

**JOELMO JESUS DE OLIVEIRA**

**SUBSISTEMAS DE ALTA ESTABILIDADE  
PARADIGMÁTICA:  
teoria e análise da política de ciência, tecnologia e  
inovação do Brasil**

**Brasília - DF, 2015**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA POLITICA**

JOELMO JESUS DE OLIVEIRA

**Subsistemas de alta estabilidade  
paradigmática: teoria e análise da política  
de ciência, tecnologia e inovação do Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Política do Instituto de Ciência Política da Universidade de Brasília como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciência Política.

Orientador: Prof. André Borges de Carvalho, Dr.

Defendida em 27 de março de 2015

**BRASÍLIA – DF**  
**2015**

Oliveira, Joelmo

Subsistemas de alta estabilidade paradigmática: teoria e análise da política de ciência, tecnologia e inovação do Brasil / Joelmo Jesus de Oliveira. – Brasília, 2015.

156f. : figs., gráfs., tabs. Inclui bibliografia.

Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília  
Instituto de Ciência Política  
Orientador: André Borges de Carvalho

1. Ciência Política. 2. Políticas Públicas. 3. Análise Política. 4. Ciência, Tecnologia e Inovação. 5. Teoria de Sistemas. 6. Métodos Quantitativos.

I. Título.

**JOELMO JESUS DE OLIVEIRA**

**SUBSISTEMAS DE ALTA ESTABILIDADE  
PARADIGMÁTICA:  
teoria e análise da política de ciência, tecnologia e  
inovação do Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Política do Instituto de Ciência Política da Universidade de Brasília como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciência Política.

**Banca Examinadora:**

André Borges de Carvalho  
Orientador – Universidade de Brasília

Rebecca Abers  
Universidade de Brasília

Denilson Coelho  
Universidade de Brasília

Bernardo Mueller  
Universidade de Brasília

Sérgio Praça  
Universidade Federal do ABC

**Brasília - DF, 2015**

## Agradecimentos

A realização desse trabalho não teria sido possível sem o apoio de algumas pessoas e instituições. Começo reconhecendo o esforço conjunto da Profa. Letícia Gonçalves Nunes Coelho e sua coragem de apostar em caminhos heterodoxos para o trabalho científico e para a vida. Ao Prof. André Borges de Carvalho pela orientação, pela paciência e pela serenidade. À Profa. Rebecca Abers, por ter acreditado e incentivado. Ao Instituto de Ciência Política da Universidade de Brasília e ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação pelo suporte. Ao longo do desenvolvimento do trabalho contei com a atenção de colaboradores, parceiros e amigos dispostos a ouvir e discutir vários de seus aspectos. Andréia Ingrid Michele, Kayo Pereira, Ricardo Romcy e Tatiana Maranhão, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; André Luciano Gama, Bruno Teixeira Andrade e Felipe Wolf, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; Nivaldo Adão Ferreira Júnior, da Câmara dos Deputados; Félix Lopez, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Ana Lucia Gabas e André Martins, da Universidade de São Paulo; Leandro Nunes, da Universidade Mackenzie; Ricardo Neder e Lucio Rennó, da Universidade de Brasília; Renato Dagnino, da Universidade de Campinas; Olival Freire Júnior, da Universidade Federal da Bahia; Pedro Russo, da Universiteit Leiden; Alexander Petersen, do Institute for Advanced Studies de Lucca; Juan Cabotá e Francisco Grimaldo, da Universidad de València; Silvio Spinella e Victor Mammana, do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer e José Paulo Porsani, da Fundação CPqD.

**RESUMO**

O Estado brasileiro, ao longo dos últimos 30 anos de regime democrático, tem suportado um considerável esforço de financiamento de programas e políticas de desenvolvimento científico e tecnológico sem, no entanto, conseguir colher o almejado resultado de consolidar uma consistente e diversificada base industrial para a atividade científica nacional. Embora as razões desse reiterado e conhecido insucesso não tenham uma dimensão singular, consideramos nesse trabalho que o constante e elevado suporte político garantido aos setores sociais que protagonizam a arena decisória da C&T tem grande relevância para a manutenção dos diagnósticos, atitudes, culturas e crenças compartilhados por atores e instituições da política de C&T brasileira.

Apresentamos nesse trabalho um referencial teórico que explica a dinâmica de subsistemas de políticas públicas cuja principal propriedade emergente é a alta estabilidade paradigmática dos resultados do seu processo decisório. Esse marco teórico foi testado em uma extensa análise empírica das políticas de ciência, tecnologia e inovação do Brasil. Assumimos a hipótese de que as políticas de ciência, no Brasil, são produzidas por um subsistema altamente capaz de garantir a estabilidade paradigmática de seus resultados. A pesquisa empírica ao longo do trabalho reconstituiu a trajetória política, institucional e cognitiva da arena decisória, analisou contextos críticos, respostas sistêmicas e estratégias políticas como as adotadas para a ocupação do alto escalão do órgão central do subsistema. O marco teórico apresentado foi elaborado a partir da proposta original de David Easton, que aproximou a análise política da teoria geral de sistemas. As metodologias da pesquisa empírica contemplaram análises documentais, análise de dados primários e secundários de trabalhos historiográficos e de relatos pessoais, além de técnicas quantitativas inovadoras.

Palavras-chave: análise política, teoria de sistemas, políticas públicas, ciência, tecnologia e inovação, métodos quantitativos, teoria política do orçamento.

**ABSTRACT**

*The Brazilian state over the last 30 years of democracy regime has supported a considerable effort to finance scientific and technological development programs and policies without, however, can reap the desired result to consolidate a consistent and diverse industrial base for the national scientific activity. Although the reasons for the repeated and known failure do not have a singular dimension, we consider in this thesis that the constant and high political support guaranteed to social sectors that star in the decision-making arena of Brazilian S&T has great importance for the maintenance of diagnostics, attitudes, culture and beliefs shared by actors and institutions of Brazilian S&T policy.*

*In this work, we present a theoretical model able to explain dynamics of policy subsystems whose main emergent property is the high paradigmatic stability of the outcomes. This theoretical approach was checked by mean an extensive empirical analysis of Brazil's science and technology (S&T) policies. The main research hypothesis considers Brazil's S&T policy subsystem as highly capable for hold the paradigmatic features of its outcomes. Empirical research was focused to describe the political, institutional and cognitive trajectory of the S&T policy venue and to analyze critical conjuncture, systemic responses and political strategies as those related to appointment to positions in the federal S&T bureaucratic political elite. Theoretical approach was proposed starting from original David Easton theories. He got closer political analysis to general systems theory in the 1950s. The empirical methodologies employed beheld documental analysis, primary data analysis, secondary data analysis from historiographic works and personal accounts, quantitative analysis by mean indicators and new analytical methods described in the text.*

*Keywords: policy analysis, system theory, public policy, science, technology and innovation, quantitative methods, budget theory.*

## Índice de Quadros

Quadro 1 - Subsistemas e Efeitos de <i>Feedback</i> .....	14
Quadro 2 - Instituições políticas e capacidade termostática dos subsistemas. ....	18
Quadro 3 - Modelos Lineares dos Paradigmas de Políticas de Inovação.....	25
Quadro 4 - Paradigmas de Terceira Geração de PCTI. ....	27
Quadro 5 - Tipos de delegação e paradigmas de PCTI. ....	30

## Índice de Figuras

Figura 1 – Sistema Político Eastoniano.....	8
Figura 2 - Sistema Político Eastoniano, com <i>feedback loop</i> de sistemas homeostáticos. .....	13

## Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Simulação restrições estáveis .....	77
Gráfico 2 – Restrições aleatórias com média definida .....	78
Gráfico 3 – Variação linear de restrição (0.55-0.99).....	80
Gráfico 4 – Variação linear de restrição (0.6-0.99).....	81
Gráfico 5 – Variação linear de restrição (0.7-0.99).....	81
Gráfico 6 – Variação linear de restrição (0.9-0.99).....	82
Gráfico 7 – Variação linear de restrição (0.9-0.99).....	82
Gráfico 8 – Variação linear de restrição (0.95-0.99).....	83
Gráfico 9 - Percentual por Região nos Gastos com Bolsa e Fomento do CNPq. Fonte: CNPq. ....	87
Gráfico 10 - Percentual por Região nos Gastos com Bolsa e Fomento do CNPq. Fonte: CNPq. ....	87
Gráfico 11 – Histograma do índice de prosperidade Natchez-Bupp, alocação dos gastos com bolsa e fomento do CNPq 1996-2013, unidades da federação, Brasil. Fonte: CNPq. ....	94
Gráfico 12 – Percentual orçamento bolsa e fomento CNPq, 1996-2013, Rio de Janeiro e São Paulo. ....	99
Gráfico 13 - Percentual orçamento bolsa e fomento CNPq, 1996-2013, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Fonte: CNPq. ....	100
Gráfico 14 - Percentual orçamento bolsa e fomento CNPq, 1996-2013, Paraná e Santa Catarina. Fonte: CNPq.....	101
Gráfico 15 - Percentual orçamento bolsa e fomento CNPq, 1996-2013, Espírito Santo. Fonte: CNPq. ....	101
Gráfico 16 – Efeito quantitativo fundação de apoio, 2006-2012, FAPERJ. Fonte: CNPq e CONFAP.....	108
Gráfico 17 - Efeito quantitativo fundação de apoio, 2006-2012, FAPERJ e FAPERGS. Fonte: CNPq e CONFAP.....	109
Gráfico 18 - Efeito quantitativo fundação de apoio, 2006-2012, FAPESP. Fonte: CNPq e FAPESP. ....	109
Gráfico 19 - Efeito quantitativo fundação de apoio, 2006-2012, FAPEMIG. 2006-2011, FAPEPE. Fonte: CNPq e CONFAP. ....	110
Gráfico 20 - Efeito quantitativo fundação de apoio, 2006-2012, FAPEMIG e FAPERGS. Fonte: CNPq e CONFAP. ....	111
Gráfico 21 – MCTI, ocupação DAS 4, 5, 6 e NE por burocratas C&T e professores. Fonte: CGRH/MCTI.....	120
Gráfico 22 - MCTI, ocupação DAS 5, 6 e NE por burocratas C&T e professores. Fonte: CGRH/MCTI. ....	121
Gráfico 23 - MCTI, ocupação DAS 5, 6 e NE por burocratas C&T e comissionados sem vínculo com administração pública. Fonte: CGRH/MCTI.....	122
Gráfico 24 - MCTI, ocupação DAS 4, 5, 6 e NE por burocratas C&T e comissionados sem vínculo com administração pública. Fonte: CGRH/MCTI. ....	123
Gráfico 25 - MCTI, ocupação DAS 4, 5, 6 e NE por burocratas C&T e servidores de outros órgãos. Fonte: CGRH/MCTI. ....	124
Gráfico 26 - MCTI, ocupação DAS 4, 5, 6 e NE por total de burocratas de outros órgãos e oriundos do MRE. Fonte: CGRH/MCTI. ....	124

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Índices de prosperidade da partilha orçamentária por região (1996-2013)....	89
Tabela 2- Índices de prosperidade da partilha orçamentária por estados (1996-2013), região Norte.....	90
Tabela 3 - Índices de prosperidade da partilha orçamentária por estado (1996-2013), região Nordeste.....	90
Tabela 4 - Índices de prosperidade da partilha orçamentária por estado (1996-2013), região Sudeste.....	91
Tabela 5 - Índices de prosperidade da partilha orçamentária por estado (1996-2013), região Centro-Oeste.....	91
Tabela 6 - Índices de prosperidade da partilha orçamentária por estado (1996-2013), região Sul.....	92
Tabela 7 - Ranking de desempenho na competição por recursos de bolsa e fomento entre estados (1996-2013). ....	93
Tabela 8 – Análise por diferença de médias do índice de prioridades dos estados por agrupamento regional. ....	95
Tabela 9 – Índice de prioridade dos gastos de bolsa e fomento do CNPq por região (1996-2013). ....	97
Tabela 10 – Índice de prioridade dos gastos de bolsa e fomento do CNPq por região (1996-2002). ....	98
Tabela 11 – Índice de prioridade dos gastos de bolsa e fomento do CNPq por região (2003 -2013). ....	98
Tabela 12 – Gastos em R\$ da FAPESP e gastos de bolsa e fomento do CNPq no estado de São Paulo (1996-2013). ....	102
Tabela 13 – Ano de criação das fundações estaduais de apoio à pesquisa.....	105
Tabela 14 – Quociente <i>Gasto CNPq/Gasto FAP</i> para Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo (2006-2012).....	106
Tabela 15 – Quociente <i>Gasto CNPq/Gasto FAP</i> para Amazonas, Bahia, espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Piauí, Rio Grande do Norte, Santa Catarina e Sergipe (2006-2012). ....	107
Tabela 16 – Ocupação dos cargos do alto escalão do MCTI (1997 - 2010).....	117
Tabela 17 – Ocupação dos cargos do alto escalão do MCTI, DAS 5 e DAS 6 (1997 - 2010).....	117
Tabela 18 – Ocupação dos cargos do alto escalão do MCTI, somente DAS 4 (1997 - 2010).....	118
Tabela 19 – Correlação entre taxas de ocupação de cargos do alto escalão do MCTI entre grupos (1997 - 2010). ....	125
Tabela 20 – Índice de permanência dos grupos na ocupação de cargos do alto escalão do MCTI (1997 – 2010). ....	126
Tabela 21 – Índice de permanência dos grupos na ocupação de cargos do alto escalão do MCTI (1997 – 2002). ....	126
Tabela 22 – Índice de permanência dos grupos na ocupação de cargos do alto escalão do MCTI (2003 – 2010). ....	127

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I – Fundamentos teóricos: uma teoria política para o subsistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil</b> .....	<b>6</b>
Introdução .....	6
Teoria de sistemas e análise política.....	6
Subsistemas de políticas .....	8
Subsistemas homeostáticos: estabilidade e mudanças paradigmáticas.....	11
Subsistemas termostáticos: o papel das instituições políticas .....	15
Uma teoria dos subsistemas de alta estabilidade paradigmática.....	18
A histerese do gatilho termostático.....	19
Subsistemas de políticas de CT&I: os paradigmas, atores e instituições .....	20
O paradigma da ciência neutra.....	21
A demanda como paradigma da PCTI.....	23
Os paradigmas de terceira geração de políticas de CT&I.....	25
O problema dos <i>experts</i> .....	27
Sistemas termostáticos e paradigmas de quarta geração .....	31
Conclusões.....	33
<b>CAPÍTULO II – A trajetória política do subsistema de CT&amp;I brasileiro</b> .....	<b>35</b>
Introdução .....	35
A consolidação institucional do subsistema de CT&I brasileiro.....	35
Disputas e conflitos na institucionalização da arena decisória .....	35
A segunda fase da institucionalização .....	40
A época de ouro da burocracia de C&T .....	45
A nova república e os velhos conflitos .....	48
O Ministério da Ciência e Tecnologia.....	53
Os governos Itamar Franco-FHC.....	53
O governo Lula da Silva .....	62
Conclusões.....	64
<b>CAPÍTULO III – Simulando subsistemas de PCTI: a partilha orçamentária</b> .....	<b>67</b>
Introdução .....	67
A teoria política do orçamento .....	67
O incrementalismo de Wildavsky.....	69
O competitivismo de Natchez-Bupp.....	70
Simulação e métodos Monte Carlo.....	72
Simulando alocação de orçamento .....	75
Restrições estáveis .....	76
Simulando mudanças termostáticas .....	79
Conclusões.....	83

<b>CAPÍTULO IV – Análise da Política de CT&amp;I brasileira I: mudanças termostáticas e estabilidade paradigmática.....</b>	<b>85</b>
Introdução.....	85
Desempenho competitivo na alocação orçamentária.....	86
Prioridades na alocação orçamentária .....	94
Mudanças termostáticas.....	98
O efeito político das Fundações Estaduais de Apoio.....	103
O efeito orçamentário das Fundações Estaduais de Apoio.....	106
Conclusões.....	111
<b>CAPÍTULO V – Análise da política de CT&amp;I brasileira II: a política de nomeação do alto escalão.....</b>	<b>114</b>
Introdução.....	114
A análise das nomeações do alto escalão .....	115
A dinâmica de ocupação .....	120
Evidências de alianças e disputas .....	125
A dinâmica de permanência.....	126
Efeitos de <i>feedback</i> e estabilidade paradigmática .....	128
Conclusões.....	130
<b>Conclusões e Perspectivas.....</b>	<b>133</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>136</b>

## INTRODUÇÃO

O objetivo desta tese é analisar os padrões de estabilidade e mudança da política de ciência, tecnologia e inovação (PCTI) brasileira no período que vai da segunda metade da década de 1990 até o final da primeira década dos anos 2000. Nesse período, a PCTI do Brasil foi palco de tensões e conflitos cuja compreensão e análise agregam ao esforço de entendimento geral das dinâmicas internas do Estado brasileiro. As mudanças no regime de alocação orçamentária entre estados e regiões, a criação de órgãos estaduais de apoio à atividade científica, a tentativa de reforma dos fundamentos paradigmáticos da política e as disputas pelo controle do Ministério da Ciência e Tecnologia foram ocorrências concomitantes e interconectadas que tiveram lugar nesse período de recorte analítico. Os dados disponíveis sobre execução orçamentária e nomeações do alto escalão ministerial cobrem justamente esses anos, o que garantiu a exequibilidade da metodologia adotada para a pesquisa.

As profundas mudanças políticas e institucionais pelas quais o país passou entre as décadas de 1980 e 1990 não foram capazes de alterar o modelo de financiamento e de organização do setor público de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) herdado dos anos de 1950. Esse modelo prioriza as demandas do pesquisador individual e reforça práticas e padrões institucionais de insulamento. As questões de pesquisa que a tese busca responder são as seguintes:

- a) Por que a PCTI brasileira não sofreu ainda uma interrupção do regime institucional que mantém a comunidade científica como único ator político central em sua dinâmica decisória como já ocorrera em outros países de relevante e semelhante histórico organizativo-institucional de atividade científica?
- b) Como o complexo político-institucional-normativo do setor de CT&I brasileiro reage a contextos de pressão política e/ou econômica?

