código de Águas e da nacionalização rígida das concessões de exploração hidroelétrica imposta desde a Constituição de 1934. As fragilidades destas restrições, todavia, já eram apontadas diante das autorizações para construção de novas linhas de transmissão e distribuição de energia, por meio do Decreto-lei N° 852, no ano de 1938, dado o descompasso entre expansão da demanda e ampliação da capacidade instalada da oferta de energia elétrica no país, que perdurou até o início dos anos 1940⁷⁵. (CORRÊA, 2005, SILVA, 2011).

A primeira metade dos anos 1940 traz para o Brasil importantes novos empreendimentos: em 1943, a Comissão Estadual de Energia Elétrica (CEEE), dedicada a elaboração do plano geral para o aproveitamento energético estadual e, em 3 de outubro de 1945, a Companhia Hidroelétrica do São Francisco - Chesf⁷⁶, primeira empresa federal do setor

⁷⁴ Criado inicialmente com o nome de Conselho Nacional de Águas e Energia (CNAE)

⁷⁵ Nesse período, pelo advento da Segunda Guerra mundial, ao ficar do lado norte-americano, o Brasil usufruiu de duas missões de cientistas estadunidenses ao país que contribuíram, ainda que teoricamente, com a identificação dos principais gargalos ao desenvolvimento brasileiro, entre os quais figuravam os investimentos no setor de energia elétrica, essencial ao progresso da industrial nacional.

⁷⁶ Para tal, obteve-se uma concessão do aproveitamento da energia do rio no trecho do São Francisco entre Juazeiro (BA) e Piranhas (AL) pelo período de 50 anos. Sua área inicial de concessão compreendia os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Em 1954, entrou em operação a Usina Hidrelétrica Paulo Afonso I. Passou à jurisdição do Ministério das Minas e Energia (MME) em 1960, ano em que organizou a subsidiária Companhia de Eletricidade do Cariri (CELCA) para atuar na área de distribuição. Em 1961, colocou em funcionamento a Usina Hidrelétrica Paulo Afonso II e, no ano seguinte, passou ao controle da Eletrobrás. Na década de 1970, tiveram destaque a entrada em operação das usinas hidrelétricas Paulo Afonso III, em 1971; Apolônio Sales, em 1977; Sobradinho e Paulo Afonso IV, em 1979; e a incorporação da Companhia Hidroelétrica da Boa Esperança (Coebe), em 1973” (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE, 2017). No rol de suas principais unidades hidrelétricas constam ainda as usinas Itaparica, de 1988; e Xingó, de 1994.

elétrico brasileiro. A Chesf foi criada objetivando aproveitar o potencial energético da cachoeira de Paulo Afonso, no rio São Francisco, que viria a ser constituída em 1948, visando fornecer energia em alta tensão aos concessionários de serviços públicos do Nordeste, propiciando a distribuição de eletricidade na região. Poucos dias depois, em 29 de outubro de 1945, uma intervenção militar depôs o presidente Getúlio Vargas, dando fim a sua “Primeira Era” e abrindo espaço para uma intervenção de caráter liberalista, no Governo Dutra, que fomentou as condições para um crescimento industrial sem planejamento estratégico adequado e sem a proporcional ampliação das estruturas de transporte e energia no país, apesar do Plano Nacional de Eletrificação (1946) que propunha o direcionamento estratégico dos investimentos para usinas elétricas de pequeno e médio porte, mas não definia um conjunto de obras e investimentos para o setor.

Esse descompasso perpetuou a falta de estruturação do setor energético como um entrave ao desenvolvimento brasileiro baseado na indústria, o que só seria enfrentado efetivamente durante o novo governo Vargas (1951 a 1954), com o apoio norte-americano estimulado pelos interesses aflorados na Guerra Fria que proporcionou a aquisição de máquinas e equipamentos necessários à superação dos gargalos infraestruturais com financiamento internacional, construindo no país as condições necessárias para atração de novos e maiores investimentos forâneos mediados pela Comissão mista Brasil-Estados Unidos - CMBEU. Para tanto, era necessário o reequilíbrio das contas públicas, o controle inflacionário e a realização sistemática de investimentos em empreendimentos e ações infraestruturais (VIANNA; VILLELA, 2005).

Como reflexo dos estímulos gerados a partir do financiamento a projetos da CMBEU, tem-se a Criação das Centrais Elétricas de Minas Gerais – Cemig⁷⁷ (1952) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico – BNDE, dedicado a gerir os recursos do Fundo de Reaparelhamento Econômico (FRE), contrapartida brasileira de investimentos nas áreas de energia e transporte. De igual modo, estabeleceu-se esforço para reversão dos impactos negativos da desproporção oferta-demanda, gerada pela aceleração do processo de urbanização e industrialização e pela mudança da matriz energética nacional (lenha e carvão para eletricidade e petróleo), que criou a crise no suprimento de eletricidade no país. Entre estas iniciativas de reversão da adversidade constam: “i) reexame das relações Estado-concessionárias; ii) implementação dos dispositivos do Código de Águas; iii) definição da

⁷⁷ Atual Companhia Energética de Minas Gerais S/A – Cemig

política de atração do capital e da técnica necessários à expansão do setor; e iv) necessidade de recuperar as condições de rentabilidade da prestação dos serviços”. (LANDI 2006, p. 58).

Em paralelo, o governo brasileiro tomou importantes iniciativas de impulso do setor energético nacional, em que se destaca: a criação da Petrobras (1953) e a proposição de alguns projetos de lei, tais como:

Imposto Único Sobre Energia Elétrica (IUEE), a criação do Fundo Federal de Eletrificação (FFE), a regulação da distribuição, a instituição do Plano Nacional de Eletrificação (PNE) e a constituição da Empresa Mista Centrais Elétricas Brasileiras SA (Eletrobrás). Pouco após a morte de Getúlio Vargas, sob o curto governo de Café Filho, foi promulgada a Lei 2.308/54 que instituiu o FFE e o IUEE. (SILVA, 2011, p.45)

As iniciativas fortuitas de parceria bilateral entre o Brasil e EUA foram interrompidas pela derrota democrata que promoveu significativas mudanças nas estratégias do governo norte-americano, em 1952, voltando os interesses estadunidenses ao combate do comunismo, o que culminou com o abandono do financiamento aos projetos da CMBEU.

Após o período de instabilidade e sucessivas mudanças presidenciais pós-Vargas, Juscelino Kubitschek assume o governo brasileiro (1956 – 1961) com seu plano de aceleração do crescimento, buscando a definitiva transição do Brasil para o contexto de uma economia industrial o que, para o setor elétrico, significava o desenvolvimento de suas condições de elasticidade de oferta capitaneado pelas empresas estatais. Nesse contexto, energia ganha espaço entre as áreas estratégicas do Plano de Metas de JK: Segundo Silva (2011), “o setor de energia era o foco principal do Plano, respondendo por 43,4% dos investimentos totais, sendo 23,7% dos recursos direcionados à eletricidade e 19,7% para as demais fontes de energia”. Tais incentivos fornecem os estímulos necessários à criação de boa parte das empresas estaduais de energia elétrica⁷⁸, posteriormente incorporadas ao Grupo Eletrobrás, e da Central Elétrica de Furnas S.A., geradora sob o comando do governo federal e do estado de Minas Gerais, construída para aproveitar o potencial hidrelétrico do Rio Grande, visando suprir as necessidades energéticas da Região Sudeste (ELETROBRÁS, 2012; MEMÓRIA DA ELETRICIDADE, 2017).

Embora o início do setor elétrico no Brasil tenha se dado por um misto de capital privado (nacional e estrangeiro) e concessões públicas, a atuação do Estado a partir da década de 1940 mostrou-se decisiva ao desenvolvimento do setor, promovendo a ampliação de sua capacidade

⁷⁸ A exemplo da Espírito Santo Centrais Elétricas (Escelsa) de 1956, Centrais Elétricas do Maranhão (CEMAR), Companhia Elétrica de Alagoas (CEAL) e Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA) de 1959.

instalada, para o que contribuíram grandes empreendimentos federais, como as hidroelétricas de Paulo Afonso I (1954) e Furnas (1963), fornecendo as condições para o suprimento energético que alimentaria o crescimento econômico do período do “milagre” na ditadura. De acordo com os dados apresentados por Lima (1995), no período de 1952 a 1965, a capacidade instalada de geração de energia elétrica brasileira passou de 1.984,8MW para 7.411 MW, acumulando um crescimento de 273%. Neste intervalo, a capacidade de geração das empresas públicas passou de 135,6 MW, em 1952, para 4.048MW, em 1965, progredindo de uma representatividade de 6,8% para 54,6% da capacidade brasileira de geração elétrica, com um crescimento acumulado de 2.885% frente a 52% acumulados pelos produtores privados (de 1.635,5MW para 2.486,2MW). Outro aspecto importante do período é a elevação dos instrumentos de controle, gestão e regulamentação públicos, os quais culminaram com a criação do Ministério de Minas e Energia – MME (Lei 3.782/1960) e da Eletrobrás - Centrais Elétricas Brasileiras S.A.⁷⁹ (1962); e os mecanismos de flexibilização do governo federal que beneficiou os atores privados no setor, como um regime de remuneração garantida (Decreto 41.091/1957).

Apesar do legado de JK herdado, o polêmico mandato de Jânio Quadros durou poucos meses, dando lugar a gestão de João Goulart, cujas demandas de estabilização econômica levaram a criação do Plano Trienal de Desenvolvimento Econômico e Social⁸⁰ que, desprestigiado pela forte oposição popular das classes média e alta, especialmente nos tópicos que diziam respeito à reforma agrária, forneceu a desculpa final para o golpe militar em 1964.

O período de Ditadura Militar no Brasil se estendeu entre os anos de 1964 e 1985 e trouxe consigo significativas transformações para o setor elétrico nacional, conduzido pelas empresas estatais, mas com a entrada de capital estrangeiro via financiamentos para o setor. O primeiro governante da ditadura, Marechal Castelo Branco (1964-1967), teve de lidar com a necessária estabilização da economia nacional, impondo medidas estruturantes com a elaboração do Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG), em busca de: restabelecer o ritmo de crescimento econômico e geração novos empregos; combater o descontrole inflacionário, promovendo sua redução gradual e o saneamento das finanças públicas por meio

⁷⁹ Idealizada desde o governo Vargas e levada a cabo durante a gestão de Goulart (1961-1964)

⁸⁰ Criado por Celso Furtado, então Ministro do Planejamento. Esse plano buscava estruturar uma estratégia econômica que criasse condições para o crescimento e desenvolvimento da economia. De forma pontual, os principais objetivos do programa eram: 1) garantir a taxa de crescimento do PIB de 7% ao ano; 2) reduzir a taxa de inflação para 25% em 1963 e 10% em 1965; 3) garantir um crescimento real dos salários à mesma taxa do aumento de produtividade; 4) realizar a reforma agrária; e 5) renegociar a dívida externa para diminuir sua pressão sobre o balanço de pagamentos (VILLELA, 2005, p. 61).

de reforma tributária com novas taxações, como o ISS e o ICM; ampliar o escopo do IR e mecanismos de incentivo fiscal aos setores estratégicos priorizados pelo Estado.

Nesse período, as mudanças no setor estiveram voltadas a transformações legislativas que conduziram à obtenção de recursos para o seu financiamento⁸¹, e para a reestruturação dos órgãos da administração pública dedicados às funções de normatização, controle e fiscalização das empresas de energia elétrica e dos serviços de eletricidade. As iniciativas promovidas durante os primeiros anos da ditadura conduziram o país a um expressivo momento de crescimento econômico, no período de 1968 a 1973. Neste intervalo, o setor elétrico nacional vivenciou a ampliação da participação das empresas estatais e da capacidade instalada de geração de energia. Entre 1967 e 1973 foram criadas 231 novas empresas públicas promovendo a triplicação da capacidade instalada (REGO, 2007). É um período marcado pela execução de grandes obras⁸² e pelo fortalecimento da Eletrobrás, expandida com criação e incorporação de empresas como a Centrais Elétricas do Sul do Brasil S.A. (Eletrosul), em 1968, e a Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A - Eletronorte (1973).

Dada sua maturação, coube a Eletrobrás responder pelo planejamento da melhoria, expansão e transferências regional de estruturas do sistema elétrico, nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia, financiada pela Reserva Global de Reversão-RGR⁸³ (ELETROBRÁS, 2017). No entanto, apesar deste pressuposto nacionalista, se comparado ao período de 1930 a 1964 quando as empresas públicas do setor elétrico expandiram sob o controle do Estado, a ampliação do setor é, então, acompanhada do retorno da expressiva entrada de capital estrangeiro.

O ano de 1973, com o choque do petróleo, o país entrou em crise desencadeada pela balança comercial deficitária, gerada pela dependência dessa fonte energética encarecida pela elevação dos preços do barril, e pela ampliação da inflação nos anos que seguiram. No esforço de responder a esta conjuntura desfavorável, o presidente Ernesto Geisel (1974 a 1979) anunciou um conjunto de mudanças, fruto do ajuste estrutural da economia brasileira, visando

⁸¹ A exemplo da Lei 4.357/64 que instituía a correção monetária e a permissão para emissão de obrigações do Tesouro Nacional e a Lei 54.936/64 que criou a correção monetária sobre os ativos imobilizados, acarretando a ampliação do Imposto Único sobre Energia Elétrica IUUE, sancionado por meio da Lei No 2.308, de 31 de agosto de 1954, pelo Presidente João Café Filho.

⁸² Além da construção de Itaipu, que entrou em operação em 1986, algumas usinas de grande porte como Tucuruí (1984), Itaparica (1988), Sobradinho (1979), Paulo Afonso IV (1979) nas regiões Norte-Nordeste, Foz do Areia (1980), Salto Santiago (1980) e Ilha Grande na região Sul e Itumbiara (1981), Emborcação (1982) e Porto Primavera (1998) na região Sudeste foram iniciadas no período.

⁸³ Criado pelo Decreto nº 41.019/1957.

superar a dependência externa por meio da ampliação da produção de bens de capital e, dado o consequente acrescentamento da demanda por eletricidade, esforços de expansão da oferta de energia. Esta se daria, conforme os objetivos traçados no II Plano Nacional do Desenvolvimento (II PND - 1974-1979), pela pesquisa, exploração e produção interna de petróleo e derivados, pelo incremento a geração de energia hidrelétrica, e de fontes alternativas de combustível (etanol), a fim de solucionar as falhas estruturais da economia brasileira (HERMANN, 2005; CAVARZAN, RACY, 2010).

No campo da energia elétrica, ficou a encargo da Eletrobrás cumprir com os objetivos do II PND para expansão do setor, o que fundamentou a criação Plano 90⁸⁴, dedicado ao aumento da capacidade instalada em 71%, balizada na expectativa de elastecimento do consumo até a década de 1990. No entanto, o notório crescimento do setor, ainda no final da década de 1970, viu-se constrangido pela regulação restritiva do governo federal e pelas condições adversas da economia brasileira (LIMA, 1995; SILVA, 2011). Alterações tarifárias (equalização, limites de reajuste, tardia correção da inflação) e impactos na capacidade de autofinanciamento por parte do setor prejudicaram a envergadura da Eletrobrás para sustentar os investimentos previstos, elevando o endividamento externo do setor elétrico nacional. Com o segundo choque do petróleo (1979), o país é lançando em rodadas de desvalorização cambial, corrosão inflacionária, ajustes recessivos e política monetária restritiva, estimulada pela atuação do FMI como credor, ocasionando a elevação da carga tributária e a redução drástica dos investimentos públicos, já no início dos anos 1980.

Nesse contexto, o setor elétrico passou a ser instrumento de controle inflacionário, conforme o Decreto 83.940/1979 que transfere para a Secretaria de Planejamento da Presidência da República as atribuições de aprovação da “fixação ou reajustamento de qualquer preço ou tarifa por órgãos ou entidades da Administração Federal, Direta ou Indireta”. Além deste controle, o Decreto-Lei 1.849/1981 aumentou a incidência da Reserva Global de Garantia – RGG, criada no governo Geisel, pelo Decreto-Lei n. 1.383/1974, como mecanismo de redistribuição tarifária das regiões mais pobres do país, cujas despesas de geração, distribuição e transmissão eram elevadas pela menor diluição dos custos fixos pelo número de consumidores, socializando a ineficiência entre as GDTs de todo o setor nacional. (LIMA, 1995; REGO, 2007);

⁸⁴ Devido a continuada crise da década perdida, o Plano 90 teve de ser revisitado por duas vezes e rebatizado de Plano 95 e Plano 2000.

Vencida a luta pela redemocratização brasileira, o país precisou lidar com os desafios da necessária estabilização econômica, acompanhados de um conjunto de experiências de insucesso no controle inflacionário durante a “Nova República”. No setor elétrico perduraram os reflexos das decisões dos últimos anos da Ditadura, agravada pela extinção do IUEE, substituído pelo ICMS, e pela elevação da alíquota do IR das empresas do setor, formaram uma conjuntura de ampliação do endividamento e desequilíbrio financeiro. Ao final dos anos 1980, a Eletrobrás entrou em crise de inadimplência por parte das distribuidoras do Sul-Sudeste do país pela insatisfação com as condições de compressão, equalização e redistribuição tarifária instituídas no governo militar e mantidas após a redemocratização. Os conflitos decorrentes compeliram o governo brasileiro a elaboração da Lei nº 8.631/93 que extinguiu “o regime de remuneração garantida e, em consequência, a Conta de Resultados a Compensar – CRC [utilizada para pagar US\$ 20 bilhões dos US\$ 26 bilhões de dívidas acumuladas por estas empresas] e a Reserva Nacional de Compensação de Remuneração – RENCOR” (Art. 7º). Com a queda drástica do investimento na expansão do setor, agravada pela falha do controle inflacionário, o contínuo suprimento energético foi legado à casualidade do regime hidrológico, favorável na década de 1990, mas em crise nos anos 2000.

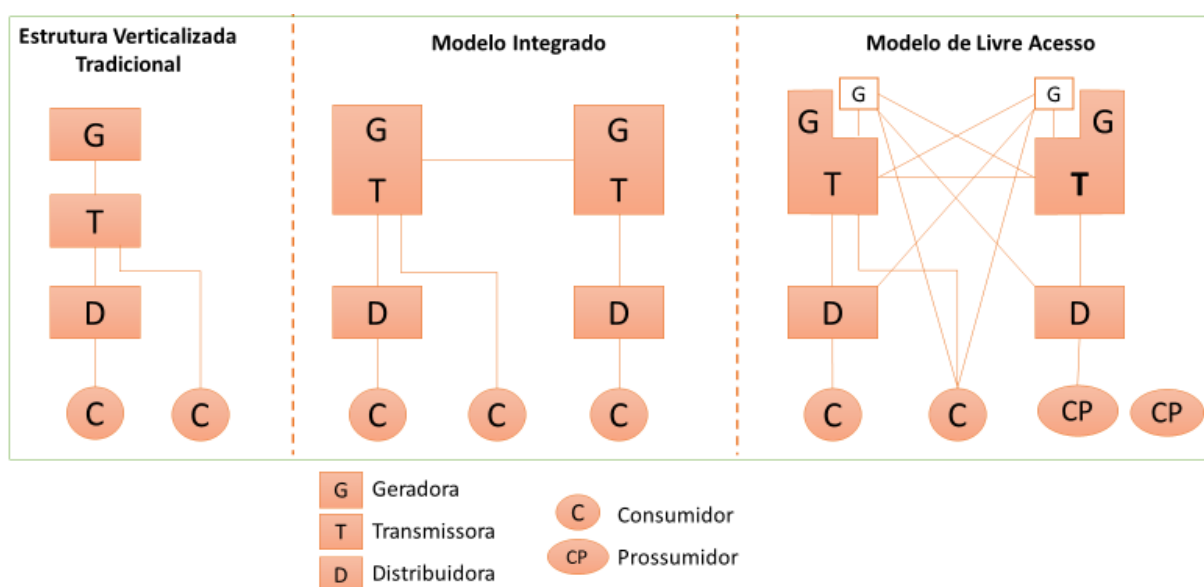
Também ficou instituído na Lei nº 8.631/93 que caberia aos concessionários reajustar periodicamente os valores das tarifas (Art. 4º), tomando como parâmetro os índices inflacionários do ano anterior e promovendo significativa elevação das tarifas energéticas que já vinham se expandindo desde o governo Collor (1990 – 1992). De igual modo, iniciaram-se as bases da desverticalização do setor, classificando as tarifas em dois grupos (Geração + Transmissão e Distribuição) e definindo a obrigatoriedade dos contratos de suprimento de energia entre as GDTs (Art. 3º) (LIMA, 1996; GOMES et al, 2002, SILVA, 2011).

A abertura comercial e financeira do país durante o breve governo Collor trouxe consigo as condições para a reestruturação do setor elétrico, até então embasado no modelo de crescimento com elevada participação estatal, lançando as bases para a privatização que atingiria o setor a partir de 1995, sob a prerrogativa da elevação da eficiência e autonomia econômica influenciada pela doutrina do estado mínimo no pensamento econômico. O desequilíbrio das balanças de pagamento, originário das medidas de controle inflacionário do Plano Real no primeiro mandato de FHC, serviu de justificativa para aceleração da privatização das estatais como caminho para entrada de capital, ampliando a dependência nacional da injeção de investimentos forâneos.

No contexto específico do setor de energia elétrica, a necessidade de assegurar novos investimentos aplicados na expansão do sistema exigia a instauração de um mercado

competitivo e de baixo risco, apto a atração de recursos privados, em sua maioria externos ao território. Tais interesses levaram à construção do Sistema Elétrico Brasileiro - RE-SEB, no qual se constituiu a desverticalização do setor pela quebra do controle do processo de geração, transmissão e distribuição por uma única empresa em seu território de atuação, portanto, anulando o monopólio das estatais de ciclo completo sobre a cadeia de fornecimento de eletricidade (Figura 50), com a prerrogativa de sua ineficiência dado os restritos investimentos públicos à disposição. Essa estratégia foi regulada a partir da Lei Geral das Concessões Lei 8.987, de 13 de fevereiro 1995, que estabelecia “o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal” em todas as escalas do poder executivo; e da Lei 9.074, de 7 de julho de 1995, que definiu as regras de outorga e prorrogação da concessão, a serem conduzidas por meio de licitação, as normas para privatização, bem como instituiu a figura do produtor independente de energia elétrica, em novo sistema de livre acesso à transmissão e distribuição (Mercado Livre de Energia) que garantia aos grandes consumidores a possibilidade de adquirir energia de produtores independentes e/ou concessionários de outras áreas (Figura 50).

Figura 50 - Modelos Estruturais: Empresas de Ciclo Completo (Estrutura verticalizada tradicional e Modelo integrado) Vs. Modelo de Livre Acesso (Retail Wheeling)



Fonte: Atualizado de Ramos (2011)

A Lei 9.074/1995 deu início ao processo de privatizações no Brasil, em paralelo a definição de um novo modelo de estruturação para o setor e a um conjunto significativo de oposição política a que Silva (2011) atribui a não privatização, já nesse período, de grandes empresas estatais, caso de Furnas e da Chesf. Segundo Gomes et al (2002), os anos que se

seguem seriam decisivos para a nova regulamentação do setor elétrico brasileiro, com a criação da Agência Nacional de Energia elétrica - ANEEL (Lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996); a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997); a criação do Mercado Atacadista de Energia (MAE)⁸⁵ e do Operador Nacional do Sistema – ONS⁸⁶ (Lei 9.648, de 27 de maio de 1998); a consolidação das Condições Gerais de Fornecimento de Energia elétrica, balizada segundo o Código de Defesa do Consumidor (Portaria DNAEE 466, de 12 de novembro de 1997); e o estabelecimento de limites para a concentração nas atividades de distribuição e geração de energia elétrica (Resolução ANEEL 94, de 30 de março de 1998).

O marco decisivo deste novo modelo veio com a Lei no 9.648/1998, que “autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação das Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS e de suas subsidiárias”, além de alterar os dispositivos legais sobre a concessão e permissão, outorga e prorrogações de prestação de serviços públicos. Segundo Rego (2007), a referida lei “contemplava tanto a desestatização das empresas elétricas existentes quanto a transferência dos novos investimentos setoriais para a iniciativa privada, ficando o Estado apenas com o papel de regulação e de poder concedente”. É neste cenário que Carlos Américo Pacheco, enquanto Secretário Executivo do Ministério de Ciência e Tecnologia e Presidente do Conselho de Administração da FINEP (1999 a 2002), propôs a criação dos Fundos setoriais de Ciência e Tecnologia, dentre os quais o CT-Energ. Este, embora tenha sido concebido com a perspectiva de garantir os investimentos em P&D por parte das GDTs em decorrência de sua privatização, assegurando o esforço inovativo impulsionador do setor, o que antes era feito sob o grada-chuva do controle estatal com importantes desdobramentos sobre a trajetória tecnológica do setor, em que pesam a atuação de Institutos como o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL, criado em 1974 com o objetivo de coordenar os esforços inovativos no setor. Na perspectiva de FURTADO (2015), mesmo com os incentivos assegurados pelo CT-Energ, o estabelecimento do modelo “competitivo” para o setor de energia elétrica no Brasil, cujas características organizacionais e tecnológicas não teriam a inovação como caminho valorizado para a obtenção de vantagens concorrenciais, seria o responsável pelo declínio das suas transformações

⁸⁵ Dedicado a realizar as transações de compra e venda de energia dos sistemas interligados, não contratados (LANDI, 2006).

⁸⁶ “O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) é o órgão responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN) e pelo planejamento da operação dos sistemas isolados do país, sob a fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel)” (NOS, 2017).

inovativas de grande monta, caminhando para progressiva deterioração de sua eficiência econômica enquanto se pulverizam os investimentos em P&D&I arrecadados pelo Fundo Setorial. De acordo com os dados divulgados pela ABRADÉE (2017), as GDTs de energia elétrica privatizadas no Brasil renderam R\$ 25,86 bilhões no período de 1995 a 2010 (Tabela 21).

Tabela 21 - Privatizações de Empresas do Setor Elétrico no Brasil

Nome	Data de Privatização	Área de Serviço / Localização	Comprador	Preço R\$ Milhões	% Vendida	Ágio (%)
ESCELSA	12-Jul-95	ES	IVEN S. A, GTD Participações	385,0	50,00	11,78
LIGHT	21-Mai-96	RJ	AES; Houston; EdF; CSN.	2.230,0	51,00	0,00
CERJ (AMPLA)	20-Nov-96	RJ	Endesa(SP); Enersis; Ed Port.	605,3	70,26	30,27
COELBA	31-Jul-97	BA	Iberdrola; BrasilCap; Previ; BBDTVM	1.730,9	65,64	77,38
AES SUL	21-Out-97	RS	AES	1.510,0	90,91	93,56
RGE	21-Out-97	RS	CEA; VBC ; Previ	1.635,0	90,75	82,70
CPFL	05-Nov-97	SP	VBC ; Previ; Fundação CESP	3015,0	57,60	70,10
ENERSUL	19-Nov-97	MS	Escelsa	625,6	76,56	83,79
CEMAT	27-Nov-97	MT	Grupo Rede; Inepar	391,5	85,10	21,09
ENERGIPE	03-Dez-97	SE	Cataguazes; Uptick	577,1	85,73	96,05
COSERN	11-Dez-97	RN	Coelba; Guaraniana; Uptick	676,4	77,92	73,60
COELCE	02-Abr-98	CE	Consócio Distriluz (Enersis Chiletra, Endesa, Cerj)	867,7	82,69	27,20
ELETROPAULO **	15-Abr-98	SP	Consórcio Lightgás	2.026,0	74,88	0,00
CELPA	09-Jul-98	PA	QMRA Participações S. A. (Grupo Rede e Inepar)	450,3	54,98	0,00
ELEKTRO **	16-Jul-98	SP / MS	Grupo Enron Internacional	1.479,0	46,60	98,94
CACHOEIRA DOURADA	05-Set-97	GO	Endesa / Edegel / Fundos de Investimentos	779,8	92,90	43,49
GERASUL *	15-Set-98	RS	Tractebel(Belga)	945,7	50,01	0,00
BANDEIRANTE*	17-Set-98	SP	EDP (Portugal) - CPFL	1.014,0	74,88	0,00
CESP Tiête***	27-Out-99	SP	AES Gerasul Emp	938,07	-	29,97
BORBOREMA***	30-Nov-99	PB	Cataguazes-Leopoldina	87,38	-	-
CELPE*	20-Fev-2000	PE	Iberdrola/Previ/BB	1.780	79,62	-
CEMAR***	15-06-2000	MA	PP&L	552,8	86,25	-
SAELPA***	31-11-2000	PB	Cataguazes-Leopoldina	363,0	-	-
CTEEP	28-06-2006	SP	ISA (Interconexión Eléctrica S/A Esp)	1.193	-	57,89

Fontes: ABRADÉE, 2017; a partir de dados do MME.

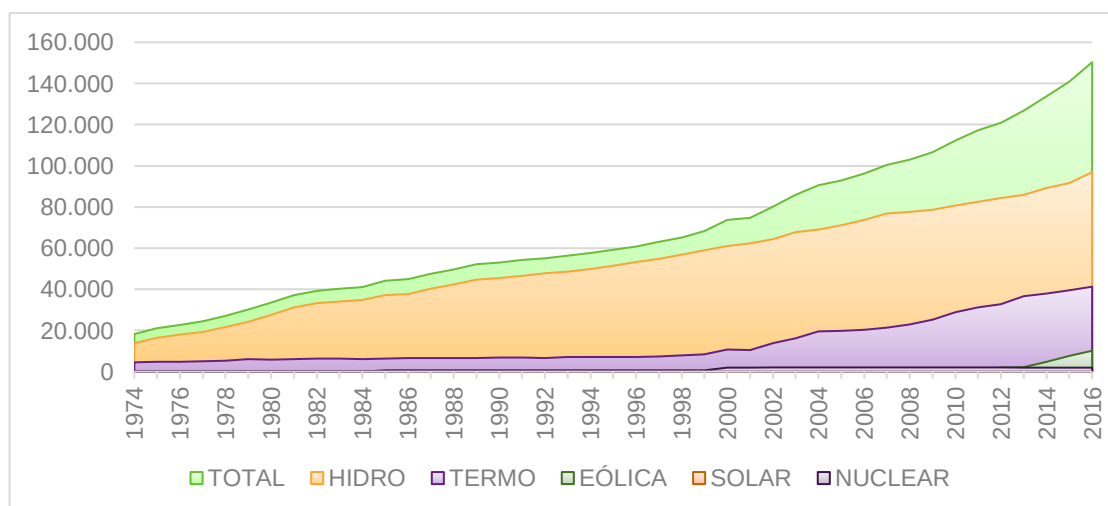
* :Informações obtidas em jornais; ** :Informações sobre Num. de Consumidores e GWh obtidas no site da Empresa ; ***: Informações obtidas no site do Provedor de Informações Econômico-Financeiras do Setor Elétrico Brasileiro - UFRJ/ELETOBRÁS

O novo modelo definido pelo RE-SEB criou o SIN - Sistema Integrado Nacional, pondo fim a reserva geográfica de mercado ao permitir a compra e venda entre agentes de diferentes territórios de atuação, intensificando a competição regulada, além de criar a figura da empresa

comercializadora⁸⁷ de energia, atuante na compra e venda de MWs. Este novo arranjo de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica trouxe novos atores e novas ligações a cadeia, criando a distinção entre Mercado Livre e Mercado Cativo de Energia, em que o primeiro abarca as empresas com consumo igual ou superior a 500KW (para compra de fontes renováveis) e empresas com consumo igual ou superior a 3000KW (que podem adquirir energia de qualquer fonte de geração). Já o segundo inclui todos os consumidores fora dessas faixas, os quais estão obrigados à aquisição de energia em concessionárias aptas a fornecer em sua localização, estando, portanto, sujeito às tarifas definidas pelas ANEEL.