A nossa hipótese principal é de que a arena decisória da PCTI brasileira constitui um subsistema altamente capaz de resistir a pressões por mudanças no nível dos seus paradigmas. As redes de contatos pessoais levaram a agenda da pesquisa acadêmica

para o centro das atenções de burocratas do desenvolvimentismo ocupados com a supressão da deficiência de autonomia tecnológica da nascente indústria nacional. O posterior insulamento dos programas de desenvolvimento tecnológico industrial no período da ditadura militar gerou as condições para que, mais tarde nos anos da redemocratização, os interesses e argumentos da elite política da comunidade científica, embutidos no paradigma da PCTI, ganhassem alto grau de estabilidade na forma de diretrizes, diagnósticos, crenças e valores que sustentam a formulação e implementação de programas e ações.

A tradição de análise dos atores, instituições e resultados da PCTI estiveram, até recentemente, centradas metodologicamente na sociologia do conhecimento científico. Esse viés de análise, focado nos processos sociais da ciência, incorpora a compreensão de que os resultados da PCTI seriam fundamentalmente produzidos pelas dinâmicas internas das diversas comunidades epistêmicas. Nesse escopo, os processos de revisão por pares e de auto-organização dos campos acadêmicos, a estrutura das redes de citação e a consolidação da reputação científica, comporiam o elenco de determinantes dos resultados da PCTI (Velho, 2011). Embora a abordagem sociológica reconheça a pluralidade dos interesses dos cientistas, criticando o argumento de neutralidade, seu foco acaba suprimindo a relevância dos fatos e fenômenos próprios do complexo político que ambienta a implementação de qualquer política pública. Nesse trabalho, assumimos a investigação da PCTI por meio dos conceitos e aspectos convencionais sugeridos pela teoria política: poder, alianças, barganhas, negociações, coalizões, interesses, representação e legitimidade comporiam o universo desse campo de política tanto quanto o de qualquer outro. Assim, adotamos a agenda empírica e teórica da ciência política como lugar de partida para análises do setor de ciência, tecnologia e inovação (CT&I).

As escolhas teóricas e metodológicas para a execução desse trabalho apresentam inovações para a literatura de *policy analysis*. Apresentamos um esforço teórico que teve como objetivo aproximar os referenciais analíticos contemporâneos de análise de políticas públicas e informar tanto sobre o que há de complementar quanto sobre o que há de comum entre eles. Construímos um discurso teórico, apoiado nos conceitos gerais da teoria de sistemas, cuja linha de referência consegue agregar vários marcos teóricos de análise de políticas. Um deles, conhecido como *thermostatic policy dynamics*, ainda não fora tratado na literatura da área em português. Isso resultou na descrição de uma proposta teórica para o mecanismo sistêmico de produção dos resultados de subsistemas

de paradigmas altamente estáveis. Essa abordagem alinha-se com o conceito de paradigmas de política (*policy paradigms*) introduzido por Peter Hall (1989; 1993). Os paradigmas de uma política consistem no substrato de ideias, diagnósticos, valores e crenças que sustentam a proposição de ações e de programas governamentais. As mudanças de paradigmas podem ocorrer tanto em decorrência do aprendizado obtido da dinâmica recursiva de implementação quanto de contextos políticos e restrições materiais.

A teoria do equilíbrio pontuado sugere que a estabilização de resultados de subsistemas de políticas ocorre por meio do mecanismo de *feedback* que reforça as demandas que ganharam prioridade na agenda decisória (Baumgartner & Jones, 2002; 1991 e Jones, Baumgartner & True, 1998). As únicas mudanças possíveis, nesse referencial teórico, seriam de natureza paradigmática. Elas ocorreriam por conta da emergência de contextos críticos como o surgimento de outros atores relevantes, por exemplo. No quadro teórico-analítico que propomos o subsistema de alta estabilidade paradigmática é aquele capaz de transitar do regime de equilíbrio pontuado para um regime de alta responsividade, quando submetido a pressão. Quando transita para esse novo regime, que é descrito pelos autores da *thermostatic policy dynamics*, as demandas geradoras das pressões são incorporadas na agenda e processadas na arena decisória. É assim que mudanças não paradigmáticas podem ocorrer como forma de preservação das condições gerais de estabilidade sistêmica.

A alta estabilidade paradigmática da PCTI seria a mais importante propriedade emergente do subsistema de CT&I brasileiro. No entanto, a hipótese de alta estabilidade paradigmática nos motivou a assumir, como hipótese secundária, que outros tipos de mudanças fossem possíveis. Dessa forma, o desenho da pesquisa foi orientado para análises em diferentes níveis sobre estabilidade e mudanças nas políticas de CT&I. Assim, analisamos mudanças nas prioridades regionais de alocação orçamentária nos gastos de bolsa e fomento do CNPq, instrumento central de implementação das políticas de paradigma hegemônico, como consequência do forte movimento de descentralização institucional da década de 1990 provocado pela criação das fundações estaduais de apoio à pesquisa. Essa perspectiva está em acordo com a abordagem sobre realocações e mudanças macro e micro-orçamentárias propostas por Allen Schick (1986; 1988; 2001). Nela, o autor sugere que mudanças nas dinâmicas macro-orçamentária (normas gerais e específicas para elaboração da peça orçamentária e para implementação do orçamento, instituições fiscais e política fiscal) e micro-orçamentária (alocações e realocações entre

agências e programas) ocorrem como resposta adaptativa às pressões de natureza política e econômica.

Além do novo contexto político que a criação das fundações estaduais de apoio à pesquisa trouxe, no final dos anos de 1990 fora levada a termo uma proposta de reforma da PCTI que tinha o propósito de modificar seus fundamentos paradigmáticos. A literatura sobre política e burocracia sugere que o uso estratégico das nomeações de cargos de alto escalão pode desempenhar um papel precursor de modificações estruturais na arena decisória (Schneider, 1993; Loureiro, Abrúcio & Rosa, 1998; Marques, 2006; Gallo & Lewis, 2012;). Apresentamos também uma análise sobre a política de nomeações do alto escalão do Ministério da Ciência e Tecnologia que tem o propósito de verificar de que forma ela esteve alinhada à estratégia reformadora daquele período.

### **Metodologias e Fontes**

A metodologia de trabalho adotada, a partir da definição das hipóteses e do desenho da pesquisa, contempla desde um esforço de pesquisa historiográfica até a utilização de técnicas de simulação computacional. A partir da formulação teórica do Capítulo-I, apresentamos no Capítulo-II uma reconstituição da trajetória institucional, política e cognitiva da PCTI brasileira, com ênfase para as dinâmicas políticas internas do estado, para os conflitos e consensos estabelecidos em cada período e sua relação com o contexto político mais amplo. Para isso, utilizamos dados secundários obtidos de trabalhos de viés historiográfico sobre CT&I no Brasil. Outra fonte importante de informações sobre os vários momentos da trajetória institucional desse setor são os relatos textuais produzidos por burocratas e cientistas que estiveram envolvidos nesses momentos. Alguns deles têm relatado, em formato de artigos, algumas características peculiares do processo decisório em CT&I que interessa de forma ampla à pesquisa sobre burocracia e Estado no Brasil. Assim, conseguimos compilar as informações disponíveis em relatos testemunhais que servem como fonte primária de pesquisa, conjugando-as com informações disponíveis em trabalhos de natureza historiográfica.

A análise do Capítulo IV sobre mudanças nas prioridades regionais de alocação orçamentária nos gastos de bolsa e fomento do CNPq foi realizada por meio do uso dos indicadores propostos por Peter Natchez e Irving Bupp. Esses autores propuseram uma teoria alternativa ao incrementalismo de Aaron Wildavsky para a descrição dos processos de alocação orçamentária. O interesse nos indicadores de Natchez & Bupp

deve-se ao fato de que eles trataram as dinâmicas de alocação de orçamento como um processo competitivo sujeito a intermediação política, o que nos pareceu mais adequado para a nossa pesquisa. No entanto, a pouca disseminação dessa abordagem e o consequente limitado debate sobre ela exigiu um esforço adicional de pesquisa. No Capítulo III, analisamos os indicadores de Natchez & Bupp por meio de um modelo de simulação computacional baseado em uma técnica conhecida como Método Monte Carlo. Simulamos dinâmicas de alocação orçamentária entre atores que competem pelo orçamento como um jogo de soma zero e analisamos os resultados das simulações com os indicadores da teoria competitiva do orçamento. Com isso, conseguimos compreender detalhadamente o comportamento desses indicadores em diferentes condições de simulação. As conclusões a que chegamos quando aplicamos os pressupostos da teoria competitiva do orçamento, no Capítulo IV, estão baseadas na metodologia de análise dos resultados das simulações computacionais realizadas no Capítulo III.

Por fim, a análise do Capítulo V utilizou dados fornecidos pela Coordenação-Geral de Recursos Humanos do MCTI sobre ocupação de cargos comissionados de livre nomeação (DAS – Direção e Assessoramento Superior) de níveis 4, 5, 6 e de Natureza Especial no MCTI no período que vai de 1997 até 2010. Na análise, agrupamos os ocupantes desses cargos em quatro categorias: ocupantes oriundos das carreiras de C&T (servidores públicos das carreiras de C&T do Ministério, de suas agências e órgãos correlatos), professores universitários, servidores de outros órgãos e carreiras e comissionados sem vínculo com a Administração Pública. A partir daí, analisamos a dinâmica de permanência desses grupos nos cargos de nível estratégico e de nível tático relacionando essa dinâmica aos diferentes momentos da política mais ampla ou aos debates conjunturais sobre o setor.

# **CAPÍTULO I – Fundamentos teóricos: uma teoria política para o subsistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil**

## **Introdução**

Nesse capítulo, apresentaremos inicialmente a abordagem teórica que aproximou a análise política da teoria de sistemas. Proposta originalmente por David Easton na década de 1950, esse viés analítico segue como fundamento de importantes referenciais teóricos que descrevem a estabilidade e as mudanças em políticas públicas, inclusive no nível de seus paradigmas. A teoria do equilíbrio pontuado, por exemplo, considera que as políticas são produzidas por sistemas homeostáticos. Outros autores afirmam que os subsistemas de políticas produzem resultados segundo um mecanismo do tipo termostático. No tópico “Teoria de sistemas e análise política” apresentamos uma revisão da proposição original de Easton e os conceitos posteriormente introduzidos pelos autores da teoria do equilíbrio pontuado e de mudanças termostáticas. Detalharemos cada uma dessas abordagens e apresentaremos um mecanismo de composição entre elas que tornaria um subsistema de políticas capaz de garantir alta estabilidade de seus fundamentos paradigmáticos mesmo em ambientes de alta complexidade.

Na segunda parte do capítulo, no tópico “Subsistemas de políticas de CT&I: os paradigmas, atores e instituições”, apresentamos uma revisão da natureza das instituições e atores dos subsistemas de C&T segundo os referenciais consagrados pelos analistas, teóricos e pesquisadores da atividade científica e das políticas de ciência. Assim, ficamos em condições de aproximar os referenciais teóricos dos dois tópicos anteriores para propor um mecanismo de funcionamento dinâmico para os subsistemas de políticas de CT&I que conjuga os conceitos de subsistemas homeostáticos e termostáticos.

## **Teoria de sistemas e análise política**

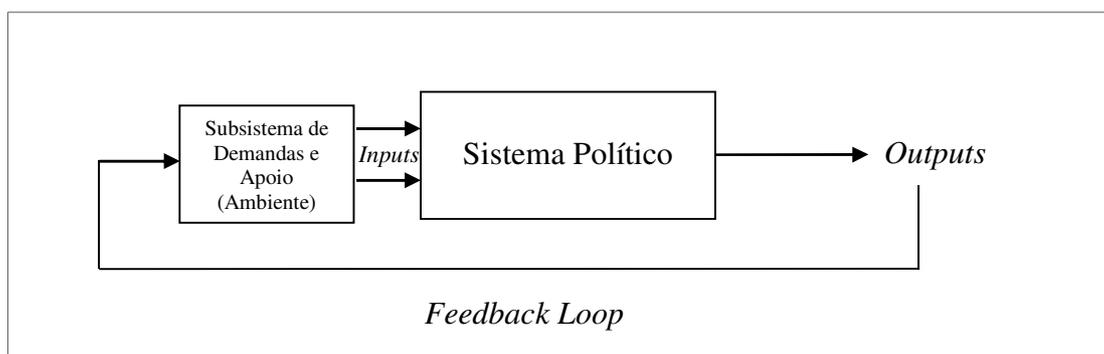
As proposições da teoria geral de sistemas ganharam vulto a partir de meados do século XX, impactando de forma contundente vários campos da atividade científica. Desde então, ela tem servido como fundamento epistemológico de referenciais analíticos em diversas áreas do conhecimento, mesmo que não seja citada de forma explícita. Kenneth Boulding foi um dos pensadores que ajudou nas elaborações que notabilizaram a teoria de sistemas. Ele afirmava a existência de um interesse universal,

comum em todas as disciplinas, sobre os processos de interação entre “algum tipo de indivíduo” e o seu ambiente externo. A abordagem sistêmica está presente em diversas áreas do conhecimento como a sociologia, economia, política, biologia, matemática e física, dentre outras, porque todas elas de alguma forma estão interessadas na interação entre ambientes e “indivíduos” como elétrons, átomos, moléculas, partículas, vírus, células, plantas, animais, pessoas, famílias, tribos, estados, igrejas, firmas, corporações, universidades, etc., (Boulding, 1956).

David Easton introduziu os conceitos da teoria de sistemas na análise política. Ele considerou que a dinâmica política ocorreria em um sistema constituído por atores e instituições que interagem entre si e com o ambiente que os rodeia submetidos a certas condições iniciais e de contorno (*inputs*), e tais condições estariam sujeitas ao remodelamento dinâmico (*feedback*) como resultado do processo interativo (*outputs*) (Easton, 1957).

Na proposição de Easton, o complexo de interações políticas dos grupamentos sociais organizados institucionalmente forma o sistema político. Ele produz resultados, que Easton também chamou de “alocações de valor”, que influenciam recursivamente sua coesão institucional. Os resultados produzidos são determinantes para a estabilidade dos sistemas porque eles remodelam dinamicamente os *inputs* como efeito indireto de sua manifestação sobre o ambiente em que o sistema está inserido, o que caracteriza um *feedback loop*.

David Easton em *A Framework for Political Analysis*, detalhou o que para ele seria o mecanismo de atuação do *feedback loop* do sistema político. Easton considerava a quase impossibilidade de se compreender detalhadamente a maneira pela qual o ambiente processa os *outputs* do sistema político e os transforma em novos *inputs*. Porque seriam muito diversificados e complexos esses mecanismos. Nas palavras do próprio Easton: *How are we to systematize our understanding of the way in which the disturbances or influences from environment are transferred to a political system?* (Easton, 1965, pág. 108). A solução que ele apresentou foi a de tratar o ambiente como um subsistema cujos *outputs* seriam os *inputs* de demanda e apoio do sistema político.



**Figura 1 – Sistema Político Eastoniano**

Embora Easton tenha apresentado a aproximação entre a análise política e a teoria de sistemas como uma formulação geral, ele também propôs sua utilização para a análise de políticas públicas em sociedades democráticas. Essa conexão é realizada por meio da ideia de que o complexo de interações políticas em sociedades democráticas, o sistema político, produz as políticas públicas como resultado que adquire centralidade para a estabilidade sistêmica. Essa ideia está por trás do conceito de que “as políticas públicas são o mais importante resultado dos sistemas políticos”.

Os *inputs*, nessa abordagem mais específica, são as demandas e os apoios a partir dos quais os atores e instituições iniciam o processamento que resultará nas decisões e nas políticas. O nível de apoio define a estabilidade das políticas e os contextos em que novas soluções devem ser implementadas para atender às demandas insatisfeitas ou às novas demandas que adentram a agenda decisória. O efeito das políticas sobre o ambiente gera o *feedback* sobre o sistema, que reforça, sustenta ou altera os *inputs*, o que vai ajustar as políticas às preferências dos atores e redefinir o nível de apoio ao sistema, porque impactam sua coesão e a estabilidade das instituições. Nessa concepção teórica, a estabilidade de um sistema político depende de sua capacidade de responder eficazmente aos *inputs*, gerando políticas públicas que atendam às preferências e ganhem, elas próprias, estabilidade.

### **Subsistemas de políticas**

Paul Sabatier apresentou a ideia de *subsistema de política* para se referir à dinâmica de interação entre atores e instituições implicados em uma área específica de políticas públicas (Sabatier, 1988). O conceito de subsistema pretende ser mais amplo do que unidades de análise como "triângulos de ferro" ou "anéis burocráticos", isso com o propósito de trazer para a análise outros atores com considerável capacidade de influenciar a dinâmica decisória de políticas públicas em regimes democráticos. Assim,

incorporamos numa mesma unidade de análise os grupos de eleitores, organizações não governamentais, indústrias, meios de comunicação, burocratas, políticos, etc., como atores que interagem pelo interesse comum em certo campo de política pública e que, em função dela, formam um subsistema de política.

Os subsistemas, assim constituídos, tornam-se a arena de interação onde ocorrem as decisões definidoras da dinâmica das políticas. A análise de políticas setoriais tem considerado aspectos analíticos internos à dinâmica dos subsistemas. Os processos internos implicam nos patamares de estabilidade e nas diretrizes das mudanças no nível das ideias e diagnósticos que norteiam a formulação. Conceitos como o de *advocacy coalitions*, a teoria dos múltiplos fluxos e as teorias atualmente bastante difundidas baseadas na ideia de sistemas homeostáticos, como a teoria do equilíbrio pontuado, utilizam o conceito de subsistema para erigir referenciais analíticos para a análise de políticas setoriais.

O referencial de *advocacy coalitions* tem foco analítico sobre o papel exercido por grupos do subsistema na definição dos *outputs* e na adaptação aos novos padrões institucionais e de *inputs* que surgem como efeito da implementação continuada das políticas. O referencial pressupõe a ação coordenada de um conjunto de atores do subsistema que estabelecem vinculações com base no compartilhamento de crenças ou de identidades políticas e ideológicas. Eles mantêm coesão a partir de um nível de confiança mútua que os diferencia dentro do subsistema. Sua atuação interativa é de natureza mista: interagem como “indivíduos” com outros atores e instituições do subsistema, mas também interagem como estrutura intermediária coordenada. A formação de *advocacy coalitions* é resultado da adoção de um tipo específico de comportamento por parte dos atores. As incertezas sobre os efeitos dos resultados sistêmicos e a exigência da adaptação para a sobrevivência explicam o surgimento dessas estruturas coesivas. Elas são uma forma organizativa instrumental por meio da qual se persegue a satisfação de interesses e se enfrenta os conflitos e a competição inerentes à dinâmica do subsistema. Para isso, é necessário o compartilhamento de visões sobre os diferentes aspectos das demandas e sobre os possíveis cenários de apoio disponíveis que as diferentes soluções podem implicar.