A primeira reforma do setor elétrico, marcada pelo *start* do processo de privatização no setor que conduziu a transição do modelo estatal para o misto⁸⁸ (público/privado), possível diante do êxito do plano Real no controle do descarrilamento inflacionário da década anterior, foi praticamente interrompido com a crise hídrica dos primeiros anos do século XXI, um período de mínimas pluviométricas nas bacias de grandes reservatórios de água que, dada a predominância hidroelétrica na capacidade instalada de geração de energia brasileira (Figura 51), culminou no racionamento de energia elétrica, entre 2001 e 2002 (REGO, 2007, p.55).

Figura 51 - Capacidade Instalada de Geração Elétrica (MW), por fonte – Brasil, 1974 a 2016



Fonte: ANEEL, 2017 – Elaborado pela autora.

⁸⁷ “O segmento de comercialização de energia é relativamente novo, tanto no Brasil quanto no mundo (...) seu papel é muito mais relacionado ao contexto econômico e institucional do que propriamente ao processo físico de produção e transporte da energia. No Brasil, o primeiro contrato de comercialização de energia elétrica, nos moldes do novo modelo, ocorreu em 1999, aproximadamente dois anos após a criação da ANEEL. Atualmente, existem mais de 100 agentes de comercialização de energia elétrica no Brasil, muitos deles atuando como intermediários entre usinas e consumidores livres” (ABRADEE, 2017).

⁸⁸ 22% das empresas estatais brasileiras em 2014 pertenciam ao setor de energia elétrica, porém, ocupando apenas 4% da mão de obra empregada em empresas públicas no país (MPOG, 2016)

Porém, ainda que o desequilíbrio no balanço hídrico tenha sido apontado como a causa dos apagões, Landi (2006) evidencia os resultados do Relatório Kelman⁸⁹ em que são apontados outros ensejos, indícios da ineficácia nas ações estruturais promovidas pelo governo brasileiro que conduziram ao descompasso no setor como: a) Ineficácia na ação governamental; b) Insuficiência de ação preventiva para evitar racionamento de grande profundidade; c) Falta de reserva de segurança para atendimento da demanda em situação de crise; d) Insuficiência dos programas de conservação de energia; e) Insuficiência nos sinais econômicos para viabilização de investimentos; f) Ineficácia na correção de falhas de mercado. No entanto, a primeira medida para solução do problema foi a fixação de metas de redução de consumo, em todos os segmentos, com efeitos sobre a ROL do setor que colocou as empresas em crise; os quais já se anteviam insuficientes caso a redução dos níveis dos reservatórios progredisse diante da falta de chuva, o que exigiu medidas emergenciais.

a) criou-se a Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial (CBEE), que tinha como objetivo aumentar a oferta de energia elétrica; b) foi contratada a construção de usinas termelétricas emergenciais, com capacidade instalada total de 2.155 MW, a fim de aumentar a margem de segurança do sistema. Para financiar esses programas, foi criado também o Encargo de Capacidade Emergencial (ECE), que ficou conhecido como “seguro apagão” (SILVA, 2011, p.91)

Os desdobramentos desta catástrofe de “natureza” econômica levaram o país a reduzir seu crescimento, agravado pela crise de confiança dos investidores estrangeiros, em grande parte devido à linha sucessória que se estabelecia no final do governo FHC, definindo o favoritismo do candidato Petista, Luiz Inácio “Lula” da Silva, que viria a ser o 35º presidente brasileiro, governando nos anos de 2003 a 2010.

Acompanhado do desafio de restabelecer a confiança dos credores e investidores internacionais, o governo Lula herdou a grave crise no setor elétrico, inserido na proposta de reformas econômicas do biênio 2003-2004, o que interrompeu o ciclo de privatizações e a implantação do RE-SEB e conduziu a um conjunto de novos estudos que, somados aos diagnósticos do ápice da crise dos apagões, fundamentaram a reestruturação no setor, com a Proposta de Modelo Institucional (PMI).

As ferramentas da primeira PMI do Setor elétrico vieram no início do segundo semestre de governo com a definição de objetivos como i) modicidade tarifária; ii) continuidade e qualidade do serviço; iii) remuneração adequada a investidores a fim de garantir inversões

⁸⁹ Resultado do trabalho da Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico de Energia elétrica, criado por FHC em 2001, com o objetivo de diagnosticar as causas da crise energética que atingiu o país.

adequadas no setor; e iv) universalização do serviço de energia elétrica. Tais objetivos foram perseguidos com a preocupação de restabelecer a confiança, com fins de retomada dos investimentos no setor, portanto, baseados no respeito às obrigações contratuais e na progressiva e paulatina implementação das mudanças. (LANDI, 2006; RAMOS, 2011; SILVA, 2011)

As modificações propostas no modelo institucional começam a se efetivar com a promulgação das Leis No 10.847 e N° 10.848⁹⁰, ambas datadas de 15 de março de 2004. A primeira lei criou a Empresa de Pesquisa Energética – EPE com a função de “prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras” (Art. 2o). Já a segunda normatizou a comercialização de energia elétrica no Brasil, criando os regimes para o Ambiente de Contratação Regulada – ACR e para o Ambiente de Contratação Livre – ACL, além da contratação de energia de reserva, regulamentando as regras de comercialização entre os concessionários, permissionários e autorizados de serviços e instalações de energia elétrica, bem como destes com seus consumidores, no Sistema Interligado Nacional – SIN.

O ACR foi modelado para regulamentar a prestação de serviço público, com normatizações para proteção aos consumidores de menor porte, os consumidores cativos no RE-SEB. Neste regime, as distribuidoras de energia elétrica contratam seu fornecimento por meio de leilões, viabilizados pela Câmara de Comercialização de Energia elétrica (CCEE)⁹¹, dos quais participam as geradoras novas e existentes em regime de competição plena, em busca do melhor preço e da garantia de 100% do fornecimento demandado, anulando os potenciais prejuízos oriundos das negociações específicas entre uma distribuidora local e a(s) geradora(s) contratada(s) que seriam, ao final da cadeia, arcados pelo pequeno consumidor.

Já o ACL é o ambiente de contratação concedido aos consumidores com demanda igual ou superior a 3MW, atendidos em tensão igual ou superior a 69 kV, aptos à “compra de energia elétrica a qualquer concessionário, permissionário ou autorizado de energia elétrica do mesmo sistema interligado” sem restrições de preço e quantidade vendida, conforme já regulamentava a Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995 (Art. 15, § 2º). Esse contexto restringe a atuação do comercializador de energia elétrica, figura criada no RE-SEB, e coloca sob encargo do

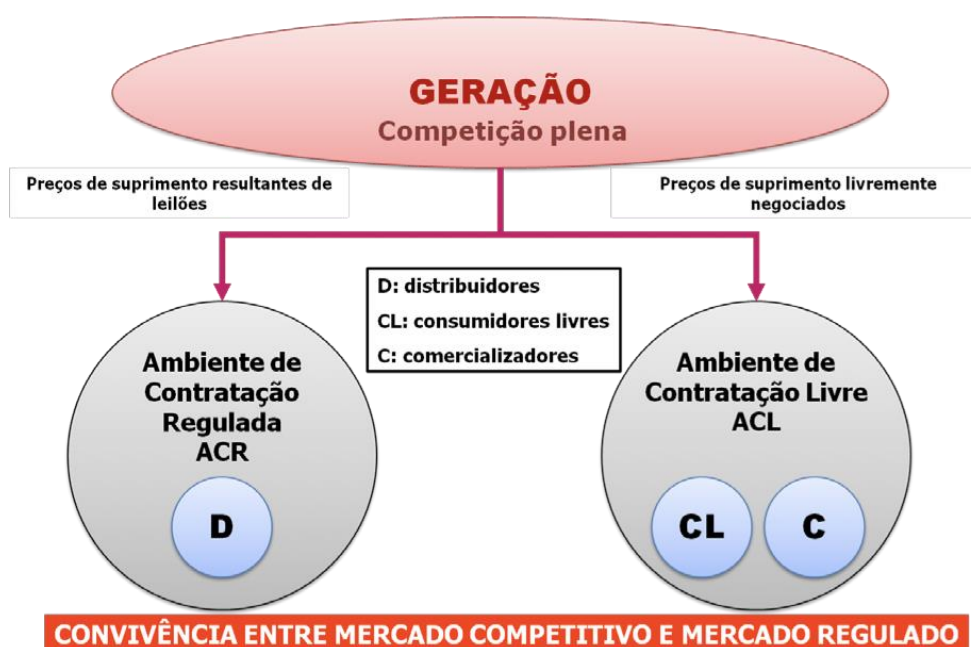
⁹⁰ Decreto 5.163, de 30 de julho de 2004.

⁹¹ Criada pela Lei 10.848, em substituição ao Mercado Atacadista de Energia (MAE) que figurava no RE-SEB.

consumidor livre a responsabilidade de assegurar sua carga elétrica demandada, seja pela aquisição de energia gerada pelo uso de bem público por terceiros, seja pela autogeração .

O sistema de leilões é adotado também para a definir as concessões públicas para o aproveitamento hidroelétrico de potencial superior a 30MW, segundo o critério da menor tarifa para energia ofertada no ACR. O aproveitamento de potenciais inferiores, bem como de outras fontes de geração (termo-eólica-solar) é feita mediante autorização da ANEEL.

Figura 52 - Ambientes para Contratação de Energia na PMI



Fonte: Ramos (2011).

A reforma no setor elétrico durante o governo Lula, incluindo a inserção do setor como um dos focos estratégicos de investimento do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), garantiu a expansão da capacidade instalada de geração elétrica no país em 40%, entre os anos de 2002 e 2010, com incentivos ao investimento e a participação dos atores públicos e privados e o estímulo às fontes limpas de energia: em 2002 a capacidade instalada para geração de energia por meio de fonte eólica era de 22MW, ao final do governo Lula, esta chegou a 928MW; e , em 2016, alcançou a marca de 10.124MW. O aproveitamento da energia solar, no entanto, é ainda muito resumido, tendo, em 2016, a capacidade instalada de 24MW (ANEEL, 2017). Contribuiu também para atração de investimentos, estimulados pelo incentivo à contratação de longo prazo nos leilões: “Entre 2005 e 2010 o país realizou 37 eventos de contratação nos quais foram negociados 6.237 TWh de energia elétrica, [movimentando] mais de R\$ 730 bilhões” (SILVA, 2011, p.102). Do lado da demanda, o novo modelo de governança para o setor elétrico fomentou a eficiência econômica ao incentivar contratações, de longo e médio prazos, pautadas

na comprovada capacidade de assegurar a geração e o fornecimento da energia elétrica adquirida, portanto, o abastecimento sustentável deste ativo vital para o país.

O sistema de energia elétrica no Brasil manteve-se relativamente estável até um capítulo mais recente, com significativos impactos na competitividade das geradoras e transmissoras de energia elétrica no Brasil, iniciado pela Medida Provisória 579, de setembro de 2012, que viria a se tornar a Lei 12.783/2013 que regulamentou a renovação antecipada das concessões das empresas de energia elétrica em fase final, conforme previa o Art. 4º, § 2º da Lei 9.074, de 7 de julho de 1995, mantido na Lei 10.848, de 15 de março de 2004, segundo a qual:

As concessões de geração de energia elétrica anteriores a 11 de dezembro de 2003 terão o prazo necessário à amortização dos investimentos, limitado a 35 (trinta e cinco) anos, contado da data de assinatura do imprescindível contrato, podendo ser prorrogado por até 20 (vinte) anos, a critério do Poder Concedente, observadas as condições estabelecidas nos contratos.

A partir da MP 579, as empresas geradoras de energia puderam renovar antecipadamente seus contratos de concessão. Contudo, tal renovação se pautou no entendimento de que, passados 30 anos de concessão, já havia sido restituído os valores despendidos para a construção das usinas e centrais de geração. Isso posto, sob prerrogativa de assegurar a modicidade tarifária, os contratos de renovação e as licitações doravante trariam como pré-requisito a regulação dos preços a serem praticados por cada concessionário de geração, com previsão da revisão tarifária para distribuidoras e transmissoras, segundo critérios definidos pela ANEEL, contrariamente ao regime antes praticado no qual as geradoras negociavam diretamente com os consumidores privados ou nos leilões regulados os preços a serem praticados pelos KW de energia posta em rede.

Esse regime modifica de forma drástica a visão liberal - prevalência da concorrência onde for possível, ocorrência da regulação onde for necessário - colocando as geradoras que aceitaram os termos da MP em um regime de preços parametrizados, semelhantemente ao que já era praticado com as empresas de monopólio natural. Esse cenário modificou sumamente o contexto institucional no setor, com prejuízo para as geradoras mais antigas. De um lado, o despreparo das empresas para se ajustarem às possíveis mudanças já previstas pela legislação desde 1995, mantendo-se um sistema produtivo baseado em tecnologia madura, ainda mais nas geradoras pioneiras (públicas) que precisam lidar com a antiguidade de suas estruturas de produção depreciada pelo tempo. De outro, a brusca redução tarifária praticada pelo governo lançou tais concessionárias de geração em um regime de “insustentabilidade financeira” e competição desigual com as empresas que ainda possuem tempo hábil de concessão,

pavimentando os argumentos que fundamentam os incansáveis esforços pela privatização da Eletrobrás.

De modo geral, o setor elétrico nacional é caracterizado por um planejamento e operação centralizados, enquanto os atores de produção e transporte atuam no sistema de forma horizontal, o que foi possível pela quebra das indústrias de ciclo completo, segmentando as atividades de geração, transmissão e distribuição, bem como pela abertura ao capital estrangeiro no setor que propiciou a coexistência entre empresas públicas e privadas. Trata-se de um sistema regulado e desigual, pondo em concorrência dissimétrica empreendimentos novos e antigos de geração. Mesmo entre estes, considerando a matriz prioritariamente hidroelétrica, adotada e mantida a custo de desestímulo sistemático a investimentos em outras fontes (renováveis) de energia até o início do presente século, bem como as barreiras tecnológicas a operacionalização do fornecimento integrado de energia produzida em pequenas e médias usinas hidrelétricas, como já estimulava o Plano Nacional de Eletrificação (1946), mas que apenas recentemente ganhou ares de viabilidade econômica, o fornecimento de eletricidade no território nacional é mantido majoritariamente por grandes usinas hidrelétricas de tecnologia madura cujo interesse por inovar, em sua expressiva maioria, está prejudicado por seu caráter “oligopolista”, o que não seria um obstáculo a inovação se não fosse acompanhado de uma forte reserva de mercado, caracterizada pela competição reduzida e não baseada em inovação.

6.2 SISTEMA TERRITORIAL DE INOVAÇÃO EM ENERGIA ELÉTRICA: APONTAMENTOS A PARTIR DO CONTEXTO PERNAMBUCANO

Inspirado na reflexão sobre Sistema Territorial de Inovação capitaneada por Fernandes (2011), nas contribuições sobre Sistema Setorial de Inovação (MALERBA, 2002; 2003), e no retrospecto da origem e evolução do setor brasileiro de energia elétrica, entende-se que o Sistema Territorial de Inovação em Energia Elétrica (STIEE - Figura 53) no Brasil apresenta alguns componentes estruturais que interferem sobre o comportamento dos atores do setor no contexto nacional e no cenário específico de Pernambuco, os quais nos convêm pontuar.

Como é próprio do conceito de sistemas, o sistema territorial de inovação em energia elétrica é formado pelos elementos (componentes) e suas relações, sendo estas majoritariamente praticadas de forma dissimétrica sob a insígnia do poder que distancia os detentores do capital e os produtores de conhecimento, em prejuízo dos últimos, ainda que ambos sejam insumos a serem aplicados no desenvolvimento de iniciativas de cooperação com vistas à solução de problemas tecnológicos e, no melhor dos casos, à inovação, o que interessa à ambos os lados. De igual modo, variam segundo os fatores/objetos que compõe o território onde se localizam

os componentes e seus interesses, os quais nem sempre se sobrepõem (RAFFESTIN, 1993; PUTNAM et al. 2005). Por se tratar de um sistema aberto, com parâmetros institucionais regulados em escalas supra territoriais; a exemplo das determinações impostas pela política para o setor elétrico brasileiro, que interfere no exercício das atividades dos atores do setor no interior das unidades federativas; as decisões e fluxos que ocorrem em seu interior tanto são alimentadas quanto transbordam para o ambiente no qual estão inseridos, posto que cada sistema é parte de um conjunto mais amplo.

Figura 53 - Sistema Territorial de Inovação em Energia Elétrica (STIEE)



Fonte: Elaboração própria a partir de Fernandes, 2011 (Figura 3)

Os componentes (Indivíduos, Grupos e Organizações) do STIEE são conjuntos (subsistemas), com características organizacionais e institucionais específicas, que se relacionam no exercício da função inovação neste setor, mas que podem exercer funções distintas dentro de um mesmo território. Outro ponto a ser ressaltado é a sobreposição hierárquica desses componentes: tomando como referência dois grupos de atores que integram o STIEE, a saber, as GDTs e as ICTs, é visível que estas possuem estruturas organizacionais próprias que dizem respeito a formação de sua composição e organização, construídas ao longo das experiências acumuladas no tempo e

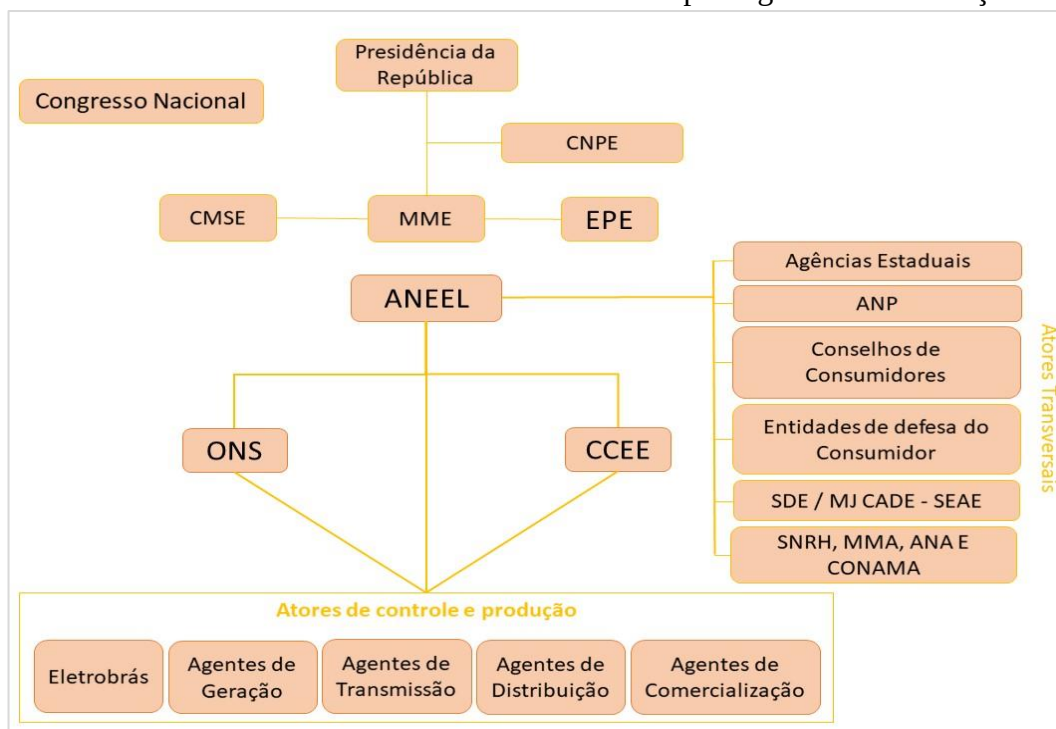
influenciadas pela formação socioespacial do território no qual estão inseridas e que é sua base de referência. Cada uma dessas organizações apresenta internamente um conjunto de procedimentos e padrões de funcionamento que se refletem em seu desempenho no exercício da função inovação. No interior dessas organizações existem grupos específicos: nas GDTs, o departamento ou setor responsável pelo P&D interno à empresa; no âmbito das ICTs, departamentos de áreas de conhecimento mais e menos demandadas e grupos de pesquisa mais ou menos alinhados às necessidades e expectativas do setor produtivo, enriquecidos ou não pelo acúmulo de capital social construído por meio de experiências de cooperação.

No que tange aos indivíduos, alguns atores centrais do processo se destacam ao estimular a construção de estruturas e comportamentos que conduzam ao melhor aproveitamento dos fatores/objetos à disposição no território para o exercício das ações do sistema, o que pode produzir resultados virtuosos: gestores de P&D e interlocutores das GDTs nas parcerias, líderes de grupos de pesquisa e coordenadores de projeto de P&D nas ICTs são indivíduos que contribuem para facilitar ou inibir o diagnóstico de problemas estruturais e demandas tecnológicas; a identificação de competências com potencial para a parceria, projetos de cooperação, perspectivas de investimento; bem como são agentes facilitadores ou empecilhos para os fluxos de produção, troca e difusão de conhecimento. Esses atores tanto representam o valor organizacional conferido ao exercício da cooperação com vista à P&D&I, quanto interferem na construção do entendimento deste caminho como um direcionamento viável e relevante ao desenvolvido das organizações, do setor e do território. Neste contexto, identificam-se nos componentes do STIEE o exercício de três papéis que os configuram como atores de controle, produção e inovação.

Os ATORES DE CONTROLE compõem a estrutura organizacional que formula o arcabouço institucional do setor elétrico no SBI (Figura 54), no interior da qual se constroem as políticas públicas setoriais e se realizam as atividades de regulação, planejamento, contabilização e fiscalização do setor e da operação das GDTs. Tais ações são efetivadas por entidades governamentais, autarquias de regime especial e empresas públicas e de direito privado, vinculadas aos interesses públicos. No âmbito da regulação atuam a MME, CNPE, e CMSE, responsáveis, respectivamente, pela formulação, homologação e monitoramento das políticas públicas para o setor elétrico; as atividades regulatórias, bem como de fiscalização do setor são exercidas pela ANEEL. Já as atividades de planejamento, operação centralizada e contabilização são desempenhadas pela EPE, ONS, CCEE, OSI. No interior deste escopo regulatório, cumprindo-se as normatizações por ele estabelecidas, cabe a cada GDT definir como realizará suas atividades, segundo seus interesses e estratégias de mercado, agindo,

portanto, como ator de controle que se conduzem de forma independente, mas que operam de forma centralizada.

Figura 54 - Estrutura institucional do setor elétrico: Principais agentes e suas funções



Agentes	Funções
Conselho Nacional de Política Energética - CNPE	Homologação da política energética, em articulação com as demais políticas públicas.
Ministério de Minas e Energia - MME	Formulação e implementação de políticas para o setor energético; exercício do poder concedente.
CMSE - comitê de monitoramento do setor elétrico	Acompanhamento e avaliação da continuidade e a segurança do suprimento eletro energético brasileiro
Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL	Mediação, regulação e fiscalização do funcionamento do sistema elétrico, envolvendo o cumprimento das normas do marco regulatório geral, das obrigações dispostas nos atos de outorga, dos serviços de geração, transmissão e distribuição e da aplicação dos recursos
Empresa de Pesquisa Energética - EPE	Execução dos estudos de planejamento energético
Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE	Contabilização e liquidação de diferenças contratuais no curto prazo; e administração dos contratos de compra de energia para atendimento aos consumidores regulados
Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS	Operação integrada e centralizada do sistema elétrico interligado; e administração da contratação das instalações de transmissão
Operador dos Sistemas Elétricos Isolados – OSI	Coordenação da operação dos sistemas elétricos isolados
Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico - CMSE	Monitoramento das condições de atendimento com o objetivo de assegurar a implementação de providências com vistas a garantir a normalidade do suprimento de energia elétrica (coordenação do MME, com apoio da EPE, CCEE, da ANEEL e do ONS)
Eletrobrás	Financiamento, em caráter suplementar, da expansão do setor elétrico; holding das empresas estatais federais; administração de encargos e fundos setoriais; comercialização da energia de Itaipu e de fontes alternativas contempladas pelo PROINFA; e Coordenação do OSI
SDE; MJ - Ministério da Justiça; CADE e SEAE - Ministério da Fazenda	Respondem pela Operação do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência;
SNRH, MMA, ANA E CONAMA	Regulação e fiscalização do uso e proteção aos recursos hídricos

Fonte: ANEEL, 2008 - Atlas de Energia Elétrica do Brasil, 3ª Edição Adaptado e atualizado pela autora a partir Landi (2006) e ABRADDEE (2017)

No conjunto dos atores de controle, figuram também os transversais que, embora não estejam diretamente ligados as atividades de produção e transporte, atuam na normatização de pontos que são engrenagens no processo. Tais atores respondem pela regulamentação dos serviços públicos na escala estadual (nesse caso a ARPE - Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco), pela operação do sistema de concorrência, por assegurar os direitos do consumidor e por fiscalizar e regular o uso e conservação dos recursos hídricos, enfatizado pela relevância do uso do potencial hidrelétrico como fonte de geração, tornando a gestão de bacias hidrográficas uma preocupação pertinente.

Os ATORES DE PRODUÇÃO são a indústria de energia elétrica em si: as Geradoras, Distribuidoras e Transmissoras e suas respectivas estruturas - Usinas e centrais de geração, linhas de transmissão e de distribuição de carga, eletricamente conectados. De acordo com o Banco de Informações de Geração, conforme dados atualizados em janeiro de 2018, o Brasil possui 4.906 empreendimentos em operação, os quais correspondem a 157.388.895 kW de potência instalada. Com previsão de adição de 18.436.691 kW na capacidade de geração do país, a partir do início das operações de 224 empreendimentos em construção e outros 382 projetados, mas sem construção iniciada (Tabela 22). Destas, nos termos da Lei 9991/00, não estão sujeitas à obrigatoriedade de investimentos anuais em P&D, “as empresas que gerem energia exclusivamente a partir de instalações eólica, solar, biomassa, pequenas centrais hidrelétricas e cogeração qualificada”, as quais compõem o parque misto, mas predominantemente hidrelétrico, de geração nacional (BIG – ANELL, 2018).

Tabela 22 - Empreendimentos de Geração de Energia Elétrica, por tipo – Brasil, 2018

Tipo	Em Operação				Em Construção			Com Construção não iniciada		
	Quant.	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada ¹ (kW)	%	Quant.	Potência Outorgada (kW)	%	Quant.	Potência Outorgada (kW)	%
CGH	660	599.222	601.458	0,38	7	10.398	0,11	1	1.000	0,01
CGU	1	50	50	0						
EOL	508	12.479.139	12.443.743	7,91	128	2.862.550	30,06	91	1.991.610	22,34
PCH	430	5.035.293	5.018.637	3,19	27	333.180	3,5	127	1.713.220	19,22
UFV	82	965.325	965.325	0,61	27	754.052	7,92	40	965.291	10,83
UHE	219	101.887.088	94.836.995	60,26	6	1.254.100	13,17	7	694.180	7,79
UTE	3.004	42.863.846	41.530.587	26,39	28	2.957.244	31,06	116	3.549.866	39,82
UTN	2	1.990.000	1.990.000	1,26	1	1.350.000	14,18			
Total	4.906	165.819.963	157.386.795	100	224	9.521.524	100	382	8.915.167	100

Fonte: BIG – Banco de Informações de Geração (ANELL, 2018). Atualizado em: 31/01/2018.

Nota: 1 Os valores de porcentagem são referentes a Potência Fiscalizada. A Potência Outorgada é igual a considerada no Ato de Outorga. A Potência Fiscalizada é igual a considerada a partir da operação comercial da primeira unidade geradora. 2 – CGH - Central Geradora Hidrelétrica; CGU - Central Geradora Undi-elétrica; EOL - Central Geradora Eólica; PCH - Pequena Central Hidrelétrica; UFV - Central Geradora Solar Fotovoltaica; UHE - Usina Hidrelétrica; UTE - Usina Termelétrica; UTN - Usina Termonuclear.

Com a integração dos sistemas e a ampliação da viabilidade econômica de pequenas centrais de geração, com progressiva participação das geradoras de fontes renováveis no Brasil e no mundo, o parâmetro de operação do sistema elétrico progrediu para construção de um modelo de geração distribuída (GD), colocando sob a responsabilidade das transmissoras e distribuidoras de energia elétrica os esforços para otimizar a gestão e assegurar o fornecimento da carga a ser distribuída, compensando eventuais desequilíbrios de geradoras com menos capacidade instalada e assegurando o volume e a qualidade da energia disponível para ser encaminhada aos consumidores. Este é um aspecto central, posto que o processo de geração de energia carece de se realizar concomitantemente a sua distribuição e consumo. Considerando as dificuldades de armazenamento de grandes quantidades de energia elétrica de forma economicamente viável no padrão tecnológico atual, o equilíbrio entre oferta e demanda é um aspecto essencial a sustentabilidade do sistema. É inegável, no entanto, o poder centrado nas mãos de poucas unidades de geração de energia elétrica no país, considerando os desafios de compensação e os volumes demandados para sustentação das atividades (re)produtivas em território nacional.

Conforme dos dados da Tabela 22, 219 empreendimentos de geração no Brasil são usinas hidrelétricas (4,5% do total). Estas, no entanto, respondem por 60,26% do total da potência de geração instalada, seguido por 26,39% das Usinas termoeletricas e de 7,91% das centrais de geração eólica. Somadas, as usinas centrais de geração e pequenas centrais hidrelétricas (CGH+UHE+PCH) correspondem a 26,7% dos empreendimentos de geração no Brasil, os quais respondem por 64,8% da potência outorgada e 63,8% da potência fiscalizada no país, ressaltando a prioridade concedida ao aproveitamento da fonte hidroelétrica, em que pesa o potencial energético aproveitável nas principais bacias hidrográficas do país. Das 219 UHE em operação no Brasil, 13 hidroelétricas que lideram o ranking de capacidade instalada de geração no país respondem por 51% do total da capacidade de potência outorgada e 47,8% da potência fiscalizada nas UHE; 31,4% da Potência outorgada e 28,8% da potência fiscalizada em toda a estrutura que compõem a capacidade de geração elétrica no país, considerando todas as fontes.

Em Pernambuco estão localizadas 2,5% (124) dos empreendimentos de geração brasileiros com potência outorgada de 4.373,3MW, empregados exclusivamente para o fornecimento de energia elétrica no ambiente privado e no serviço público nos municípios do Estado. Destas, 12% utilizam o potencial hidroelétrico de geração, mas apenas uma UHE, a Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga de propriedade da Companhia Hidroelétrica do São

Francisco⁹², provê 35% da potência fiscalizada fornecida aos municípios pernambucanos. Este é um dado relevante posto que, embora o fluxo energético e financeiro sejam dispares dada a impossibilidade de separar no ato de distribuição a energia proveniente de cada empreendimento individualmente, é pelo volume de MW contratados, gerados e fornecidos que cada empreendimento é remunerado como contrapartida de geração oferecida pelo Estado e pelos atores privados.

Tabela 23 - Empreendimentos de Geração de Energia Elétrica, por tipo – Pernambuco, 2018

Tipo	Geradoras		Potência Outorgada		Potência Fiscalizada	
	Quant	%	KW	%	KW	%
CGH	10	8%	5.275,64	0%	5.275,64	0%
EOL	35	28%	783.985,00	18%	783.985,00	18%
PCH	4	3%	17.975,00	0%	17.975,00	0%
UFV	2	2%	10.000,00	0%	10.000,00	0%
UHE	1	1%	1.479.600,00	34%	1.479.600,00	35%
UTE	72	58%	2.076.447,00	47%	1.985.365,70	46%
Total	124	100%	4.373.282,64	100%	4.282.201,34	100%

Fonte: BIG – Banco de Informações de Geração (ANELL, 2018). Atualizado em: 31/01/2018.

Nota: 1 Os valores de porcentagem são referentes a Potência Fiscalizada. A Potência Outorgada é igual a considerada no Ato de Outorga. A Potência Fiscalizada é igual a considerada a partir da operação comercial da primeira unidade geradora. 2 – CGH - Central Geradora Hidrelétrica; CGU - Central Geradora Undi-elétrica; EOL - Central Geradora Eólica; PCH - Pequena Central Hidrelétrica; UFV - Central Geradora Solar Fotovoltaica; UHE - Usina Hidrelétrica; UTE - Usina Termelétrica; UTN - Usina Termonuclear.

O segmento de geração fornece energia elétrica como commodity para os elos de transporte da cadeia, também conhecidos como indústria de rede, os quais incluem as concessionárias de transmissão e distribuição. Tais empresas se enquadram no regime de “monopólio natural”, dada a estrutura física necessária as suas atividades que traz implícita a inviabilidade econômica de um regime de competição nestes elos da cadeia, mediante a concessão pública para mais de uma empresa em um mesmo território, cabendo ao Estado o controle e a regulação dos preços praticados. Por sua vez, essas tarifas são reguladas, revistas e ajustadas pela ANEEL periodicamente e fixadas por meio de contratos de concessão, mesmo antes das transformações desencadeadas pela MP 572, posto que o principal mercado destes elos são consumidores cativos.

As transmissoras deslocam grandes quantidades de energia gerada nas usinas, prioritariamente em corrente alternada e linhas com tensão superior a 230 mil Volts, diretamente para grandes consumidores atuantes no ACL e, mais frequentemente, para as

⁹² Atualmente a Chesf controla “12 Hidrelétricas, sendo 8 no Rio São Francisco, 2 no Rio Contas (BA), 1 no Rio Parnaíba(PI), 1 nos Rios Piancó e Aguiar (PB) possui também 1 usina térmica a bicombustível de 69,5 MW”, com uma capacidade instalada total de 10.331,82MW (CHESF, .2017).

concessionárias de distribuição. “No Brasil, esse segmento conta com 77 concessionárias, responsáveis pela administração e operação de mais de cem mil quilômetros de linhas de transmissão espalhadas pelo país” (ABRADEE, 2017 - Figura 55). Em Pernambuco, estas linhas são parte do Sistema Chesf de transmissão “que interliga suas usinas hidrelétricas aos principais centros de carga dos estados do Nordeste e une a Região aos sistemas do Norte, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil” (CHESF, 2017-).

Figura 55 - Sistema de transmissão - Horizonte 2007-2009

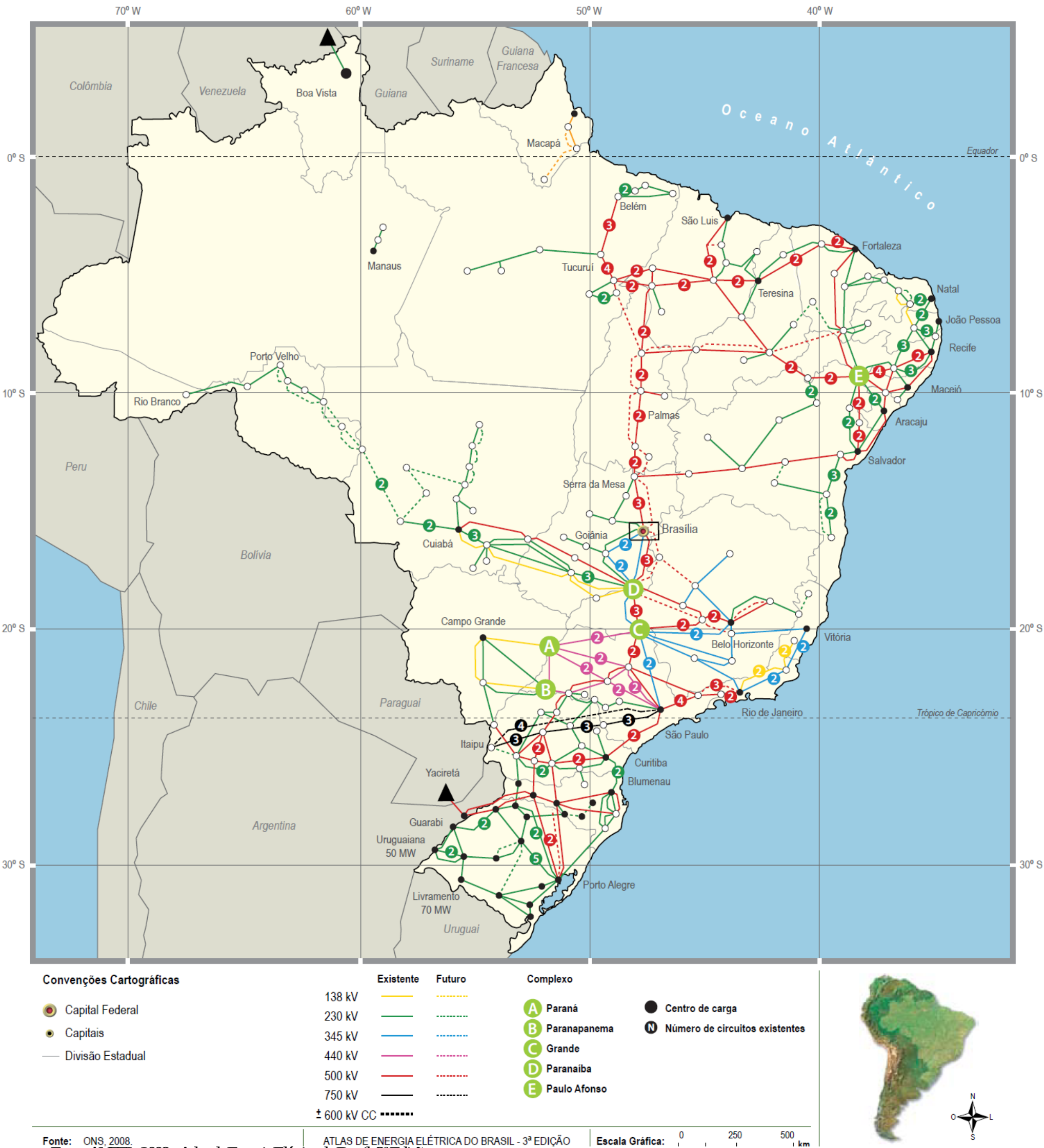
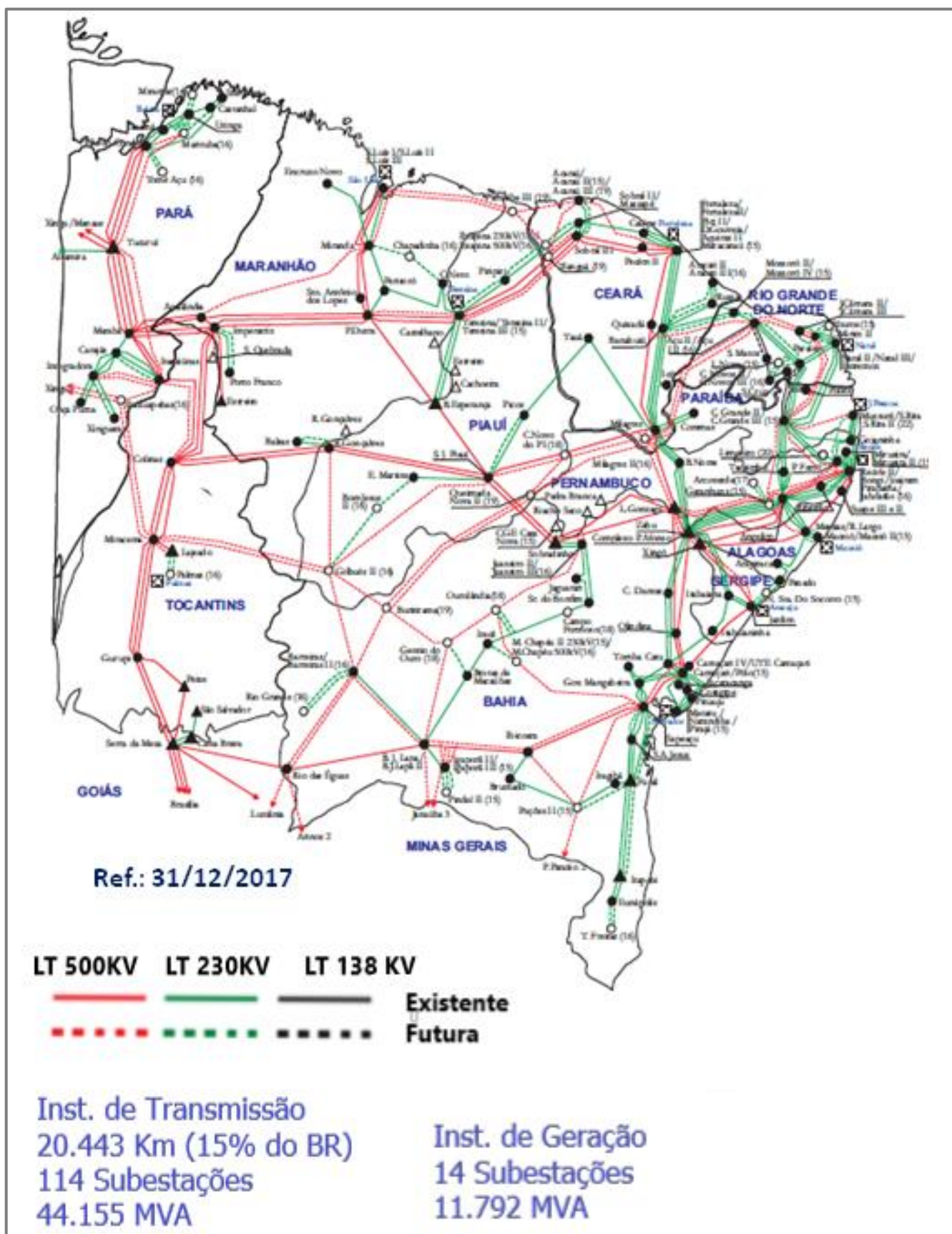


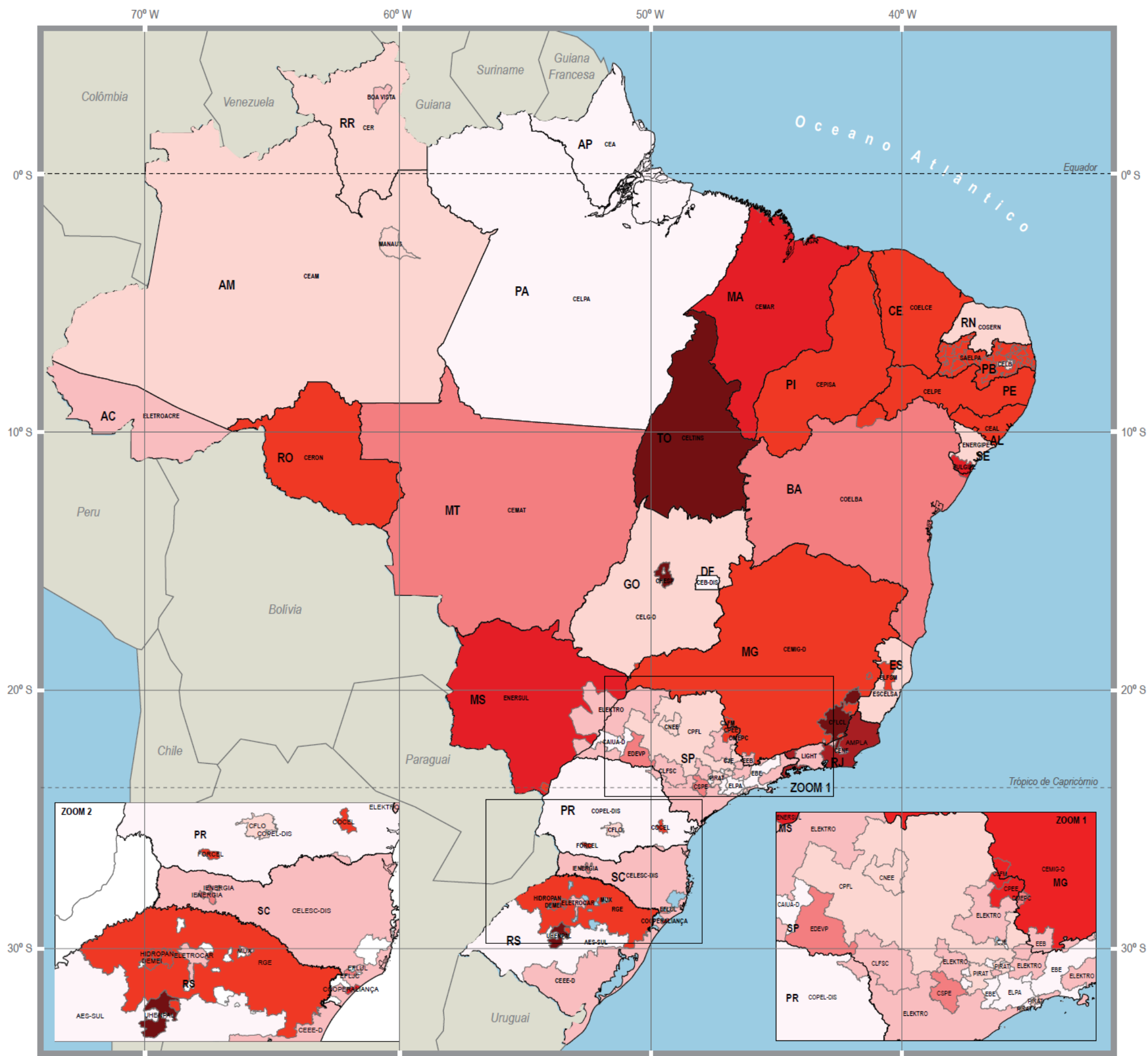
Figura 56 - Sistema de transmissão Chesf - 2017



Fonte: Chesf, 2017

Por sua vez, as concessionárias de distribuição recebem grandes quantidades de energia elétrica a ser entregue em pequenos lotes para consumidores de médio e pequeno porte, em sua maioria no ACR que inclui o serviço público e privado para MPE, por meio de linhas de transmissão, majoritariamente de média e baixa tensão, que transportam as cargas de eletricidade das centrais de distribuição através das redes urbanas e rurais de eletrificação. No Brasil, este segmento abrange 63 concessionárias, das quais 70% são de capital privado. Em Pernambuco, esse serviço é executado pela Companhia Energética de Pernambuco – CELPE, integrante da *holding* espanhola – Grupo Neoenergia - que figura como um dos maiores do setor no tocante ao número de clientes atendidos (13,4 milhões de unidades consumidoras) através de quatro distribuidoras – Coelba (BA), Celpe (PE), Cosern (RN) e Elektro (SP/MS). Atualmente a Celpe atua em 186 municípios (todo o Estado de Pernambuco e Pedras do Fogo-PB) através de 142 subestações que operam 4.386 km de linhas de transmissão e 136.762 km de linhas de distribuição, fornecendo energia pra 3.608.938 clientes (CELPE, 2017).

Figura 57 - Mapa das Concessionárias de Distribuição Residenciais por R\$/MWh



Convenções Cartográficas

- Capital Federal
- Capitais
- Divisão Estadual

Custo médio da tarifa residencial

■ R\$ / MWh 412,86 a 436,62	■ R\$ / MWh 317,84 a 341,59
■ R\$ / MWh 398,11 a 412,86	■ R\$ / MWh 294,08 a 317,84
■ R\$ / MWh 365,35 a 389,86	■ R\$ / MWh 270,32 a 294,08
■ R\$ / MWh 341,59 a 365,35	■ R\$ / MWh 199,05 a 270,32



Fonte: SGI, Aneel, 2008.

ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL - 3ª EDIÇÃO

Escala Gráfica: 0 250 500 km

Fonte: ANEEL, 2008 - Atlas de Energia Elétrica do Brasil, 3ª Edição

Os ATORES DE INOVAÇÃO abrigam as organizações, grupos e indivíduos produtores de C,T&I que contribuem para a identificação de desafios produtivos e tecnológicos na empresa e no setor de energia elétrica, tornando-os problemas de pesquisa a serem submetidos à análise, o que no âmbito dos incentivos do CT-Energ, especialmente através do Programa de P&D ANEEL, dá-se por meio de projetos de P&D+I. Regidos sob os parâmetros dos atores de controle e sob os interesses dos atores de produção, os atores de inovação interagem para realizar as ações de diagnóstico de problemas estruturais e demandas tecnológicas; de prospecção de parceiros potenciais, projetos de cooperação, perspectivas de investimento; de experimentação; produção, troca e difusão de conhecimento. Essas atividades, se bem executadas e bem-sucedidas, conduzirão à produção, apropriação difusão e uso de inovações aplicadas as atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Tais ações são prioritariamente realizadas no setor, pelo estímulo da política do Fundo Setorial de Energia e das recomendações das regulamentações ANEEL, através de interações entre GDTs e grupos de pesquisa em áreas de conhecimento de interesse para o setor, abrigando Instituições Científicas e Tecnológicas. Nesse conjunto, pesa a participação das Universidades Públicas, principais aglutinadoras de competências de alta qualificação e atores importantes na realização da pesquisa básica e aplicada em território nacional.

6.2.1 Interações Mediadas pelo CT-Energ em Pernambuco

No âmbito dos projetos FINEP e CNPq financiados com recursos do CT-Energ (Figura 22, Tabela 8), dos quais participam 256 ICTs com projetos aprovados, 110 destas ICTs eram Universidades. Estas, por sua vez, responderam por 1.295 (79,5%) dos 1.629 projetos aprovados. As 10 Universidades melhor ranqueadas representam 617 (37,9%) dos projetos aprovados: UFRJ (85 projetos), UFSC (85), UFRGS (83), USP (78), UNICAMP (58), UFC (55), UFPE (52), UFMG (44), UFBA (40), UFPA (37).

Nesse cenário, Pernambuco foi responsável por 82 projetos CNPq e FINEP aprovados com recursos CT-Energ, dos quais participaram grupos de pesquisa coordenados por 73 pesquisadores de 16 ICTs no Estado. Para sua realização, os proponentes totalizaram, em valores correntes, o orçamento de R\$ 447.133.557,45. Entretanto, apenas R\$ 19.261.978,10 foram aprovados, fazendo com as ICTs do Estado que desenvolveram 5,4% dos projetos, o tenham feito com apenas 3,1% do orçamento nacional, apesar de 79,2% (65 propostas) dos projetos desenvolvidos tenham sido na categoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas para o setor, para o que foi efetivamente pago apenas 2,9% do orçamento inicial solicitado. Do ponto de vista das organizações partícipes, 80,5% (66) dos projetos

aprovados foram submetidos pelas Universidades federais e estadual de Pernambuco, com franca dianteira para a UFPE com 52 (63,4%) projetos realizados e 60,3% do orçamento aprovado no Estado (Tabela 24).

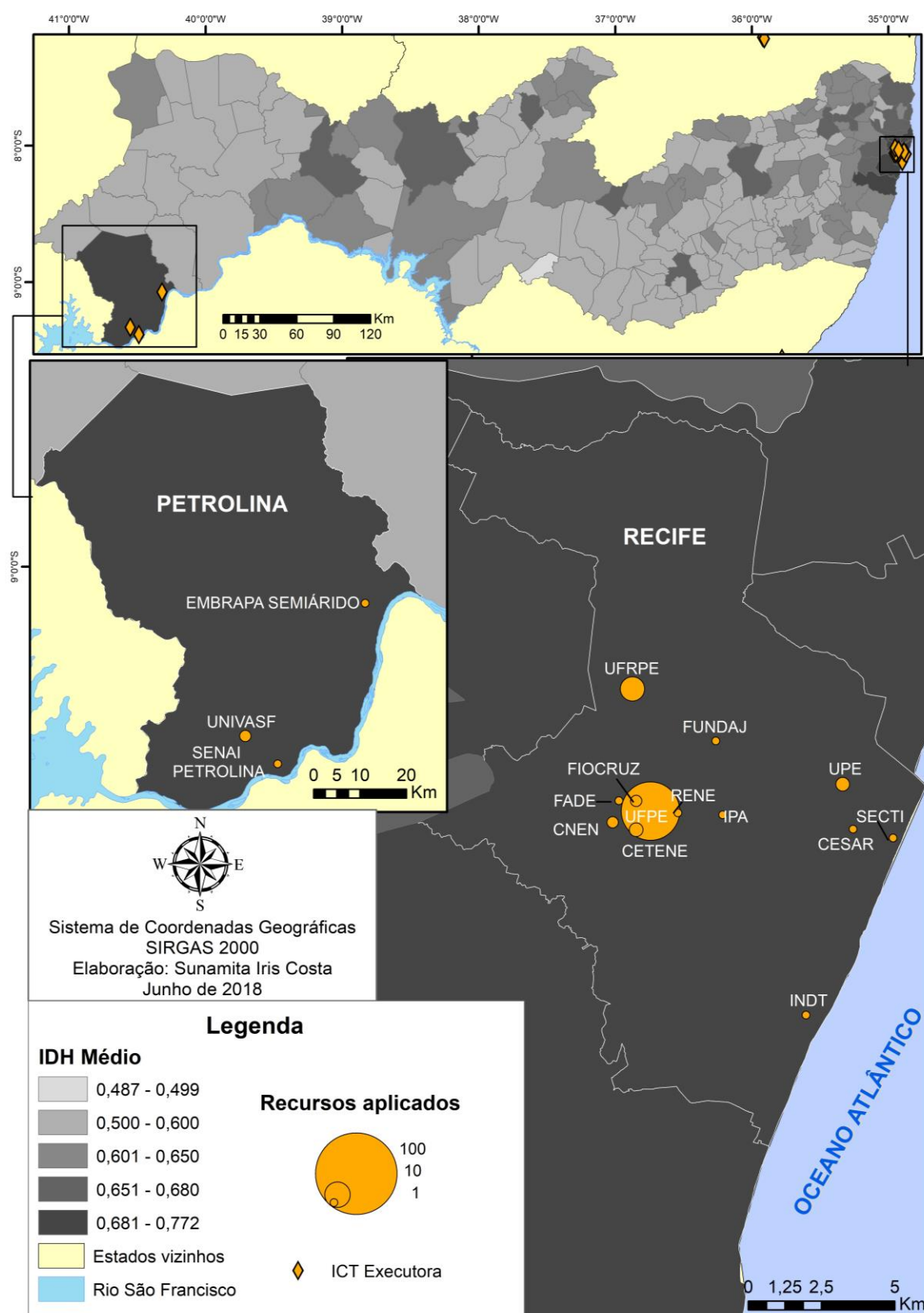
Tabela 24 - Distribuição dos projetos CNPq e Finep, valores solicitados e aprovados em Pernambuco, a serem financiados com recursos do CT-Energ, por Categoria e ICT líder - 2001 a 2017.

Categoria	Nº de projetos	Valor Solicitado (R\$)	Valor aprovado (R\$)
Núcleo de Apoio à Inovação Tecnológica - NIT	1	1.584.515,31	165.270,00
Apoio a projetos de IUE e apoio à inovação	4	5.391.580,35	1.181.361,50
Difusão e Popularização da Ciência	1	1.120.418,74	112.000,00
Formação de Recursos Humanos para C,T&I	5	6.894.582,17	281.436,00
Infraestrutura de Pesquisa Científica e Tecnológica	2	48.685.982,16	2.430.400,00
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas	65	371.741.706,58	14.455.640,60
Tecnologia Industrial Básica - TIB	4	11.714.772,14	635.870,00
ICT			
CESAR	1	1.373.480,00	686.400,00
CETENE	3	17.086.839,55	762.950,79
CNEN	2	78.107.044,18	1.860.580,00
EMBRAPA SEMIÁRIDO	1	2.867.385,22	102.000,00
FADE	1	236.170,00	16.600,00
FIOCRUZ	2	3.963.060,15	184.370,00
FUNDAJ	1	24.342.991,08	969.820,00
INDT	1	1.874.553,34	58.650,05
IPA	1	4.772.640,08	93.224,00
RENE-MCTI	1	4.918.493,32	800.000,00
SECTIPE	1	1.120.418,74	112.000,00
SENAI PETROLINA.	1	3.615.747,56	563.880,00
UFPE	52	266.527.493,10	11.622.119,06
UFRPE	9	23.921.833,34	941.383,11
UNIVASF	2	6.217.328,71	52.084,00
UPE	3	6.188.079,08	435.917,09
Total Pernambuco	82	447.133.557,45	19.261.978,10
Total Brasil	1629	13.288.656.108,84	631.286.438,20
PE/BR (%)	5,4%	3,4%	3,1%

Fonte: MCT - Elaborado a partir de dados do MCTI, enviados pelas agências FINEP e CNPq. Situação em: 05/07/2017 14:05:11

A participação das ICTs pernambucanas, tanto em volume de projetos quanto no montante de recursos financiados pelo CT-Energ por meio de editais Finep e CNPq, mostra-se territorialmente concentrada na região metropolitana, mais precisamente na Capital do estado (Figura 58, Figura 59). Apenas (4) 4,9% dos projetos, localizam-se em outro município, a saber Petrolina, distribuídos entre a UNIVASF, o SENAI e a Embrapa Semiárido, os quais respondem por apenas 3,7% dos recursos aprovados, reforçando a perspectiva apontada por Sassen (1998), que aponta para aglutinação das atividades decisórias e criativas nos territórios onde estão centralizadas as estruturas físicas, intelectuais e culturais características do exercício do “trabalho da globalização”.

Figura 58 - Mapa da Distribuição proporcional dos projetos aprovados em Editais FINEP e CNPq, com recursos do CT-Energ, em ICTs pernambucanas – Pernambuco, 2017



Fonte: MCT - Elaborado a partir de dados do MCTI, enviados pelas agências FINEP e CNPq. Situação em: 05/07/2017 14:05:11

A partir dos dados sintetizados pelo DGP CNPq, em seu último censo (2010), para os grupos brasileiros de pesquisa que registraram interações com empresas do ramo de atividade em eletricidade, gás e outras utilidades (Divisão CNAE 35), realizou-se a busca na base corrente dos grupos de pesquisa, objetivando identificar o cenário das interações registradas neste diretório: quais as áreas de conhecimento demandadas pelo setor no Brasil, localização dos grupos de pesquisa das ICTs e grupos com maior histórico de interações, esta última servindo de base para elencar os atores a serem entrevistados durante a pesquisa de campo.

Não surpreende que, dos 292 relacionamentos registrados no ano em apreço, 151 (51,7%) tenham se dado com grupos de pesquisa em engenharia elétrica, área de conhecimento ligada diretamente a atividade final do setor, o que é indício do direcionamento estratégico destas cooperações, dentre as quais 61,5% possuem o caráter de pesquisa científica com consideração de uso imediato dos resultados. Passada esta dianteira, tem-se a participação das Engenharias Mecânica (26), Civil (18) e de Produção (10 relacionamentos), igualmente justificável pela ancestralidade e progressiva depreciação dos equipamentos e estruturas dos empreendimentos de geração, distribuição e transmissão, em funcionamento durante décadas.

Tabela 25 - Total de relacionamentos de grupos de pesquisa com unidades do setor produtivo CNAE 35, por unidade federativa - Brasil, 2010

Área de Conhecimento	Unidade Federativa																				Total de Relacionamen- tos/ Área de Conhecimento
	Norte				Nordeste							Centro-Oeste		Sudeste				Sul			
	AM	PA	RR	TO	AL	BA	CE	PB	PE	RN	SE	DF	GO	ES	MG	RJ	SP	PR	RS	SC	
Administração																	1	1	1		3
Agronomia				1																	1
Arqueologia				1									2						4		7
Botânica				1														1			2
Ciência da Computação							2		5						4	1			1	1	14
Ecologia															4	3	1	2	1		11
Economia																	1				1
Engenharia Agrícola															1		1				2
Engenharia Civil		1			1							2			1	2	8	1		2	18
Engenharia de Materiais e Metalúrgica																		3			3
Engenharia de Metais e Metalúrgica		1									1				1						3
Engenharia de Produção							2	2	3							1			2		10
Engenharia de Transportes							1												1		2
Engenharia Elétrica		11				4	5	3	13	1		4	3	1	13	26	38	5	9	15	151
Engenharia Mecânica		1							4			6				1	4	1	5	4	26
Engenharia Nuclear																3					3
Engenharia Química						1			3						1		2			2	9
Física		1														1					2
Geociências																	2	1	1		4
Morfologia																1					1
Oceanografia															1	2					3
Planejamento Urbano e Regional	2																				2
Química			1												2		1				4
Recursos Florestais e Engenharia Florestal															1						1
Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca																		4		2	6
Saúde Coletiva															1						1
Sociologia							1														1
Zoologia																1					1
Grand Total	2	15	1	3	1	5	11	5	28	1	1	12	5	1	30	42	59	19	25	26	292

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Censo 2010 – Base corrente 2015.

Nota: Levantamento das interações disponíveis na base corrente do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq divulgadas por grupos indicados no censo 2010 do DGP como participantes de relacionamentos com empresas de Eletricidade e Gás (Classificação CNAE 2.0 – Divisão 35)

Entre as áreas transversais demandadas, além das engenharias, o destaque está para Ciência da Computação (14) e Ecologia (11), o que é justificável, primeiro, pela ampliação da integração e digitação dos sistemas de geração, transmissão e distribuição, exigindo recorrentes análises e progressivo controle, o que cada vez mais se baseia em ferramentas informacionais; segundo, pela inserção das questões de meio ambiente e gestão de bacias hidrográficas entre os temas estratégicos apontados pela ANEEL.