A análise de políticas por meio do referencial de *advocacy coalitions* prevê a abordagem de recorte temporal, ou seja, as políticas são mais bem compreendidas se forem considerados os aspectos dinâmicos da sua implementação. Um desses aspectos, de relevância considerável, é aquele que afirma a adaptação como critério de seleção

dos políticos e burocratas que vão atuar nos subsistemas. A literatura recomenda recortes mínimos de dez anos para a análise de políticas por meio do referencial de *advocacy coalitions* para garantir que esse aspecto seja identificável nas análises (Jenkins-Smith & Sabatier, 1988).

No referencial de “múltiplos fluxos” a atenção recai sobre os aspectos, as vezes imprevisíveis, da dinâmica interna do subsistema e do *feedback loop* na formação da agenda decisória do subsistema de política (Kingdon, 2002). John Kingdon chamou a atenção para o nível de incerteza que com frequência está presente nos processos de seleção de alternativas e produção de resultados exigidos por uma demanda específica. Antes, ele alerta para os próprios detalhes que cercam o estabelecimento de demandas a ser consideradas pelo subsistema de política, a chamada formação de agenda. A formação da agenda decisória e a seleção de alternativas de solução são processos conexos: os decisores procuram antecipar os efeitos de *feedback*, por isso não constituem a agenda sem antes conectá-la com a solução que vão defender. Isso origina a situação mais frequente do processo decisório que é a não decisão (*non-decision making*).

As decisões propriamente ditas ocorrem quando favorecidas por contextos que alinham as demandas (problemas) com possíveis soluções (políticas públicas) e interesses, preferências, ideologias, crenças e opiniões contingenciais (política) em certo momento da dinâmica do subsistema. Esse contexto, conhecido na literatura como *policy window*, é a oportunidade para que um ou vários “empreendedores” (*entrepreneurs*), posicionados dentro ou fora do subsistema, alinhem os processos independentes que tratam dos problemas, das políticas e da política. Esse referencial explica as inovações nas políticas públicas e os processos que as modificam.

A partir da década de 1990, as abordagens sistêmicas ganharam novo fôlego como referencial explicativo para a ocorrência de estabilidade e mudanças em políticas públicas. O aprofundamento teórico e a própria evolução dos conceitos e ideias da teoria geral de sistemas serviram de inspiração para alguns dos mais importantes marcos analíticos contemporâneos de análise de políticas públicas. Vamos aqui destacar duas dessas abordagens devido à importância que elas terão para a análise empírica que pretendemos realizar sobre a política de ciência, tecnologia e inovação do Brasil. A primeira delas foi a abordagem disseminada pelos trabalhos de Frank Baumgartner e Bryan Jones conhecida como teoria do equilíbrio pontuado, inspirada nas teorias sobre sistemas homeostáticos. A segunda é a abordagem que descreve a relação dinâmica

entre os *outputs* dos subsistemas de políticas, especificamente o nível de gastos em certo campo de políticas, e seus efeitos na formação de preferências de atores relevantes, ou da opinião pública, sobre esses níveis de gastos. Essa abordagem foi introduzida por Christopher Wlezien, inspirada na teoria de sistemas termostáticos.

### **Subsistemas homeostáticos: estabilidade e mudanças paradigmáticas**

Teorias mais recentes sobre a dinâmica das políticas públicas têm afirmado que elas tanto passam por longos períodos de estabilidade quanto mudam rapidamente de forma profunda. Um dos marcos analíticos atualmente mais difundidos para a análise de políticas, a teoria do equilíbrio pontuado, considera que os subsistemas de políticas públicas são homeostáticos. Isso significa que eles possuem mecanismo de regulação capaz de manter seus *outputs* estáveis ou modificá-los radicalmente de forma rápida para se adaptar às pressões surgidas na interação com seu ambiente externo. Isso porque os efeitos da implementação das políticas sobre o ambiente impactam a dinâmica interna do subsistema por meio da ação de *feedback* negativo e positivo (Baumgartner & Jones, 2002; 1991 e Jones, Baumgartner & True, 1998).

O *feedback* negativo garante a estabilidade das políticas e do próprio sistema, atraindo a trajetória da política para a permanência e estabilidade. Os interesses que se organizam em torno de uma política, a satisfação de preferências ou as crenças sobre ela conformam os efeitos de *feedback* negativo. Esses fatores servirão como mecanismo de estabilidade da política, impedindo que mudanças ocorram. Os efeitos de *feedback* negativo explicam a estabilidade das políticas, manifestando-se em padronizações operacionais, “regras de ouro” e em diagnósticos que se tornam crenças. A literatura relata a força desses efeitos de estabilização em áreas de políticas marcadas pela *expertise*, sendo nelas comum a formação de subsistemas de participação limitada, o que frequentemente leva atores singulares a exercerem o monopólio da política.

O *feedback* positivo engloba os fatores que geram instabilidade no subsistema e em seus resultados. Seus efeitos favorecem a ocorrência de mudanças, a inovação nas políticas e o surgimento de novas instituições. A preponderância dos efeitos de *feedback* positivo sobre o negativo inicia contextos de curta duração que oportunizam o deslocamento da atenção dos decisores para aspectos dos problemas antes desprezados pelas soluções vigentes. Isso ocorre porque em geral os problemas são multidimensionais, embora as soluções sejam comumente dirigidas para poucas, ou somente uma, de suas dimensões. Nos contextos de preponderância do *feedback*

positivo, o deslocamento da atenção para outros aspectos dos problemas pode ser consequência da degradação da imagem da política. Tanto o *feedback* negativo quanto o positivo afetam a consolidação e formação de demandas e o nível de apoio que o subsistema recebe.

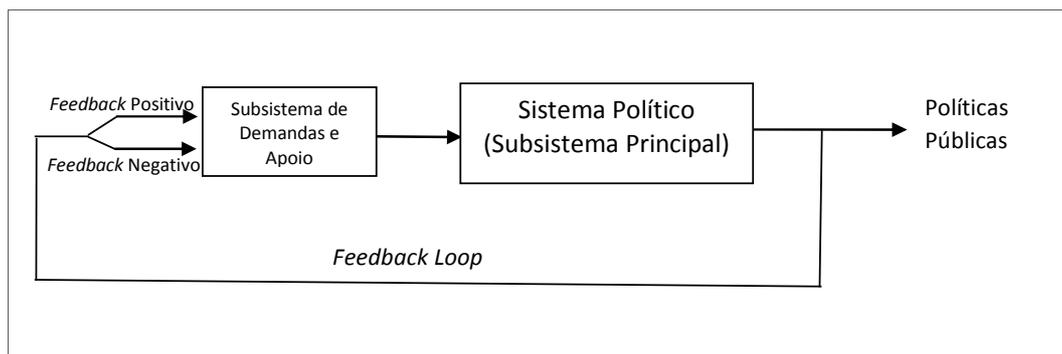
Se o *feedback* negativo garante longos períodos de estabilidade, as mudanças paradigmáticas são provocadas pelo transbordamento dos níveis de *feedback* positivo. Assim, Baumgartner & Jones compatibilizaram as ideias sobre o incrementalismo, que dominavam os estudos sobre o orçamento federal dos EUA, com a evolução institucional que comumente pontua esse regime.

Os atores do subsistema envolvidos diretamente na seleção de opções de políticas e na definição de níveis de gastos, como burocratas e políticos, são muito sensíveis ao nível de apoio que recebem. Manter o nível de apoio alto é a condição dinâmica mais confortável para eles. A partir do nível de apoio eles agirão com o propósito de satisfazer as demandas ou de conformá-las, o que pode até significar agir momentaneamente contra as preferências demandadas com o propósito de modificá-las. Todo tratamento que o subsistema oferece às demandas vai depender do nível de apoio que ele experimenta ou de avaliações dinâmicas sobre a iminência de sua alteração.

No modelo do equilíbrio pontuado não há uma descrição explícita de como os dois tipos de *feedback* são compostos para indicar a prevalência de estabilidade ou mudança nas políticas públicas. O que se pode inferir do modelo é que se há estabilidade, então o *feedback* negativo prevalece, enquanto que se há mudança, o *feedback* positivo rompeu as resistências à permanência. Podemos assumir que os dois tipos de *feedback* descritos atuam reforçando ou diminuindo o nível de apoio ao sistema. Uma queda circunstancial de apoio pode vir acompanhada de uma reorientação das demandas. Mas é possível também que a diminuição do apoio ocorra devido à insatisfação pública com os resultados apresentados para a solução de uma demanda que não mudou. É quando a imagem de uma política é deteriorada porque a avaliação que se faz dela aponta ineficácia ou carência de efetividade ou os gastos são considerados insuficientes, ao contrário da situação em que a imagem torna-se negativa porque outros aspectos dos problemas que a política aborda passam a ser considerados (os problemas são multidimensionais).

Baumgartner & Jones (2001) chamaram os fluxos de *input* dos subsistemas de políticas de *feedback* negativo e positivo, seguindo conceitos das teorias sobre sistemas homeostáticos. De maneira geral, podemos afirmar que as demandas e apoio do sistema

político dependem de como os *feedbacks* são processados pelo ambiente. A proposta teórica de Easton consistia em assumir que o processamento do *feedback* era realizado por um *subsistema de demandas e apoio* que então sinalizaria as demandas e o nível de apoio para o *subsistema principal*. Esquemáticamente, os subsistemas homeostáticos, conforme a teoria do equilíbrio pontuado, seriam uma adaptação do esquema inicialmente proposto por Easton.



**Figura 2 - Sistema Político Eastoniano, com *feedback loop* de sistemas homeostáticos.**

Os dirigentes de partidos, as entidades da sociedade civil, a mídia e atores com poder de veto na dinâmica do subsistema principal são atores do subsistema de demandas e apoio. Podemos supor, assim, que o nível de apoio define a estabilidade de burocratas indicados para cargos em comissão, as chances de reeleição de políticos muito ligados à agenda temática do subsistema principal e, conjugado com o formato das demandas, a dinâmica das políticas públicas.

A dinâmica das políticas, considerando uma escala que vai da estabilidade típica de regimes incrementais às mudanças paradigmáticas, depende, como vimos, dos níveis de apoio e da natureza das demandas. Esses últimos dependem de qual efeito de *feedback* afeta com mais intensidade o subsistema de demandas e apoio, se negativo ou positivo. Por exemplo, se há forte efeito de *feedback* negativo, então haverá alto nível de apoio, indicando que as demandas de atores politicamente relevantes têm sido satisfeitas. Dessa forma, não haverá incentivo para que ocorram mudanças nas políticas. Em um contexto de preponderância de *feedback* positivo, novas demandas podem surgir ou as demandas não atendidas de atores com menor relevância política podem adentrar a agenda decisória. É possível ainda que ocorra o deslocamento de atenção para outros aspectos, antes não considerados, de demandas já conhecidas. Tudo isso pode ocorrer juntamente com uma queda drástica e rápida no nível de apoio ou somente gerando a

expectativa de que a queda do apoio ocorra. Nesses casos, será grande a possibilidade de mudanças nas políticas.

**Quadro 1 - Subsistemas e Efeitos de *Feedback*.**

<i>Feedback</i>	<b>Demandas e Apoio (<i>inputs</i>)</b>	<b>Políticas (<i>outputs</i>)</b>
positivo > negativo	Queda de apoio (ou expectativa de queda) – contexto favorável para novas demandas/deslocamento de atenção para outros aspectos dos problemas.	Novos regimes de alocação orçamentária, implementação de novas soluções. Em contextos de baixo apoio pode ocorrer mudança paradigmática.
negativo > positivo	Alto nível de apoio – atores politicamente relevantes satisfeitos ( <i>policy monopoly</i> ).	Políticas em regime estável, baixa propensão a mudanças. Alocação orçamentária incremental.

Os sinais de *feedback* negativo e positivo são processados pelo subsistema de demandas e apoio para a definição do perfil de demandas e do nível de apoio sinalizados para o subsistema principal. A lógica desse processamento considera os níveis dos dois tipos de *feedback*. No entanto, não há resposta em tempo real às variações das demandas porque o apoio não muda de forma contínua, mas em passos discretos. A natureza discreta da variável de apoio reflete o que Jones & Baumgartner (2005) chamam de tratamento desproporcional da informação. Ou seja, os atores do subsistema principal não conseguem abordar os múltiplos aspectos que, em geral, caracterizam os problemas. Daí a inércia dos subsistemas para a ação, pois haveria um custo a ser transposto para reorientar a atenção dos decisores e os diagnósticos e avaliações institucionais sobre os problemas e soluções. Embora a inércia seja inerente à natureza da dinâmica institucional, ela é sensível a variações no nível de apoio sinalizado para o subsistema principal.

Dizer que a variável de apoio é discreta implica na afirmação de que ele é manifestado em níveis estáveis, em patamares constantes que mudam para cima ou para baixo segundo regras de gatilho que observam a dinâmica relativa entre os *feedbacks* negativo e positivo. Para cada mudança nas nuances das demandas não há renomeação automática de burocratas para postos de alto escalão e nem substituição de políticos. Não há flutuação em tempo real nos níveis de apoio. O gatilho da mudança de patamar de apoio obedece a um mecanismo de retardo como forma de modelar os custos de transação e as regras de delegação de poder.

Alguns autores têm afirmado que a capacidade dos subsistemas de política de ser responsivos implica justamente em sua capacidade de responder proporcionalmente às

variações nas demandas. Esses subsistemas seguiriam uma dinâmica típica de sistemas termostáticos: quando a “temperatura” do ambiente externo sobe muito, o subsistema reage produzindo políticas que têm como propósito arrefecer o ambiente externo. Nesse processo, a dinâmica do subsistema atuará em níveis intermediários entre as mudanças paradigmáticas e o incrementalismo.

### **Subsistemas termostáticos: o papel das instituições políticas**

Paul Pierson externou uma crítica contundente às abordagens homeostáticas na qual defendeu a necessidade de se considerar a trajetória histórica das políticas para a realização de análises consistentes. Segundo o autor, o foco nos momentos dramáticos de mudanças acaba por desprezar a importância do que acontece antes e depois delas. Outro aspecto da crítica era dirigido à constatação de que aqueles modelos desconsideram a possibilidade de que mudanças substantivas ocorram de forma lenta: “*The fact that something happens slowly does not make it unimportant*” (Pierson, 2005, pág. 40).

As críticas de Pierson e suas constatações encontram respaldo nas afirmações dos autores da *thermostatic policy dynamics*. Essa abordagem sustenta a ideia de que nem sempre mudanças profundas nas políticas ocorrem de maneira rápida e paradigmática. Esse argumento já estava de certa forma presente no trabalho de Peter Hall quando ele propôs a ocorrência de mudanças de primeira, segunda e terceira ordens nas políticas públicas (Hall, 1993). As de primeira ordem seriam como ajustes de calibração nos instrumentos de monitoramento e controle das políticas. As mudanças de segunda ordem alcançariam os próprios instrumentos de implementação, enquanto que as de terceira ordem seriam aquelas que alteram elementos no nível estratégico da formulação, como os objetivos e níveis de gastos, por exemplo. As mudanças de primeira e segunda ordem seriam de natureza incremental, enquanto que as de terceira ordem seriam também de natureza paradigmática.

A teoria dos subsistemas termostáticos surgiu do interesse sobre aspectos dinâmicos do funcionamento das políticas a partir dos quais se pudesse inferir sobre seu grau de *saliência* para o público. Quanto mais disponíveis e claras forem as informações sobre o processo decisório e quanto mais transparentes forem as decisões, então as mudanças nas políticas vão ocorrer para ajustá-las às preferências do público. Isso indicaria o nível de responsividade do subsistema. Mas para afirmar sua natureza termostática é necessário haver outro tipo de responsividade: a das preferências do

público. Um subsistema político será termostático se além da responsividade da política, for também possível observar a responsividade do público. Dessa forma, as preferências devem também ser afetadas pelas mudanças nas políticas: se houver mudança com o propósito de atender às preferências, então as preferências por mudanças devem diminuir, o que somente ocorre se houver informação amplamente disponível sobre o que ocorre na arena decisória. (Wlezien, 1995; Franklin & Wlezien, 1997; Erikson, MacKuen & Stimson, 2002; Jennings, 2009; Wlezien & Soroka, 2012).

As mudanças termostáticas não implicam em mudanças de paradigmas porque elas pressupõem uma mudança anterior das instituições. Elas exigem a capacidade sistêmica de estabelecer o consenso dinamicamente com atores relevantes que demandam mudanças. Ao mesmo tempo, o nível de pressão sobre o subsistema diminui na medida em que as preferências por mudanças diminuem. Esse consenso implica que mudanças relevantes podem ter lugar sem que haja o transbordamento do *feedback* positivo, sem diminuição do apoio. É o consenso permanente entre atores e instituições que vai garantir a sustentação de um regime longo e lento de mudança em uma direção preferencial. As mudanças termostáticas ocorrem como consequência tanto da calibração dos subsistemas para satisfazer preferências de atores relevantes do ambiente externo quanto do fluxo adequado e claro de informações para que as preferências do público demandante sejam sensíveis à resposta sistêmica.

Os trabalhos de Christopher Wlezien e colaboradores têm demonstrado o funcionamento termostático de vários subsistemas de políticas em países como os EUA (Wlezien, 1996), Canadá (Soroka & Wlezien, 2004) e Inglaterra (Soroka & Wlezien, 2005). No entanto, há também a confirmação de que nem todos os subsistemas de políticas apresentam essa característica (Soroka & Wlezien, 2010).