Ao todo, 65 ICTs participam dos 292 relacionamentos descritos no censo 2010 do DCG CNPq, destes 33 compõem-se de Universidades públicas federais; 11 estaduais, 10 privadas/sem fins lucrativos e 10 institutos de pesquisa. Apenas as Universidades Federais respondem por 175 (60%) dos relacionamentos com empresas CNAE 35, com destaque para a UFPE (com 23 dos 28 relacionamentos de que participam grupos de pesquisa de ICTs pernambucanas⁹³ - Tabela 25), UFSC (21), UFRJ (20), UFPA (13) e UNB (12); entre as Universidades Estaduais o destaque está com a USP e UNESP, ambas com 13 relacionamentos.

A partir da lista das 75 principais empresas do setor, apresentadas pela ANEEL como partícipes de seu sistema, procedeu-se ao levantamento do status destes empreendimentos na base corrente do DGP CNPq, durante o mês de dezembro de 2017. Nesse levantamento constatou-se que apenas 38 destas empresas foram mencionadas por líderes de grupos de pesquisa como partícipes de 189 parcerias com o setor produtivo. Esses relacionamentos estão distribuídos conforme Tabela 26, onde se verifica a tendência das firmas manterem pontos mais densos de relacionamento com ICTs do mesmo território, já observada na literatura, indo em busca de parceiros forâneos apenas se e quando impulsionados, seja pela regulamentação, caso do CT-Energ que estabelece participação mínima de 30% dos investimentos em projetos com parceiros de regiões menos desenvolvidas do país, as quais, neste cenário respondem por 21% dos relacionamentos mencionados; devido a relevância do conhecimento produzido na construção de vantagens operacionais e competitivas para a empresa.

As GDTs atuantes no estado de Pernambuco pesquisadas estão inseridas em 21 relacionamentos com grupos de pesquisa, superadas apenas pelas empresas da região Sudeste: São Paulo (42), Rio de Janeiro (35) e Minas Gerais (27). Dos relacionamentos em parceria com as GDTs pernambucanas, 13 estão se processando em cooperação com 10 grupos de pesquisa lotados em apenas uma ICT de dentro do estado, isto é, a Universidade Federal de Pernambuco. Os grupos identificados na UFPE são liderados por 11 pesquisadores: 3 do Centro de

⁹³ Mais 4 relacionamentos com grupos da UPE e 1 da UNICAP.

Informática; 3 do Departamento de Eletrônica e Sistemas, 2 do Departamento de Energia Nuclear e 3 do Departamento de Engenharia Elétrica e Sistemas de Potência, os quais registram histórico de participação no total de 85 parcerias com 36 organizações, das quais 15 são GDTs e respondem por 62,4% (53) dos relacionamentos registrados.

Tabela 26 - Total de relacionamentos de grupos de pesquisa com as empresas listadas pela ANEEL como parte de seu sistema, segundo UF da empresa e do grupo de pesquisa - Brasil, Dez, 2017.

UF da Empresa	UF do Grupo																	Total de Rel
	AM	BA	CE	DF	GO	MG	MS	MT	PA	PB	PE	PR	RJ	RN	RS	SC	SP	
AP									1									1
BA		3								1		2		1		1	1	9
DF				1													1	2
ES						2												2
GO					1													1
MA			1			1											1	3
MG						19							2		1	2	3	27
PA									1									1
PE						3				2	13					1	2	21
PR												1						1
RJ				1		2	2	1		2	2		21				4	35
RN		1	1											1			1	4
RO												1					1	2
RR	2																	2
RS												6			6	1	1	14
SC												2	1		1	16	1	21
SE			1															1
SP						3	1					3	2	1	5	2	25	42
Total Geral	2	4	3	2	1	30	3	1	2	5	15	15	26	3	13	23	41	189

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da base corrente do DGP CNPq levantados pela CAPPE - Positiva | UFPE, dez/2017.

Esses dados evidenciam, como já contata a Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco - 2017-2022 (FERNANDES; MELO, 2017), o grande peso dos atores públicos na construção de esforços inovativos no Estado. Destacam, de igual modo, a representatividade da competência acumulada na Universidade Federal de Pernambuco, o que a torna um ator a ser demandado por potenciais parceiros que desejam realizar cooperação em projetos de P&D+I no setor de energia elétrica. Porém, na medida em que as interações promovidas no Sistema Pernambucano de Inovação se restringem a um número reduzido de atores e ICTs, trazem consigo o peso de promover poucas e concentradas perspectivas de desdobramento territorial, no que tange ao aproveitamento e fortalecimento das competências científicas e tecnológicas, bem como ao adensamento do capital social e da eficiência institucional, construídos a partir das oportunidades de cooperação mediadas pelas interações Universidade/ICTs e empresas de dentro e fora do setor de energia elétrica. Isso nos leva a

necessidade de analisar a percepção dos atores envolvidos nas interações incentivadas e financiadas pelo CT-Energ acerca do processo de seleção dos atores, das barreiras e incertezas que são inerentes a cooperação e dos resultados e benefícios identificados.

6.3 O PROCESSO, SEUS RESULTADOS E BENEFÍCIOS: A PERCEPÇÃO DOS ATORES DAS INTERAÇÕES UNIVERSIDADE E EMPRESA MEDIADAS PELO CT-ENERG A PARTIR DO P&D ANEEL EM PERNAMBUCO:

A fim de conhecer o aspecto qualitativo das interações fomentadas com recursos do CT-Energ através do Programa de P&D ANEEL, visando conhecer, para além dos números relativos às parcerias realizadas, os resultados e benefícios obtidos e as barreiras e dificuldades enfrentadas no processo, procedemos com 11 entrevistas com atores que respondem por diferentes organizações (subsistemas) dentro do STI pernambucano. Do lado da Universidade, a seleção desses atores foi realizada com base nos dados das interações mediadas com recursos do CT-Energ, os quais foram elencados pela densidade e anterioridade da experiência na realização de cooperações e por apresentarem projetos de P&D com GDTs de dentro e fora do Estado de Pernambuco, possibilitando inferências acerca da dimensão territorial destas cooperações. Este grupo compõe-se de 6 (seis) entrevistados que participaram do processo atuando na liderança dos grupos de pesquisa interativos, na coordenação de projeto de cooperação e, ao compor equipes de trabalho, na condição de pesquisadores envolvidos nas parcerias.

Os relatos obtidos nesta etapa trouxeram a necessidade de conhecer também a experiência observada nas instâncias de tramitação dos processos e gestão técnica e financeira dos projetos dentro das ICTs, realizados em cooperação com GDTs de dentro e fora do Estado, para o que se contou com a entrevista realizada com a gestora de projetos ANEEL na Fundação de Apoio Universitária, além do contato com a Coordenação de Articulação e Promoção de Parcerias Estratégicas (CAPPE – Positiva | UFPE). Do lado do setor produtivo, foram entrevistados 4 gestores de P&D de GDTs que interagem com ICTs pernambucanas, sendo 3 internas, tanto do segmento de geração quanto de transporte, e 1 distribuidora de fora do Estado, selecionada pela representatividade no conjunto de cooperações concluídas e em andamento e pela sua recorrência nos relatos dos entrevistados das ICTs como sendo uma referência na gestão profissional do P&D interno à empresa de energia elétrica. Cada entrevista foi gravada e analisada a partir do quadro síntese para o STIEE (Figura 53), buscando compreender alguns dos fatores que permeiam o comportamento dos atores do sistema e suas relações, medidas com

o recurso oriundo do Fundo Setorial de Energia, e, a partir delas, as barreiras e potencialidades, resultados e benefícios decorrentes.

As informações obtidas na pesquisa de campo, anisadas a partir das contribuições teóricas e reconstruções históricas que embasam o entendimento desta problemática, substanciam a reflexão que se segue, tomando os comportamentos norteadores do processo e seus respectivos resultados e benefícios como caminho para apontar alguns parâmetros que se destacaram no nosso entendimento sobre a saúde global do Sistema Territorial de Inovação em Energia Elétrica em e a partir de Pernambuco. Para tal buscou-se identificar os aspectos interativo, complementar, cumulativo e autossustentado, bem como o nível de suporte aos aspectos incertos da dinâmica inovativa presentes na seleção dos atores, nos entraves e barreiras do processo, logo com desdobramentos decorrentes das cooperações.

6.3.1 Da seleção dos atores

“Não estamos no mapa”. Esta é uma recorrente afirmação entre os pesquisadores entrevistados. Apesar da já apontada participação das ICTs pernambucanas em interações mediadas pelo CT-Energ, os responsáveis pelo P&D de GDT externa ao território dão o feedback da surpresa que é encontrar a estrutura a disposição nas Universidades do Estado, onde se registra números significativos de grupos de pesquisa, laboratórios e competências acumuladas em áreas de conhecimento de interesse para o setor. Quando questionados sobre o motivo desta baixa expectativa, a resposta inicial é a falta de propaganda. “Não há em Pernambuco, ao contrário de esforços sistemáticos realizados nos Estados da Bahia e Ceará, uma estratégia de governo para elaboração de uma estrutura territorial que possibilite a atração dos investimentos em P&D no Setor de Energia” ficando a encargo das ICTs, mais precisamente, de seus pesquisadores correr em busca destes incentivos.

Mas, ao aproxima-se das escolhas dos parceiros por parte das empresas de energia elétrica, o aspecto territorial e a dimensão concorrencial do território ganham destaque. Quando se tratam das parcerias realizadas com as GDTs atuantes no estado de Pernambuco, a hipótese desta pesquisa aponta a expectativa de que os mecanismos de vinculação territorial se manifestem. No que se refere ao número de projetos realizados, os dados anteriormente apresentados demonstram esta aderência. Porém, a realidade apontada nas entrevistas contrapõe este entendimento no que se refere aos fluxos de cooperação.

Por se tratarem de organizações cujas áreas de atuação e interesses não se restringem ao território pernambucano, posto que estão integradas em sistemas de holding, logo submetidas à determinações que extrapolam a escala da unidade federativa, a interferência da formação

socioespacial é observada sob o viés setorial brasileiro frente as experiências organizacionais historicamente acumuladas, que construiu nos entrevistados as bases de referência que os conduzem a valorizar de forma dissimétrica as competências à disposição no território pernambucano e a destinação de esforços inovativos, oportunizados pelos recursos do CT-Energ.

Na perspectiva dos pesquisadores, as empresas atuantes em Pernambuco, especialmente quando mencionadas aquelas responsáveis pelas maiores ROL do setor no Estado, são apontadas como portadoras de uma visão despestigiosa das competências presentes no Estado. Isso diz respeito a valorização dissimétrica das competências atuantes nas relações mediadas pelo fundo setorial através do Programa de P&D ANEEL, presentes nas ICTs do estado e de fora do estado, notadamente, Sudeste e Sul do país, com relatos de casos nos quais projetos construídos por grupos de pesquisa em Pernambuco são levados para serem executados fora do Nordeste.

Mesmo no tocante a estabelecer relações com empresas do sistema pernambucano de Inovação para o setor elétrico, é recorrente a referência à necessária mediação, possível pela existência de contatos dentro da empresa, no geral ex-alunos e orientandos nos cursos de graduação e pós-graduação dos professores que lideram ou participam da construção de projetos de cooperação entre Universidade e estas empresas. Estes atores reforçam o capital social dos pesquisadores ao identificar intersecções entre as demandas reais e potenciais das GDTs e as competências e pesquisas desenvolvidas dentro das Universidade, reiterando a preponderância dos “laços fortes” como fator importante na definição dos atores partícipes das parcerias que estabelecem uma ligação mais enfática entre a empresa e o pesquisador, sem grande aderência organizacional por parte da ICT onde ele está lotado.

As GDTs, mais especificamente aquelas localizadas fora das regiões as quais a política do fundo setorial de energia dedica percentual obrigatório, estão cercadas pela presença de uma densa infraestrutura científica e tecnológica, Universidades e outras ICTs onde se localizam grupos de pesquisa com número significativo de antecedentes de relacionamentos com setor produtivo, no geral, e com GDTs, em particular, competindo pela atenção de empresas de dentro e fora território onde elas atuam. A ancestralidade desta ICTs assim como os antecedentes de interação servem ao fortalecimento do capital cooperativo destes grupos: fomentam a construção de fluxos de comunicação e de processo mais densos e eficientes ao longo do tempo, facilitados pela comunicação face a face e, igualmente, complementada pela presença de laços forte com atores de dentro das empresas (ex-alunos e orientandos formados nas ICTs e empregados nas GDTs territorialmente próximas); elevam o grau de confiança entre os atores

pela recorrência de relacionamentos com resultados proveitosos; elaboram uma rede de prospecção de demandas do setor produtivo e das estruturas e atores dentro das ICTs aptos a responde-las, de modo que projetos elaborados seguem para chamada pública com oferta prospectada.

As empresas habitualmente trabalham com competências já identificadas e estas são fator a ser considerado na tomada de decisão sobre que projetos elencados na prospecção de demandas internas se tornará tema de edital ou chamada pública para seleção de projeto de P&D. Isto não significa que, em caso de seleção pública, os projetos das instituições mais próximas irão necessariamente ser aprovados. Mas sim que há uma estratégia para uma amortização do risco de a empresa abrir uma chamada pública sem que haja expertises aptas a responder a sua demanda imediata.

No geral, é esperado que, ainda que atores pernambucanos participem de processos seletivos de projetos de cooperação com atores de fora do estado, as empresas prefiram interagir com grupos de pesquisa de ICTs com as quais possuem larga experiência de cooperação. Fazer parte de um grupo de pesquisa de uma ICT localizada no STI de atuação da empresa é aspecto destacado pelos atores entrevistados como sendo potencialmente vantajoso na hora da empresa definir com quem vai desenvolver o projeto.

Isto é ressaltado pelo próprio processo de avaliação ANEEL que, como mencionado no capítulo IV, modificou-se a partir do manual 2008, deixando as empresas às cegas quanto a uma parte significativa dos projetos que submetem ao programa de P&D da Agencia. Nos casos excepcionais onde o projeto que embasa a cooperação se origina de uma chamada estratégica, tendo sido previamente avaliado pela ANEEL, há um maior conforto para o contratante em estabelecer parcerias com novos atores. Caso contrário, este aparece como um risco a ser evitado, dada a instabilidade sobre a posterior aprovação ou não do projeto que legitima o investimento realizado ou exige um duplo dispêndio por parte da GDT.

Evidencia-se, deste modo, a competição desigual entre os atores do Sistema Pernambucano de Inovação e seus correspondentes forâneos, mesmo pela atenção de empresas atuantes no estado e apesar do reforço do Manual PROP&D ANEEL (2016) que regulariza o processo de fiscalização dos investimentos de 30% dos recursos aplicados pelas empresas do setor elétrico em parcerias realizadas com organizações das Regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste do país e estimulando que, para GDT elétricas nestas regiões, os percentuais sejam de no mínimo de 40%. Por estar em Pernambuco, localizada em região periférica, as universidades do estado têm menor incidência de laços fortes com empresas do sul e sudeste do país que aquelas favorecidas pela proximidade geográfica e social. Isso demanda que, para serem

pontuadas como parceiros a serem destacados, seja aplicado um esforço de aproximação que transcende ao capital inovativo acumulado pelos grupos de pesquisa e, por conseguinte, suas ICTs.

Os pesquisadores de instituições localizadas em Pernambuco precisam ser introduzidos no circuito de conhecimento dos gestores de P&D das empresas forâneas, o que é facilitado pela atuação de um terceiro ator/organização, localizado dentro da rede de interações da empresa com a(s) qual(is) os grupos de pesquisa (componente STIEE pernambucano) desejam estabelecer contato. O papel de ponte deste terceiro ator é facilitado pelo acúmulo de experiências de interações com ambos os potenciais parceiros, reforçando o papel das redes que se formam a partir de iniciativas de cooperação fomentadas por estratégias como a do CT-Energ.

A atuação deste terceiro ator, que serve de ponte ao aproximar as demandas das GDTs com as competências da Universidade localizadas em territórios fora do raio de atuação imediata da empresa, neste caso específico os grupos pernambucanos, realiza um empréstimo de capital social a pesquisadores que, embora com experiência e competência para desenvolver as interações, não tem histórico de relacionamento com estas empresas em específico. Não raro, estes parceiros podem atuar financiando os custos de deslocamento de pesquisadores para proporcionar o contato *face to face* com as empresas com as quais se pretende interagir. Notoriamente, as motivações para este esforço de aproximação dizem respeito aos interesses do ator de ligação que necessita das competências presentes nas ICTs de STIEE pernambucano para realizar um projeto de cooperação com a GDT em foco.

No tangente à obrigatoriedade mínima de investimento, esta determinação é, em contingente não negligenciável, resolvida pelas GDT elétricas com a inserção de grupos de pesquisa de regiões periféricas em projetos com mais de uma ICT. Estes, por sua vez, são liderados e conduzidos por grupos de pesquisa centro-sulistas. No caso das empresas entrevistadas que praticam chamada de projetos de P&D+I por meio de editais, apenas em casos específicos e mais recentes, estes estabeleceram a participação de ICT nordestina como critério eliminatório de seleção, notadamente como reflexo da normatização estabelecida no Manual PROP&D ANEEL (2016). No contexto mais amplo dos editais abertos por estas empresas, o aspecto territorial/regional aparece na inserção de pesquisadores/grupos de pesquisa destas ICTs na equipe da proposta de projeto como fator a ser considerado para avaliação diferencial e/ou critério de desempate; e, mais frequentemente, como pré-requisito de que os proponentes apontem os benefícios socioterritoriais esperados a partir dos resultados dos projetos submetidos, mesmo que concebidos por atores de fora do território.

Sob uma perspectiva otimista, a construção de parcerias com atores diversos, cujas competências complementares proporcionam a oportunidade coletiva de aprendizado e acúmulo de novos conhecimentos, estabelecem um ciclo favorável, com potencial para geração de conhecimento novo e inovador. Isto serviria de justificativa para a construção de relações de parceria que envolvem atores diversos, atuantes em diferentes áreas de conhecimento e com expertises construídas a partir de diferentes sistemas territoriais de referência, no desenvolvimento de pesquisa aplicada às necessidades do setor elétrico, importantes para a maturação das competências e dos processos que permeiam as ações no STIEE.

Sob uma perspectiva menos colorida, a inserção marginal de grupos de STIs menos maduros supre as determinações da lei sem efetivamente desenvolver nos territórios as competências e a experiência, produzidas pelas relações Universidade-Empresa, pontuadas pela política pública como instrumento de desenvolvimento e redução das desigualdades regionais brasileiras. A referida estratégia é enxergada como caminho para cumprir com uma obrigatoriedade, haja vista o extenso percurso, o planejamento de médio e longo prazo e os significativos esforços que o processo de maturação de um sistema demanda. Estes mostram-se incompatíveis com as características do setor no Brasil e em Pernambuco, ainda mais diante das mudanças institucionais mais recentes, agravadas pelo contexto político e econômico do país.

A interferência das mudanças institucionais desencadeadas pela MP 579 nas empresas de geração antiga são pontuadas pelos gestores de parceria como tendo produzido impactos negativos sobre o equilíbrio financeiro e, portanto, sobre os recursos a serem aportados nas atividades de P&D, colocando o investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação sob condições de defasagem brusca entre a obrigatoriedade e a entrada de recursos. Cria também uma dissensão entre investir em ativos que alimentam o fluxo de caixa das empresas e cumprir com a obrigatoriedade da lei. Considerando os investimentos definidos na Lei 9.991/00, os efeitos do acordo de renovação antecipada da concessão geraram a necessidade de empréstimos (BNDES e FINEP) para financiar os projetos de P&D. Isto representou um acréscimo substancial no já significativo nível de incerteza inerente ao processo de inovação e às cooperações via P&D ANEEL, colocando as empresas em circunstâncias que exigem a identificação de resultados objetivos, obrigando-as a definir como o projeto que pavimenta a cooperação agregará valor concreto e imediato à empresa.

6.3.2 Das Barreiras e Incertezas do Processo

Destacadas as competências de que as Universidades pernambucanas dispõem, é enfático que um grande prejuízo à sua participação em cooperações com setor elétrico, extensivo a outros parceiros com as quais venha interagir, não vem da inaptidão destas organizações em desenvolver pesquisas alinhadas com as perspectivas tecnológicas de futuro para o setor, menos ainda de uma inadequação da Universidade as demandas das empresas. O grande hiato entre estes dois atores é causado pela tardia e ainda em andamento transformação do pensamento acadêmico sobre o papel da universidade no Brasil, historicamente voltada a formação profissional e à pesquisa intramuros, tornando, até pouco tempo, interagir com empresas uma atividade desprestigiada e malvista. Disso decorre a morosa progressão da necessária curva de aprendizado e profissionalização da prospecção e gestão de projetos de P&D dentro das universidades, em especial nos territórios periféricos onde os fluxos de interação são menos densos, logo o acúmulo de experiência em cooperar transcorre mais lentamente. Há um abismo entre a competência para desenvolver os projetos de cooperação que estão presentes nas universidades e a competência para viabilizar os mecanismos que concretizam a aplicação destas competências e do conhecimento acumulado em iniciativas de projetos de cooperação universidade/empresa, um enorme hiato entre a eficiência em mostrar o que a universidade sabe fazer e a habilidade em viabilizar o que pode ser feito.

No geral, interagir com empresas, na perspectiva do pesquisador, é dar início a um longo e burocrático percurso que transborda à elaboração de uma proposta de cooperação, submetida, avaliada e aprovada para execução por parte da empresa. Após este feito, dá-se início ao processo de tramitação dentro da Universidade. Como o coordenador acaba sendo o elo de ligação entre a ICT e a empresa e, considerando que este, dadas as suas múltiplas atribuições no tripé ensino, pesquisa e extensão, no geral, não dispõe do conhecimento específicos sobre os requisitos e fluxos de tramitação de uma proposta de cooperação nas diferentes instâncias da universidade pública como um todo, das ICTs pernambucanas, em particular, regida por legislação própria e sujeita, nos termos da lei, às penalidades incorridas mediante qualquer ingerência cometida com recursos públicos⁹⁴, este tende a ser um penoso trajeto.

⁹⁴ Os recursos aplicados em projetos com universidades públicas são recursos públicos, mesmo que advindos de investimentos de empresas privadas. Seu mau uso incorre, dentre outras, nas penalidades da Lei de improbidade administrativa (Lei Nº 8.429, de 2 de junho de 1992.), segundo a qual “Art. 10. Constitui ato de improbidade administrativa que causa lesão ao erário qualquer ação ou omissão, dolosa ou culposa, que enseje perda patrimonial, desvio, apropriação, malbaratamento ou dilapidação dos bens ou haveres das entidades referidas no art. 1º desta lei, e notadamente: [...] XX - liberar recursos de parcerias firmadas pela administração pública com

A distância institucional que separa os atores que compõem o subsistema Universidade pública e a distância cognitiva que leva ao baixo entendimento das normas que regem o comportamento dos atores na Universidade e na empresa em um contexto de interação, representam barreiras ao andamento menos conflituoso dos fluxos de cooperação. No caso das empresas privadas, onde o *start* do processo depende de sua aprovação nas instâncias internas à GDT, este fluxo caminha segundo a lógica de mercado, onde a disponibilidade de recurso mais a obrigatoriedade do investimento conduzem ao esforço de diagnóstico rápido da demanda tecnológica a ser encaminhada e à célere elaboração da proposta, identificação de parceiros e submissão do projeto de P&D à avaliação ANEEL, ainda que este não tenha sido, até então, aprovado nas instâncias da Universidade. De fato, não raro, os projetos definidos pela empresa são encaminhados para tramitar nas ICTs já tendo sido submetidos a ANEEL. Por vezes, mesmo previamente a análise da Agência, uma vez que a GDT privada define que o projeto será executado, esperasse que a universidade acompanhe seu tempo que, por definição, não está sujeito à necessária prestação de contas inerente ao serviço público.

Quando se tratam de empresas públicas, este quadro mostra-se significativamente diverso: por estarem inseridas em suas amarras burocráticas específicas, trazem ao processo seus próprios tempos de tramitação. Este cenário produz um intervalo bastante significativo entre a aprovação da proposta pela universidade e a efetiva assinatura do instrumento jurídico pela empresa, de modo que pode haver um espaço de anos entre a aprovação do projeto e a liberação dos recursos para sua execução. Este hiato que envolve o tempo de aprovação da proposta na empresa e na universidade é um período de espera pelos recursos que viabilizam o projeto e garantem a manutenção da equipe selecionada para cumprir com o plano de trabalho que ele define. Quando finalmente esta etapa se irrompe, no geral ocorre sem reajuste do orçamento previsto para os valores correntes, o que pode inviabilizar financeiramente a execução do projeto. Tal intervalo representa também um período de imobilização da competência destacada para o P&D na Universidade, visto que novas propostas de parceria com outros atores deixam de ser submetidas e avaliadas dada a instabilidade de se e quando o projeto em análise irá, de fato, começar.

Para além das críticas ao descompasso entre os tempos da universidade e os tempos da empresa, as dificuldades de tramitação servem de desestímulo a realização de novas parcerias

entidades privadas sem a estrita observância das normas pertinentes ou influir de qualquer forma para a sua aplicação irregular. XXI - liberar recursos de parcerias firmadas pela administração pública com entidades privadas sem a estrita observância das normas pertinentes ou influir de qualquer forma para a sua aplicação irregular.

com a universidade pública que tende, progressivamente, a concorrer com organizações privadas de pesquisa que se especializaram, ao longo do tempo, na gestão dos processos de cooperação, estimulados por cooptar os recursos definidos pelas políticas públicas de C,T&I. Centros intervenientes privados de gestão de projetos de P&D se aprimoraram de modo a tornarem-se também executores de projeto, sem incorrer nas amarras legais que as organizações públicas apresentam. Considerando que a universidade precisa se adequar a este regime de concorrência, pontua-se a necessidade de criar fluxos mais eficientes de análise e avaliação de projetos de cooperação universidade-empresa, ainda mais quando estas parcerias são constrangidas pela obrigatoriedade legal que exige o investimento no ano contábil.

A personificação do vínculo entre a ICT e a empresa através das figuras do pesquisador e do gerente de projeto, produz a ausência da parceria organizacional, sendo esta conduzida no contexto mais amplo da Universidade pública pernambucana com base na autonomia de cátedra docente, cabendo ao professor/pesquisador o processo de prospecção, proposição, negociação, execução e prestação de contas. Uma vez que algumas destas atividades fogem ao escopo da formação deste profissional, adensam-se as inseguranças impostas pela distância cognitiva entre os entendimentos mercadológico e acadêmico que se estende até o processo de prestação de contas.

A burocracia do P&D ANEEL se adenda na prestação de contas, posto que os recursos do CT-Energ se configuram como recursos públicos, incorrendo nas exigências e regulamentações legais que lhes são pertinentes. No entanto, há um desacordo sobre a compreensão dos aspectos técnicos e processuais que configuram o processo de prestação de contas no entendimento da empresa e da universidade. Na maioria dos casos em que as empresas atuantes em Pernambuco experimentaram glosa dos investimentos em P&D ANEEL, isto não ocorreu porque o projeto não foi realizado ou o resultado não foi atingido, mas porque a apresentação da prestação de contas (relatório final do projeto submetido aos 3 avaliadores ad hoc e o relatório do auditor independente para prestação de contas financeira) mostra caráter acadêmico, o que não condiz com os critérios de Originalidade, Aplicabilidade, Relevância e Razoabilidade dos Custos avaliados pela ANEEL⁹⁵.

⁹⁵ Avaliando a comprovação e a aderência dos investimentos realizados é feita por avaliadores Ad Hoc cujas impressões alimentam o parecer ANEEL que pontua de 0 a 5 as categorias de Originalidade, Aplicabilidade, Relevância e Razoabilidade dos Custos. A aprovação direta, sem glosa, exige média igual ou superior a 3. Em caso de alguma incompatibilidade da avaliação financeira de um projeto aprovado; este será glosado apenas no valor referente ao custo não aprovado no interior do dispêndio total do projeto.

Este tipo de atrito pode ser minimizado pela figura do “pesquisador bilíngue”, cuja trajetória profissional compõem-se de experiências na academia e no setor produtivo, reduzindo o distanciamento cognitivo. Lidar com este desafio exige, porém, que a Universidade pública pernambucana evolua na construção de um arcabouço organizacional e institucional que propicie a efetivação de acordos de cooperação bilateral de maneira profissionalizada. Um exemplo deste esforço é a Coordenação de Articulação e Promoção de Parcerias Estratégicas (CAPPE-Positiva|UFPE), criada no interior da estrutura da Diretoria de Inovação da UFPE com a finalidade de instituir o caráter organizacional em suas parcerias, realizando atividades de prospecção de demanda e competência, negociação e acompanhamento dos processos de tramitação.

Registre-se que este aspecto personificado e pouco institucional da gestão da parceria está presente também do lado da empresa. Um elemento que diferencia as empresas entrevistadas é a presença de uma estrutura de gestão dos projetos de P&D ANEEL interna, o que distânciava os atores públicos e privados observados. No caso público, não raro, a equipe de P&D está muito a quem da necessidade da gestão da empresa e da obrigatoriedade legal que eles representam, o que em certa medida é indicio do valor conferido ao processo, portanto, da presença de instituições cooperativas com vistas ao P&D&I nestas organizações.

Em decorrência desta falta de estrutura interna, vários problemas aparecem, tais como: inexistência e/ou ineficácia de um modelo de gestão de projetos, com procedimentos padronizados; problemas na coordenação articulada dos projetos; dificuldades de comunicação entre o gerente de projeto na empresa e o coordenador na ICT; a definição de prazos de entrega e/ou complementação documental incompatíveis com a demanda; e, o que consideramos mais grave, os entraves na identificação das demandas tecnológicas específicas de curto, médio e longo prazo, em vez de um conjunto de temáticas gerais de amplo aspecto que gerarão a submissão de propostas que nem sempre encontram aderência no interior das necessidades a serem priorizadas pelas empresas.

Do lado da experiência pública observada em Pernambuco, o responsável pelo projeto, no lado da empresa, é um técnico com um conjunto de outras atribuições, nem sempre familiarizado com a necessidade e importância da cooperação a ser conduzida. Neste contexto, é incerta a confiabilidade das ações de troca de conhecimentos necessárias ao andamento do projeto, bem como o acompanhamento dos processos de execução e prestação de contas técnica e financeira. O andamento das cooperações depende, portanto, do quão imerso este indivíduo em específico está no conjunto de competências e instituições, que o configuram ou não como ator de inovação.

Se destaca aqui a importância da curva de aprendizagem da gestão de cooperação por parte das GDTs elétricas em Pernambuco. A adequação à uma nova legislação, a falta de experiência nas normas de submissão, avaliação e prestação de contas à ANEEL, e a própria ausência de um diagnóstico sistemático de demandas a serem objeto de pesquisa e desenvolvimento, levaram as oportunidades iniciais de parceria a serem constrangidas pela insígnia da obrigatoriedade.