Um resultado particularmente interessante dessa abordagem foi apresentado por Wlezien & Soroka (2012) quando analisaram preferências e níveis de gastos em diversos campos de políticas em 17 países. Os autores encontraram evidências de que a resposta termostática dos subsistemas de políticas é sensível a aspectos institucionais como seu nível de descentralização. Essa constatação corrobora a afirmação de Downs (1999) de que o federalismo, entendido como a divisão vertical de poderes, por aumentar o número de diferentes governos atuando nos mesmos campos de política, torna menos claro o que o “governo” está fazendo. Para a teoria termostática o alto nível de federalismo implica em maior dificuldade para o público apontar responsabilidades

sobre as políticas porque ficaria mais difícil saber o que cada esfera de governo faz em cada área de política pública, isso diminui sua responsividade.

O impacto negativo do nível de descentralização das políticas sobre a responsividade do público é um aspecto de particular importância para análises de casos do Brasil. No processo de redemocratização do país ao longo dos anos de 1980, a descentralização era apontada como condição necessária tanto para a democratização do processo decisório quanto para a maior eficiência da implementação das políticas. O trabalho de Marta Arretche sobre essa questão já relativizava essa percepção (Arretche, 1996). Para a autora, a consolidação democrática estaria mais ligada aos princípios e valores incorporados nas instituições concretas. Um ponto para nós fundamental em sua análise é a argumentação de que a associação entre centralismo e autoritarismo poderia ser mais bem entendida por meio da análise do processo histórico que os levaram a se associar, em cada campo de política, para a formação das estruturas administrativas do governo central e sua relação com elites locais ou regionais.

Outros aspectos influenciam a capacidade dos subsistemas de políticas de responder termostaticamente, eles têm relação tanto com os fatores internos de cada campo de política pública, por exemplo a centralidade política atribuída à *expertise* ou à burocracia de carreira, quanto com os fatores de configuração do seu ambiente externo. Características das instituições políticas como seus sistemas eleitorais e de governo afetam a capacidade termostática dos subsistemas porque impactam a responsividade dos governos.

A literatura atual tem afirmado que a divisão horizontal de poderes facilita o fluxo e a clareza de informação sobre as ações de governo. Trabalhos empíricos como o de Laver & Shepsle (1996) e teóricos como o de Tsebelis (2002) constatam a menor efetividade de sistemas parlamentaristas para acolher preferências do público e transformá-las em *outputs* dos subsistemas de políticas públicas. Tsebelis afirma que o controle do executivo sobre o legislativo em regimes parlamentaristas dificulta a *accountability* das ações de governo, porque é menos clara a definição de responsabilidades. Daí a expectativa de que, em regimes presidencialistas, seja maior a responsividade dos governos com relação às preferências do público.

As características dos sistemas eleitorais também afetam a responsividade dos governos. Lijphart (1999) concluiu que os sistemas proporcionais conseguem formar governos que melhor descrevem as preferências do eleitorado. Segundo ele, os sistemas de representação proporcionais são mais adequados para a representação temática nas

arenas decisórias de políticas públicas. Além disso, uma vez que esses sistemas submetem os representantes mais facilmente às sanções eleitorais, deles se espera maior responsividade governamental.

**Quadro 2 - Instituições políticas e capacidade termostática dos subsistemas.**

Federalismo	Descentralização	-	Responsividade do Público (Downs, 1999)
	Centralização	+	
Sistema de Governo	Parlamentarismo	-	Responsividade do Governo (Tsebelis, 2002)
	Presidencialismo	+	
Sistema Eleitoral	Majoritário	-	Responsividade do Governo (Lijphart, 1999)
	Proporcional	+	

O quadro 2 resume os aspectos que conferem maior ou menor característica termostática aos subsistemas de políticas. A análise da PCTI brasileira por meio de referenciais teóricos gerais da ciência política tem o objetivo de verificar ocorrências empíricas nesse setor que, de forma abrangente, contribua para o conhecimento sobre as dinâmicas internas do estado brasileiro e incida nos debates gerais da teoria política. De outro lado, a análise de políticas de C&T constituiu-se em campo próprio, de considerável autonomia.

### **Uma teoria dos subsistemas de alta estabilidade paradigmática**

Pierson já havia alertado sobre a importância de se considerar o que ocorre antes e depois de uma mudança paradigmática. Vamos aqui nos ater ao que ocorre antes dessas mudanças para, a partir daí, apresentar uma proposta teórica capaz de descrever subsistemas altamente estáveis mesmo que imersos em ambientes de alta complexidade. A teoria de subsistemas homeostáticos afirma que antes de uma mudança paradigmática o nível de *feedback* positivo aumenta, elevando-se acima do nível de *feedback* negativo. Se considerarmos que um subsistema possui “gatilho termostático” que seria acionado toda vez que o nível de *feedback* positivo estivesse muito próximo do nível de *feedback* negativo, esse subsistema seria mais capaz de resistir a contextos críticos de desestabilização paradigmática.

A proposta de “gatilho” implica em assumir uma característica mista do subsistema: ele é ordinariamente homeostático, mas quando o nível de *feedback* positivo aproxima-se do nível de *feedback* negativo e o gatilho termostático é acionado, o subsistema entra em regime termostático. Isso significa que seus *outputs* vão mudar

lentamente para satisfazer demandas relevantes que provocaram a elevação do *feedback* positivo. Nesse processo, a dinâmica do subsistema não vai produzir sempre mudanças paradigmáticas, podendo atuar em níveis intermediários entre esse tipo de mudança e o incrementalismo.

### **A histerese<sup>1</sup> do gatilho termostático**

Após a diminuição do nível de *feedback* positivo, o regime dinâmico do subsistema poderá voltar a ser homeostático. Esse mecanismo de funcionamento sistêmico exige que o apoio oferecido ao subsistema principal não seja do tipo binário como sugerido pela teoria do equilíbrio pontuado: ou há apoio e as políticas são estáveis ou não há apoio e as políticas mudam. Os subsistemas ditos de alta estabilidade paradigmática conjugam características de sistemas homeostáticos e termostáticos. Neles o apoio ao subsistema principal varia em patamares discretos intermediários ao apoio total e ao apoio nulo. A transição de patamar de apoio deve obedecer a uma regra de histerese, assim como o gatilho da transição de regime homeostático para termostático e vice-versa. Isso significa que para que o nível de apoio caia para um patamar inferior é necessário que a diferença entre os níveis de *feedback* positivo e *feedback* negativo ultrapasse um certo limiar. Esse mecanismo funciona como estabilizador dos níveis de apoio, modelando os custos de transação e as regras de delegação de poder.

A regra de histerese é importante elemento de coesão dos subsistemas. Os resultados dos subsistemas de políticas não acompanham as mudanças nas demandas em tempo real. As demandas devem ser consolidadas na agenda decisória, aquelas que se mostrarem eventuais e passageiras não produzirão resultados. Mudanças paradigmáticas somente ocorrerão após uma elevação considerável do *feedback* positivo acima do *feedback* negativo. Assim, consideramos a possibilidade de que o subsistema produza mudanças (não paradigmáticas) ainda que o nível de *feedback* negativo seja maior que o nível de *feedback* positivo. Isso vai ocorrer pela ativação do gatilho que leva à transição do regime homeostático para o regime termostático. A elevação do nível de *feedback* positivo, mesmo que ainda não ultrapasse o *feedback* negativo, tornará a arena dos processos decisórios mais permeável a novas demandas ou às que

---

<sup>1</sup> Histerese é um retardo na reação de um sistema quando cessam ou são alterados os estímulos que suportavam sua resposta.

não são atendidas. A efetividade dessas mudanças vai depender tanto dos atores que as propõem como da inércia que as instituições apresentam.

Assim, toda vez que houver uma considerável elevação do *feedback* positivo, colocando em risco a estabilidade paradigmática, a transição de regime sistêmico fará com que as instituições se adaptem às demandas, respondendo às preferências do ambiente externo como forma de diminuir a pressão a que está sujeita. O efeito das demandas sobre os resultados do subsistema de demandas e apoio dependerá do nível de apoio oferecido para o subsistema principal. Se o apoio diminui, é de se esperar que os resultados respondam a demandas não atendidas. As mudanças assim produzidas somente serão incorporadas à trajetória do subsistema no médio prazo, após o qual já produzirá efeitos sobre os diagnósticos e avaliações que sustentam o planejamento.

Se as instituições do subsistema forem muito resistentes às mudanças não consensualizadas no planejamento, o mecanismo anteriormente descrito não será efetivo. Mas se o nível de apoio chegar a um patamar crítico, que reflita pressões crescentes do ambiente externo, os burocratas responsáveis pelo planejamento institucional podem mudar seus diagnósticos e avaliações como reflexo adaptativo a um contexto de forte pressão que pode colocar em risco a estabilidade paradigmática do subsistema. O rápido ajuste do planejamento às novas demandas implica no estabelecimento de um amplo consenso sistêmico. Isso produzirá mudanças efetivas nas políticas, ainda que eventualmente sob um mesmo paradigma.

Adiante, iniciamos uma revisão que, não tendo a intenção de exaurir o rico debate dos pesquisadores e teóricos das políticas de ciência, pretende aproximar duas vertentes atuais de esforço de pesquisa desse campo e da ciência política para propor os fundamentos de uma agenda empírica capaz de verificar a natureza das instituições políticas como impulsionadoras, por incentivo ou restrição, dos níveis de mudança possíveis nos resultados dos subsistemas de CT&I.

### **Subsistemas de políticas de CT&I: os paradigmas, atores e instituições**

Os vários aspectos sócio-estruturais que ambientam a execução da política de ciência, tecnologia e inovação, no mundo, na América Latina, ou no Brasil especificamente, têm sido discutidos há décadas por uma tradicional e influente comunidade científica dedicada ao tema (Robert Merton, Bruno Latour, Karin Knorr-Cetina, Michael Gibbons, David Bloor, Arie Rip, Amilcar Herrera, Hebe Vessuri, Léa Velho, Simon Schwartzman, Renato Dagnino, e outros). Seus esforços têm sido parte

daquilo que se tornou tendência internacional: a análise da PCTI, a investigação sobre a natureza de suas instituições e de seus atores, tornou-se um campo de estudos de crescente autonomia institucional e metodológica. Como resultado, esses autores têm nos ajudado a compreender aspectos específicos das dinâmicas do processo decisório nesse setor de políticas.

Não obstante, é possível também identificar fenômenos de interesse geral da ciência política na dinâmica institucional do setor de CT&I. No esforço teórico que aqui realizamos, pretendemos reinterpretar os referenciais consagrados pelos analistas, teóricos e pesquisadores da atividade científica e das políticas de ciência à luz de marcos teóricos da ciência política que explicam a estabilidade e as mudanças das políticas públicas como efeitos sistêmicos das interações políticas que as constituem e dinamizam. Com esse propósito, apresentamos a seguir uma revisão sobre a natureza das instituições e atores da ciência e tecnologia segundo o enfoque próprio dos autores especificamente dedicados a esse tema.

### **O paradigma da ciência neutra**

O sociólogo Robert King Merton descreveu os ‘imperativos institucionais’ que deveriam orientar as atividades de ciência e tecnologia de maneira que seu constante desenvolvimento fosse garantido da forma mais eficiente (Merton, [1942] 1973). Os ‘imperativos institucionais da ciência’, como ficaram conhecidos, descreviam o *ethos da Ciência*, afirmando-a como atividade que deveria ter dinâmica própria, isenta, ela e o cientista, de influências sociais ou de variáveis políticas. A estrutura normativa da ciência proposta por Merton afirmava a neutralidade como diretriz fundamental para as instituições e para o comportamento do cientista. Os imperativos mertonianos (*universalismo, comunalismo, desinteresse e cepticismo organizado*) constituíram-se no fundamento normativo das orientações que, no imediato pós-segunda guerra, serviram como guia prático para as ações planejadas dos governos no campo do desenvolvimento científico e tecnológico.

A mais célebre dessas orientações práticas é conhecida como *Relatório Bush*. Elaborado por Vannevar Bush a pedido do presidente dos EUA, Franklin Roosevelt, e entregue ao presidente Truman em 1945, ele é considerado o marco da institucionalização da ciência e a inauguração do período em que o planejamento governamental em C&T ganharia espaço privilegiado na agenda do Estado (Velho, 2010). O documento ‘*Science: The Endless Frontier*’ recomendava a manutenção do

modelo de gestão e dos níveis de prioridade orçamentária dos projetos tecnológicos que se tornaram parte dos esforços de guerra. Ao mesmo tempo, Bush apresentava a ideia de que a ciência seria a ‘base’ da tecnologia. Essa visão, influenciada pelos imperativos mertonianos, aliada a uma conjuntura que então conferia enorme prestígio aos cientistas de maneira geral, e aos físicos em particular, dada sua participação ativa e até certo ponto decisiva para o desfecho da guerra, criava as condições para a emergência de um modo de funcionamento da ciência, ou de um modelo institucional, com forte centralidade política na comunidade científica, especificamente na de físicos.

O modelo cognitivo que orientou a PCTI de vários países no período conhecido como ‘Era da *Big Science*’, que vai do final da segunda guerra ao final da década de 1970, é denominado na literatura especializada por duas formas distintas. Como modelo *science push*, na terminologia própria de pesquisadores da economia industrial, ou como *Modo 2*, naquela consagrada recentemente pela abordagem de viés sociológico e de análise de políticas de C&T. A ‘Era da *Big Science*’ foi caracterizada pela existência de grandes projetos e crescimento exponencial dos orçamentos para a C&T. Velho (2010) enumera outras denominações que foram utilizadas por estudiosos da relação entre ciência, tecnologia e sociedade quando se referem a esse período: “Infância das Políticas de Ciência”, “Época Dourada dos Cientistas” e “Período da Ingenuidade”. No seu formato institucional, o Estado, como principal financiador da ciência, delega a condução do processo decisório aos conselhos de pesquisa, que então delegam as principais decisões aos próprios cientistas. Nesse processo, também chamado de delegação cega, é assumido que a comunidade científica, por ser neutra e fazer ciência básica, é capaz de decidir o que é melhor para a sociedade.

Benoit Godin (2006) descreveu de forma detalhada o processo histórico e social que levou à emergência do que Gibbons e colaboradores (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott & Trow, 1994) chamaram de Modo 2. Godin afirma que o modelo fora desenvolvido em três etapas, sob influência de cientistas das áreas de exatas e naturais (trabalhando na academia e na indústria), de pesquisadores e consultores em escolas de administração e de economistas.

A primeira etapa teria começado no início do século XX e teria acabado na década de 1940, ela é marcada pela afirmação de que haveria uma distinção entre ‘pesquisa básica’ e ‘pesquisa aplicada’; a segunda etapa duraria até o final dos anos 1950 e fora marcada pela conexão com a ideia de ‘desenvolvimento tecnológico’. Estaria assim estabelecida a cadeia que representa a essência do modelo (pesquisa

básica – pesquisa aplicada – desenvolvimento tecnológico). A última etapa, que começou na década de 1950, adicionou à cadeia linear elementos não convencionais das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) como a ‘produção’ e ‘difusão’ (pesquisa básica – pesquisa aplicada – desenvolvimento – produção – difusão). Para Godin, a ‘ideologia da ciência pura’ era um recurso retórico utilizado naquela época tanto por cientistas (para garantir suporte ao financiamento de suas atividades), como por engenheiros (para definir, demarcar e controlar sua profissão, afastando ‘amadores’), e também por executivos de indústrias (para atrair bons profissionais para seus empreendimentos).

### **A demanda como paradigma da PCTI**

Na década de 1960, as constatações de autores críticos da Sociologia da Ciência mertoniana, o ambiente de contestação política sobre o papel da ciência e do cientista e trabalhos de autores como Jacob Schmookler sobre o papel do conhecimento não acadêmico na dinâmica de inovação tecnológica, levaram à institucionalização de um novo paradigma de PCTI nos EUA. A crise da política da *Big Science* era também a crise do modelo *science push*.

Os conceitos mertonianos sobre o funcionamento da ciência foram seriamente abalados pela ideia de que toda teoria científica, mesmo das ciências duras, estaria vulnerável a influências de natureza social. O trabalho de Thomas Kuhn “A Estrutura das Revoluções Científicas” (Kuhn, 1962) descrevia como novos paradigmas teóricos seriam estabelecidos na ciência: o surgimento de um novo ‘paradigma’ seria precedido por disputas e negociações entre grupos de cientistas proponentes de teorias alternativas. Kuhn afirmava que os interesses envolvidos nas disputas que ambientam o estabelecimento de uma teoria científica trazem para o seio dessa atividade as variáveis de natureza política e social. Essa proposição colocava em cheque o ideal mertoniano de ciência objetivamente determinada.

Os trabalhos de Kuhn serviram como fundamento para uma guinada na abordagem sociológica da atividade científica. Surgiram daí os programas da Nova Sociologia do Conhecimento Científico. Dentre eles, destacamos o *Programa Forte de Edinburgh*, para o qual as mudanças no conteúdo do conhecimento científico são modeladas por interesses (David Bloor, 1976); o *Relativismo de Bath*, cujo foco metodológico recai sobre estudos empíricos de controvérsias científicas (Collins, 1974); e os *Estudos de Laboratório*, cujos autores adotaram a observação direta do local real

do trabalho científico (laboratório) mesmo compreendendo que ele é sustentado por relações e atividades que transcendem o laboratório, por arenas que não podem ser classificadas como ‘puramente’ científicas, nem como não científicas (Knorr-Cetina, 1981).

Nesse mesmo período, os movimentos sociais nos Estados Unidos, com destaque para o movimento ambientalista, tiveram um papel de destaque na crítica pública à ciência e aos cientistas que ganhava espaço durante a década de 1960 (Cutcliffe, 2003). Manifestações como a do senador Vance Hartke simbolizam o debate que se seguiu durante toda a década de 1970:

“Durante muitos anos, uma tecnologia fora de controle, cujo único interesse era o de obter o máximo de lucro, tem envenenado nosso ar, devastado nosso solo e nossas árvores e contaminado nossos recursos hídricos” (Cutcliffe, pág. 2).