Durante a primeira década do P&D ANEEL, algumas empresas pernambucanas alavancaram do V_0 ao V_1 , passando de uma conjuntura onde o objetivo era não levar multa para um contexto no qual seus problemas se tornam objeto de pesquisa a ser submetido a competências já mapeadas. No entanto, nem todas as empresas pernambucanas do setor experienciaram a mesma curva de aprendizagem, sendo eventualmente demandado que os pesquisadores identifiquem meios de alocar os recursos que estas GDTs são obrigadas a investir. Estas empresas de menor porte tendem a procurar empresas maiores, cujos valores a serem investidos justificam manter uma estrutura de gestão de P&D interna a empresa, a fim de alocar recursos em projetos conjuntos. Em contrapartida os parceiros têm acesso aos dados e relatórios originados a partir do projeto, em sua maioria protegidos por sigilo industrial e resolvem a necessidade de investir que, neste caso chega a ser um problema. (Entrevista com pesquisador/Coordenador de projeto ANEEL do Departamento de Engenharia Elétrica)

No decorrer das experiências acumuladas pelas empresas, mudanças institucionais desencadeadas por novos atores que passaram a capitanear a gestão de P&D figuram como marco a ser destacado, a partir do que o Fundo setorial de energia passaria a ser visto como uma oportunidade de construção de soluções para os problemas operacionais e desafios tecnológicos que as empresas apresentam, ainda mais considerando a dimensão e o tempo de uso dos ativos instalados. Esse é um gargalo importante para o setor elétrico brasileiro como um todo, onde parte significativa das usinas de geração e linhas de transmissão operam há, no mínimo, 30 anos, o que gerou projetos de P&D objetivando a criação de métodos e tecnologias para análise da vida útil dos equipamentos, sem desligamentos, posto que a Energia Elétrica precisa ser gerada em paralelo ao seu consumo, logo desligar o equipamento traz implícito a aplicação de multas, pois significa suspender, intencional e deliberadamente, o fornecimento de energia para uma porção do território.

A transformação da estrutura de gestão de P&D foi acelerada nas empresas que passaram pela privatização e integração em sistemas de holding, o que começa pela perda da prerrogativa de definir autonomamente os projetos a serem desenvolvidos. O processo de gestão de P&D, então, passou por um esforço de profissionalização e a ser conduzido de forma coligada, a fim de evitar um duplo dispêndio de recursos em projetos semelhantes de interesse do grupo. Outro aspecto que evidencia a curva de aprendizagem, fortemente associada ao processo de privatização que colocou os interesses da concessionária em dimensões supra

territoriais, é a preocupação empresarial com o todo que envolve a inovação, o que obriga as GDTs, tanto públicas quanto privadas, a lidar com questões de Propriedade Intelectual (PI), essencial nas ações de formação de potencial para novos mercados.

Embora a patente seja apresentada como uma proxy indicadora de inovação, importante para resguardar o direito de retornos econômicos das invenções desenvolvidas tanto pelas empresas quanto pelas universidades, há um distanciamento entre pedido e concessão de patentes e seu aproveitamento econômico. No caso do mercado regulado com as características do setor elétrico no Brasil, a construção de um potencial para formação de novos mercados se dá pela viabilidade econômica das soluções tecnológicas inovadoras que resultam dos projetos de P&D&I desenvolvidos em cooperação, os quais podem gerar novos produtos ou processos passíveis de serem patenteados. Contudo, mesmo a expectativa do direito à propriedade intelectual coloca na balança a relação custo-benefício: um projeto exitoso e com resultado inovador pode não gerar patente o que depende do potencial retorno econômico justificar as taxas implícitas à abertura do pleito e os dispêndios homem/hora para acompanhar o processo. Outrossim, há uma questão sensível sobre se a tecnologia patenteável é do interesse do mercado ou se é estratégico para empresa fazer o registro, sendo sua prerrogativa, mantê-lo em sigilo.

Dento do conjunto de pormenores que ganham relevo, este tópico é matéria de conflito na definição das participações percentuais dos atores envolvidos nas parcerias que produzem o ativo a ser protegido. Os critérios para os acordos de propriedade intelectual passaram por transformações ao longo do tempo. Atualmente a ANEEL já prevê a divisão da PI, firmada previamente no projeto de P&D. Porém este critério está ancorado na definição ambígua de “a quem interessa o resultado inovador”: se à empresa, à ICT ou à ambas.

Caso haja interesses na propriedade intelectual do projeto, no instrumento de celebração de contrato ou convênio com a entidade executora da pesquisa, o agente do setor elétrico não pode abrir mão da propriedade intelectual e sua participação deve ser, no mínimo, proporcional ao investimento proveniente do programa de P&D regulado pela ANEEL, respeitando, adicionalmente, as orientações das leis vigentes no país de incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica e de direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. (ANEEL, 2016, p. 24 – Diretrizes gerais, item 2.4.1.10)

Caso a parceria entre ICTs e GDTs atuantes em Pernambuco preveja a divisão da PI, serão acrescidas as negociações algumas dificuldades em definir contrapartida financeira e/ou econômica oferecida pela Universidade, o que é fator de proporcionalidade na divisão dos direitos a ser justificada para a ANEEL e, no caso de GDT pública, para o tribunal regional de contas da União, que dispõem que a empresa não pode abrir mão do direito de PI e que este deve ser ajustado ao seu investimento.

O capital intelectual acumulado ao longo dos anos, que é fator considerado no momento de selecionar que parceiros serão demandados e que propostas serão aprovadas para serem financiadas pelos recursos geridos pelas empresas, seria um caminho para esta mensuração da contrapartida das ICTs, comparando-se os valores Homem/hora praticados no mercado para os profissionais com a qualificação dos pesquisadores, os quais tem suas horas de trabalho dentro da Universidade reduzidas para serem aplicadas nos projetos de P&D. Mas, ao iniciar um processo de submissão de uma proposta, o grupo de trabalho aceita os valores H/h constantes na chamada pública o que, na perspectiva da empresa pública, inviabiliza qualquer valor excedente como indicativo de contrapartida. Esta compensação se daria na comprovação por parte das Universidades da oferta de cursos e prestação de serviços; na utilização de um produto de propriedade da universidade, patenteado e com valor de mercado definido, a ser utilizado no projeto; e em eventuais reduções de taxas.

Outra forma de definir as contrapartidas seria estimando o custo do uso dos laboratórios da universidade, valorados por hora de uso no mercado. O problema desta definição é que a ANEEL já estabelece o pagamento de 5% do valor do projeto para a gestão na ICT e 5% para mobilização de infraestrutura. Ao entrar com o uso dos laboratórios sendo considerados contrapartida, esse custo tem que ser reduzido desta porcentagem. Estas são algumas alternativas que figuram como custo evitado, portanto, como contrapartida econômica da ICT a ser contabilizado para divisão proporcional da PI, o que deve ser estabelecido, desde o princípio da cooperação, no instrumento jurídico aplicado.

Outra questão sensível para as empresas é a estruturação de um sistema de gestão de patentes. No caso da distribuidora externa que serve de referência de comparação, já se construiu uma empresa de desenvolvimento de serviços e negócios apta a receber e gerir as patentes que eventualmente resultem das parcerias. Em Pernambuco, no entanto, a estratégia para solucionar esta questão está na inserção de empresas que se ocuparão das etapas de prototipação, desenvolvimento de cabeça de série, lote pioneiro e/ou da inserção do produto no mercado, como organizações integrantes das cooperações mais recentes entre GDTs proponentes e ICTs executoras. Até mesmo a construção de uma lista de potenciais parceiros a serem incluídos em projetos dedicados a estas fases finais do processo inovativo é considerada uma evolução. Isto se dá porque o licenciamento dos produtos patenteados para atores que participam do processo de P&D+I tem sua burocracia facilitada, especialmente em casos de empresas públicas que são vetadas a obter lucro a partir destas patentes.

Neste processo, as vantagens adquiridas pela empresa se darão no caso de produção para próprio uso ou no licenciamento para o parceiro do projeto com benefícios de adquirir o produto

a preços reduzidos. Uma forma da Universidade obter os ganhos da propriedade intelectual que ajudou a construir através das interações seria pela incubação de empresas para as quais a concessionária licencie a PI que desenvolveram juntas, sem custo adicional para a ICT, obtendo em retorno um percentual simbólico dos royalties ou a aquisição do produto licenciado, com preços a baixo da tabela de mercado.

Das barreiras e do conjunto de incertezas até aqui mencionados, associados a conjuntura de instabilidade gerada pelas mudanças institucionais no setor, decorre a rigidez na definição do conjunto de critérios de controle por parte destas empresas, com vistas a mitigar eventuais perdas. Entre estes se destacam: a) Austeridade na definição dos instrumentos jurídicos⁹⁶, especialmente diante da eventual inaptidão da ICT em acompanhar o desenvolvimento técnico dos projetos de cooperação, configurando um quadro de potencial risco para o projeto, para a ICT e prejuízo para empresa; b) foco no comprometimento organizacional dos parceiros, registrado em carta assinada pelo responsável legal da Universidade como termo de concordância e comprometimento institucional aos requisitos (direitos e deveres dos atores envolvidos na parceria) firmados nos editais de seleção de projetos; c) resistência a divisão de propriedade intelectual; d) baixa flexibilidade na gestão financeira dos recursos aprovados para o projeto; e) rigidez na composição da equipe de trabalho prevista na proposta aprovada. Todos estes fatores indicam o baixo nível de confiança estabelecido entre as GDTs e ICTs pernambucanas, configurando a compreensão das interações mediadas pelo CT-Energ como prestação de serviço à empresa e não como cooperação de interesse bilateral, o que dificulta substancialmente a realização de parcerias com desdobramentos fortuitos, ainda mais quando colocadas em paralelo as inconsistências encontradas no âmbito das GDTs.

6.3.3 Dos Resultados e Benefícios

Apesar das destacadas dificuldades que acompanham o processo, há resultados e benefícios gerados a partir das parcerias com GDTs energéticas que transcendem os números apresentados e precisam ser pontuados por representarem retorno significativos. Em primeira instância, para a Universidade os projetos de P&D fornecem bolsas que proporcionam complementação salarial para os pesquisadores da universidade e financiam as equipes de trabalho para o desenvolvimento dos projetos (mestres e doutores, alunos de graduação e pós). Não raro, são estes projetos que fornecem as bolsas de pesquisa para os alunos de graduação,

⁹⁶ Por padrão, as empresas do setor energético no estado de Pernambuco realizam com ICTs contratos de prestação de serviço de P&D&I

mestrado e doutorado que, além de trabalhar no escopo do projeto, produzindo a partir deste os resultados que embasam suas dissertações e teses, desenvolvem suas pesquisas acadêmicas a partir das oportunidades geradas nestas interações. O pagamento das bolsas por parte das empresas em valores mais compatíveis com o nível de especialização do profissional e da atividade que realiza no projeto, superior, portanto, as bolsas oriundas de fontes públicas de financiamento (as bolsas para alunos de graduação obtidas por vias dos projetos entre universidades pernambucanas e as GDTs pagam, em média, três vezes mais que o valor das bolsas PIBIC no Brasil), representa um incentivo importante para fixação e motivação da equipe de trabalho, o que, em projetos meramente acadêmicos realizados em ICTs pernambucanas, é um entrave a ser destacado.

Igualmente, a lógica da concessão de bolsas de projetos de cooperação com empresas e dos financiamentos públicos de PIBIC e bolsas de pós-graduação são diferentes, pois aumentam a responsabilidade e o controle por parte do professor coordenador: “o PIBIC está todo sob a responsabilidade do aluno, o professor só é punido caso esse aluno descumpra com seus compromissos ou não envie relatório de prestação de contas” (Entrevista com pesquisador/Coordenador de projeto ANEEL do Departamento de Engenharia Elétrica da UFPE). Na gestão das bolsas de graduação e pós, medianas por projeto de cooperação universidade/empresa, o professor/coordenador é o gerente. Em caso de inadequação ou descumprimento do trabalho do aluno contratado à demanda do projeto, este pode ser substituído sem maiores complicações para o professor que o inseriu na equipe, o que na visão dos pesquisadores aumenta o comprometimento dos alunos com as atividades dos projetos de cooperação e a probabilidade de suas pesquisas produzirem resultados qualitativamente superiores.

Em matéria de publicações, os dados obtidos nestas cooperações são passíveis de divulgação através de artigos científicos, teses e dissertações, e respondem pela maioria da produção, especialmente nos departamentos das ciências-fim do setor (engenharia elétrica e eletrônica) que participam das cooperações via P&D ANEEL. São, no entanto, passíveis de análise e aprovação por parte do parceiro e devem preservar seus interesses, restringindo, para garantias de sigilo e de vantagem competitiva, o detalhamento dos dados apresentados. Também é recorrente que destas parcerias decorram propriedade intelectual (PI) a ser protegida: novo produto, processo, software aplicados as demandas das empresas. Há um distanciamento, no entanto, entre o desenvolvimento de um resultado passível de proteção de PI e a efetivação da geração de patentes; bem como um longo caminho entre obter a patente e o seu licenciamento.

Os recursos dos projetos são as fontes de financiamento para compra e manutenção dos equipamentos dos laboratórios, para o que, dados os elevados custos que estas atividades incorrem, os repasses do governo Federal e Estadual para manutenção dos departamentos nas Universidades pernambucanas, ou mesmo os recursos oriundos de fontes públicas de financiamento (via projeto CNPq ou FINEP), por frequência e vulto, têm se mostrado insuficientes. Os equipamentos utilizados nos projetos são legados para os laboratórios da universidade pela maioria das GDTs parceiras, a exceção daqueles que são imprescindíveis ao uso do produto desenvolvido no projeto ou essencial à atividade da empresa. Estes equipamentos são utilizados em projetos de pesquisa presentes e futuros, tanto em cooperação com as empresas quanto em atividades de pesquisa em temas de interesse para a área de conhecimentos, ainda que não se vislumbre aplicação imediata ou, mesmo com perspectiva de aplicação econômica em curto prazo, não se tenha parceiro definido. São vitais, portanto, para que se persiga a fronteira do conhecimento nas áreas do saber demandadas pelo setor elétrico e de interesse para outras atividades industriais pelas aplicabilidades transversais.

De certa forma, é possível dizer que as pesquisas realizadas nos laboratórios de engenharia Elétrica e eletrônica da UFPE, portanto sua contribuição à ciência, são possíveis pelos investimentos oriundos da parceria com empresas, no que se destacam os projetos ANEEL. O Estado paga o salário dos professores, mas os recursos que mantem os laboratórios funcionado são obtidos através de projetos em parceria. (Entrevista com pesquisador/Coordenador de projeto ANEEL do Departamento de Engenharia Eletrônica)

Ainda que o convite para integrar uma potencial equipe de trabalho possa vir da prospecção da competência, sem que tenha havido contato prévio; a predisposição para incorrer nos riscos de inserir um novo ator no relacionamento, potencializando desdobramentos que fogem ao controle do mediador, é minimizado pelo que Putnam et al. (2005) chama de repetição dos jogos. Trata-se da progressão do fortalecimento da confiança entre os parceiros pelo acúmulo de experiências de cooperação bem-sucedida que permite, mais que o acesso ao conhecimento produzido, o desenvolvimento da compreensão das intuições que regem o comportamento dos atores e a elaboração colaborativa de fluxos de processo e padrões institucionais que facilitam a construção de novas interações. Este é um motivo pelo qual inserir um novo ator em um sistema com fluxos bem estabelecidos e baseado em uma rede densa de relacionamentos bem-sucedidos representa uma incerteza, dentre as muitas que são inerentes ao processo de P&D&I, mitigada pelo acúmulo de experiências de cooperação entre os atores.

Um Benefício apontado pelos pesquisadores é a recorrência de oportunidades de novas e mais complexas parceria (maior volume de recursos, mais de um projeto por parceiro, demandas científico-tecnológicas mais inovadora) em resposta a parcerias já realizadas ou em

andamento, especialmente com empresas de fora do estado. Isto é reflexo do incremento de capital social acumulado por meio de experiência(s) fortuita(s) de cooperação realizada, assim como de inserir as competências atuantes no STI pernambucano no radar de potenciais parceiros a serem demandados por empresas de fora do estado, um indicativo dos benefícios gerados a partir da construção de antecedentes de interação.

Este reflexo resulta do reconhecimento das competências e da qualidade da pesquisa realizada nas ICTs pernambucanas. Em um contexto global no qual o setor elétrico caminha para rumos de eletrificação descentralização, e digitalização dos sistemas (WEF, 2017), criando novos papéis para os atores – a exemplo dos Prosumidores (produtores/consumidores), e novas atribuições ao processo exigindo o desenvolvimento de ferramentas de gestão que possibilitem o controle do sistema, alguns aspectos da competência presente no STI em energia elétrica no estado de Pernambuco expressam sua capacidade em contribuir para o desenvolvimento do setor em um nível competitivo, inclusive segundo padrões internacionais. Com base no levantamento de dados sobre as parcerias em andamento e nas informações obtidas por meio das entrevistas realizada, alguns temas destacam-se no direcionamento de pesquisas desenvolvidas em/com ICTs pernambucanas:

- Melhoria da eficiência do sistema elétrico - redução das perdas e aprimoramento dos sistemas de transmissão por meio de frequências elevadas;
- Estudos sobre otimização do sistema por meio de dispositivos de controle e armazenamento de eletricidade como caminho para gestão e garantia da consistência do fornecimento de energia elétrica em um contexto de um sistema com ampla participação dos prosumidores;
- Proteção a vida - Permitir que o sistema elétrico funcione adequadamente sem gerar interferências em seu ambiente; diagnóstico dos campos e mensuração da compatibilidade eletromagnéticos e seus impactos territoriais, o que inclui os efeitos sobre seres biológicos e equipamentos eletroeletrônicos;
- Levitação magnética (pesquisa)– sistema de transporte de produtos e pessoas, em alta velocidade, baixos custos e poucas perdas;

Em resposta aos resultados de avaliações anteriores onde consta que quanto mais alinhados estão os projetos de pesquisa das demandas da empresa, mais distantes eles estão de serem efetivamente enquadrados como P&D, levando a argumentos de que as GDTs aproveitariam o recurso advindos de sua obrigatoriedade para realizar uma consultoria de alto nível focada na solução de problemas pontuais que dizem respeito exclusivamente à empresa, algumas questões ficaram evidentes:

Primeiro, a preocupação a respeito de argumentos que este tipo de conclusão “apressada” tem gerado. Ideias como esta levantam discussões sobre se os recursos do CT-

Energ estão sendo aplicados segundo os objetivos para os quais foram concebidos (P&D nas áreas de eficiência energética e novas fontes de energia, energias renováveis). Tais argumentos, no entanto, vêm imbuídos de interesses de dar nova destinação a estes recursos, retirando das mãos das empresas a responsabilidade por gerir os 0,4% da ROL do CT-Energ a ser aplicado no programa de P&D ANEEL, o que em primeira instância, retira estes recursos dos centros de competência, dentre os tais, as universidades;

Segundo, há que se fazer uma distinção clara entre o que são os recursos do CT-Energ e o que destes compõem o P&D ANEEL. Enquanto os recursos do Fundo alocados no MCTIC por meio do FNDCT sofrem com contingenciamento, a obrigatoriedade dos investimentos avaliados pela ANEEL não permite a junção de mais de dois anos de obrigatoriedade, sob penalidade da lei. A aplicação direta dos 40% dos recursos do CT-Energ por parte das empresas garante a dinamicidade sistemática do investimento em P&D. Disto advém que os retornos obtidos pelos projetos financiados com recurso do CT-Energ via CNPq e Finep representa poucos resultados efetivos se comparados ao percentual destes recursos que são destinados ao P&D pelas empresas sob supervisão da ANEEL; o volume de recursos destinados a projetos com ICTs pernambucanas por vias das empresas superam em muito a média dos valores por projeto aprovados nas chamadas públicas CNPq e FINEP (Tabela 24).

Por fim, os benefícios para as empresas e para o setor da aplicação dos recursos do P&D ANEEL são enxergados em duas linhas: de um lado o sistema de operação das centrais elétricas brasileiro que apresenta problemas cuja solução implica no desenvolvimento tecnológico - eventualmente são questões específicas, mas que não estão sendo desenvolvidas por mais ninguém, fato pelo qual é importante que a empresa conduza seu próprio P&D. Isso posto, o desenvolvimento tecnológico a partir de um problema particular daquela empresa pode ser aproveitado para todo o setor elétrico. Eventuais problemas aparentemente insignificantes e restritos ao escopo de uma GDT representam soluções eventualmente simples, mas com grande ganho para empresa a que se destina. De outro lado, há temas estruturais e novas rotas tecnológicas que dizem respeito ao sistema como um todo e implicam em valores significativos de investimento. Estes são objeto das Chamadas Estratégica, reunindo um conjunto maior de empresas e ICTs em torno de temas de P&D com a perspectiva de resultados com desdobramentos para transformações de escopo dentro do setor elétrico, promovendo sensível incremento na competitividade nacional em energia elétrica que justifica a adoção do setor nas políticas públicas de C,T&I brasileiras. São duas vias complementares que conduzem a manutenção e correção do sistema em andamento, ao mesmo tempo em que se planeja o futuro do setor.

Todavia, um fator logo de início desmistificado nas entrevistas com os gestores de P&D das empresas do setor elétrico é a ideia de que o programa de P&D ANEEL teria a finalidade de produzir inovações. Embora este seja um resultado perseguido e almejado, o que é avaliado pela Agência é a originalidade do projeto, sua viabilidade em produzir soluções eficientes e relevantes para o desenvolvimento das atividades das empresas, primeiro, do setor elétrico no Brasil, em segunda instância, com um dispêndio de recursos frente aos ganhos produtivos esperados que o configurem como economicamente viável, não sendo inovação um caráter de definição da aprovação dos investimentos.

Na percepção dos gestores de P&D das GDTs pernambucanas, interagir a partir do Programa de P&D ANEEL traz as vantagens de este ser um caminho já pavimentado, posto que consiste em um programa bem estruturado, com regras definidas e com recursos já estabelecidos, o que teria seu lugar no esforço de modernização do setor, haja vista a manutenção de uma estrutura de geração e transporte baseada, em muitos casos, em maquinários com décadas de uso. Ao mesmo tempo, este conjunto de comodidades dificulta a realização de projetos de pesquisa não associados a estes recursos. O contraponto do P&D ANEEL é estar balizado em amarras legais e processuais que restringem os enquadramentos dos objetos de cooperação ao entendimento do viés estratégico a que se destina a aplicação do recurso, bem como impõe um risco significativo ao colocar nas mãos da empresa a decisão de seguir a diante com sua proposta de P&D, sem necessariamente estar respaldada na avaliação prévia da agência reguladora.

Um ponto recorrente é que não há um padrão de comportamento entre as GDTs elétricas e sua relação com as iniciativas de cooperação para pesquisa e desenvolvimento com instituições científicas e tecnológicas, ainda que estas estejam inseridas em um mesmo sistema setorial de inovação. Há, no entanto, uma curva de aprendizagem que diferenciara a compreensão de cada empresa sobre o entendimento estratégico das possibilidades oriundas da obrigatoriedade do recurso do CT-Energ a ser investido no programa de P&D ANEEL. Este é um resultado do acúmulo de experiências virtuosas angariadas por meio da continuada interação entre os atores; mas pode ser iniciado a partir de mudanças nas lideranças do processo de P&D nas empresas: principia como fruto do entendimento particular dos atores que conduzem o processo e culmina com uma nova compreensão organizacional, o que implica na construção de processos, fluxos, rotinas e normas para gestão de P&D interna às empresas.

A partir da observação das múltiplas experiências de interação com GDTs de dentro e fora do estado de Pernambuco ao longo do tempo, identifica-se a progressão da curva de aprendizagem pela qual estes atores passaram. No entanto, a falta de uma compreensão

organizacional e do desenvolvimento de instituições que normatizam e valoram a cooperação para o desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação faz com que o andamento da cooperação dependa de atores isolados, sem que se estabeleça nas organizações parceiras um padrão institucional baseado no esforço com vistas a produção, apropriação difusão e uso de inovações aplicadas as atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica.

7 CONCLUSÃO

Ao fim desta pesquisa, que consideramos uma etapa dentro de um conjunto de desafios que se levantam diante da necessária evolução da construção de abordagens, metodologias e indicadores sistêmicos, aptos a mensurar de maneira menos encapsulada a indispensável relação entre a estratégia que se pretende adotar e o território para o qual se destina, permanece o entendimento de que a dimensão territorial dos sistemas de inovação se verifica na construção de dissimétricas capacidades de absorver os recursos da Política Pública de C,T&I e de, a partir desses investimentos, gerar resultados positivos e benefícios territorialmente sedimentados.

Tal compreensão é enfatizada na conexão entre território e inovação, sendo o primeiro, por definição, um sistema, visto que, em seu interior, reúnem-se atores e suas relações, conectados sob uma lógica social específica, pautada em um conjunto de instituições, para realização de atividades que possibilitam sua gestão e manutenção, pelo exercício das funções em seu interior. Neste cenário, estão inseridos os objetos e ações, mais ou menos articulados, com o objetivo de produzir, apropriar-se, difundir e utilizar inovações, o que se dá por meio do sistema de inovação em uma dimensão territorial, fazendo com que os indivíduos, grupos e organizações nele imersos valorizem, segundo as instituições que partilham, a construção de interações entre Universidade/Empresa, destacadas como caminho para criar, fortalecer e fixar as estruturas, competências e cultura direcionadas à maturação dos sistemas de inovação, ainda mais em contextos periféricos.

Os atores, oriundos de STIs vários, apresentam comportamentos mais ou menos inovativos ao valorar, de forma desigual, as oportunidades geradas pelos estímulos propiciados por uma política pública de C,T&I, o que configura processos de cooperação que, por estarem baseados em fatores organizacionais e institucionais diversos, conduzem a fluxos relativamente dinâmicos, portanto, a resultados e benefícios que extrapolam a dimensão específica da política pública. Antes, fazem referência aos territórios de onde se originam as demandas e as competências acionadas para supri-las, às particularidades dos ramos de atividade envolvidos, logo, de seus sistemas setoriais de inovação, e as características cognitivas e comportamentais construídas e mantidas pelas organizações (componentes do sistema), que participam das relações envolvidas neste processo, ao longo de sua formação.

No decorrer da análise da experiência específica do CT-Energ, através do qual um conjunto de interação entre grupos de pesquisa pernambucanos e GDTs de dentro e fora do Estado se construíram, ressaltam-se as dissimetrias entre a compreensão da importância estratégica da destinação de esforço inovativo a partir da oportunidade gerada pelo incentivo

legal do Fundo setorial. Essas desigualdades são ainda mais severas considerando-se o contexto setorial, baseado no Brasil em tecnologia madura, a estrutura de incentivo à pesquisa e desenvolvimento na qual o nível de inovação gerado, ou minimamente esperado, a partir do P&D não é critério de avaliação e aprovação das propostas submetidas à Agência reguladora e fiscalizadora dos investimentos, bem como a partir do sistema de competição no setor que é comprometido pela concentração da capacidade de geração, pelo monopólio natural das atividades de transporte nas mãos de poucas empresas, logo, apresentando um caráter “oligopolista”, e pelas mudanças institucionais desencadeadas a partir da MP 579/2013, que desestimulam o empenho em adquirir vantagens competitivas, por meio da inovação, nas geradoras mais antigas.

Sabendo-se que os investimentos destinados a P&D, neste caso no Setor Elétrico, tendem a se concentrar em espaços mais adequados à sua reprodução, e que a competência acumulada e espacialmente concentrada confere dissimétricas possibilidades de obter tais recursos, compreende-se que a política do Fundo Setorial de Energia está comprometida em seu objetivo de redução das disparidades regionais brasileiras, podendo mesmo ampliá-las. Isso se enfatiza pela dissimétrica distribuição dos projetos, recursos e competências mobilizadas pelos pelas oportunidades de cooperação financiadas com recursos do CT-Energ através da FINEP e CNPq: 77% dos projetos realizados estão alocados ou são liderados por ICTs das regiões Sul e Sudeste; bem como 77% dos pesquisadores, que atuam em projetos deste tipo, financiados pelo Fundo são dessas regiões. Só a região Sudeste responde por 53,3% dos recursos aplicados neste formato. Nesse cenário, Pernambuco foi responsável por 82 projetos CNPq e FINEP, o que corresponde a 5,4% dos projetos dessa modalidade, mas que responderam por apenas 3,1% do orçamento nacional. Apesar de 79,2% dos projetos desenvolvidos estarem abrigados na categoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em áreas estratégicas para o setor, apenas 3,9% do orçamento inicial solicitado para execução desses projetos foi aprovado para pagamento.

Esse dano se destaca na dimensão territorial pernambucana, posto que, mesmo as empresas atuantes no Estado de Pernambuco valorizam mais interagir com atores de ICTs do sul e sudeste do país, criando sumários e pontuais mecanismos de incentivo a participação das competências internas ao território em seu processo seletivo. Deste modo, entende-se que a motivação para a majoritária presença de interações das GDTs pernambucanas estar concentrada em cooperações com pesquisadores de Universidades e Institutos Científico-Tecnológicos do Estado se processa: 1) pelo reforço à destinação de percentuais mínimos de investimento em regiões periféricas, enfatizada no Manual ProP&D ANEEL para as GDTs

localizadas nestas regiões, e 2) pelos reforços conduzidos pela proximidade geográfica e social que garante a mediação entre as demandas e interesses das empresas e as competências presentes nas Universidades.

O destaque das Universidades do centro-sul pode ser explicado pela ancestralidade e pioneirismo destas ICTs no cenário da estruturação do ensino superior no país, iniciada no início do século XX. Atribui-se também à sua construção e desenvolvimento ter se dado a partir de STIs mais dinâmicos, configurados pela maior participação de atividades econômicas de maior complexidade, intensivas em tecnologia, logo, demandantes de fontes externas de conhecimento. Empresas desse tipo tendem a valorizar e destinar esforços para interagir com os atores de seu interesse, construindo importantes redes de cooperação que criam um círculo virtuoso de geração de novas oportunidades de parceria. Desse processo de estruturação das Universidades de regiões centrais, associado à formação socioterritorial que lhes configura como centro econômico do país, advém a maior facilidade dessas organizações em atrair pessoal melhor qualificado, o que legitima que não se destinem bolsas de incentivo a alocação de competências de alta qualificação nestas áreas. De igual modo, por estarem em um ambiente que demanda por interagir, as ICTs das regiões centrais possuem capital social acumulado ao longo de um número mais significativo de interações com o setor produtivo, o que lhes permite elaborar fluxos mais densos e processos baseados na redução das barreiras e incertezas para ambos os lados.