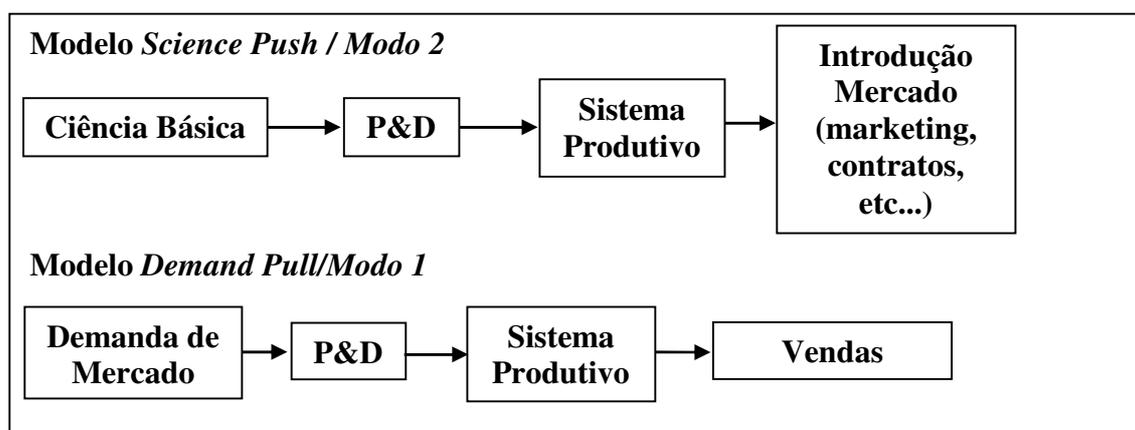
As críticas eram fundamentadas numa percepção de que o cientista considerava interesses econômicos e políticos no momento de definir sua agenda de pesquisa e de tomar decisões quando investidos em posições estratégicas na arena decisória da C&T. Agindo como ‘empresário schumpeteriano’ ou como *policy maker*, esses interesses eram, no entanto, mantidos ocultos, sustentados por um discurso forte de neutralidade mertoniana.

Também na década de 1960, trabalhos no campo da economia industrial criticavam o modelo de política científica e tecnológica focado e centralizado nas decisões políticas de cientistas. Jacob Schmookler realizou estudos empíricos sobre a dinâmica tecnológica fora do ambiente acadêmico, impulsionada por necessidades de contextos sociais diversos (Schmookler, 1957; 1966). Suas conclusões alertavam para a importância dos contextos alternativos aos interesses acadêmicos, nos quais o conhecimento sobre as demandas torna-se impulsionador de inovações tecnológicas de impacto econômico.

O debate sociológico sobre o conteúdo do conhecimento científico, a crescente mobilização da opinião pública exigindo o controle social da atividade científica e as propostas cada vez mais prestigiadas dos autores da economia industrial levaram a que, inicialmente nos EUA e Reino Unido, mas no final dos anos de 1980 também nos outros países protagonistas da dinâmica tecnológica e da produção industrial mundial, proposições sobre um novo contrato social entre a comunidade científica e o Estado fossem difundidas (Dagnino, 2007).

Esse novo contrato social exigia que a comunidade científica controlasse suas demandas por autonomia e recursos crescentes para se comprometer com a implementação de agendas de pesquisa que contemplassem interesses sociais mais abrangentes. Na base desse novo contrato estava a consolidação institucional de outro paradigma de PCTI: o que foi chamado de modelo *demand pull* pelos autores da economia industrial e de inovação, e *Modo 1* de funcionamento da ciência nas abordagens sociológicas e de análise de políticas.

**Quadro 3 - Modelos Lineares dos Paradigmas de Políticas de Inovação.**



Fonte: Manley (2007).

Nesse novo paradigma, o processo de inovação tecnológica não é compreendido como naturalmente decorrente das atividades em 'ciência básica': ele seria 'puxado' por demandas concretas que orientariam as atividades de P&D. Nas ações de governo em CT&I projetadas sob esse paradigma, a comunidade científica, especificamente a de 'ciências duras', passa a dividir o protagonismo do processo decisório com outros atores (Etzkowitz & Gulbrandsen, 1999).

### **Os paradigmas de terceira geração de políticas de CT&I**

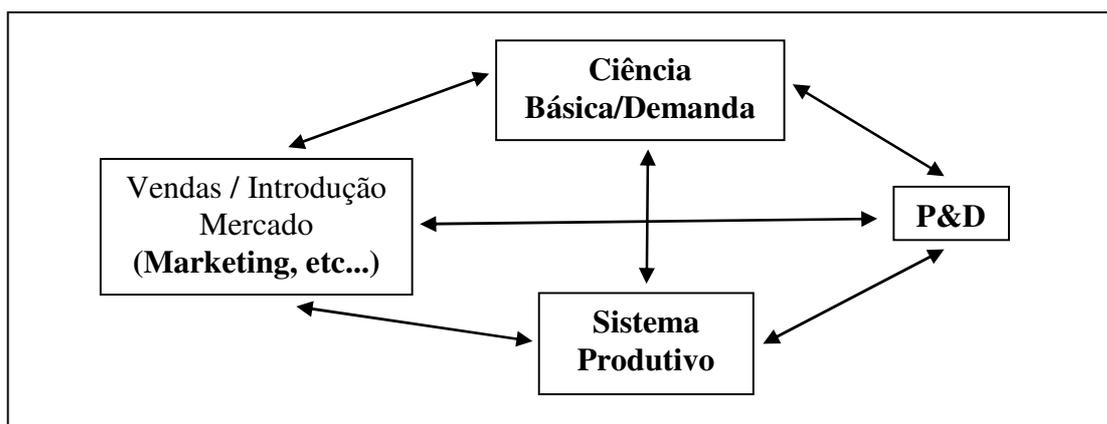
Os dois modelos de PCTI até aqui descritos sugerem cadeias lineares de relações causais entre o que seriam diferentes etapas de um processo que levaria a transformação dos resultados da produção de conhecimento, seja em atividades acadêmicas ou em atividades industriais, em inovações relevantes social e economicamente. A principal diferença entre eles é que, no modelo *demand pull*, a definição das prioridades deixa de ser exclusividade da comunidade científica. O paradigma centrado em demandas levou os atores ligados à atividade industrial para a arena decisória das políticas de ciência.

A partir da década de 1990, o paradigma de terceira geração de PCTI surgiu como resultado da tentativa de superar a dicotomia paradigmática dos modelos lineares de inovação. Apoiado em conceitos da teoria geral de sistemas, a noção de processo de inovação deu lugar para o conceito de sistema de inovação. Nesse período, os governos passaram a adotar políticas de CT&I que tinham como objetivo a criação ou manutenção de ambientes sistêmicos capazes de incentivar os diversos mecanismos contextuais que levam à inovação tecnológica. Esse novo paradigma de política considera que a complexidade dos contextos (históricos, políticos, sociais, culturais, econômicos e institucionais) deve ser incorporada nos momentos de definição de estratégias e programas em CT&I.

O ambiente sistêmico fomentado pelas políticas de terceira geração objetivam garantir o bom funcionamento do ambiente formado pela interação entre universidades, empresas e governo. Esse ambiente seria o *locus* da inovação tecnológica, ideia que resgata o modelo conhecido como Triângulo de Sábato, concebido no contexto do desenvolvimentismo latino-americano (Sábato, 1975). No modelo de terceira geração não cabe a separação clássica entre os agentes de demanda e os agentes de oferta presentes nos modelos lineares. Seus lugares seriam intercambiáveis e não rígidos. Suas variantes, *Triângulo de Sábato*, *Sistemas Nacionais de Inovação* (Nelson, 1993) e *Hélice Tripla* (Leydesdorff & Etzkowitz, 1996) diferenciam-se pela ênfase que os atores têm na dinâmica do processo decisório e na definição da agenda de pesquisa.

No modelo do *Triângulo de Sábato*, o Estado é o definidor das prioridades e principal fomentador das atividades de C&T. Isso é justificado pelo fato de que esse modelo fora originalmente pensado no contexto do desenvolvimentismo latino-americano, no qual o Estado é ator central no fomento e nas definições de prioridades. O modelo de *Sistemas Nacionais de Inovação* enfatiza a empresa como protagonista do ambiente de inovação, o foco em *spin-off's* e em incubadoras de empresas de base tecnológica são expedientes típicos dessa variante de terceira geração. O modelo da *Hélice Tripla* propõe que se estimule a própria complexidade do ambiente inovativo, a centralidade do trabalho em rede é uma marca institucional desse modelo, sua expectativa é de que sejam criadas estruturas institucionais que coloquem no mesmo nível, e com papéis intercambiáveis, os atores universidade, empresa e governo.

**Quadro 4 - Paradigmas de Terceira Geração de PCTI.**



Fonte: Manley (2007).

Um aspecto que aproxima as políticas de terceira geração dos modelos lineares é que o processo decisório permanece blindado para atores não tradicionais do setor de CT&I. Autores vinculados ao campo conhecido como Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (ESCT) têm defendido a necessária emergência de um modelo de PCTI mais adequado às especificidades de países que ocupam posição periférica na economia capitalista internacional. O argumento deles aponta o modelo de inserção desses países nos fluxos internacionais de bens e serviços, o papel que as políticas sociais têm para o seu desenvolvimento com inclusão social e a necessidade de democratizar o processo decisório da PCTI como fatores que impõem a urgência de que esse novo modelo seja implementado.

Lea Velho (2010) aponta a realidade da emergência desse novo modelo que, no entanto, estaria ainda numa fase de consolidação paradigmática. A característica diferenciadora dessa nova fase é o deslocamento da comunidade científica de ciências duras como única legítima autoridade cognitiva. Na quarta geração de PCTI, atores investidos de conhecimento tácito dividirão a legitimidade do exercício da autoridade cognitiva, o que redefinirá a maneira como se compõem as prioridades das arenas decisórias. Nesse paradigma, não haveria espaço para decisões políticas tomadas puramente sob o argumento da *expertise*.

### **O problema dos *experts***

Alguns autores têm apontado que a rapidez de decisão exigida para a agenda política dos processos decisórios é maior do que a rapidez com que se estabelecem os consensos científicos e tecnológicos (Collins & Evans, 2002). A defasagem entre o

‘tempo político’ e o ‘tempo técnico’ tem sido uma preocupação constante em situações nas quais uma decisão de governo depende do aconselhamento de especialistas.

O tema é particularmente relevante para o processo decisório em PCTI porque todo ele é permeado por aconselhamento de especialistas. Ocorre que, nesse caso, com um agravante: os especialistas costumam ser, eles próprios, beneficiários diretos das opções de política. Se o governo decide fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico da área de materiais magnéticos, por exemplo, isso vai significar o aumento no fluxo de recursos para pesquisadores que atuam nessa área. Eles terão à sua disposição mais recursos para bolsas de pesquisa, para a compra de máquinas e equipamentos e para o pagamento de diárias de viagens e passagens nacionais e internacionais. Certamente se uma decisão dessa for tomada, não terá sido sem a presença de pesquisadores dessa área aconselhando políticos em cargos estratégicos.

O tipo de aconselhamento que um cientista oferece ao governo quando seus próprios interesses estão em jogo tem suscitado abordagens como as que encontramos no número especial da revista *Science and Public Policy* de 2003 (número 3, volume 5, outubro de 2003). A publicação foi dedicada ao tratamento do modelo *principal-agente* como referencial teórico capaz de explicar os paradoxos e tensões que cercam o processo decisório e o aconselhamento de especialistas em políticas de CT&I (Balbachevsky, 2010). Bem antes, Theda Skocpol afirmara que a autonomia da burocracia profissional sobre a elaboração e implementação de políticas é consequência do controle que ela possui sobre a informação. Além disso, quando a burocracia profissional atua em campos nos quais ela possui considerável autonomia e estabilidade em relação aos interesses sociais, os burocratas podem trabalhar no sentido de implementar políticas que atendam às suas ideias e às necessidades de suas carreiras e organizações (Skocpol, 1985). Barbara Geddes retomou o assunto detalhando a dinâmica que tem como causa a assimetria de informação, nas relações entre eleitores e políticos e entre políticos e burocratas, e que leva ao problema do tipo *principal-agente* (Geddes, 1994).

Esse modelo é utilizado para analisar situações em que um ator, o *principal*, delega a responsabilidade de uma tarefa a outro ator, o *agente*, e fornece os recursos para sua execução. É um modelo que nos possibilita entender a delegação como tipo específico de relação social. O voto é o recurso disponibilizado pelos eleitores para um político que estaria comprometido com a implementação de um cardápio de políticas. O político disponibiliza os recursos do Estado para os burocratas, assumindo que eles

possuem os melhores atributos técnicos para a implementação dessas políticas. No entanto, são conhecidos pelo menos dois padrões de comportamento dos atores envolvidos no modelo *principal-agente* que subtraem a eficiência dos resultados. São conhecidos como “risco moral” (*moral hazard*) e “erros de seleção” (*adverse selection*).

O primeiro decorre das dificuldades que o *principal* tem para garantir que seus objetivos sejam de fato alcançados por meio da delegação ao *agente*. O *agente* é um ator que pode já possuir, ou desenvolver ao longo do tempo, objetivos e interesses próprios, desconexos dos objetivos do *principal*. Assim, configura-se a possibilidade de que ele passe a perseguir as metas de seus objetivos no lugar daqueles que foram objeto do contrato. Os erros de seleção também decorrem da assimetria de informação, ela ocorre porque, em geral, o *principal* não possui competência suficiente para se assegurar de que o *agente* escolhido é mesmo a melhor opção para a implementação das políticas de sua preferência.

Assumindo que as políticas de fomento à pesquisa implicam em relações de delegação, Dietmar Braun (2003) propôs uma tipologia que caracteriza as formas de interação entre a comunidade científica e as agências de fomento. Entendemos aqui que a tipologia proposta está relacionada com os diferentes paradigmas de PCTI que servem como diretriz para a arena decisória. Braun afirmou a ocorrência de quatro tipos de delegação: a delegação cega, a delegação por incentivos, a delegação por contratos e a delegação para redes.

A delegação cega está diretamente ligada ao paradigma de PCTI surgido no final da segunda guerra. A delegação por incentivos está relacionada com a segunda geração de paradigmas porque introduzem as demandas externas à ciência como fatores de mobilização, de incentivo, para o apoio governamental às atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Braun afirma que os problemas do tipo *principal-agente* ocorrem nesses dois tipos de delegação. A partir daí, o autor descreve outros dois modelos de delegação que seriam como soluções para os erros de seleção e risco moral: a delegação por contrato e a delegação para redes. A primeira é inspirada nas ideias de novo gerencialismo e gestão por resultados da década de 1990. Essa proposta considera que, mais adequado do que oferecer incentivos diretamente ao pesquisador, é que eles fossem ofertados para instituições. As instituições de pesquisa seriam os agentes do contrato, elas receberiam, em troca do comprometimento com os resultados pactuados, mais flexibilidade para gerir seus recursos. Disso decorreriam algumas vantagens, como a diminuição de custos de monitoramento e as melhores condições para negociar os

termos dos contratos. No entanto, o próprio Braun assume que isso pode tornar-se somente uma forma de levar os problemas de risco moral para outro nível: no lugar de haver risco moral diretamente com cientistas individuais, ele pode ocorrer no nível das instituições. Somente as elites políticas da comunidade científica, dirigentes de instituições de pesquisa, estariam habilitados para cometer risco moral.

A delegação para redes seria mais eficaz para driblar os desvios do *principal-agente*. Porque elas contemplariam atores de interesses diversificados, atores que estariam presentes tanto no momento de definição dos termos do contrato quanto ao longo de todo o processo de implementação dos projetos. A delegação para redes é uma aposta na própria complexidade do ambiente sistêmico em que ocorrem as dinâmicas de inovação tecnológica. Os dois modelos de delegação, por contrato e para redes, podem ser utilizados em paradigmas de PCTI que considerem a natureza complexa das dinâmicas de inovação tecnológica, o que vamos encontrar a partir dos paradigmas de terceira geração. A delegação por contratos, no entanto, pode também ser utilizada em programas típicos do paradigma *Modo 1/demand pull*.

**Quadro 5 - Tipos de delegação e paradigmas de PCTI.**

		<i>PARADIGMAS DE PCTI</i>
<u>TIPOS</u> <u>DE</u> <u>DELEGAÇÃO</u>	<b>delegação cega</b> <i>(blind delegation)</i>	<i>Modo 2/science push</i>
	<b>delegação por incentivos</b> <i>(delegation by incentives)</i>	<i>Modo 1/demand pull</i>
	<b>delegação por contrato</b> <i>(delegation by contract)</i>	<i>Modo 1/demand pull;</i> <i>Triângulo de Sábado;</i> <i>Sistemas Nacionais e Hélice Tripla</i>
	<b>delegação para redes</b> <i>(delegation to networks)</i>	<i>Sistemas Nacionais e Hélice Tripla</i>

A ideia de que a delegação para redes é a solução suficiente para os problemas do modelo *principal-agente* embute uma noção simplificada acerca do que as redes de indivíduos interagentes podem ser. A literatura sobre *redes sociais* não apresenta uniformidade conceitual sobre o assunto. Em alguns textos as redes aparecem como sinônimo de *policy network*. Adam & Kriesi (2007) apresentaram as *policy networks* como mais uma tipologia de rede relacionada com processos decisórios de políticas públicas que viria a se juntar a outras como “triângulo de ferro”, “*policy communities*” e

“*issue networks*”. Nesse quadro, as *policy networks* podem ser compreendidas como mais abrangentes conceitualmente que as outras variantes, embora também haja diversidade conceitual no seu trato.

Adam & Kriesi apresentaram três abordagens conceituais para as *policy networks*. A primeira descreve as redes como estruturas auto organizadas e autônomas, servindo como instâncias de governança que compartilham com as estruturas formais de governo a agenda do processo decisório de políticas públicas. A segunda compreende que as *policy networks* possuem padrões mais diversificados, tão diversificados quanto podem ser as formas de interação público-privado. A centralidade da análise, nessa abordagem, recai sobre os atributos que os membros da rede possuem e sobre a natureza das interações que eles mantêm uns com os outros, assim, os atributos individuais são combinados com os diferentes modos de interação. A terceira abordagem é a da análise de redes. Esse enfoque, de natureza eminentemente quantitativa, dá ênfase para as interações entre os indivíduos, desconsiderando seus atributos. O modelo de delegação para redes proposto por Braun está mais alinhado com o primeiro enfoque apresentado por Adam & Kriesi. Mas o segundo enfoque levanta dúvidas sobre o quanto diversificadas podem ser as redes envolvidas com a implementação de políticas de C&T.

Variantes de *policy networks* como as *issue networks* e *communities networks* têm sido discutidas na literatura. Particularmente, a variante discutida por Peter John (2000) chamada de *epistemic communities* merece atenção quando tratamos de políticas de C&T. A coesão de *epistemic communities* está associada ao compartilhamento de *expertise* em temas de políticas públicas: seriam as redes de especialistas, altamente coesas e litúrgicas. De modo geral, constatamos que a delegação para redes, segundo o modelo proposto por Braun, ainda pode ser alvo de risco moral e erros de seleção na medida em que ele não descreveu a natureza das redes para as quais se delega a PCTI, porque partia de uma noção simplificada delas.

### **Sistemas termostáticos e paradigmas de quarta geração**

Retomando o trabalho de Collins & Evans (2002), os autores sugeriram que o problema da legitimidade do aconselhamento de especialistas aos governos deveria ser substituído pelo problema da extensão. Para eles a questão central seria dissolver a fronteira existente entre o especialista e o público. Eles apoiaram sua sugestão por meio de um experimento que mostrava que a participação de leigos em debates técnicos de

processos decisórios poderia lhes conferir um tipo de especialização que os tornaria capazes de compreender a natureza política que as opções técnicas implicavam. Os autores utilizaram o termo *expertise de interação* para designar o tipo de conhecimento que um leigo ganha quando colocado em contato com discussões técnicas nas quais uma decisão política de seu interesse está implicada. O especialista convencional seria titular daquilo que os autores chamaram de *expertise de contribuição*, já que somente eles poderiam contribuir com a apresentação das opções de solução técnica.

As constatações de Collins & Evans podem ser interpretadas de uma forma que resgata nossa discussão sobre subsistemas termostáticos de políticas: é possível para o público mais amplo, situado fora das comunidades epistêmicas, formar preferências dinamicamente sobre as opções de PCTI. Levar essa interpretação adiante implica em assumir que a representação (*policy representation*) no seu processo decisório pode assumir o papel do que até agora todos os paradigmas têm atribuído à delegação. A saliência da PCTI aumenta para o público na medida em que ele adquire a *expertise* de interação verificada por Collins & Evans. Isso tornaria possível que as informações sobre o processo decisório estivessem mais disponíveis e mais claras, o que implicaria em decisões mais transparentes. A formação dinâmica de preferências do público implica tanto na sua responsividade aos resultados do subsistema de CT&I quanto na responsividade do próprio subsistema. Essas características, de âmbito teórico, seriam típicas de subsistemas termostáticos.

Essa discussão tem sua relevância apoiada na constatação de alguns autores de que estaria em curso uma *Nova Economia Baseada no Conhecimento* (Castells & Gerhardt, 2000; Burton-Jones, 2001; Lundvall & Rodrigues, 2002), ou ainda na polêmica entre Georg Lukács e Jurgen Habermas sobre o deslocamento da centralidade do trabalho para uma centralidade da tecnologia no mundo contemporâneo (Antunes, 1999; 2008). A responsividade dos subsistemas de CT&I às preferências do público implica na emergência de um paradigma de quarta geração de PCTI. Nele, a rígida hierarquia que coloca os cientistas como únicos titulares da autoridade cognitiva cede lugar para um compartilhamento politicamente reconhecido das diversas formas de conhecimento que tiveram, e frequentemente ainda têm, papel fundamental na estruturação social das realidades locais. Essas formas de conhecimento vão desde aquelas produzidas no chão de fábrica por engenheiros e técnicos até as que são resultado histórico de dinâmicas sociais e culturais de comunidades mais isoladas dos fluxos de troca dos meios urbanos.

A consolidação desse novo paradigma não se dará sem a ocorrência de conflitos e tensões entre os atores que protagonizam os paradigmas anteriores. No entanto, sua emergência vem sendo relatada por analistas da PCTI. Um bom exemplo é a descrição que Katy Whitelegg (2003) fez das tendências de mudanças nas estruturas de aconselhamento científico europeias. A partir de pesquisas que envolveram quinze países, a autora mostrou como essas estruturas têm sido influenciadas pelo crescente interesse público sobre as políticas de ciência e pela necessidade de contar com novas formas de apoio político aos processos de decisão envolvidos na elaboração das políticas. Suas conclusões mostraram como os países do Leste europeu têm obtido maior sucesso na transformação paradigmática de seus modelos de PCTI porque também suas instituições políticas têm sido profundamente modificadas. Essa ocorrência conjunta tem levado a maiores níveis de transparência em suas estruturas de aconselhamento científico. Essa constatação mostra que o paradigma de quarta geração de PCTI aponta para a constituição de subsistemas termostáticos, porque neles a adequada responsividade do público e do próprio subsistema de política está relacionada com o formato das instituições políticas.

A ideia de que um paradigma emergente de PCTI implica na constituição de subsistemas termostáticos aponta para uma agenda de pesquisa empírica que, ao procurar verificar a sensibilidade dos resultados de implementação às preferências do público e ao formato das instituições, e a própria sensibilidade das preferências às mudanças na implementação, poderá concluir sobre o nível de transparência do processo decisório em CT&I e conseqüentemente sobre o processo de consolidação de um novo paradigma nesse setor de políticas. As pesquisas comparadas poderão confirmar como o novo paradigma tem se desenvolvido e se os diferentes formatos das instituições políticas em cada país são determinantes desse processo.

## **Conclusões**

Apresentamos nesse capítulo uma revisão dos marcos teóricos que utilizaremos nas análises que serão realizadas ao longo desse trabalho. Essas análises giram em torno da hipótese central de que o subsistema de CT&I brasileiro seja dotado de alta capacidade de preservação paradigmática. O detalhamento teórico do mecanismo de preservação paradigmática dos *outputs* de subsistemas consolida um referencial analítico bastante adequado para os resultados empíricos que serão adiante discutidos. Aliado aos referenciais tradicionais da análise de políticas de CT&I, esse referencial

será particularmente útil para abordar a dinâmica institucional recente da PCTI brasileira.

O referencial teórico que adotamos é também capaz de abrir possibilidades de pesquisa empírica no setor de CT&I mantendo ainda forte alinhamento com uma agenda de pesquisa mais abrangente e de interesse da ciência política. São exemplos disso pesquisas sobre o movimento recente de descentralização institucional da PCTI, sobre a proposta de reforma do setor no final dos anos 1990 e sobre a política de nomeação do alto escalão do ministério. No próximo capítulo, apresentamos uma análise sobre a trajetória institucional e política das iniciativas do estado brasileiro no campo da ciência, tecnologia e inovação, a partir da criação do CNPq, com ênfase nas dinâmicas internas do estado.

## **CAPÍTULO II – A trajetória política do subsistema de CT&I brasileiro**

### **Introdução**

Neste capítulo, realizamos uma reconstituição da trajetória institucional, política e cognitiva da PCTI brasileira, com ênfase para as dinâmicas políticas internas do estado, para os conflitos e consensos estabelecidos em cada período e sua relação com o contexto político mais amplo. Essa tarefa tem como objetivo detalhar o processo histórico-político que resultou nas características sistêmicas da arena decisória da PCTI brasileira. Ao mesmo tempo, essa reconstituição ampara e contextualiza a análise quantitativa que será realizada para o período mais recente dos governos de Fernando Henrique Cardoso e Lula da Silva.

Na realização dessa tarefa utilizamos dados secundários de trabalhos de viés historiográfico como os de Campos Muniz (2008), que registrou a “história oral” do CNPq por meio da coleta de mais de 30 entrevistas com técnicos e ex-dirigentes do Conselho que atuaram no órgão entre as décadas de 1970 e 1990; Albagli (1987), que compilou a trajetória das legislações, decretos e outros instrumentos legais que introduziram modificações no formato institucional do funcionamento do CNPq até o ano de 1974; Marques (1992), que relata a história da política nuclear brasileira; Vieira & Videira (2010), que apresentam a história e a historiografia da física no Brasil e Videira (2010), que discute os antecedentes históricos do Ministério da Ciência e Tecnologia. Outros relatos como os de Guimarães (1995), que analisou a trajetória da política de desenvolvimento tecnológico até o início dos anos 1990, e de Ferrari (2010), que relatou as ações do BNDE em C&T entre as décadas de 1960 e 1970, constituíram fontes importantes de informações sobre o processo decisório em CT&I no Brasil. Realizamos também consultas ao arquivo geral do CNPq em Brasília, onde tivemos acesso a atas de reuniões do Conselho Deliberativo que remontam a década de 1950 e outros documentos.

### **A consolidação institucional do subsistema de CT&I brasileiro**

#### **Disputas e conflitos na institucionalização da arena decisória**

A institucionalização da política de CT&I (PCTI) no Brasil ocorreu no contexto do pós-Segunda Guerra com a criação do CNPq, em 1951. Nesse período, as bases fundacionais do moderno aparelho de Estado brasileiro já estavam lançadas. É também

nesse momento que os provedores dos fundamentos cognitivos do projeto desenvolvimentista latino-americano começavam a se dar conta de que alcançar o desenvolvimento econômico unicamente por meio da acumulação de capital seria tarefa ingrata de se perseguir. O desenvolvimento tecnológico começava a ganhar espaço como argumento de necessidade para a política estratégica do Estado moderno desenvolvimentista.

O momento de criação do CNPq fora marcado, no plano internacional, pela institucionalização de um paradigma de política para a área de C&T. O *Relatório Bush*, elaborado por Vannevar Bush e apresentado ao então presidente dos EUA, Franklin Roosevelt, no final da Segunda Guerra, é considerado um marco da institucionalização de um modelo de política de C&T cuja arena decisória era politicamente centrada nos cientistas (Bush, 1945). O modelo, que se tornaria paradigmático e ficaria conhecido como *science push*, marcou o momento inicial em que o planejamento governamental em C&T ganhava espaço privilegiado na agenda política dos governos. O período conhecido como ‘Era da *Big Science*’, que vai do final da segunda guerra ao final da década de 1970, foi caracterizado pela existência de grandes projetos e constante crescimento dos orçamentos para as atividades de C&T. O papel dos cientistas nesse paradigma de política vai além do exercício da autoridade cognitiva; eles atuam como reguladores políticos do processo decisório, definindo tanto a agenda temática de fomento quanto as estratégias de implementação. Essa atuação encontrava respaldo em proposições normativas para o funcionamento da atividade científica como a de Robert Merton ([1942] 1973), que afirmava a neutralidade como *ethos* da ciência e do cientista.

No plano interno, havia uma dinâmica que colocava em lados opostos grupos da comunidade científica ligados à Academia Brasileira de Ciências (ABC), sediada no Rio de Janeiro, e grupos sediados no estado de São Paulo. Essa dinâmica explica o contexto de fundação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) em 1948, que mesmo afirmando ser “*sociedade de âmbito nacional, sem cor política ou religiosa*”, registra quase que com exclusividade a presença de pesquisadores de instituições do Estado de São Paulo (além de empresários e profissionais de setores tecnológicos). O pano de fundo desse evidente antagonismo foi o contexto político do período anterior à democratização da década de 1940: durante o Estado Novo, as diretorias da ABC contaram com a assídua presença de militares ligados à Escola Naval, sendo por eles presidida durante boa parte desse período. Já a SBPC foi fundada por paulistas no

contexto da redemocratização do pós-segunda guerra, e manteve-se ligada a instituições de pesquisa de São Paulo por várias décadas.

A SBPC foi fundada sob diretrizes políticas que procuravam ampliar o alcance dos debates sobre C&T. A admissão em seus quadros não era exclusividade de cientistas, sua ata de fundação registra a assinatura de um ‘agricultor’, por exemplo. Sua proposta, ao que parece, era tornar-se uma entidade reconhecida por amplos setores da sociedade como representante legítima das demandas sociais para a C&T, o que a deixaria em condições políticas mais vantajosas do que a tradicional ABC, dado seu perfil aristocrático e conservador, no contexto de abertura democrática dos anos 1940. A ABC não se constituía numa entidade capaz de representar os diferentes interesses na agenda da C&T que já ocupavam a atenção de setores diversos da sociedade brasileira daquela época. A SBPC possuía 352 sócios um ano depois de sua fundação e adotava o livre ingresso em seus quadros, enquanto que a ABC limitava a 100 o número máximo de seus membros, sempre atuando de forma reservada no que diz respeito às novas admissões.

Os conflitos que ambientaram a primeira fase institucional da PCTI brasileira, e que sobre ela exerceram influência duradoura, foram fortemente influenciados por esse contexto nacional e internacional. O primeiro presidente do CNPq era um militar ligado à Escola Naval que também presidira a ABC. O Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva representava o Brasil nas reuniões da Comissão de Energia Atômica da Organização das Nações Unidas durante a década de 1940. Esteve, portanto, envolvido nas discussões sobre tecnologia nuclear no imediato pós-guerra. Essa experiência anterior marcou suas posições políticas sobre a autonomia tecnológica brasileira no setor nuclear. Mas a criação do CNPq teve também o apoio e o intenso envolvimento da comunidade de físicos da área nuclear, em sua maioria ligados à Universidade de São Paulo, que mantinham laços estreitos com seus pares dos EUA que tomaram parte nos esforços de guerra. Eles conheciam o ambiente de prestígio em que viviam os físicos daquele país, e pretendiam emular tal ambiente no Brasil com a reprodução das bases institucionais do modelo *science push*.

No entanto, a indicação para a presidência do CNPq de um oficial da Marinha alinhado a posições que defendiam o desenvolvimento tecnológico autônomo na área nuclear criava duas potenciais zonas de atrito com a comunidade científica. A primeira porque o modelo *science push* prevê a cessão tanto do poder material quanto do poder simbólico da política de C&T aos cientistas, o que não ocorria no Brasil. Nos EUA a

também recém-criada *National Science Foundation* teve como primeiro presidente o físico Alan Waterman, que já havia sido professor das universidades de Cincinnati e Yale. A segunda porque após o uso de artefatos nucleares no Japão, sobreveio a inclinação geral da comunidade de físicos, mesmo de alguns que participaram do esforço de guerra, para posições contrárias a sua proliferação (Rosa, 2005). O Brasil já era reconhecido como possuidor de vastas e importantes jazidas de minérios atômicos, e a importante decisão política que rondava os bastidores do poder era sobre tornar-se exportador desses minérios ou desenvolver tecnologia para seu aproveitamento. Foi nesse contexto, que renunciava os conflitos que marcaram a fase de institucionalização das atividades do Estado brasileiro no setor de C&T, que Álvaro Alberto iniciou a montagem do CNPq e a estruturação de sua burocracia.

O órgão foi criado com o nome de “Conselho Nacional de Pesquisas” pela Lei Nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951, como “pessoa jurídica subordinada direta e imediatamente ao Presidente da República”. A Lei de criação previa expressamente sua “autonomia técnico-científica, administrativa e financeira” e remetia para um regulamento as definições sobre as formas de admissão, o regime de trabalho e as atribuições do seu quadro funcional, embora já garantisse a prerrogativa de se admitir “pessoal não caracterizado como permanente”. O regulamento que dispunha sobre as normas de pessoal veio logo em seguida, na forma do Decreto Nº 29.433, de 04 de abril de 1951. Nele havia a categorização do pessoal do Conselho como “científicos, técnicos, docentes e administrativos”. Havia a previsão de que o pessoal docente deveria ser designado pelo Presidente do órgão, e de que o pessoal administrativo seria “todo ele integrado por servidores públicos requisitados na forma da legislação vigente”.

Assim, Álvaro Alberto teve as condições de apoiar-se nos quadros de cientistas e técnicos de sua confiança, além de poder contar com pessoal da área administrativa com experiência de trabalho em outros órgãos da administração pública. Sobre o perfil da burocracia formada por Álvaro Alberto, sabemos que a presença de engenheiros nos postos de direção e na composição do Conselho Deliberativo era dominante. Havia também a presença de físicos da área nuclear, a exemplo de César Lattes e Bernhard Gross, militares e servidores públicos experientes e com conexões políticas também formaram a primeira geração de burocratas e *policy makers* do setor de C&T do Brasil.

Nosso argumento é o de que a intensidade dos debates políticos daqueles tempos e seu foco temático, que levou a política de C&T para o centro das discussões no momento, ajudaram na rápida formação e coesão dos grupos internos que estruturaram a

atuação do órgão. O ambiente político mais amplo na época contrapunha dois blocos de atores que sustentavam posições opostas quanto à forma de conjugar as relações internacionais e o desenvolvimento econômico. De um lado estavam aqueles que preconizavam maior alinhamento às dinâmicas relacionais formuladas pelos EUA, de outro, aqueles que defendiam posições de independência e autonomia econômica e tecnológica. Esse debate marcou os primeiros momentos do insulamento institucional da PCTI brasileira capitaneada pelo ‘nacionalista’ Álvaro Alberto, ao longo dos primeiros anos da década de 1950.

Apoiado pelos militares e pelo setor de engenheiros da comunidade científica, que àquela época estavam à frente dessas atividades no Brasil, Alberto contrapunha-se às orientações emanadas do Ministério das Relações Exteriores sobre a política de exportação dos minerais atômicos e a aquisição da tecnologia nuclear. Cervo & Bueno (1992 [2002]) em sua bem difundida “História da Política Exterior do Brasil” noticiaram sobre o contexto político e sobre um fato importante que suporta a sugestão sobre a rápida coesão dos grupos internos e ilustra a natureza do insulamento do CNPq dessa época: o Conselho, contrariamente aos acordos firmados pelo Governo brasileiro com os EUA, teria negociado sigilosamente com empresas alemãs a compra de três ultracentrífugas para enriquecimento de urânio em janeiro de 1954. Realizamos uma consulta aos arquivos de atas de reuniões do Conselho Deliberativo do CNPq ocorridas em 1953. Encontramos pronunciamentos do Presidente do órgão, de outubro daquele ano, relatando sobre o projeto de instalação de uma planta industrial de enriquecimento de urânio na região de Poços de Caldas, o que se alinha ao relato de Cervo & Bueno, já que as ultracentrífugas são elemento central de uma planta industrial para esse propósito.

Os grupos que naquele momento estruturavam internamente o CNPq eram compostos majoritariamente por burocratas profissionais, militares e por engenheiros que compunham a comunidade científica daquela época. Eles constituíam-se como referências fundamentais nos intensos debates sobre o aproveitamento dos minerais atômicos que se refletiam no próprio Governo e no Congresso. Desfrutavam de um elevado grau de insulamento e de autonomia, o que os deixou na condição de protagonizar embates políticos de grande relevância. Estiveram envolvidos profundamente em um dos capítulos do conflito político que culminou no suicídio de Vargas. Cervo & Bueno registram ainda que "com a ascensão de Café Filho, acentuar-

se-ia a diferença no modo de ver a questão atômica entre o CNPq e o Itamaraty (pág. 283)".