Essa desigualdade não se restringe à escala nacional. Posto que, no Estado de Pernambuco, as mais densas infraestruturas físicas e intelectuais foram construídas e reforçadamente concentradas na capital e sua região metropolitana, não surpreende que as interações mediadas pelas políticas públicas de C,T&I, como o Fundo Setorial de Energia, mostrem-se aí concentradas. Esse resultado fortalece o entendimento da dimensão territorial da política pública. Em seus aspectos estrutural e relacional, tal concentração deriva da composição e do desempenho dos arcabouços social, econômico, político e cultural concentrados na RMR que, desde seu processo de formação econômica e territorial, apresenta-se como nó de articulação dos interesses políticos e ganhos econômicos no Estado e na Região.

A capital pernambucana figura, até o presente, como ambiente marcado por abrigar a maior parte da população com melhor nível de escolaridade e de qualificação; um arcabouço mais dinâmico e diversificado de atividades produtivas, do qual participam setores econômicos de maior complexidade, respondendo pela maior parte do produto interno bruto gerado no Estado. Destaca-se, de igual modo, pelo pioneirismo na construção de ICTs e infraestrutura de fomento e suporte a P&D no Nordeste e em Pernambuco, reverberando, até hoje, concentrada

presença desse arcabouço de estruturas e competências, adensada como reflexo da dissimétrica importância conferida à essas atividades nesse recorte específico, o que lhe assegura predominância nas experiências pregressas de cooperação.

Esses elementos configuram a importância relativa da RMR frente ao conjunto mais geral que integra, nas múltiplas escalas do Sistema Brasileiro de Inovação, o que lhe garante vantagens particulares, segundo a Dimensão Concorrencial do Território, assegurando que os incentivos promovidos pelo CT-Energ estejam localizados, em grande parte, em ICTs lotadas nesse recorte. Seja pelo patrimônio cognitivo que acumulam ao longo de décadas de atividades de produção de conhecimento relevante, seja por representarem ilhas com alguma experiência em cooperações para aplicação socioproductiva do conhecimento produzido, poucas organizações, com destaque particular para Universidade Federal de Pernambuco, possuem melhores condições de competir pelos recursos ofertados em editais abertos por agências nacionais, como FINEP e CNPq, e de atrair o interesse das empresas que desejam e/ou necessitam interagir, mesmo que apenas por obrigação legal, gerando dissimétrico acesso aos recursos e às oportunidades de cooperação fornecidas pela política.

Tal dissimetria se observa, mesmo na escala das organizações. No caso dos valores arrecadados pelo CT-Energ, nos quais 30%, como disposto na Lei 9.991/00, devem ser aplicados em projetos nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, como estratégia para o desenvolvimento das regiões periféricas, desconsidera-se os grupos de pesquisa formados em pós-graduações de excelência presentes nessas regiões, com condições de concorrer pelos recursos destinados pelo Fundo em pé de igualdade com ICTs centro-sulistas. Tais grupos são, compulsoriamente, enquadrados em regime de cotas, benefícios que deveriam estar destinados a ajudar no desenvolvimento de competências em grupos que ainda carecem de maior esforço para maturar.

No caso do Sistema Pernambucano de Inovação, caracterizado pela escassez e concentração do adensamento das atividades econômicas de maior complexidade em poucos componentes do sistema e em alguns redutos no território, a presença de estruturas físicas e intelectuais impulsionadoras da construção de interações entre Universidades/ICTs e Empresas mostram-se restritas a poucas organizações, notadamente com maior peso da participação pública neste panorama, o que configura o caráter pontual das IUE concretizadas em cooperação com componentes deste sistema, em todos os setores da economia. Além disso, este aspecto limitado e concentrado das estruturas e competências no SPIn restringe a capacidade das IUE gerarem desdobramentos territoriais mais amplos, contribuindo para a manutenção da

desigualdade interna ao Estado, análoga à observada na escala nacional; e dificultam a criação de processos de cooperação melhor estruturados.

Esse reflexo é observado nos caso das relações mediadas pelo CT-Energ, através do Programa ProP&D ANEEL, onde se observa que a desvalorização das competências presentes no Estado cria um ciclo de baixa confiança que produz mecanismos mais rígidos de controle e verificação de cada etapa dos relacionamentos processados no SPIn em Energia Elétrica, depreciando a construção de oportunidades virtuosas de cooperação e configurando a compreensão das interações mediadas pelo CT-Energ como prestação de serviço à empresa e não como parceiras para a Inovação de interesse bilateral. Essas características, associadas ao nível de maturação do STI em Pernambuco, levam a crer que o ponto de densidade dos relacionamentos entre grupos de pesquisa do Estado e empresas geradoras, transmissoras e distribuidoras de energia elétrica não se daria, ao menos na mesma intensidade, sem o incentivo da Lei 9.991/00.

A reduzida flexibilidade do processo dificulta substancialmente que dele decorram benefícios significativos na construção de fluxos menos burocráticos e mais eficientes. Isso é salientado quando as barreiras erguidas do lado da empresa são colocadas em paralelo às inconsistências encontradas no âmbito das GDTs atuantes no Estado, marcadas pela rarefação e/ou baixa autonomia de um sistema (organizacional e institucional) de gestão de P&D interno, o que compromete o diálogo entre os pesquisadores e os gerentes de projeto nas empresas, agravado pelo distanciamento cognitivo entre as esferas acadêmica e produtiva, indicando a defasagem na composição e do comportamento sistêmico nas organizações que compõem o STIEE.

Apesar dos resultados não indicarem um padrão absoluto para o comportamento das GDTs atuantes em e a partir de um território específico, haja vista as particularidades organizacionais que lhes distanciam, ainda mais considerando sua distribuição entre atores públicos e privados do sistema setorial, é mais recorrente a menção às experiências de cooperação mais dinâmicas e flexíveis em parceria com empresas de fora do STI em Pernambuco, especialmente grandes firmas privadas do setor. Nestas, a curva a aprendizagem para lidar com os incentivos promovidos pelo CT-Energ progrediu de modo a promover a estruturação de uma gestão de P&D interna profissionalizada, a valorização da inovação como estratégia competitiva e a identificação do processo inovativo como caminho para potencial de geração de novos mercados. Isto inclui todo o processo de P&D+I, desde a definição de problemas tecnológicos, por nível de prioridade, até a construção de aparato institucional que

comporte todo o procedimento de proteção e licenciamento de possível propriedade intitula que advenha das cooperações realizadas.

Esse caminho percorrido permite, a essas empresas, estabelecer padrões de cooperação mais flexíveis, fazendo com que os pesquisadores de ICTs pernambucanas indiquem, cada vez mais, preferência por interagir com GDTs de fora do Estado, indicando que as relações entre Grupos de pesquisa do Estado e GDTs energéticas originárias de territórios mais dinâmicos (Sudeste) - marcados pela maior concentração de estrutura de pesquisa, competências científico-tecnológicas, maior número de empresas intensivas em tecnologia, e mesmo a presença de uma “cultura de inovação” que promove a valorização da interação e a construção de uma dinâmica cooperativa entre os atores (Universidades e Empresas) para objetivos de auxílio mutuo, não raro conduzem ao melhor aproveitamento dos investimentos promovidos pelo Fundo Setorial de Energia (CT-Energ). Ademais, apresentam resultados mais expressivos na geração de conhecimento científico relevante e de formas economicamente úteis de sua aplicação para o setor elétrico [RESULTADOS], retroalimentando os links entre ciência e tecnologia e reforçando a dinâmica de interação entre as ICTs e as GDTs [BENEFÍCIOS].

No entanto, para acessar as empresas de fora do estado, os pesquisadores pernambucanos precisam estar, além de suas competências, em uma rede que lhes permita receber um empréstimo de confiança (empréstimo de capital social). Isto reforça o papel das cooperações anteriores, acumuladas no território, posto que uma empresa ou ICT com a qual uma GDT de fora do estado já tenha realizado interações virtuosas, e deseje voltar a interagir, serve de mediador, apresentando competências presentes no STI pernambucano para que, a partir deste contato inicial, construa-se a possibilidade de apresentação dos potenciais para interação dentro do estado. Esses contatos acabam sendo feitos de maneira personificada, estabelecendo as ligações entre a pessoa do pesquisador e o gestor ou responsável pelo P&D na empresa, mas, muitas vezes desvinculado do ponto de vista institucional, a não ser pelos aspectos burocráticos da necessária tramitação dos instrumentos jurídicos que formalizam a parceria, no interior das ICTs, em especial as públicas.

Enquanto isso, para as interações entre grupos de pesquisas de ICTs pernambucanas e GDTs do próprio Estado, onde a concentração dos elementos que compõem um STI maduro é menos significativa, confirmou-se a hipótese levantada para essa pesquisa de que, apesar da interferência positiva da proximidade geográfica e social como facilitador da construção das interações, estas estão comprometidas pela baixa expectativa de retornos econômicos imediatos para a empresa, logo, sua execução se dá, majoritariamente, por força de lei, ilustrando o reduzido caráter autossustentado do processo. Em decorrência disto os principais resultados

apontados para as ICTs são complementação salarial dos pesquisadores, pagamento de bolsas, compra e manutenção dos equipamentos para os laboratórios. Já a retroalimentação dos links entre ciência e tecnologia e o reforço à dinâmica de interação entre as ICTs e as GDTs, além da construção de fluxos de interação mais profissionais, mostram-se comprometidos pelo reduzido suporte organizacional que permita a célere tramitação das propostas de cooperação com ICTs públicas; e pela defasagem das empresas no Estado, carentes de produzir internamente uma estrutura organizacional e uma compreensão institucional que lhes permita valorar e esforçar-se de maneira mais eficiente para cooperações de interesse bilateral ou pela submissão destas estruturas, presentes nas empresas privadas/privatizadas no Estado, às determinações advindas de atores forâneos, balizadas em interesses desvinculados ao território.

Os resultados advindos destas parcerias apresentam, todavia, alguns pontos positivos que precisam ser ressaltados: a oferta de complementação salarial ao docente/pesquisador e de bolsas de pesquisa e inovação aos estudantes de graduação e pós são um ganho em um contexto de renda mais baixo, ainda mais diante dos ataques sistemáticos a destinação de recursos públicos para este fim. Tais bolsas possibilitam que pesquisadores em construção tenham maior tempo dedicado à sua formação, em um contexto de cooperação com o setor produtivo, essencial dada a já apontada importância da figura do professor/pesquisador bilíngue. Uma vez que, pela ampliação da oferta de oportunidades para a formação de nível superior, chega à Universidade um percentual maior de estudantes de menor renda, assegurar os meios para suprir o custo de vida e os investimentos necessários à formação acadêmica, sem a necessidade de uma atividade complementar, fora do ambiente universitário, no contexto de nível e concentração de renda de territórios periféricos, não é um resultado menor. Da mesma forma, a aquisição e manutenção dos equipamentos que compõem os laboratórios de pesquisa nas universidades, o que custa um montante incompatível com o repasse de recursos públicos, cada vez mais estrangido pelos ataques sistemáticos, conduzidos pelo governo Temer, à Universidade pública e ao financiamento público à C,T&I no país, configuram-se como decisivos à manutenção da estrutura de pesquisa que possibilita tanto as cooperações com o setor produtivo quanto às contribuições dessas Universidades ao progresso da ciência.

Para as empresas, alguns dos resultados mais enfatizados dizem respeito a soluções para problemas pontuais, necessidades específicas de cada unidade, os quais ofereceram significativos retornos no equilíbrio, controle e redução de perdas de suas redes. Entende-se, porém, que a ênfase conferida a estes resultados, em particular, origina-se no foco da empresa em aproveitar a obrigatoriedade legal para solucionar questões de produção que lhes possibilite retorno imediato. Para os pesquisadores, no entanto, embora tais resultados possam ser

encarados como oriundos de uma “terceirização de P&D ou consultoria de luxo” ofertada por parte das universidades; vislumbra-se potencial, mesmo neste tipo de cooperação, para identificação de problemas de pesquisa com possibilidade de produzir inovações.

Os benefícios advindos do processo têm sua progressão abatida pelas barreiras e incertezas inerentes. De um lado, verifica-se o empenho dos pesquisadores das universidades e ICTs por atrair a atenção dos gestores de P&D das GDTs elétricas, enfatizado pelo reconhecimento da importância dos investimentos oriundos do CT-Energ, por meio do programa de P&D+I regulado pela ANEEL. De outro, as necessidades empresariais: na perspectiva das empresas, interagir com a universidade é atraente pelo conjunto robusto de competências variadas e conhecimento acumulado dentro de sua estrutura organizacional, possibilitando a articulação de expertises em áreas complementares de conhecimento no desenvolvimento de um projeto com resultados originais e potencialmente inovadores. Porém, do ponto de vista da burocracia e da diferença cognitiva da compreensão dos objetivos da cooperação entre GDTs e ICTs, notadamente Universidades, estes relacionamentos são constrangidos pelos desacordos entre os prazos da burocracia e pela ênfase aos resultados acadêmicos, sem fins empresariais, por vezes adotados pelo professor/pesquisador, o que também afeta o processo de prestação de contas.

Assim, para construção de retornos dessas interações na consolidação de fluxos de cooperação que retroalimentem o processo, gerando novas parceiras, torna-se imperativo estabelecer melhores, mais eficientes e rápidos processos de tramitação dos projetos de cooperação com empresas no interior das ICTs públicas, a fim de que as universidades ganhem maior competitividade, tornando-se mais atrativas ao setor elétrico, dada a importância dessas parcerias na entrada de recursos que financiam equipamentos e manutenção dos laboratórios e os custos homem/hora das competências empregadas nos projetos. Porém, este esforço por parte das ICTs públicas precisa ser acompanhado de uma melhora na construção de estruturas organizacionais e institucionais que promovam nas GDTs o suporte necessário ao processo de cooperação.

É preciso pontuar que estes são resultados dos recursos investidos por meio do P&D ANEEL, o qual responde por 40% do total da arrecadação do CT-Energ. Outros 40%, aplicados no FNDCT, possuem, na visão dos entrevistados, pouca representatividade na construção de estímulos a maturação das competências aplicas ao setor, em Pernambuco, haja vista a dimensão da participação pernambucana no número de projetos e, ainda mais, no volume de recursos destinados, os quais divergem muito do total de valores arrecadados para o Fundo. Mesmo as empresas, quando questionadas sobre o destino dos recursos encaminhados ao

FNDCT, são unânimes em responder que só acompanham o processo até a emissão do pagamento, não havendo, portanto, uma preocupação sobre o que é feito com os valores destinados por essa via.

Carece que se registre que a arrecadação do CT-Energ é recurso público. Embora seja coletada a partir da ROL das empresas, estatais e privadas, dos principais segmentos do setor elétrico, a geração de energia elétrica no Brasil se dá, majoritariamente, pelo aproveitamento do potencial hidrelétrico das bacias hidrográficas, ou seja, pelo uso de bem público. Por sua vez, a conversão do fluxo energético em fluxo financeiro se processa pelo pagamento conferido em troca do commodity e do acesso ao serviço; está, portanto, inserida nas faturas pagas pelos consumidores finais. Há, deste modo, a necessidade de restituir à sociedade os recursos que o trabalho social produziu, revertidos em melhores resultados econômicos e em maior eficiência na prestação do serviço com menores custos, para o que a questão tecnológica se mostra progressivamente representativa. Ganha relevo, neste cenário, a necessidade de se reconduzir os recursos angariados pelo CT-Energ, e encaminhados ao FNDCT, aos objetivos propostos no ato de sua arrecadação, revertendo-se os constrangimentos aos desdobramentos propagandeados na política pública, causados pelo contingenciamento de mais da metade da arrecadação total.

Considerando que esta tese lida com a necessária abordagem sistêmica, é preciso ressaltar a situação de dependência em que estão os atores da esfera científica do STIEE em Pernambuco, os quais atuam em desvantagem nas relações (de poder) construídas com o setor produtivo. Neste último estão os detentores dos recursos e podem conduzir o processo, desde que em consonância com as regulamentações dos atores de controle, segundo seus interesses e suas expectativas, no caso das GDTs pernambucanas, geralmente baixas, de retornos de grande monta a partir da destinação de esforço inovativo. Em alguns casos, isso foi ainda mais comprometido pela atual conjuntura do setor elétrico nacional que colocou as principais geradoras públicas do país em situação de crise, o que lhes conferiu maior insegurança sobre a viabilidade em investir recursos em P&D e sobre o futuro do sistema Eletrobrás, ameaçado pela justificativa de “insustentabilidade financeira”, orquestrada pelas decisões tomadas na esfera federal.

Não são recentes as ideias de privatização do sistema Eletrobrás. Esforços para esse fim foram despendidos durante a gestão FHC, sob a prerrogativa de capitalizar os cofres públicos e, ao mesmo tempo, conferir maior eficiência ao setor. Nesse momento, as ambições para as grandes geradoras, a exemplo da Chesf, foram freadas pela resistência política. No presente,

esta resistência está enfraquecida pela suposta crise na qual a MP 579/2013 teria mergulhado o setor e pela atual conjuntura política nacional, refém de interesses que desprezam os objetivos e as grandes questões de direito social e interesse nacional, em prol da manutenção de estruturas que conservam e ampliam privilégios da elite. Esse momento político e econômico gera questionamentos sobre como o esforço de continuação da dilapidação do patrimônio nacional, por meio da desestatização de importantes empresas do setor elétrico, afeta a sustentabilidade futura do fornecimento deste ativo estratégico para o país; e como as mudanças que se vislumbram no horizonte afetam o desenvolvimento de C,T&I, mobilizado pelos investimentos que se conseguiu manter após a primeira leva das grandes privatizações.

A insegurança instaurada sobre o futuro da Eletrobrás no Brasil colocou suas empresas em dúvida sobre que decisões são possíveis diante da instabilidade futura. Até que ponto é viável uma mudança estratégica, considerando as inseguranças sobre o desenvolvimento do setor no país? É recomendável manter o planejamento empresarial e o plano de negócios que sustentam o funcionamento das empresas, mas os investimentos em P&D aparecem como um gasto adicional em uma saúde financeira comprometida, acrescido do risco ampliado dos prejuízos decorrente de um insucesso da aplicação de recursos investidos em P&D, advindos de crédito adquirido. Ainda mais, que amarras governamentais serão impostas para ceder ao capital privado o controle de empresas importantes em um setor vital a qualquer sistema produtivo? Até que ponto a capacidade de negociação do país e o apetite por passar à iniciativa privada o patrimônio da Eletrobrás abrirão espaço para acordos ainda mais onerosos?

Essa preocupação se adensa se incluímos a perspectiva da construção de um fundo privado para gerir os recursos (públicos) para P&D no Brasil, do que se espera uma concentração ainda maior dos investimentos destinados aos territórios centrais do SBI, ancorada na noção de custo-benefício de curto prazo, e o enfraquecimento, da já diminuta, percepção da importância estratégica dos desdobramentos gerados a partir das oportunidades de pesquisa e desenvolvimento, mediadas por interações entre Universidades e empresas para construção de condições de superação das demandas socioeconômicas impostas pela desigualdade socioterritorial. Isso vai além de que retornos objetivos e imediatos serão obtidos no processo e sua viabilidade econômica; diz respeito a que futuro se vislumbra para o sistema territorial e que ações são definidas como caminho para produzir no território os fatores, componentes e ações que conduzirão a este próspero almejado. Diante de um processo de esvaziamento da necessária responsabilidade do Estado sobre a gestão do território, seus recursos e pessoas, presente, desde o princípio, no cerne da Geografia política, o Brasil vê-se

arriscado a ter o futuro do setor elétrico, mais do que nunca, atado a interesses ancorados em territórios forâneos de referência.

Ao fim desta pesquisa, crê-se necessário registrar alguns feedbacks que consideramos serem capazes de contribuir para produzir melhores resultados e maiores benefícios mediante o esforço induzido por políticas públicas de C,T&I, nesse caso, com atenção especial para o Fundo Setorial de Energia:

No âmbito das Instituições Científico-tecnológicas, mostrou-se essencial a construção de fluxos de tramitação mais eficientes e a instauração de modelos de gestão profissional da cooperação, com a contratação de profissionais qualificados a contribuir com o processo de cooperação e com a construção de estrutura organizacional de prospecção, articulação, suporte e acompanhamento das parcerias induzidas ou não pela política, visando maior participação organizacional, para além do papel central do pesquisador bilingue. Ainda assim, a formação de profissionais com perfil bilíngue, ou seja, aptos a dialogar com as expectativas acadêmicas da produção de conhecimento cientificamente relevante e com as demandas e necessidades pela aplicação socioeconomicamente produtiva desse conhecimento, que interessa às empresas, deve ser particularmente incentivada, posto que facilita o processo de cooperação e cria as condições para formação de mão de obra qualificada, alinhada ao mercado no qual pretende se inserir.

Esses fatores reforçam o atributo da interação Universidade empresa como de interesse para as Universidades, seja como caminho para o progresso em C,T&I, pela identificação de novas e desafiadoras questões de pesquisa acadêmica (básica e aplicada), seja enquanto ferramenta para formação contextualizada de mão de obra de alta qualificação. Cabe também às ICTs estimular a interação visando o progresso em C,T&I pelo fortalecimento de instituições inovativas e pela criação de mecanismos de suporte à cooperação, oferecendo aos professores/pesquisadores que, além de exercer suas atividades intramuros, desenvolvem projetos em cooperação, uma avaliação institucional que esteja de acordo com seu esforço, considerando resultados que vão além da estrita dimensão da publicação de artigo científico e da participação em evento acadêmico.

Para as empresas, o fortalecimento de instituições inovativas mostra-se igualmente essencial. O processo de cooperação com Universidades e Institutos de pesquisa, para melhores resultados e com redução das incertezas, exige que as firmas internalizem uma estrutura de gestão de P&D, com padronização dos processos de gestão interna da cooperação e flexibilização burocrática, fornecendo as condições para fluxos mais rápidos e dinâmicos. Tal estrutura, no entanto, só surtirá efeito se acompanhada da definição de objetivos de médio e

longo prazo para o futuro tecnológico da empresa, valorizando o processo de cooperação como caminho para seu desenvolvimento, em particular, e do setor, no geral.

Por fim, para o Estado, fica a recomendação da ratificação de seu papel como gestor do território, em benefício das demandas e interesses nele ancorados. Do ponto de vista da política pública, enfatiza-se a necessidade do estímulo à cooperação entre empresas e ICTs frente à objetivos de médio e longo prazo, traçados para o futuro tecnológico do setor que se pretende desenvolver em face dos desafios e das expectativas de competição global. De igual modo estimula-se aqui que se proceda com o retorno dos valores arrecadados ao objetivo original da política pública, como define a legislação, eliminando o paradoxo entre a busca por financiamento estável de P&D&I que eleve a base produtiva e a capacidade competitiva nacional e o forte contingenciamento desses recursos. Considerando o caso específico do CT-Energ, essa pesquisa ressalta o imperativo da redução das incertezas quanto ao processo de avaliação ANEEL; o comprometimento do Estado com a proteção do futuro do setor e a regularidade dos recursos aplicados. Finalmente, fica pontuada a necessidade de reforçar o entendimento da C,T&I como caminho para o desenvolvimento territorial e redução das desigualdades regionais, não só pela atração de novas expertises, mas combatendo as fugas e incentivando o aproveitamento das competências formadas nas estruturas presentes nas ditas regiões menos dinâmicas, criando oportunidade de que tais atores, com sua perspectiva única sobre as estruturas e demandas territoriais, possam contribuir para superação das barreiras e aproveitamento dos potenciais a disposição no território.

REFERÊNCIAS

ABRADEE - Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica. **Visão Geral do Setor**, 2017. Disponível em: <<http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor>>

ALA-HARJA, Marjukka; HELGASON, Sigurdur. Em direção às melhores práticas de avaliação. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 51, n. 4, p. 5-59, out./dez. 2000.

ALBUQUERQUE, A.R. **Fluxo de caixa em risco: uma nova abordagem para o setor de distribuição de energia elétrica**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Pontifícia Universidade Católica do Rio De Janeiro. PUC-RIO: Rio de Janeiro, 2008.

ALBUQUERQUE, E. M.; SUZIGAN, W.; KRUSS, G.; LEE, K.. **Developing National Systems of Innovation: University–Industry Interactions in the Global South** London/UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2015.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Mota e. Catching up no século XXI: construção combinada de sistemas de inovação e de bem-estar social. In: SICSÚ, João; MIRANDA, Pedro (org); PINHEIRO, Armando Castelar; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. **Crescimento Econômico: estratégias e instituições**. Rio de Janeiro: IPEA, 2009. p.55-84. Disponível em: http://web.cedeplar.ufmg.br/cedeplar/site/economia/seminario/2009/Livro_Crescimento_Economico.pdf

_____. **Sistema Nacional de Inovação no Brasil: uma Análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre Ciência e Tecnologia**. Revista de Economia Política. v. 16, p 56 – 72, 1996."

ALMEIDA, F. A. S.; KRUGLIANSKAS, i.; Cota, M. F. M.; SBRAGIA, R. GUIMARÃES, A. T. R. Política de Inovação Tecnológica no Brasil: Uma Análise da Gestão Orçamentária e Financeira dos Fundos Setoriais. In. **RIC - Revista de Informação Contábil**, Vol. 2, no 4, p. 102-116, Out-Dez/2008. Disponível em <<http://www.revista.ufpe.br/ricontabeis/index.php/contabeis/article/viewFile/140/111>>

ALVIM, M. I. S. A. et al. Análise da competitividade da produção de soja nos sistemas de plantio direto e plantio convencional na região do cerrado brasileiro. In. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. vol.42 no.2 Brasília Apr./June 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032004000200003

ANEEL, BIG - **Banco de Informações de Geração**, 2018. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp>>

ANEEL. **Procedimentos do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento – PROP&D, 2016**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d/-/asset_publisher/ahiml6B12kVf/content/regulamentacao-vigente/656831?inheritRedirect=false>

ANEEL. Avanços Tecnológicos no Setor elétrico. In **Revista Pesquisa e Desenvolvimento ANEEL**. N°4, agosto de 2011. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/revista_p&d_04_web.pdf>

ANEEL, **Manual de P&D ANEEL**. Brasília: 2008. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/manual%20ped_2008.pdf>

ANEEL, **Resolução No 444, de 26 de outubro de 2001**. Institui o Manual de Contabilidade do Serviço Público de Energia Elétrica, englobando o Plano de Contas revisado, com instruções contábeis e roteiro para elaboração e divulgação de informações econômicas e financeiras. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/leitura_arquivo/arquivos/Resolucao444.pdf>

ANEEL, **Resolução Normativa No 316**. Aprova o Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2008316.pdf>>

ANEEL, **Resolução nº 271 de 19/07/2000**. Estabelece os critérios de aplicação de recursos em ações de combate ao desperdício de energia elétrica e pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor elétrico brasileiro. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bres2000271.pdf>>

ANEEL, **Resolução normativa nº 284 de 30/09/1999**. Delega competência aos Superintendentes da Superintendência de Regulação da Comercialização da Eletricidade - SRC, da ANEEL, para praticar atos administrativos de aprovação de programas de eficiência energética e dos padrões das concessionárias, e da Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição - SRD, para aprovação dos Programas de Pesquisa apresentados pelas concessionária. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/RES1999284.PDF>>

ANEEL, **RESOLUÇÃO Nº 94, de 30 de março de 1998**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/res1998094.pdf>>

ANEEL, **Resolução Normativa no 63/2004**. Aprova procedimentos para regular a imposição de penalidades aos concessionários, permissionários, autorizados e demais agentes de instalações e serviços de energia elétrica, bem como às entidades responsáveis pela operação do sistema, pela comercialização de energia elétrica e pela gestão de recursos provenientes de encargos setoriais. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2004063.pdf>>

ARNOLD, Erik. Evaluation research and innovation policy: a systems word needs systems evaluations. In. **Research Evaluation**, Vol. 13, n. 1, April 2004, p. 3-17.

ARRETCHE, Marta. Dossiê agenda de pesquisa em políticas públicas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 7-9, fev. 2003.

_____. Tendências no estudo sobre avaliação. In: RICO, Elizabeth Melo (Org.). **Avaliação de políticas sociais: uma questão em debate**. São Paulo: Cortez, 1998.p. 29-39."

ARUNDEL, Anthony; GEUNA, Aldo. **Does Proximity Matter for Knowledge Transfer from Public Institutes and Universities to Firms?** SPRU Electronic Working Paper Series. n. 73, Out. 2001.

BARBOSA, S. L. O Estudo de Caso da Pesquisa em Administração: Limitações do Método ou dos Pesquisadores? In: **XXXII ENANPAD**, 2008, Rio de Janeiro. Anais do XXXII ENANPAD, 2008.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. .Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa Meta-synthesis: its meaning in the qualitative research. In **REVEMAT**. v. 9, Ed. Temática, p. 07-20, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/1981-1322.2014v9nespp7/27377>

BITOUN, Jean. Vulnerabilidade das Áreas Urbanas. **IV Conferência Regional sobre Mudanças Globais**. São Paulo, 2011.

BOEKHOLT, M.L et. al. **An international review of methods to measure relative effectiveness of technology policy instruments**. MIN EZ: The Hague, 2001

BRANDÃO, C.A. **A dimensão espacial do subdesenvolvimento: uma agenda para os estudos urbanos e regionais**. Campinas, Instituto de Economia - UNICAMP, 2003.