A posição dos grupos políticos aliados dos grupos internos formados na recém-criada estrutura institucional da PCTI brasileira não prevaleceu após a mudança de Governo, em meados dos anos de 1950. Álvaro Alberto acabou renunciando ao cargo de presidente do CNPq em março de 1955. Como consequência, muitas mudanças foram feitas na composição do Conselho Deliberativo, da diretoria e do gabinete do presidente do CNPq. Os fatos ocorridos no decorrer das disputas políticas ensejaram a primeira mudança institucional após o estabelecimento de suas bases em 1951. O Conselho de Segurança Nacional retirou do CNPq a prerrogativa de atuar sobre assuntos que envolvessem tecnologia nuclear, que foi transferida para o Conselho Nacional de Energia Nuclear, criado pelo Decreto 40.110/56. Os grupos alinhados com a estratégia de aquisição da tecnologia nuclear foram isolados da política, o orçamento da agência diminuiu, junto com o prestígio da sua burocracia.

### **A segunda fase da institucionalização**

Logo após os conflitos que ambientaram a estruturação do CNPq, suas ações foram orientadas para o fomento à pesquisa, com foco no apoio à formação de pessoal. Essas diretrizes estavam alinhadas com os diagnósticos oriundos do então Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), que identificava os investimentos adicionais da economia brasileira para a importação de tecnologia como ponto vulnerável que tinha de ser resolvido. As ações do Banco no setor de C&T foram dirigidas por Jayme Magrassi de Sá e José Pelúcio Ferreira, que a partir da constatação de que havia uma forte demanda por tecnologia nos setores produtivos, propuseram uma solução que pretendia construir capacidade endógena para satisfazê-la.

Inicialmente testada em caráter experimental, a primeira proposta veio com a aprovação da Resolução BNDE Nº 46/1958 que estabeleceu a chamada “Cota de Educação e Treinamento Técnico”, um instrumento de ação para o desenvolvimento tecnológico do setor industrial orientado para a formação de quadros técnicos de alto nível na indústria brasileira. Ferrari (2010), em seu relato sobre as ações do BNDE em C&T nesse período, lembra que os resultados desse programa não foram inicialmente empolgantes: “*das operações aprovadas até agosto de 1963, apenas 15 haviam sido contratadas, beneficiando 11 empresas industriais, 3 de energia elétrica e 1 ferrovia;*

*destas, apenas 3 efetuaram saques à conta da Cota de Educação, sendo que somente 1 esgotou o crédito que lhe fora outorgado” (Ferrari, 2010, pág. 301).*

Mesmo com os resultados insatisfatórios do projeto piloto, o BNDE ampliou a iniciativa do programa de “Cota de Educação e Treinamento Técnico”. José Pelúcio Ferreira teria se inspirado em artigo de José Leite Lopes, físico prestigiado e dirigente do CNPq, intitulado “*Centros Nacionais de Treinamento e Pesquisa para o Desenvolvimento Brasileiro*” publicado pela revista *Tempo Brasileiro* em 1962, para propor a Resolução do BNDE N° 146/1964, que criou o FUNTEC (Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico), destinado a apoiar cursos de pós-graduação nas áreas de engenharia e pesquisas aplicadas na indústria de base (Ferrari, 2010). Os recursos do FUNTEC tinham sua aplicação assim definida: “40% (quarenta por cento) serão destinados à manutenção de Cursos de Pós-Graduação para a formação de *Mestres em Ciências e Doutores em Ciências nos seguintes campos: Física; Química e Engenharia Química; Engenharia Metalúrgica; Engenharia Mecânica e Engenharia de Eletricidade*” e “60% (sessenta por cento) serão destinados às *Pesquisas Técnico-Científicas, entendendo-se como tais os programas, projetos piloto e experimentações Técnico-Científicas no campo das indústrias básicas*”.

As dificuldades de implementação do projeto piloto da “Cota de Educação” acabaram sendo superadas pelo FUNTEC: em 1964 apenas um projeto foi contratado, esse número passou para sete em 1965, oito em 1966, quatorze em 1967, vinte e cinco em 1968. O sucesso quantitativo da implementação do FUNTEC parece ser mais um caso daquilo que Ben Schneider já descrevera sobre a atuação da burocracia estatal brasileira dos anos de 1960 e 1970. Os contatos pessoais entre os burocratas do banco e membros da comunidade científica universitária ajudaram tanto a divulgar o mecanismo de financiamento como a calibrá-lo para o atendimento de demandas apresentadas por esse setor. Ferrari nos dá um exemplo de como esses contatos funcionavam em trecho de seu relato: “*Lindolpho de Carvalho Dias, Diretor do Impa [Instituto de Matemática Pura e Aplicada], soube da existência do Funtec por intermédio de Coimbra [Alberto Luiz Coimbra], a quem ele encontrava na Universidade. Foi levado ao Banco por Paulo Vieira Belotti, Engenheiro da primeira leva do BNDE e amigo de Pelúcio e que tinha sido colega de Escola de Engenharia de Lindolpho. Levaram junto John Milne Albuquerque Forman, professor de Geologia, e amigo comum. Tiveram uma primeira de várias conversas em que puderam defender a importância da inclusão de*

*Matemática e de Geociências entre as áreas que poderiam receber apoio do Funtec*” (Ferrari, 2010, pág. 311).

As tensões que poderiam haver entre os grupos da burocracia do CNPq e do BNDE foram contornadas por meio dos contatos pessoais que se estabeleceram. Eles foram fundamentais para que se viabilizasse a coordenação entre as agências envolvidas na implementação do programa. Exemplo importante da ação coordenada entre esses órgãos foi quando o BNDE, a partir de 1969, passou a liberar recursos somente para programas de pós-graduação que fossem reconhecidos pelo CNPq. Pouco mais tarde, as cotas percentuais de aplicação dos recursos (40% para cursos de pós-graduação e 60% para pesquisas técnico-científicas de aplicação industrial) foram igualadas, sendo também ampliados os campos temáticos dos cursos de pós-graduação que poderiam receber financiamento do FUNTEC. As redes de contatos pessoais foram fundamentais para a coordenação de ações e para o estabelecimento de consensos, viabilizando a efetividade da aplicação dos recursos, o que superava as dificuldades encontradas para o programa piloto do final dos anos de 1950.

Embora esses contatos tenham garantido os resultados quantitativos da aplicação do FUNTEC, eles também acabaram por se tornar a causa daquilo que Carlos Pacheco mais tarde chamaria de “*a parte frágil do modelo e sua debilidade*” (Pacheco, 2003, pág. 9). Porque com a coordenação, os parâmetros que os programas de pós-graduação deveriam seguir eram ditados pela comunidade científica de “ciências duras” e não pelos problemas reais demandados pelo “chão de fábrica” de setores industriais. Isso acabou reforçando o ciclo de manutenção do fomento para pesquisas que eram na verdade exógenas às necessidades econômicas e sociais que os burocratas do BNDE pretendiam superar com a formação de mestres e doutores em áreas consideradas estratégicas. Os sinais de relevância e qualidade das pesquisas, que deveriam, pela racionalidade do BNDE, estar alinhadas às demandas da base industrial, estavam voltadas para a satisfação das pautas das grandes instituições e corporações da então vicejante política da *big science* implementada principalmente nos EUA. Porque os mais prodigiosos cientistas brasileiros de “ciências duras” dessa época, e que tinham acesso a arena decisória do CNPq, mantinham contatos estreitos com a agenda da *big science*. Mario Schenberg, José Leite Lopes, Oscar Sala, César Lattes, Jayme Tiomno, Marcelo Damy, e outros, são exemplos disso (Vieira & Videira, 2007).

A política da *big science* era mais do que somente política de CT&I: o termo fora cunhado por Derek de Solla Price no livro “*Little Science, Big Science*” como a

síntese de uma estratégia governamental em C&T seguida pelos EUA até o final dos anos de 1970 (Price, 1963). A *big science* era uma estratégia de Estado que tinha como um de seus objetivos a orientação das agendas de pesquisa de comunidades científicas da América Latina. Esse objetivo era importante para ampliar sua capacidade de enfrentar a disputa política e ideológica que os EUA protagonizavam com a União Soviética.

Analisando bases de dados de publicações científicas, Solla Price chegou à conclusão de que 25% dos pesquisadores produziam 75% dos artigos científicos da área de “ciências duras” nos EUA. Para ele, isso seria a manifestação de algo como uma lei dos rendimentos decrescentes para os investimentos estatais em C&T. Seu argumento era o de que toda sociedade teria uma quantidade limitada de indivíduos especialmente habilitados para atividades científicas, esportivas, artísticas, dentre outras. Isso explicaria a concentração de artigos em uma parcela restrita da comunidade científica. Uma vez atingido o contingente vocacionado para o desempenho eficaz daquelas atividades, a incorporação de mais indivíduos implicaria em rendimentos decrescentes para os investimentos.

Price (1963) afirmou que, no momento de sua análise, os EUA já haviam alcançado o limite de constituição eficiente de sua comunidade científica. Insistir no aumento endógeno de indivíduos que tomariam parte das atividades científicas nos EUA da década de 1960 significaria perder eficiência de rendimento dos investimentos do Estado. A solução seria, então, estabelecer uma estratégia que conseguisse introduzir temas relevantes de desenvolvimento tecnológico de interesse dos EUA na pauta de comunidades de pesquisa de países da América Latina, por exemplo, nos quais a formação dessas comunidades ainda estava longe de atingir considerável grau de maturidade. Em resumo, o esforço de construção de capacidade tecnológica endógena da indústria brasileira projetada pelo BNDE acabava contemplando também a estratégia de ampliação da capacidade endógena do complexo tecnológico-industrial-militar dos EUA.

É nesse período que as iniciativas de cooperação internacional para o desenvolvimento de países da América Latina como os da “Aliança para o Progresso” (USAID) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) passaram a aportar recursos em projetos de infraestrutura científica e tecnológica (Derenusson, 2011). No Brasil, essas fontes externas de recursos foram contabilmente alocadas em um fundo criado em 1965: o Fundo de Financiamento de Projetos de Programas, operado pelo

BNDE, que dois anos depois foi transformado na Empresa Pública Financiadora de Estudos e Projetos, a FINEP. Apoiado no modelo de implementação do FUNTEC, o ministro do Planejamento João Paulo dos Reis Velloso propõe a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) em 1969. A partir de 1971 a FINEP, presidida pelo mentor do FUNTEC, José Pelúcio Ferreira, torna-se a Secretaria Executiva do FNDCT.

As bases institucionais e cognitivas que eram então consolidadas na PCTI brasileira tinham em seu nascedouro uma natureza bastante específica: o que em outros países se poderia identificar como políticas ou programas de CT&I do tipo *science push* ou *demand pull*, a primeira focada no apoio à agenda formulada pelos cientistas e a segunda em demandas de natureza econômica e social, no Brasil tornavam-se parte de um projeto fortemente centrado na racionalidade burocrática de uma planificação insulada. Um aspecto que limitou o sucesso desse viés de centralidade é que os objetivos qualitativos que fundamentavam os diagnósticos tornaram-se menos importantes do que o atingimento das metas quantitativas de sua execução.

Kingdon (2002) afirmou sobre o caráter multidimensional dos problemas que, no entanto, são em geral abordados unidimensionalmente pelas soluções propostas. O insulamento favoreceu o aprofundamento de uma solução unidimensional, qual seja, a formação de quadros técnicos altamente qualificados para a indústria por meio do financiamento de programas de pós-graduação. Essa solução deixava de considerar uma importante dimensão que era o alinhamento da agenda de pesquisa em que se desenvolvia a formação tecnológica com as demandas reais da sociedade em que se atuava. A opção da burocracia do BNDE pelo alinhamento com a comunidade científica universitária na execução do FUNTEC tinha a intenção de atingir metas quantitativas que supostamente sinalizariam o sucesso da implementação. Mas o aprofundamento da solução proposta reforçaria mais tarde as demandas por financiamento de atividades de pesquisa agora mobilizadas pelo argumento da pesquisa “básica” ou “pura”, porque em verdade desconectada dos contextos sociais e econômicos do país. Isso provocou um desbalanceamento crônico no subsistema de política de CT&I e fez surgir atores institucionais de muita influência alinhados com os interesses do modelo *science push* por efeito de *feedback* negativo.

O ambiente político dos anos de 1970 e o próprio aprofundamento da centralidade da planificação burocrática insulada acabaram produzindo as bases de um paradigma de política cujos fundamentos institucionais e discursivos são abertamente

orientados para a satisfação de demandas, mas seus fundamentos cognitivos projetam a ação e interpretam a realidade pela lógica do modelo *science push*.

### **A época de ouro da burocracia de C&T**

Com o recrudescimento do regime autoritário no final dos anos de 1960, o ambiente institucional ligado às atividades de C&T entrou no que consideramos sua terceira fase da trajetória político-institucional. As medidas normativas do período anterior foram revigoradas com a introdução de novos mecanismos de financiamento para a implementação de uma política de C&T que deveria manter-se sintonizada com prioridades e demandas. O modelo de implementação do FUNTEC inspirou a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) operado inicialmente pela FINEP. Esse período vai registrar o soerguimento do CNPq como órgão central da PCTI. Porque complementarmente às medidas estruturantes da implementação, foram tomadas medidas que promoveram o remodelamento institucional do subsistema de C&T, a exemplo do que atingiu o CNPq e as universidades (Balbachevsky, 2010).

Nessa fase, algumas medidas normativas tiveram a intenção de reestruturar as bases institucionais que ambientavam as políticas do período anterior. Embora comumente marcadas pelo viés autoritário que caracterizou o ambiente político nesse momento, elas eram revestidas por sentidos modernizantes. É o caso da Lei da Reforma Universitária (Lei N° 5.540/68), que promoveu mudanças no funcionamento institucional das universidades, criando, por exemplo, o departamento como “menor fração da estrutura universitária”, o que dava fim às cátedras, numa tentativa de desarticular os grupos políticos que hegemonizavam os espaços universitários e que eram críticos do regime autoritário.

Ao mesmo tempo, eram promovidas mudanças institucionais no CNPq que contribuiriam para a retomada de seu papel protagonista na política de C&T. O regulamento sobre seu quadro de pessoal foi instituído pelo Decreto N° 65.499/69, que consolidava a institucionalização das carreiras técnico-científicas e administrativas ligadas ao órgão. Esse momento marcou o restabelecimento da coesão dos grupos internos da burocracia, que foi reforçada com quadros técnicos de alto nível, o que contribuiu para o início de novo período de insulamento, que afastava os professores universitários, membros da comunidade científica, de seus espaços decisórios. Nessa fase, foram estabelecidas as bases da identidade e do compromisso que as redes internas

da burocracia devotariam por muito tempo ao órgão, que também ali ganhava novo formato jurídico e novas atribuições. Dentre elas, incluiu-se a prerrogativa de “formulação e atualização da política de desenvolvimento científico e tecnológico”, resgatando assim o protagonismo e o prestígio do órgão da primeira metade dos anos de 1950.

A derrota política dos grupos internos da década de 1950 era compensada nos anos de 1970 justamente porque neles se identificavam os mesmos valores ‘nacionalistas e desenvolvimentistas’ que impulsionavam discursivamente o regime militar. Nos anos de 1950, a parcela da comunidade científica que se opôs ao projeto de tecnologia nuclear do Almirante Álvaro Alberto assumiu a direção política do setor de C&T orientando suas ações para a formação de pessoal, o que lhes auxiliava nas dinâmicas internas da política universitária e na estruturação dos programas de pós-graduação. Agora o jogo político mudara: os grupos da comunidade científica que auferiram prestígio no período anterior eram perseguidos e tinham a vida dificultada pelo autoritarismo do regime político. Enquanto isso, os grupos internos da burocracia de C&T voltavam à arena dos processos decisórios com prestígio, gozando de considerável autonomia em relação à comunidade científica universitária.

Com a Lei N° 6.129/74, o antigo “Conselho Nacional de Pesquisas” passaria a se chamar “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico”, nome que se mantém até os dias atuais, constituído como fundação de direito privado vinculada à Secretaria de Planejamento da Presidência da República. O órgão assumia a coordenação do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (SNDCT) criado anos antes pelo Decreto N° 70.553/72. A gestão do engenheiro José Dion de Melo Teles, um quadro da burocracia do setor tecnológico, entre 1974 e 1979, é considerada o ponto alto da retomada da centralidade decisória dos burocratas de C&T para o projeto desenvolvimentista do regime militar (Campos Muniz, 2008). Em todo esse período, o órgão de maneira geral, e José Dion em particular, recebem o apoio político do Ministro da Secretaria de Planejamento da Presidência da República, João Paulo dos Reis Velloso, um devoto do planejamento burocrático.

O modelo de consenso, estabelecido entre os burocratas do BNDE e a comunidade científica que então dirigia o CNPq, em torno da execução do FUNTEC, já não funcionava de forma tão harmoniosa. O contexto político mais amplo, a escalada da repressão política, contribuiu também para o isolamento da comunidade científica universitária dos processos decisórios da política de C&T. Esses fatos foram

fundamentais para que durante muito tempo, no imaginário do ambiente universitário brasileiro de “ciências duras”, pesquisas orientadas por demandas e prioridades estivessem inexoravelmente associadas a escolhas políticas e a setores da sociedade conservadores ou obscurantistas, enquanto que as pesquisas rotuladas como “básicas” ou “puras” fossem associadas imediatamente a escolhas e comportamentos críticos, emancipadores e progressistas.

Um exemplo do tipo de conflito que emergiu entre burocratas de C&T e cientistas de universidades é o ocorrido em torno do acordo nuclear entre o Brasil e a Alemanha, assinado em 1975. A reação da comunidade científica foi orquestrada por entidades de representação como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e a Sociedade Brasileira de Física (SBF). Os protestos eram dirigidos para o CNPq, que não teria adotado procedimentos de consulta e nem teria chamado a comunidade de físicos especialistas na área nuclear para discutir o tema. O fato é que a memória política institucional abrigada nos grupos internos da burocracia de C&T bloqueava a participação dessa comunidade de cientistas: 20 anos depois da renúncia de Álvaro Alberto da presidência do CNPq, era a comunidade científica, especialmente a de físicos, que era agora isolada da política.