BRASIL, **LEI Nº 13.243, DE 11 DE JANEIRO DE 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm>

_____. **LEI Nº 12.858, DE 9 DE SETEMBRO DE 2013**. Dispõe sobre a destinação para as áreas de educação e saúde de parcela da participação no resultado ou da compensação financeira pela exploração de petróleo e gás natural, com a finalidade de cumprimento da meta prevista no inciso VI do caput do art. 214 e no art. 196 da Constituição Federal; altera a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12858.htm>

_____. **LEI Nº 12.783, DE 11 DE JANEIRO DE 2013**. Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis nos 10.438, de 26 de abril de 2002, 12.111, de 9 de dezembro de 2009, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivo da Lei no 8.631, de 4 de março de 1993; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Lei/L12783.htm>

_____. **MEDIDA PROVISÓRIA Nº 579, DE 11 DE SETEMBRO DE 2012.** Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais, sobre a modicidade tarifária, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/mpv/579.htm>

_____. **LEI Nº 12.351, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2010.** Dispõe sobre a exploração e a produção de petróleo, de gás natural e de outros hidrocarbonetos fluidos, sob o regime de partilha de produção, em áreas do pré-sal e em áreas estratégicas; cria o Fundo Social - FS e dispõe sobre sua estrutura e fontes de recursos; altera dispositivos da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/L12351.htm>

_____. **LEI Nº 12.212, DE 20 DE JANEIRO DE 2010.** Dispõe sobre a Tarifa Social de Energia Elétrica; altera as Leis nos 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.925, de 23 de julho de 2004, e 10.438, de 26 de abril de 2002; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12212.htm>

_____. **DECRETO Nº 7.010, DE 16 DE NOVEMBRO DE 2009.** Dá nova redação ao Anexo I ao Decreto no 5.906, de 26 de setembro de 2006, que regulamenta o art. 4º da Lei no 11.077, de 30 de dezembro de 2004, os arts. 4º, 9º, 11 e 16-A da Lei no 8.248, de 23 de outubro de 1991, e os arts. 8º e 11 da Lei no 10.176, de 11 de janeiro de 2001, que dispõem sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologias da informação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D7010.htm>

_____. **LEI Nº 11.892, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008.** Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm>

_____. **LEI Nº 12.111, DE 9 DE DEZEMBRO DE 2009.** Dispõe sobre os serviços de energia elétrica nos Sistemas Isolados; altera as Leis nos 9.991, de 24 de julho de 2000, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivos das Leis nos 8.631, de 4 de março de 1993, 9.648, de 27 de maio de 1998, e 10.833, de 29 de dezembro de 2003; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12111.htm>

_____. **LEI Nº 11.921, DE 13 DE ABRIL DE 2009.** Altera a redação dos arts. 6º e 49 da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11921.htm>

_____. **DECRETO Nº 6.405, DE 19 DE MARÇO DE 2008.** Dá nova redação e acresce dispositivos ao Decreto no 5.906, de 26 de setembro de 2006, para adequação dos produtos que especifica com os respectivos códigos de classificação na Nomenclatura Comum do Mercosul - NCM, alterada a partir de 1º de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6405.htm>

_____. **LEI Nº 11.540, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2007.** Dispõe sobre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT; altera o Decreto-Lei no 719,

de 31 de julho de 1969, e a Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111540.htm>

_____. **LEI Nº 11.465, DE 28 DE MARÇO DE 2007.** Altera os incisos I e III do caput do art. 1o da Lei no 9.991, de 24 de julho de 2000, prorrogando, até 31 de dezembro de 2010, a obrigação de as concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica aplicarem, no mínimo, 0,50% (cinquenta centésimos por cento) de sua receita operacional líquida em programas de eficiência energética no uso final. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111465.htm>

_____. **Portaria Interministerial MCT/MDIC/MF nº 148,** de 19.03.2007. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria_Interministerial_MCTMDICMF_n_148_de_19032007.html>

_____. **LEI Nº 11.452, DE 27 DE FEVEREIRO DE 2007.** Dispõe sobre a prestação de auxílio financeiro pela União aos Estados e aos Municípios, no exercício de 2006, com o objetivo de fomentar as exportações do País. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/L11452.htm>

_____. **DECRETO Nº 6.008, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2006.** Regulamenta o § 6o do art. 7o do Decreto-Lei no 288, de 28 de fevereiro de 1967, o art. 2o da Lei no 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e o art. 4o da Lei no 11.077, de 30 de dezembro de 2004, que tratam do benefício fiscal concedido às empresas que produzam bens de informática na Zona Franca de Manaus que investirem em atividades de pesquisa e desenvolvimento na Amazônia, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D6008.htm>

_____. **DECRETO Nº 6.008, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2006.** Regulamenta o § 6o do art. 7o do Decreto-Lei no 288, de 28 de fevereiro de 1967, o art. 2o da Lei no 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e o art. 4o da Lei no 11.077, de 30 de dezembro de 2004, que tratam do benefício fiscal concedido às empresas que produzam bens de informática na Zona Franca de Manaus que investirem em atividades de pesquisa e desenvolvimento na Amazônia, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D6008.htm>

_____. **DECRETO Nº 5.906, DE 26 DE SETEMBRO DE 2006.** Regulamenta o art. 4o da Lei no 11.077, de 30 de dezembro de 2004, os arts. 4o, 9o, 11 e 16-A da Lei no 8.248, de 23 de outubro de 1991, e os arts. 8o e 11 da Lei no 10.176, de 11 de janeiro de 2001, que dispõem sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologias da informação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5906.htm>

_____. **DECRETO Nº 5.773, DE 9 DE MAIO DE 2006.** Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Disponível em: <<http://www2.mec.gov.br/sapiens/portarias/dec5773.htm>>

_____. **LEI Nº 11.196, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2005.** Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação -

REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11196.htm>

_____. **LEI No 10.973, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004.** Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm>

_____. **LEI No 11.077, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2004.** Altera a Lei no 8.248, de 23 de outubro de 1991, a Lei no 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e a Lei no 10.176, de 11 de janeiro de 2001, dispondo sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11077.htm>

_____. **DECRETO Nº 5.252 DE 22 DE OUTUBRO DE 2004.** Regulamenta o § 1º do art. 17 da Lei no 10.893, de 13 de julho de 2004, que destina recursos para o financiamento de programas e projetos de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico dos setores de transporte aquaviário e de construção naval, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5252.htm>

_____. **DECRETO Nº 5.163 DE 30 DE JULHO DE 2004.** Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5163.HTM>

_____. **LEI No 10.893, DE 13 DE JULHO DE 2004.** Dispõe sobre o Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante - AFRMM e o Fundo da Marinha Mercante - FMM, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.893.htm>

_____. **LEI No 10.848, DE 15 DE MARÇO DE 2004.** Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nos 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.848.htm>

_____. **LEI No 10.847, DE 15 DE MARÇO DE 2004.** Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.847.htm>

_____. **LEI No 10.568, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2002.** Exclui da vedação prevista no art. 3º da Lei no 9.491, de 9 de setembro de 1997, as ações detidas pela União no capital do Banco do Brasil S.A., e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10568.htm>

_____. **DECRETO Nº 4.401, DE 1º DE OUTUBRO DE 2002.** Regulamenta o § 6º do art. 7º do Decreto-Lei no 288, de 28 de fevereiro de 1967, o art. 2º da Lei no 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e o art. 8º da Lei no 10.176, de 11 de janeiro de 2001, que tratam do benefício fiscal concedido às empresas que produzam bens e serviços de informática na Zona Franca de Manaus que investirem em atividades de pesquisa e desenvolvimento na Amazônia, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4401.htm>

_____. **DECRETO Nº 4.324, DE 6 DE AGOSTO DE 2002.** Regulamenta a Lei nº 9.992, de 24 de julho de 2000, que altera a destinação de receitas próprias decorrentes de contratos firmados pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, visando o financiamento de programas e projetos de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico do setor produtivo na área de transportes terrestres, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4324.htm>

_____. **DECRETO Nº 4.195, DE 11 DE ABRIL DE 2002.** Regulamenta a Lei no 10.168, de 29 de dezembro de 2000, que institui contribuição de intervenção no domínio econômico destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para Apoio à Inovação, e a Lei no 10.332, de 19 de dezembro de 2001, que institui mecanismos de financiamento para programas de ciência e tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4195.htm>

_____. **DECRETO Nº 4.179 de 02/04/2002.** Regulamenta a Lei nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001, na parte que institui mecanismo de financiamento para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Setor Aeronáutico e dá outras providências. Disponível em: <http://www.bigwine.com.br/norma/decreto-4179-2002_54401.html>

_____. **DECRETO Nº 4.157, DE 12 DE MARÇO DE 2002.** Regulamenta a Lei no 10.332, de 19 de dezembro de 2001, na parte que institui mecanismo de financiamento para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4157.htm>

_____. **DECRETO Nº 4.143, DE 25 DE FEVEREIRO DE 2002.** Regulamenta a Lei no 10.332, de 19 de dezembro de 2001, na parte que institui mecanismo de financiamento para o Programa de Fomento à Pesquisa em Saúde, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4143.htm>

_____. **LEI Nº 10.332, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2001.** Institui mecanismo de financiamento para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio, para o Programa de Fomento à Pesquisa em Saúde, para o Programa Biotecnologia e Recursos Genéticos – Genoma, para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Setor Aeronáutico e para o Programa de Inovação para Competitividade, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10332.htm>

_____. **DECRETO Nº 3.915 DE 12/09/2001.** Regulamenta a Lei nº 9.994, de 24 de julho de 2000, que institui o Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do setor espacial, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.bigwine.com.br/norma/decreto-3915-2001_53785.html>

_____. **DECRETO Nº 3.874, DE 19 DE JULHO DE 2001.** Regulamenta o inciso V do art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, e a Lei nº 9.993, de 24 de julho 2000, no que destinam ao setor de ciência e tecnologia recursos da compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3874.htm>

_____. **DECRETO Nº 3.867, DE 16 DE JULHO DE 2001.** Regulamenta a Lei nº 9.991, de 24 de julho 2000, que dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3867.htm>

_____. **DECRETO Nº 3.866, DE 16 DE JULHO DE 2001.** Regulamenta o inciso II-A do § 2º do art. 2º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, e a Lei nº 9.993, de 24 de julho 2000, no que destina recursos da compensação financeira pela exploração de recursos minerais para o setor de ciência e tecnologia. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3866.htm>

_____. **DECRETO Nº 3.807, DE 26 DE ABRIL DE 2001.** Regulamenta a Lei nº 10.197, de 14 de fevereiro de 2001, que acresce dispositivos ao Decreto-Lei nº 719, de 31 de julho de 1969, para dispor sobre o financiamento a projetos de implantação e recuperação de infra-estrutura de pesquisa nas instituições públicas de ensino superior e de pesquisa, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3807.htm>

_____. **LEI Nº 10.197, DE 14 DE FEVEREIRO DE 2001.** Acresce dispositivos ao Decreto-Lei nº 719, de 31 de julho de 1969, para dispor sobre o financiamento a projetos de implantação e recuperação de infra-estrutura de pesquisa nas instituições públicas de ensino superior e de pesquisa, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10197.htm>

_____. **LEI Nº 10.176, DE 11 DE JANEIRO DE 2001.** Lei de Informática (2001). Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2001/lei-10176-11-janeiro-2001-353094-norma-pl.html>>

_____. **LEI Nº 10.168, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2000.** Institui contribuição de intervenção de domínio econômico destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10168.htm>

_____. **LEI Nº 10.052, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2000.** Institui o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações – Funttel, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10052.htm>

_____. **LEI Nº 9.994, DE 24 DE JULHO DE 2000.** Institui o Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Setor Espacial, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9994.htm>

_____. **LEI Nº 9.993, DE 24 DE JULHO DE 2000.** Destina recursos da compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e pela exploração de recursos minerais para o setor de ciência e tecnologia. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9993.htm>

_____. **LEI Nº 9.992, DE 24 DE JULHO DE 2000.** Altera a destinação de receitas próprias decorrentes de contratos firmados pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, visando o financiamento de programas e projetos de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico do setor produtivo na área de transportes terrestres, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9992.htm>

_____. **LEI Nº 9.991, DE 24 DE JULHO DE 2000.** Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/blei20009991.pdf>>

_____. **DECRETO Nº 3.520, DE 21 DE JUNHO DE 2000.** Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3520.htm>

_____. **LEI COMPLEMENTAR Nº 101, DE 4 DE MAIO DE 2000.** Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/leicom/2000/leicomplementar-101-4-maio-2000-351480-publicacaooriginal-1-pl.html>>

_____. **DECRETO Nº 3.318 DE 30/12/1999.** Altera a redação dos artigos 3º e 5º do Decreto nº 2.851, de 30 de novembro de 1998, que dispõe sobre programas de amparo à pesquisa científica e tecnológica aplicados à indústria do petróleo. Disponível em: <http://www.bigwine.com.br/norma/decreto-3318-1999_52829.html>

_____. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>

_____. **DECRETO Nº 2.851 DE 30/11/1998.** Dispõe sobre programas de amparo à pesquisa científica e tecnológica aplicados à indústria do petróleo, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.bigwine.com.br/norma/decreto-2851-1998_52420.html>

_____. **DECRETO Nº 2.705, DE 3 DE AGOSTO DE 1998.** Define critérios para cálculo e cobrança das participações governamentais de que trata a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, aplicáveis às atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2705.htm>

_____. **LEI Nº 9.648, DE 27 DE MAIO DE 1998.** Altera dispositivos das Leis no 3.890-A, de 25 de abril de 1961, no 8.666, de 21 de junho de 1993, no 8.987, de 13 de fevereiro de

1995, no 9.074, de 7 de julho de 1995, no 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação das Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS e de suas subsidiárias e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9648cons.htm>

_____. **LEI Nº 9.609 , DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998.** Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9609.htm>

_____. **DECRETO Nº 2.455, DE 14 DE JANEIRO DE 1998.** Implanta a Agência Nacional do Petróleo - ANP, autarquia sob regime especial, aprova sua Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e Funções de Confiança e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2455.htm>

_____. **LEI Nº 9.478, DE 6 DE AGOSTO DE 1997.** Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9478.htm>

_____. **LEI Nº 9.472, DE 16 DE JULHO DE 1997.** Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9472.htm>

_____. **LEI Nº 9.456, DE 25 DE ABRIL DE 1997.** Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm>

_____. **LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>

_____. **LEI Nº 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996.** Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, Disciplina o Regime das Concessões de Serviços Públicos de Energia Elétrica e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/596942.pdf>>

_____. **LEI Nº 9.279, DE 14 DE MAIO DE 1996.** Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm>

_____. **LEI Nº 9.074, DE 7 DE JULHO DE 1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9074cons.htm<>

_____. **LEI Nº 8.987, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8987compilada.htm>

_____. **LEI Nº 8.974, DE 5 DE JANEIRO DE 1995.** Regulamenta os incisos II e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados, autoriza o Poder Executivo a criar, no âmbito da Presidência da República, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8974.htm>

_____. **LEI Nº 8.631, DE 4 DE MARÇO DE 1993.** Dispõe sobre a fixação dos níveis das tarifas para o serviço público de energia elétrica, extingue o regime de remuneração garantida e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L8631.htm>

_____. **LEI Nº 8.429, DE 2 DE JUNHO DE 1992.** Dispõe sobre as sanções aplicáveis aos agentes públicos nos casos de enriquecimento ilícito no exercício de mandato, cargo, emprego ou função na administração pública direta, indireta ou fundacional e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8429.htm>

_____. **LEI Nº 8.387, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1991.** Dá nova redação ao § 1º do art. 3º aos arts. 7º e 9º do Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, ao caput do art. 37 do Decreto-Lei nº 1.455, de 7 de abril de 1976 e ao art. 10 da Lei nº 2.145, de 29 de dezembro de 1953, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8387.htm>

_____. **LEI Nº 8.248, DE 23 DE OUTUBRO DE 1991.** Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8248.htm>

_____. **LEI Nº 8.172, DE 18 DE JANEIRO DE 1991.** Restabelece o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8172.htm>

_____. **LEI Nº 8.031, DE 12 DE ABRIL DE 1990.** Cria o Programa Nacional de Desestatização, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8031.htm>

_____. **DECRETO Nº 95.886, DE 29 DE MARÇO DE 1988.** Dispõe sobre o Programa Federal de Desestatização e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1988/decreto-95886-29-marco-1988-446305-publicacaooriginal-1-pe.html>>

_____. **DECRETO Nº 91.991, DE 28 DE NOVEMBRO DE 1985.** Dispõe sobre o processo de privatização de empresas sob controle direto ou indireto do Governo Federal, e dá

outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91991-28-novembro-1985-442714-publicacaooriginal-1-pe.html>>

_____. **DECRETO Nº 86.215, DE 25 DE JULHO DE 1981.** Fixa normas para a transferência, transformação e desativação de empresas sob o controle do Governo Federal, nos casos que especifica. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-86215-25-julho-1981-435410-publicacaooriginal-1-pe.html>>

_____. **DECRETO-LEI Nº 1.849, DE 6 DE JANEIRO DE 1981.** Altera a redação do artigo 4º e seus parágrafos da Lei nº 5.655, de 20 de maio de 1971, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del1849.htm>

_____. **DECRETO Nº 83.940, DE 10 DE SETEMBRO DE 1979.** Dispõe sobre a transferência do Conselho Interministerial de Preços (CIP) para a Secretaria de Planejamento da Presidência da República, e dá providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-83940-10-setembro-1979-433484-publicacaooriginal-1-pe.html>>

_____. **DECRETO-LEI Nº 1.383, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1974.** Altera a redação do artigo 4º da Lei nº 5.655, de 20 de maio de 1971 e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del1383.htm>

_____. **DECRETO Nº 71.133, DE 21 DE SETEMBRO DE 1972.** Aprova o estatuto da empresa pública Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-71133-21-setembro-1972-419634-publicacaooriginal-1-pe.html>>

_____. **DECRETO-LEI Nº 719, DE 31 DE JULHO DE 1969.** Cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0719.htm>

_____. **DECRETO Nº 61.056, DE 24 DE JULHO DE 1967.** Regulamenta o art. 191 do Decreto-lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, constitui a Financiadora de Estudos de Projetos S.A (FINEP) e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-61056-24-julho-1967-402196-publicacaooriginal-1-pe.html>>

_____. **DECRETO Nº 55.820, DE 8 DE MARÇO DE 1965.** Cria o “Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas - FINEP” e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D55820.htm>

_____. **LEI Nº 3.782, DE 22 DE JULHO DE 1960.** Cria os Ministérios da Indústria e do Comércio e das Minas e Energia, e dá outras providências. Disponível em: <<http://cosif.com.br/captura.asp?arquivo=lo3782>>

_____. **DECRETO Nº 41.091, DE 6 DE MARÇO DE 1957.** Torna sem efeito transferência de função na Tabela Numérica Especial de Extranumerário-Mensalista do

Ministério da Marinha, constante do Decreto nº 38.514, de 5 de janeiro de 1956. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-41091-6-marco-1957-379981-publicacaooriginal-1-pe.html>>

_____. **LEI Nº 1.628, DE 20 DE JUNHO DE 1952.** Dispõe sobre a restituição dos adicionais criados pelo art. 3º da Lei nº 1.474, de 26 de novembro de 1951, e fixa a respectiva bonificação; autoriza a emissão de obrigações da Dívida Pública Federal; cria o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico; abre crédito especial e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L1628.htm>

_____. **DECRETO-LEI Nº 1.285, DE 18 DE MAIO DE 1939.** Cria o Conselho Nacional de Águas e Energia, define suas atribuições e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1285-18-maio-1939-349181-publicacaooriginal-1-pe.html>>

_____. **DECRETO-LEI Nº 852, DE 11 DE NOVEMBRO DE 1938.** Mantém, com modificações, o decreto n. 24.643, de 10 de julho de 1934 e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del0852.htm>

_____. **DECRETO Nº 24.643, DE 10 DE JULHO DE 1934.** Código de Aguas. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-24643-10-julho-1934-498122-publicacaooriginal-1-pe.html>>

_____. **DECRETO Nº 19.851, DE 11 DE ABRIL DE 1931.** Dispõe que o ensino superior no Brasil obedecerá, de preferencia, ao systema universitario, podendo ainda ser ministrado em institutos isolados, e que a organização tecnica e administrativa das universidades é instituida no presente Decreto, regendo-se os institutos isolados pelos respectivos regulamentos, observados os dispositivos do seguinte Estatuto das Universidades Brasileiras. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19851-11-abril-1931-505837-publicacaooriginal-1-pe.html>>

_____. **DECRETO Nº 14.343, DE 7 DE SETEMBRO DE 1920.** Institue a Universidade do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-14343-7-setembro-1920-570508-publicacaooriginal-93654-pe.html>>

_____. **DECRETO Nº 11.530, DE 18 DE MARÇO DE 1915.** Reorganiza o ensino secundario e o superior na Republica. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-11530-18-marco-1915-522019-republicacao-97760-pe.html>>

_____. **LEI Nº 1.145, DE 31 DE DEZEMBRO DE 1903.** Fixa a despesa geral da Republica dos Estados Unidos do Brasil para o exercício de 1904, e dá outras providencias. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1900-1909/lei-1145-31-dezembro-1903-775726-publicacaooriginal-139481-pl.html>

_____. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL, DE 24 DE FEVEREIRO DE 1891.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao91.htm>

_____. **LEI No 601, DE 18 DE SETEMBRO DE 1850.** Dispõe sobre as terras devolutas do Império. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L0601-1850.htm>

BRASILEIRO, A. A criação do Futuro: Perspectivas e Desafios da UFPE. Recife: Editora UFPE, 2016.

BRAUDEL, Fernand, 1902-1985. **Civilização material, economia e capitalismo, séculos XV-XVIII.** São Paulo: Martins Fontes, 1995. 3 v.

BREIGER, R. **The Duality of Persons and Groups.** Social Forces, vol 53, n.2, p. 181-190, dez 1974.

CAIRNCROSS, F. **The death of distance.** Boston: HBS Press, 1997.

CALDAS, G. P. **Concessões de serviços públicos de energia elétrica: em face da Constituição Federal de 1988 e o interesse público.** Curitiba: Juruá Editora, 2002.

CAMPOLINA, Clélio. **Repensando a Questão Regional Brasileira: Tendências, desafios e caminhos painel.** Rio de Janeiro: BNDES, 2002.

CAPES - Cordenção de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plano Nacional de Pós-Graduação 2011-2020.** Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/plano-nacional-de-pos-graduacao>>

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Relatórios Trianuais de Avaliação, 2017.** Disponível em <http://www.capes.gov.br/avaliacao/permanencia-no-snp-g-avaliacao/relatorios-de-avaliacao>

CARLOS, Ana Fani. **A Condição Espacial.** São Paulo: Contexto, 2011.

CARROLL, Lewis. **Alice do outro lado do espelho.** 3ª ed. Lisboa: Editorial Estampa, 1977

CASSOL, V. J. **Tecnologias no ensino e aprendizagem de trigonometria: uma meta-análise de Dissertações e teses brasileiras nos últimos cinco anos.** 2012. 84f. Dissertação. (Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2012. 84f.

CATALÃO, Igor. Socioespacial ou sócio-espacial: continuando o debate. **Revista Formação Online**, n. 18, volume 2, p. 39-62, jul./dez., 2011. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/597/1226>.

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. **Trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil**. Texto para discussão 1659. Brasília: IPEA, 2011.

CAVALCANTE, Luiz Ricardo. **Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. Uma análise com base nos indicadores agregados. Rio de Janeiro: IPEA, 2009.

CAVARZAN, M. G.; RACY, J.C. II PND: As peculiaridades da estratégia brasileira durante a crise internacional dos anos 1970. In. **Revista de Economia Mackenzie**, V. 8, n. 3, 2010, p. 52-66. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rem/article/view/2670/3022>>

CESAR, A. M. R. V. C.; ANTUNES, M. T. P. A Utilização do Método do Estudo de Caso em Pesquisas da Área de Contabilidade. In: **XXXII ENANPAD**, 2008, Rio de Janeiro. Anais do XXXII ENANPAD, 2008.

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Dimensão territorial no planejamento de C, T&I**. Brasília: CGEE, 2014. Disponível em: <www.cgee.org.br/atividades/redirect/9141>. Acesso em abril de 2015.

CHEN, D.; DAHLMAN, C. **The knowledge economy, the KAM methodology and World Bank Operations.** The World Bank: Washington DC, 2005.

CHESF - companhia hidroelétrica do São Francisco. **Sistemas de Geração**. Disponível em:
<<https://www.chesf.gov.br/SistemaChesf/Pages/SistemaGeracao/SistemasGeracao.aspx>>

CHESF - companhia hidroelétrica do São Francisco. **Chamada Pública Inovação P&D+I 01/2017**. Disponível em: <[https://www.chesf.gov.br/pdi/Documents/Chamada %20Pública %2001-2017%20CHESF%20P D%2 0FV%20Petrolina%20FINALISSIMA%2018-08.pdf](https://www.chesf.gov.br/pdi/Documents/Chamada%20Pública%2001-2017%20CHESF%20P%20D%20FV%20Petrolina%20FINALISSIMA%2018-08.pdf)>"

CHIARINIL, T. VIEIRALL, K. P. Universidades como produtoras de conhecimento para o desenvolvimento econômico: sistema superior de ensino e as políticas de CT&I. In. **Revista Brasileira de Economia**. vol.66 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2012, Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71402012000100006>

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Análise de sistemas em geografia**. Ed. Hucitec - USP: São Paulo 1979.

CLAVAL, Paul. **Epistemologia da Geografia**. Florianópolis: EDUFSC, 2001.

COHEN, Ernesto; FRANCO, Rolando. **Avaliação de projetos sociais**. 5ª. Edição. Petropolis: Vozes, 2002.

COHEN, W.N., NELSON, R. R.; WALSH, J.P. **Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D.** *Management Science*, v.48, n. 1, p. 1-23, 2002.

CONSOLI, M. A. et al. Uma Discussão Sobre a Utilização do Estudo de Casos como Método de Pesquisa em Ciências Gerenciais. In: **XXXII ENANPAD**, 2008, Rio de Janeiro. Anais do XXXII ENANPAD, 2008.

CORRÊA, M. L. **Contribuição para uma história da regulamentação do setor de energia elétrica no Brasil: o Código de Águas de 1934 e o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica**. Política & Sociedade, n. 6, p. 255-291, abr. 2005.

CORREA, Roberto Lobato Espaço, um conceito Chave da Geografia. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORREA, Roberto Lobato, (Org.). **Geografia: conceitos e temas**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. p. 15-48.

_____. **Região e organização espacial**. São Paulo: Editora Atlas, 2003. "

COSTA, Frederico Lustosa da; CASTANHAR, José Cezar. **Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos**. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 962-969, set./out. 2003.

COSTA, S.I.R.B. **Tecnologias Alternativas: Repensando a Agricultura Familiar**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2015.

COSTA, S. I. R. B.; FERNANDES, A. C. A. **Sistema Territorial de Inovação: Indícios da Importância da Dimensão Espacial para os Processos Inovativos**. Presidente Prudente-SP: ANPEGE, 9 a 12 e3 out, 2013b. INSS: 2175-8875.

_____. A política do fundo setorial de energia: inferências a partir dos relacionamentos de grupos de engenharia elétrica da UFPE In: **Anais do X Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia**, v.10, São Paulo.2013a.

_____. Science and Technology Policy Building Interactions between University and Firms in Peripheral Region: Observations from Relationships of the Groups of Electrical Engineering in Federal University of Pernambuco Mediated by the Energy Sectorial Fund In: **GLOBELICS International Conference**, 2012. v.10. p.234 - 258

_____. Desigualdade regional brasileira: análise a partir dos projetos de pesquisa financiados pelo fundo setorial de energia In: **Encontro de Geógrafos de América Latina**: San José / Heredia, 2011

_____. **Considerações Preliminares sobre o Fundo Setorial de Energia como Catalisador de Interações entre Universidades e Empresas no Estado de Pernambuco**. Recife: UFPE, 2009.

COWAN, R.; ZINOVYEVA, N. University effects on regional innovation. In. **Research Policy**, v. 42, p. 788-800, 2013.

COZZENS, S. E. Frameworks for evaluating S&T policy in the United States. In SHAPIRA, P.; KUHLMANN, S. (Eds.), **Learning from science and technology policy evaluation**:

Experiences from the United States and Europe). Northampton, MA: Edward Elgar, 2003,p. 54-64.

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. **Nota Técnica Nº15: Análise dos dados da PINTEC 2011**. Brasília: IPEA, 2013. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/nota_tecnica/131206_notatecnicadiset15.pdf

DE NEGRI, F.; SQUEFF, F.H.S. Sistema setorial de inovação em defesa: análise do caso do Brasil. In. DE NEGRI, F.; SQUEFF, F.H.S. **Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil**. Brasília : IPEA / FINEP / CNPq, 2016. 637 p.

DE NEGRI, F.; ALVARENGA, G. V. **A primarização da pauta de exportações no Brasil: ainda um dilema**. Rio de Janeiro: Ipea, 2010.

DEMIER, Felipe. A lei do desenvolvimento desigual e combinado de León Trotsky e a intelectualidade brasileira: breves comentários sobre uma relação pouco conhecida. In **V Colóquio Internacional Marx e Engels**. São Paulo: UNICAMP/CEMARX, 2007. Disponível em: <http://www.unicamp.br/cemarx/anais_v_coloquio_arquivos/arquivos/comunicacoes/gt3/sessao3/Felipe_Demier.pdf>. Acesso em agosto de 2013

DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica. **Portaria Nº 466, de 12 de Novembro de 1997**. Disponível em: <http://infoener.iee.usp.br/legislacao/legisla_nac/eletrico/leis/portaria_466.html>

DYE, Thomas D. **Understanding Public Policy**. Englewood Cliffs, N.J.: PrenticeHall. 1984

EASTON, David. An approach to the analysis of Political Systems. In. **World Politics**, V. 9, n. 3 Abr. 1957. p. 383-400.

_____. **A Framework for Political Analysis**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1965

EDQUIST, Charles. Systems of Innovation – Perspectives and Challenges. in FAGERBERG, Jan; MOWERY, David; NELSON, Richard. **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford: University Press, 2004.

ELETROBRÁS. **Reserva Global de Reversão (RGR)**, 2017. Disponível em: <<http://www.eletrobras.gov.br/ELB/data/Pages/LUMISFBD6DADEPTBRIE.htm>>

ERBER, F. **Perspectivas da América Latina em Ciência & Tecnologia**. Rio de Janeiro: Mimeografado UFRJ, 2000.

EVANS,P. **Embedded autonomy: States and industrial transformation**. Princeton: Princeton Univ. Press, 1995.

FAPESP, **Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco**. Disponível em: <<http://www.bv.fapesp.br/linha-do-tempo/431/>>

FARIA, C.A.P. Ideias, Conhecimento e Políticas Públicas: Um Inventário Sucinto das Principais Vertentes Analíticas Recentes. In: **Revista Brasileira de Ciências Sociais** v.18 (51): 21-30. 2003

FELDMANN, Roberto Paulo. O atraso tecnológico da América Latina como decorrência de aspectos geográficos e de fatores microeconômicos interligados. **Revista Economia e Sociedade**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 119-139, abr. 2009.

FERNANDES, A. C. A. Repensando a questão regional a partir da noção de sistema de inovação: O papel de interação universidade-empresa no Nordeste brasileiro. In: ZIMMERMAN, Artur. (Org.). **Pesquisa na universidade e o setor produtivo**. 1ed.Santo André: Ed. UFABC, 2013, v. 1, p. 42-62.

_____. Sistema territorial de inovação ou uma dimensão de análise na geografia contemporânea. In: Eliseu Savério; SILVA, Charlei A; SANT'ANNA NETO, João Lima; MELAZZO, Everaldo Santos. (Org.). **A diversidade da Geografia brasileira. Escalas e dimensões da análise e da ação**. 1ed.Rio de Janeiro: Consequência, 2016, v.1, p. 168-198.

FERNANDES, A. C. A; SILVA, A. S.; SOUZA, B. C. **Demanda e Oferta de Tecnologia e Conhecimento em Região Periférica: a interação universidade- empresa no Nordeste brasileiro**. Recife UFPE, mimeo. 2009.

FERNANDES, A. C. et. al. Demanda e oferta de tecnologia e conhecimento em região periférica: a interação universidade-empresa no Nordeste brasileiro. In: SUZIGAN, W. et. al (org.) **Interações de Universidades e Institutos de Pesquisas com Empresas no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. p. 341-401.

FERNANDES, A.C.A.; MELO, L.C.P (Coor). **Estratégia de ciência, tecnologia e inovação para Pernambuco 2017 - 2022**: uma política localmente inspirada, globalmente conectada. Recife : Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco, 2017.

FGV-CPDOC - **Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil**, 2017. Disponível em: <http://www.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-tematico/codigo-de-aguas>

FOCHEZATTO, A.; VALENTINI, P. J. **Economias de Aglomeração e Crescimento Econômico Regional**: Um estudo aplicado ao Rio Grande do Sul usando um modelo econométrico com dados de painel in. *Revista EconomiA*, Dez. 2010. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/revista/vol11/vol11n4p243_266.pdf>

FREEMAN, C. **The 'National System of Innovation' in historical perspective**. London: Academic Press Limited, 1995.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. Cambridge: MIT Press, 1997.

FREY, K. **Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil**. Planejamento e políticas públicas, Brasília, IPEA, 21, jun., 2000.

FUJITA, M.; THISSE, J.-F. **Economics of agglomeration**. *Journal of the Japanese and International Economies*, v.10, p. 339–378, 1996.

FUNDAJ - Fundação Joaquim Nabuco. **Projeto Avaliação do papel dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) como instrumentos de inovação**, Recife: Fundaj, 2013. Mimeografado.

FURTADO, A. T. **Políticas de Inovação no Setor Elétrico Brasileiro**. Vitória: EDUFES, 2015

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1963, 1ª ed. 1959.

GAO United States General Audit Office, **The Evaluation Synthesis**, 1992 Disponível em: <http://www.gao.gov/special.pubs/pemd1012.pdf>

GARCIA, R.; ARAUJO, V.C.; MASCARINI A. SANTOS, E. G. Os efeitos da proximidade geográfica para o estímulo da interação universidade-empresa. In. **Revista de Economia** v. 37, n. 4, 2011. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/economia/article/view/27687>

GARCIA, Renato; ARAUJO, Veneziano Castro; MASCARINI, Suelene; SANTOS, Emerson Gomes. O papel da proximidade geográfica para a interação universidade- empresa. In. **Simpósio Internacional de Geografia do Conhecimento e da Inovação**. Recife, 15-17 junho 2011.

GARCIA, Ronaldo Coutinho. **Subsídios para organizar avaliações da ação governamental. Planejamento e Políticas Públicas**. Brasília, n. 23, p. 7-70, jan./jun. 2001.

GERTLER, M.S.; WOLFE, D.A. Local social knowledge management: Community actors, institutions and multilevel governance in regional foresight exercises. In. **Paper prepared for the SRATA-ETAN Expert Action Group**, European Commission: Brussels, 2002.

GERTLER, Meric S. Being There”: Proximity, organization and culture in the development and adoption of advanced manufacturing technologies. In. **Economic Geography**. v. 71, n. 1, p. 1-26, Jan. 1995.

GERTLER, Meric S.; WOLFE, David A. **Innovation and social learning: Institucional adaptation in an era of technological change**. Londres: Palgrave Macmillan UK, 2002.

GLAESER, E. L., KALLAL, H. D., SCHEINKMAN, J. A.; SHLEIFER, A. **Growth in cities**. *Journal of Political Economy*, v. 100, p.1126–1152, 1992.

GOMES, A. C. S. et al. **BNDES 50 Anos - Histórias Setoriais: O Setor Elétrico**. dez. 2002.

GOMES, G. M. Macroeconomia do Nordeste: Tendências, desafios e perspectivas da dinâmica da economia do Nordeste e seus determinantes e das mudanças na estrutura produtiva regional. In: **BNB, Estudos Prospectivos sobre o Desenvolvimento do Nordeste**, 2014. Mimeografado.

GOOD, Barbara. **Assessing the Effects of a Collaborative Research Funding Scheme: An Approach Combining Meta-Evaluation and Evaluation Synthesis**. Technopolis Group. Oxford Journal, v.21 n. 05, dez 2012.

GRANOVETTER, M. The Strength of Weak Ties. In. **The American Journal of Sociology**, vol. 78, n.6, p. 1360-1380, maio de 1973.

HAESBAERT, Rogério. Território e Região na Abordagem Geográfica Contemporânea. In: **Simpósio Internacional de Geografia do Conhecimento e da Inovação**. Recife, 15-17 junho 2011.

HAESBAERT, Rogério; PEREIRA, Sergio Nunes; RIBEIRO, Guilherme. **Vidal, Vidais: Textos de Geografia humana, regional e política**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. p. 131-158.

HARVEY, D.. **A Produção Capitalista do Espaço**. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2005.

_____. **Condição Pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. 11.ed. São Paulo: Loyola, 2002. 349 p.

_____. **The limits to capital**. Oxford: Basil Blackwell, 1982."

HARVEY, M. How to design the policies that can save the planet. In. **Policies that work. University of Oxford**, 2014. Disponível em: <<http://energyinnovation.org/2014/10/harvey-presents-top-energy-policy-principles-at-oxford/>>

HENDERSON, J. V., Kuncoro, A., & Turner, M. Industrial development in cities. **Journal of Political Economy**, v.103, p. 1067–1090, 1995.

HERMANN, J. Reformas, endividamento externo e o “milagre” econômico (1964-1973). In: GIAMBIAGI, F. et al (Orgs.). **Economia Brasileira Contemporânea (1945-2004)**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

HOLANDA, Sérgio Buarque de. **Raízes do Brasil**. 26. ed. São Paulo: Cia. das Letras, 1995.

HOOVER, E. M. **Location Theory and the Shoe and Leather Industries**. Cambridge: Harvard University Press, 1937.

_____. **The Location of Economic Activity**. New York: McGraw Hill, 1948.

IBGE. **Séries Estatísticas**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/series_estatisticas>. Acesso em: 12 jun. 2010.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Inovação tecnológica no setor elétrico brasileiro: uma avaliação do programa de P&D regulado pela Aneel. In. **Comunicados do IPEA**. N. 152, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/comunicado/120703_comunicadoipea0152.pdf>. Acesso em nov. 2012

ISARD, W. **Location and Space-Economy; a General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade and Urban Structure**. New York: MIT Press e John Wiley and Sons, 1956.

JACOBS, J. **The Economy of Cities**. New York: Vintage, 1969.

JAMES, A. D. Organizational change and innovation system dynamics: the reform of the UK government defence research establishments. **The Journal of Technology Transfer**, v. 34, n. 5, p. 505-523, 2009.

KAM, Knowledge Assessment Methodology. **Skills & Innovation Policy. In. Knowledge for Desenvolvimento (K4D)**. Disponível em <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/WBI/WBIPROGRAMS/KFDLP/0,,menuPK:461238~pagePK:64156143~piPK:64154155~theSitePK:461198,00.html>>. Acesso em Agosto de 2013.

KAUFMAN, D. A força dos “laços fracos” de Mark Granovetter no ambiente do ciberespaço. *Galaxia* (São Paulo, Online), n. 23, p. 207-218, jun. 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/galaxia/article/download/5336/7580>

KAWAMURA, L K. **Engenheiro: trabalho e ideologia**. São Paulo, Ed. Ática, n. 57, 2a. Ed., 1981.

KLEVORICK, A.; LEVIN, R; NELSON, R.; WINTER, S. On the Sources and Significance of Inter-Industry Differences in Technological Opportunities. In. **Reserch Policy**. v. 24, p. 185–205, 1995.

KOELLER, P.; VIOTTI, R. B. Rauen, A. Dispendios do governo federal em C&T e P&D: esforços e perspectivas recentes. In. **Radar No 48: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior** Brasília: IPEA - Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/20170110_radar_48.pdf

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 7.^a ed. São Paulo: Perspectiva, 2003

LA BLACHE, Paul Vidal de. Os gêneros de vida na Geografia Humana – Primeiro artigo [1911]. In HAESBAERT, Rogério; PEREIRA, Sergio Nunes; RIBEIRO, Guilherme. **Vidal, Vidais: Textos de Geografia humana, regional e política**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. p. 131-158.

_____. La Géographie Politique a propos des écrits de Frédéric Ratzel. **Annales de Géographie** n. 32. 1898"

LAITS - Liberal Arts Instructional Technology Services. **The Public Policy Process**. UTEXAS, 2015. Disponível em <http://www.laits.utexas.edu/gov310/PEP/policy/>

LANDI, M. **Energia elétrica e políticas públicas: a experiência do setor elétrico brasileiro no período de 1934 a 2005**. São Paulo, 2006. 219 f. Tese (Doutorado em Energia) - Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

LASWELL, H.D. **Politics: Who Gets What, When, How**. Cleveland: Meridian Books. 1936/1958

LÊNIN, Vladimir Ilitch. **O desenvolvimento do capitalismo na Rússia: o processo de formação do mercado interno para a grande indústria**. Trad. Jose Paulo Netto. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

LIMA, J. L. **Políticas de governo e desenvolvimento do setor de energia elétrica: do código de águas à crise dos anos 80 (1934-1984)**. Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade, 1995.

_____. Crise financeira e reforma institucional do setor elétrico: uma abordagem federativa. In: AFFONSO, R. B. A.; SILVA, P. L. B. **Empresas Estatais e federação (Federalismo no Brasil)**. São Paulo: FUNDAP, 1996.

_____. **Estado e energia elétrica no Brasil: o setor elétrico no Brasil, das origens à criação da Eletrobrás (1890-1962)**. São Paulo: IPE/USP, 1984."

LIMA, J. P.C. et al. Estudos de caso e sua aplicação: Proposta de um esquema teórico para pesquisas no campo da contabilidade. **Revista de Contabilidade e Organizações**, vol. 6 n. 14., 2012, p. 127-144

LIMA, M. C. ; FERREIRA, J. ; FERNANDES, A. C. A. . The Regional Dimension of the Brazilian Innovation System. In: **Segundo Workshop Internacional do Projeto BRICS Brazil-Russia-India-China-South Africa**, 2007, Rio de Janeiro. http://brics.redesist.ie.ufrj.br/semi/slides_m.php, 2007.

LIMA, S C de S. Nascimento da medicina brasileira. In. **Ciência Hoje**, 41 (248), 2008, pp. 76-77.

LINDBLOM, C. E. Still Muddling, Not Yet Through, **Public Administration Review** 39: 517-526. 1979.

_____. The Science of Muddling Through, **Public Administration Review** 19: 78-88. 1959.

LOWI, Theodor. Four Systems of Policy, Politics, and Choice. **Public Administration Review**, 32: 298-310. 1972"

_____. **American Business, Public Policy, Case Studies and Political Theory**, **World Politics**, 16: 677-715. 1964

LÖWY, M. A teoria do desenvolvimento desigual e combinado. **Revista Actuel Marx**. (Tradução de Henrique Carneiro) v.18, 1995.

LUNDVALL, B.A.. The Social Dimension of the Learning Economy. In. **Druid Working Paper**. v. 96, n.1, abr. 1996.

_____. **National Systems of Innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992. "

LYNN, L. E. Designing Public Policy: **A Casebook on the Role of Policy Analysis**. Santa Monica, Calif.: Goodyear. 1980"

MACIEL, Jarbas. **Elementos de Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Editora Vozes LTDA, 1974.

MAIA, J. A. Ferreira. **Metodologia para avaliação ex ante e ex post da relevância social de políticas públicas**. Sitientibus, Feira de Santana, n. 38, p.35-56, jan./jun. 2008. Disponível em: <http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/38/3_metodologia_para_avaliacao_ex_ante_e_ex_post.pdf>

MALERBA, Franco. **Sectoral Systems and Innovation and Technology Policy**. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 2, n. 2, p. 329-375, ago. 2009. ISSN 2178-2822. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648876/15414>>.

MARSHALL, A. **Principles of Economics**. London: Macmillan, 1890.

MARTIN, P. **The death of Geography**. Financial Times, 22 de fevereiro de 1996.

MAZURKIEWICZ, Ludwik. **Human Geography in Eastern Europe and The Former Soviet Union**. Belhaven Press London, 1992.

MAZZUCATO, M. **O Estado empreendedor: Desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. São Paulo: Portifólio-Penguim, 2014

MAZZUCATO, Mariana; PENNA, Caetano. The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal. In. **CGEE: Temas Estratégicos para o Desenvolvimento do Brasil**, Brasília, N°1, março de 2016. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/10195/1774546/The_Brazilian_Innovation_System-CGEE-MazzucatoandPenna-FullReport.pdf>

MCT - Ministério de Ciência e Tecnologia e Inovação. **PORTARIA MCT Nº 178, DE 23 DE MARÇO DE 2007.** Institui mecanismo para que as empresas beneficiárias dos incentivos fiscais de que tratam as Leis nºs 8.248, de 23 de outubro de 1991, 10.176, de 11 de janeiro de 2001, e 11.077, de 30 de dezembro de 2004, e o Decreto nº 5.906, de 26 de setembro de 2006, interessadas em participar dos Programas e Projetos considerados Prioritários pelo Comitê da Área de Tecnologia da Informação - CATI, possam fazê-lo mediante o aporte de recursos a esses Programas e Projetos. DOU 26.03.2007. Disponível em: <http://www.normaslegais.com.br/legislacao/portariamct23_2007.htm>

_____. **Portaria MCT nº 97, de 27/02/2007.** Aprova as instruções para a quitação dos débitos decorrentes da não-realização, total ou parcial, a qualquer título, até o período encerrado em 31 de dezembro de 2003, de aplicações relativas ao investimento compulsório anual em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, de que trata o art. 11 da Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, nos termos em que facultado pelo art. 4º da Lei nº 11.077, de 30 de dezembro de 2004, regulamentado pelo Decreto nº 5.906, de 26 de setembro de 2006. Disponível em: <<https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=200574>>

_____. **Estratégia Nacional de Ciência, tecnologia e inovação 2011-2016.** Brasília, DF: 2011.

_____. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015.** Balanço das Atividades Estruturantes 2011. Brasília – DF, 2012

_____. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015.** Balanço das Atividades Estruturantes 2011. Brasília – DF, 2012. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/etcu/ObterDocumentoSisdoc?seAbrirDocNoBrowser=true&codArqCatalogado=5370822>>

MEAD, L. M. **Public Policy: Vision, Potential, Limits,** Policy Currents, Fev: 1-4. 1995.

MELO, Marcus André. Estado, governo e políticas públicas. In: MICELI, Sérgio (Org.). **O que ler na ciência social brasileira** (1970-1995). São Paulo: Sumaré, 1999. v. 3, p. 59-100.

MEMÓRIA DA ELETRICIDADE, 2017. Disponível em: <<http://www.memoriadaeletricidade.com.br/default.asp?pag=5&codTit1=44257&pagina=destaques/linha/1879-1896&menu=375&iEmpresa=Menu#44257>>.

METCALFE, J S. Technology Systems and Technology Policy in an Evolutionary Framework. In., **Oxford University Press**, v. 19, pages 25-46, February, 1995. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/a/oup/cambje/v19y1995i1p25-46.html>>

MHEST - Ministry of Higher Education, Science Technology in Republic of Kenya. **A policy framework for science, technology and innovation: Revitalizing and harnessing Science, Technology and Innovation in Kenya.** Kenya: Sessional Paper, 2012. Disponível em: <http://www.strathmore.edu/en/images/documents/sti_final_policy_draft.pdf>

MOINE, A., Faivre E. **Le territoire comme un système complexe : de la représentation à l'action**. IT-Gatineau 2011. 1ère conférence intercontinentale en intelligence territoriale, Gatineau : Canada (2011) –Disponível em :<http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00813365f>

MOKATE, Karen Marie. **Convirtiendo el “monstruo” en aliado: la evaluación como herramienta de la gerencia social**. Revista do Serviço Público, Brasília, v. 53, n. 1, p. 89-131, jan./mar. 2002.

MONKE, Eric A; PEARSON, Scott R. **The Policy Analysis Matrix for agricultural development**. CEPAL: Outreach Program, 1989. Disponível em: http://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/03_3_pambook.pdf

MORGAN, Kevin. The Exaggerated Death of Geography: Learning, Proximity and Territorial Innovation Systems. In. **Journal of Economic Geography**, 2001. Disponível em: <http://www.utoronto.ca/onris/research_review/WorkingPapers/WorkingDOCS/Working01/Death.pdf>

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

_____. **O Método: A natureza da Natureza**. Tradução Maria Gabriela de Bragança. 2 ed., Portugal: Publicações Europa-América, 1977."

MOTOYAMA, Shozo et al. **Prelúdio de uma história: Ciência e tecnologia no Brasil**. São Paulo: EDUSP, 2004.

MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N. Universities in National Innovation Systems. In Fagerberg, J.; Mowery, D. C.; Nelson, R. R. (Eds.) **The Oxford Handbook of innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2005.

MPDG, Ministério do Planejamento, Desenvolviemnto e Gestão. **O que é contingenciamento?**, 2015. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/servicos/faq/orcamento-da-uniao/elaboracao-e-execucao-do-orcamento/o-que-e-contingenciamento>>

MPOG - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Perfil das Empresas Estatais Federais 2015 - Ano Base 2014**. Brasília: DEPARTAMENTO DE COORDENAÇÃO E GOVERNANÇA DAS EMPRESAS ESTATAIS - DEST, 2016. Disponível em: <www.planejamento.gov.br/secretarias/...empresas.../160801_2015_ano_base_2014.pdf>

MUMFORD, Lewis. Paraíso Paleotécnico: Coketown. In: **A cidade na História: Suas Origens transformações e perspectivas**. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, Ltda, cap. 15, p. 529-572, 2008.

NADAL, Egea A. . Harnessing the politics of science and technology policy in Mexico. In M. I. Bastos & C. Cooper (Eds.), **The politics of technology in Latin America**. New York: Taylor & Francis, 2005, pp. 95-133.

NEGROPONTE, N. **Being digital**. London: Coronet, 1995.

NELSON, R. R. **National Innovation Systems**. New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. American Universities and Technical Advances. In. **Research Policy**. v. 23, p. 323 – 348, 1993.

NORTH, D.C. **Institutions, Institutional Change and Economic Performance**. Cambridge: University Press, 1990.

OHLIN, B. **Interregional and International Trade**. Cambridge: Harvard University Press, 1933.

OLIVEIRA, João Bosco de; MARTINS. Paulo Emílio Matos. Avaliação do impacto de políticas públicas: uma proposta de medida da efetividade das ações de governo – educação e emprego na república da utopia. In. **Anais do 1o Congresso Nacional da Administração Pública** – Os Vectores da Mudança - ; Instituto Nacional de Administração; Lisboa, 10 a 11 de novembro de 2003. Disponível em http://ebape.fgv.br/sites/ebape.fgv.br/files/avaliacao_do_impacto_0.pdf

ONS. **O que é a ONS, 2017**. Disponível em: <<http://ons.org.br/pt/paginas/sobre-o-ons/o-que-e-nos>>

OROZCO, C. Hernandez. **Planificación y Programación**. San José, Editorial Universidad Estadual a Distância, 1986.

PACHECO, Carlos Américo. A Criação dos “Fundos Setoriais” de Ciência e Tecnologia. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 6, n 1, p.191-223, jan/jun 2007 Disponível em: <http://www.finep.gov.br/revista_brasileira_inovacao/revista_ini.asp>. Acesso em: set. 2008.

PARSONS, Wayne. **Public Policy: An Introduction to the Theory and Practice of Policy Analysis**. Cheltenham: Edward Elgar. 1997.

PEREIRA, N. M. Fundos setoriais: avaliação das estratégias de implementação e gestão. **Texto para discussão Nº 1136**. Brasília: IPEA, nov. 2005. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1136.pdf>

PETERS, B. G. **American Public Policy**. Chatham, N.J.: Chatham House. 1986.

PIMENTEL NETO, J G. **Desarticulação entre a base de C&T e a oferta de serviços de atenção à saúde: A “imaturidade” do sistema setorial de inovação em saúde no Estado de Pernambuco**. Recife, UFPE, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Dissertação de Mestrado, 2008.

PINHO, M.; TORKOMIAN, A. L. V.; SANTOS, M. E. R.. **As Relações entre Universidades e Empresas no Brasil: mais do que se supõe, menos do que se precisa**. Porto alegre/RS: ALTEC Brasil, 2015.

PINHO, M.; A visão das empresas sobre as relações entre universidade e empresa no Brasil:

uma análise baseada nas categorias de intensidade tecnológica. **Revista de Economia**, v. 37, n. especial, Paraná: Editora UFPR, 2011, p. 279-306.

PINTO, C. M. **Metanálise qualitativa como abordagem metodológica para pesquisas em letras**. Atos de Pesquisa em Educação. v. 8, n. 3, p. 1033 – 1048, set. dez. 2013.

PORTER, M. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

PRADO JR., Caio. **História Econômica do Brasil**. São Paulo: Integral, 1945.

PUTNAM, Robert D.; LEONARDI, Roberti; NANETTI, Raffaella. **Comunidade e Democracia: a experiência da Itália moderna**. 4.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

QUEIROZ, G. P.; CAVALCANTE, L.R. **Evolução da execução orçamentária do ministério da ciência, tecnologia e inovação entre 2001 e 2010**. Brasília: IPEA, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1118/1/TD_1751.pdf>"

RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do Poder**. São Paulo: Ática, 1993.

RAMALHO, Fernando; FERNANDES, Ana Cristina de A. Efeitos Locais de Políticas Públicas Federais – Observações a partir da Lei De Informática no Desenvolvimento do Setor de Software de Campina Grande, PB. In. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**. v. 11, n.1, p. 105–125, maio de 2009.

RAMOS, D. S. **Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro. Material utilizado na disciplina Formação de Preços e Comercialização de Energia no Novo Ambiente do Setor**. Disciplina de pós-graduação da Escola Politécnica da USP, 2011, São Paulo.

_____. **Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro. Parte III: Principais Institutos do Modelo RE-SEB**. Material utilizado na disciplina Formação de Preços e Comercialização de Energia no Novo Ambiente do Setor em disciplina de pós-graduação da Escola Politécnica da USP, 2011, São Paulo."

RAPINI, Marcia Siqueira et ali. **A Contribuição das Universidades e Institutos de Pesquisa para o Sistema de Inovação Brasileiro**. Foz do Iguaçu-PR: ANPEC, 2009. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/000-8c889e0c16addbb94ac22108bd1b2d4f.pdf>

RATZEL, F. **Géographie Politique**. Paris: Economica, 1988.

REGO, E. E. **Principais condicionantes das alterações no modelo de comercialização de energia elétrica: retrospectiva e análise crítica**. 2007. 207 f. Dissertação (Mestrado). - IEE-USP. São Paulo, 2007.

RIGHI, Hérica Morais. **Apresentação e Análise de Resultados Preliminares da Base de Dados do Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq**. São Paulo: DPCT-IG/Unicamp e CEDEPLAR/ UFMG, 2007

ROSENBERG, N. **Perspectives on Technology**. Cambridge: University Press, 1976.

RUBIO, Julio E.; TSHIPAMBA, Ntumbua. Elements of the Public Policy of Science, Technology and Innovation. **Journal Canadian Social Science**. v. 6, n. 6, p. 61-80, 2010.

RUFFONI, Janaína. **Proximidade geográfica e inovação tecnológica de firmas: uma análise para o segmento produtor de máquinas para calçados da Itália e do Brasil**. Campinas, SP: [s.n.], 2010.

SALES FILHO, S.. **Tecnologia e Inovação no Setor Elétrico**. **Jornal da Unicamp, Campinas, 15 a 21 de março 2010** – ANO XXIV – Nº 454, p. 2. Disponível em:<http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/marco2010/ju454>. Acesso em set.. 2010.

_____. Política de Ciência e Tecnologia no I PND (1972/74) e no I PBDCT (1973/74). **Revista Brasileira de Inovação**, p. 397-419, v. 1, n. 2, jul./dez. 2002. Disponível em:<http://www.finep.gov.br/revista_brasileira_inovacao/segunda_edicao/memoria_pnd_pbdct.pdf>. Acesso em: ago. de 2009.

SANTOS, Milton. **Técnica, Espaço, Tempo: globalização e meio técnico-científico-informacional**. 5.ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

_____. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: EdUSP, 2006. (Coleção Milton Santos; 1)

_____. **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1985.

_____. **Pensando o espaço do homem**. São Paulo: Hucitec, 1982."

SANTOS, S R B O CEFET-MG e a História do Ensino de Engenharia no Brasil. In **Anais do Encontro de História, Educação e Trabalho** – HISTEDBR/UNICAMP, 2007. Disponível em <http://www.leadempresarial.com.br/upload/historia_da_engenharia_no_brasil.doc>

SASSEN, S. **As cidades na economia mundial**. São Paulo: Studio Nobel, 1998.

SAUSSURE, F. de. Cours de linguistique générale, Payot, Genebra. In: MORIN, Edgar. **O Método: A natureza da Natureza**. Tradução Maria Gabriela de Bragança. 2a ed., Portugal: Publicações Europa-América, 1977.

SCHUMPETER, J. A . **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982 [1934]."

SILVA, B.G. **Evolução do setor elétrico brasileiro no contexto econômico nacional: uma análise histórica e econométrica de longo prazo**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Energia. USP: São Paulo, 2011.

SILVA, D. R. M.; FURLAN JR., T.J. Limites dos indicadores da sociedade do conhecimento In **Inovação: Revista Eletrônica de P,D&I**. Maio, 2015. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/artigo/limites-dos-indicadores-da-sociedade-do-conhecimento/>>. Acesso em: Maio, 2016.

SILVA, Pedro Luiz Barros; COSTA, Nilson do Rosário. **A avaliação de programas públicos: reflexões sobre a experiência brasileira**. Brasília: Ipea, 2002.

SIMON, Herbert. **Comportamento Administrativo**. Rio de Janeiro: USAID. 1957.

SMITH, Neil. **Desenvolvimento desigual: natureza, capital e a produção de espaço**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1984.

SOJA, Edward W. The socio-spatial dialectic. **Annals of the Association of the American Geographers**, Washington, v. 70, n. 2, p. 207-225, abr./jun., 1980.

SOUZA, Celina. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Revista Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, nº 16, jul/dez 2006, p. 20-45. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>.

_____. **“Estado do campo” da pesquisa em políticas públicas no Brasil**. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 15-20, fev. 2003.

SOUZA, Flávio Luciano Alves de. Fundos Setoriais: Uma avaliação. In. **XIX Seminário Nacional de produção e transmissão de energia elétrica**. SNPTEE: Rio de Janeiro, 2007. Disponível em <http://www.cgti.org.br/publicacoes/wp-content/uploads/2016/03/FUNDOS-SETORIAIS-UMA-AVALIAC%CC%A7A%CC%83O.pdf>

STAKE, R. Case Studies. In: DENZIN, N.; LINCOLN, T. **Handbook of Qualitative Research**. London: Sage, 2005, p. 108-132.

STORPER, Michael. Innovation as Collective Action: Products, technologies and territories. In: **The Regional World: Territorial Development in a Global Economy**. London: The Guilford Press, 1997.

STRAMBACH, Simone; DIETERICH, Iris. **The territorial shaping of knowledge dynamics in Baden-Württemberg Inter-organizational relations in the sectoral knowledge domain of the automotive industry**. Marburg/ Germany: Philipps- Universität Marburg, 2011.

SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo e CÁRIO, Sílvia (orgs.) **Interações de Universidades e Institutos de Pesquisas com Empresas no Brasil**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2011.

SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo. **A Interação entre Universidades e Empresas no Brasil em Perspectiva Histórica**. Belo Horizonte: CEDEPLAR/FACE/UFMG, 2008.

_____. **A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica: uma investigação preliminar do caso brasileiro**. Campinas: AUDHE, 2007. Disponível em: www.audhe.org.uy/Jornadas...Hist.../Da_Motta_e_Albuquerque_Eduardo_490.doc.

THEIS, Ivo Marcos. Do desenvolvimento desigual e combinado ao desenvolvimento geográfico desigual. **Novos Cadernos NAEA**. v. 12, n. 2, p. 241-252, dez. 2009.

TREVISAN, Andrei Pittol; VAN BELLEN, Hans Michael. Avaliação de políticas públicas: uma revisão teórica de um campo em construção. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro: v. 42. n3, p.529-550, maio/jun. 2008

TROTSKY, Leon. **A história da Revolução Russa**. Trad.: E. Huggins. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

USP - **Universidade de São Paulo. História**, 2016. Disponível em: <http://www5.usp.br/institucional/a-usp/historia/linha-do-tempo/>

VALÉRIO, Alexandre Scigliano. Privatização no Brasil: evolução histórica, dados oficiais e críticas. In. **Revista do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais**. Ano 02, 2008. Disponível em: <http://200.198.41.151:8081/tribunal_contas/2008/01/-sumario?next=5>"

VAN VALEN, Leigh. A new evolutionary law. In **Evolution Theory** vol.1 p1-30, .JulY 1973

VARGAS, Milton. **História da Ciência e da Tecnologia no Brasil**. São Paulo : Humanitas USP, 2001

VASCONCELOS, P.B. **Contribuição do método de análise territorial sistêmica ao fenômeno da cooperação no Perímetro Irrigado do Moxotó, PIMOX**. Universidade Federal de Pernambuco. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco (2014)

VAZ, Antônio. **Sistemas Territoriais de Inovação e a Experiência de Desenvolvimento em Eletrônica de Pernambuco no Século XX**, Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco (2012)

VENETOKLIS, Takis. **Public Policy Evaluation: Introduction to quantitative methodologies**. Government Institute for Economic Research: Helsinki, 2002. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/9b21/bc0b12cd34194ca1c056166659515d8842fb.pdf>>

VERTOVA, Giovanna. **The State and National Systems of Innovation: A Sympathetic Critique**. In. **Working Paper No. 823**. Levy Economics Institute of Bard College. University of Bergamo, December 2014. Disponível em: <www.levyinstitute.org/pubs/wp_823.pdf>.

VIANNA, S. B.; VILLELA, A. O pós-guerra (1945-1955). In: GIAMBIAGI, F. et al. (Orgs.). **Economia Brasileira Contemporânea** (1945-2004). Rio de Janeiro: Campus, 2005.

VILLELA, A. Dos "anos dourados" de JK à crise não resolvida (1956-1963). In: GIAMBIAGI, F. et al (Orgs.). **Economia Brasileira Contemporânea** (1945-2004). Rio de Janeiro: Campus, 2005.

WARNER KE, LUCE BR. **Cost-benefit and cost-effectiveness analysis in health care**. 1.ed, Ann Arbor: Health Administration Press, 1982, 230 p.

WASSERMAN, S. e FAUST, K. **Social Network Analysis. Methods and Applications**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1994.

WEBER, A. **Theory of the Location of Industries**. Chicago: University of Chicago Press, 1929

WEF, World Economic Forum. **The Future of Electricity New Technologies Transforming the Grid Edge**, mar, 2017. Disponível em: <http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Electricity_2017.pdf>. Acesso em: dez, 2017.

WIPO - **World Intellectual Property Indicators. Economics & Statistics Series**, 2013. Disponível em: <http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/intproperty/941/wipo_pub_941_2013.pdf>. Acesso em Out. 2014.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005, 212 p.

_____. **Case study research: design and methods**. London: Sage, 1986.

ZIMMER, L. Qualitative meta-synthesis: a question of dialoguing with texts. **Journal of Advanced Nursing**, v. 53, n. 3, p. 311-318, 2006.