Nunes (1997) analisa de outra forma esse episódio. Para ele, os protestos da SBPC e da SBF eram um comportamento típico dos setores médios da sociedade contrário à gramática do insulamento burocrático. Porque esses setores, segundo o autor, eram tributários da gramática do universalismo de procedimentos. Sugerimos aqui uma interpretação alternativa, baseada na própria trajetória da política que descrevemos. A comunidade científica não se opunha de forma sistemática ao insulamento porque ela própria mantinha presença constante em dinâmicas decisórias insuladas, como, por exemplo, nos processos de implementação do FUNTEC. Aquela reação ao acordo nuclear com a Alemanha era parte do contexto de insatisfação de seu isolamento político e do contexto repressivo mais amplo em vigência. Tratava-se mesmo de uma escaramuça contra um “Sistema Nacional de C&T” que os colocava na posição de executores de uma política orientada por uma lógica diferente da que os impulsionava.

Embora isolados da arena decisória, a comunidade científica universitária era fortemente financiada pelas políticas em execução. O diagnóstico de que era necessário apoiar a formação em nível de pós-graduação, o que implicava em apoiar as pautas de pesquisa propostas de forma autônoma pelos cientistas, já afetava as dinâmicas internas

por efeito de *feedback*: as metas quantitativas de implementação eram alcançadas em programas que financiavam os cientistas, o que gerava num segundo momento mais demanda sobre os recursos disponíveis para esse tipo de ação. Esse mecanismo acabaria estabelecendo vinculações entre setores da burocracia ligadas à operacionalização dos programas e setores e membros da comunidade científica. Exemplo disso é o ocorrido na FINEP, gestora do FNDCT, que executava cerca de 80% do seu orçamento nas áreas de desenvolvimento científico. Com a crise de financiamento na década de 1980, e a priorização do apoio financeiro para projetos sintonizados com demandas, ou “aplicados”, como se convencionou dizer, a prática de “maquiagem” dos projetos básicos com o propósito de fazê-los parecer “aplicados” foi generalizada. Essa prática contava com a anuência do corpo técnico da FINEP. Guimarães (1995) afirmou que essa anuência ocorria porque naquele momento a burocracia não estaria convencida da adequação da política em curso. Juntamos a essa explicação o argumento de que ao longo do período de implementação desse modelo de política, estabeleceram-se vinculações entre a burocracia de C&T e a comunidade científica. Outro exemplo é o da CAPES, que surgira como “campanha” de formação em nível universitário na década de 1950, mas que depois se tornara um dos órgãos centrais do subsistema de C&T como resultado do caráter estratégico para o projeto desenvolvimentista atribuído à formação em nível de pós-graduação.

Em 1979, Reis Velloso deixou a Secretaria de Planejamento para dar lugar a Mario Henrique Simonsen, que embora não fosse exatamente um crítico do planejamento burocrático, era um reconhecido matemático e economista que possuía contatos e carreira no setor universitário. Ele entendia que a direção política do setor estatal de C&T deveria se abrir ao protagonismo da comunidade científica. Assim, José Dion deixou a presidência do CNPq, e entre 1979 e 1980 o órgão foi presidido por um renomado matemático: Maurício Peixoto.

### **A nova república e os velhos conflitos**

Com a aproximação do fim do regime militar, as disputas acirram-se ao longo da primeira metade dos anos de 1980 entre os grupos estabelecidos na comunidade científica, com centro político na comunidade de físicos, e os grupos da burocracia, que incluíam militares, pelo comando do órgão central da PCTI brasileira. A escolha de Maurício Peixoto para a presidência do CNPq no final dos anos de 1970 tinha um forte significado político: era a volta de um cientista para o comando do órgão, o que

satisfazia os pleitos da SBPC e de outras entidades de representação da comunidade científica. A gestão de Peixoto coincide com a gestão de Simonsen à frente do Planejamento. Com a chegada de Delfim Neto ao comando da pasta em 1980, a disputa, que não cessou durante a gestão de Peixoto, pendeu para o lado dos burocratas: o engenheiro Lynaldo Cavalcanti assumiu a presidência numa intensa agitação de bastidores que tinha o físico José Goldemberg, presidente da Sociedade Brasileira de Física, competindo pela indicação (Campos Muniz, 2008). O protagonismo do CNPq como órgão central da PCTI se esgotaria com o fim do regime militar e com a chegada da Nova República.

A partir de 1985, com o início do novo período democrático, foram deslocadas as funções de coordenação política e de planejamento do setor de C&T do CNPq para o recém-criado Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)<sup>2</sup>. Enquanto o CNPq era “devolvido” à comunidade científica, a elite política dos grupos burocráticos insulados no Conselho migrava para o novo Ministério. No discurso democratizante daquele momento está embutido o diagnóstico de que as dificuldades do país para alcançar nível relevante de autonomia tecnológica, ou seja, o insucesso das políticas implementadas no período anterior, deveu-se ao isolamento político do processo decisório imposto à comunidade científica. No Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República há a constatação de que:

“[...] na raiz dos problemas enfrentados pelo setor está o descaso a que foi relegada a participação da comunidade científica e de outros segmentos da sociedade civil no processo de tomada de decisão (p. 197).”

Esse contexto foi também marcado pela profunda crise de financiamento da economia. Seu impacto no setor de C&T e a emergência política da comunidade científica e de suas entidades no novo momento político levaram para o centro da arena decisória diagnósticos que propunham a institucionalização dos resultados da dinâmica sistêmica do período anterior. As políticas que discursivamente estavam orientadas para a satisfação de demandas, financiadas pelo FNDCT, como vimos, acabavam apoiando as agendas autônomas dos pesquisadores, numa manifestação daquilo que Guimarães (1995) chamou de “reação adaptativa”, que contava com a anuência de setores da burocracia das agências de C&T. Isso, que ocorria informalmente, ganhava forma concreta na arena decisória da década de 1980 em propostas de reestruturação que

---

<sup>2</sup>O nome do Ministério incluiu “Inovação” a partir de 2011. Utilizaremos as siglas MCT e MCTI para referenciá-lo ao longo do texto.

previam a destinação dos recursos do FNDCT para agências como o CNPq e CAPES. O debate em torno dessas propostas, embora elas não tenham vingado, marcava o novo ambiente das políticas de C&T que a democratização trouxe: a crítica à centralidade burocrática e à planificação insulada colocava as entidades de representação da comunidade científica, como a SBPC, como atores centrais.

O resultado imediato disso era manifestado nas proposições iniciais do período, que apontavam a supressão de programas ou marcos da implementação identificados tanto com os diagnósticos desenvolvimentistas orientados para a satisfação de demandas quanto com a centralidade da planificação burocrática. Ocorre que os resultados concretos da dinâmica anterior do subsistema de C&T não desagradavam a comunidade científica. Pelo contrário, os efeitos de *feedback*, como vimos, reforçavam seu papel e sua influência na dinâmica relacional com as instâncias operacionais das agências implementadoras. Guimarães reproduziu um importante diagnóstico elaborado nesse momento, apresentado como relatório final da “Comissão das Sociedades Científicas”, debatido na 37ª Reunião da SBPC, em julho de 1985. Sobre o modelo de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, transcrevemos um trecho da reprodução dos autores:

“Em uma avaliação de conjunto, a organização desenvolvida nos últimos 35 anos deve ser aperfeiçoada, mas sem mudanças drásticas, preservando-se o papel das diferentes agências e seu caráter pluralístico. [...] Muitos dos problemas pelos quais este tem passado se prendem à orientação tecnocrática de algumas Direções, mais preocupadas em 'procurar', 'planejar', 'avaliar', 'administrar', 'acompanhar', e 'coordenar', a atividade científica do que em promover o seu desenvolvimento. (Guimarães, 1995, p.6).”

Essa avaliação, contextualizada historicamente e levando em consideração a trajetória da política, reflete bem as disputas do período. A prioridade da comunidade científica era afastar quadros da burocracia dos altos postos de direção das agências. No entanto, em 1985, as amplas alianças que formataram o quadro político da “Nova República” levaram à criação de um órgão central do subsistema de C&T: o Ministério da Ciência e Tecnologia. Sua criação teve a participação e apoio de parte da elite política da burocracia de C&T, especificamente aquela que aderiu ao projeto democratizante. A oposição à criação do ministério ficou evidente nos editoriais de duas publicações da SBPC, a primeira de março e a segunda de junho de 1985. O receio de que a comunidade científica fosse mantida à margem da arena decisória mobilizava essa contrariedade, porque a própria decisão de criação do ministério não fora com ela compartilhada. Mas um elemento novo passou a compor a racionalidade das críticas: a

autonomia de estados e municípios e a concentração de poder no executivo federal eram temas presentes nos debates sobre a reorganização das estruturas político-administrativas do novo regime democrático. Os editoriais da revista “Ciência e Cultura” da SBPC trouxeram os argumentos de natureza federativa para a arena decisória da PCTI do Brasil (Videira, 2010).

O trabalho de Videira (2010) sobre a criação do MCT reproduziu na íntegra os editoriais da “Ciência e Cultura” de 1985 assinados pelo seu editor-chefe José Reis. Videira interpreta o argumento federalista a partir de uma consideração que já leva em conta a emergência das questões regionais na arena decisória de C&T. Para o autor, Reis falava “a partir dos interesses e necessidades” da comunidade científica do estado de São Paulo, e os argumentos em torno do federalismo serviriam muito mais para tutelar os interesses paulistas no sistema de C&T. Tanto os argumentos de José Reis quanto a interpretação recente de Videira ajudam a sustentar que as questões regionais são elementos importantes para a análise contemporânea da PCTI brasileira.

O primeiro Ministro do MCT, Renato Archer, era deputado federal na década de 1950 e liderou os trabalhos de uma Comissão Parlamentar de Inquérito destinada a apurar o que se dizia ser ‘pressão dos EUA’ sobre a política nuclear do Brasil. Archer possuía fortes ligações com Álvaro Alberto, e era um dos deputados no Congresso que davam suporte às suas ações nas disputas com o Ministério das Relações Exteriores. A solução de consenso, na qual a elite política da burocracia seguia para o ministério enquanto que o CNPq era entregue aos cientistas, não ocorreu sem que tenha havido uma fase de intensas disputas e escaramuças de bastidores entre 1985 e 1992. Nesse período, o Ministério foi extinto e recriado diversas vezes, ora como apêndice do Ministério da Indústria ora como Secretaria ligada à Presidência da República. Foi somente em 1992 que o Ministério da Ciência e Tecnologia ganhou estabilidade como órgão central da PCTI brasileira. Mas a partir daí, com o paulatino enfraquecimento político das redes burocráticas e com o enraizamento e a consequente institucionalização do modelo de política, a comunidade científica ganhava um notável protagonismo na arena decisória.

O período de instabilidade do MCT ocorrido entre 1985 e 1992 reflete bem as disputas entre os grupos da política institucional. A coesão dos grupos burocráticos formados nos matizes políticos do antigo “Conselho Nacional de Pesquisas” e reforçados com técnicos de alta qualificação nos anos de 1970, foi aos poucos esgarçada. O CNPq, ao tempo em que perdia para o MCT seu papel de coordenador e

formulador da PCTI, perdia também para o Ministério a elite de seus quadros burocráticos, além de se voltar para a implementação de programas alinhados com o modelo de política do tipo *science push*. Os quadros técnicos remanescentes perdiam prestígio e espaço no processo decisório. Foram isolados da política, consequência da saída dos militares da cena política e da proximidade que estabeleceram com eles no período anterior. Essa dinâmica criou uma divisão interna nos grupos burocráticos, tendo se iniciado nesse período uma rivalidade crescente entre os burocratas do CNPq e os do MCT.

No final dos anos de 1990, os institutos de pesquisas criados na época do velho Conselho, ou que foram a ele vinculados ao longo do tempo, passaram a ser geridos diretamente pelo Ministério, o que esvaziou ainda mais as funções do CNPq, ajudando a corroer a antiga coesão dos grupos da burocracia de C&T. Do lado da comunidade científica o quadro também se tornou mais complexo. Com a democratização do país e a nova dinâmica política advinda, a competição por espaços institucionais foi internalizada também nesse setor. A influência dos novos grupamentos da política partidária reorganizou os grupos da comunidade científica, trazendo circunstâncias novas para sua dinâmica política. Foram aprofundados e generalizados os critérios de relevância e qualidade de pesquisas sob a perspectiva dos cientistas de “ciências duras”, que assumiram amplo controle e influência sob os rumos do órgão.

A Plataforma Lattes e o Currículo Lattes foram inovações institucionais desse período que dotaram o CNPq de uma capacidade de coordenação de ações sem precedentes em sua trajetória. Hall & Taylor (1996) argumentaram que uma das formas pelas quais as instituições podem afetar o comportamento dos atores e construir sua capacidade de coordenação de ações é tornando-se provedora de informação sobre os atores. Porque assim elas podem minimizar o grau de incerteza sobre os comportamentos e incidir sobre as expectativas recíprocas. Com a exposição de informações relevantes sobre os comportamentos individuais, as instituições impelem os indivíduos ao comportamento racional favorecendo a coordenação de ações.

Aquelas inovações da década de 1990 ajudaram na clivagem da comunidade de pesquisa, consolidaram a comunidade de “ciências duras”, especialmente a comunidade de físicos, como elite política da PCTI por constituírem o setor que melhor respondia aos sinais de coordenação institucional que eram agora emanados do CNPq. Daí a diferenciação política da comunidade científica da comunidade acadêmica, pela natureza diferenciada dos motores de *politics* dessas comunidades: de um lado, os

grupos de interesse que permeiam a política do MCT, das Secretarias Estaduais de C&T e das Agências de Fomento; do outro, os grupos que permeiam as dinâmicas internas das universidades públicas, ligadas ao movimento sindical e estudantil, definidoras das indicações para os postos de direção central das universidades. Embora as redes estruturadas no interior delas e a própria política e interesses que as mobilizam tenham muitos pontos de contato, suas proximidades partidárias e suas alianças com outros grupos de interesse da sociedade civil são, com frequência, diferentes.

Com os resultados da histórica política de formação de pessoal, o Brasil tem titulado aproximadamente 10.000 novos doutores por ano. O contingente de novos cientistas encontra um ambiente institucional consolidado e para uma boa parte deles as instituições da PCTI não mais exercem o papel de coordenadora de ações, incentivadoras de comportamento racional, como aconteceu no remodelamento político do setor nos anos de 1990. Para esse novo contingente, as instituições da PCTI são provedoras de símbolos, códigos e interpretações relacionadas a certa identidade social. Para a nova geração de cientistas brasileiros, mais propriamente para os da comunidade de “ciências duras”, essas instituições são as provedoras dos meios de interpretação da realidade, constituindo-se em referências morais e culturais para os diversos indivíduos, alinhando comportamentos e até suas preferências.

Nos anos 2000, os grupos políticos que estruturaram a atuação do Estado na PCTI brasileira obtiveram algum êxito na dinâmica de insulamento da arena decisória dos contextos e debates de interesse mais amplo. Seu isolamento da política mais ampla foi possível por meio do uso de um discurso de *expertise* empunhado de forma recorrente para legitimar sua atuação protagonista em processos de tomada de decisão que envolveram temas polêmicos de interesse amplo<sup>3</sup>. Ao mesmo tempo, as redes da burocracia têm assumido a postura de aliar-se à comunidade científica contra a intervenção de ‘políticos’ no MCTI. Adiante, analisamos o processo decisório a partir da dinâmica política e institucional do órgão central do subsistema.

## **O Ministério da Ciência e Tecnologia**

### **Os governos Itamar Franco-FHC**

O Ministério da Ciência e Tecnologia foi criado em 1985, mas até 1992 não conseguiu ganhar estabilidade institucional. Houve intensa resistência à criação do Ministério por parte de setores da comunidade científica, levando-o a ser extinto e

---

<sup>3</sup>Ver os debates sobre liberação de transgênicos entre 2007 e 2008.

recriado diversas vezes. Em outubro de 1992, o presidente Itamar Franco recriou o Ministério da Ciência e Tecnologia, nomeando o renomado químico José Israel Vargas como titular da pasta. Vargas ocupou o cargo até o final do mandato de Itamar Franco e foi mantido por Fernando Henrique Cardoso durante seu primeiro mandato. Portanto, o atual MCT, objeto de nossa análise, é consolidado formalmente sob a gestão de José Israel Vargas (1992-1998).

No segundo mandato de Fernando Henrique Cardoso, Israel Vargas cedeu lugar para Luiz Carlos Bresser-Pereira, que assumiu o Ministério em 01 de janeiro de 1999 ficando até 20 de julho do mesmo ano. Bresser Pereira foi um dos mais influentes e destacados ministros durante o primeiro mandato de Fernando Henrique Cardoso, ele esteve à frente das iniciativas de Reforma Administrativa como titular do Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado (MARE). Logo no início de sua breve passagem pelo MCT, anunciou medidas que contrariaram interesses de parte dos grupos da burocracia de C&T e da comunidade científica.

Ele manifestou a ideia de conduzir uma reforma “*cuidadosa, cautelosa, gradual e ponderada*” no setor de C&T, o que o levou a experimentar uma forte resistência por parte dos atores e instituições protagonistas do setor. Essa reforma consistia na introdução de um paradigma alternativo de política: um modelo ‘empurrado’ por demandas que pudesse competir com o modelo *science push*. Em uma de suas primeiras declarações como ministro, falando sobre os cientistas brasileiros ele afirmou que “*Eles hoje sabem perfeitamente que a diferença entre ciência básica e aplicada é muito menor do que se pensava e estão conscientes de que, se fizerem pesquisas pouco relevantes para o Brasil, não terão legitimidade social nem política*”<sup>4</sup>. Essa declaração colocava em cheque todo o funcionamento do subsistema de CT&I e resumia as intenções iniciais do novo ministro. Bresser-Pereira apresentou a tese de que deveria haver a ‘integração real’ entre MCTI e CNPq, o que também evidencia que ele pretendia estabelecer mecanismos de coordenação entre os diferentes órgãos do subsistema de CT&I. Embora a engenharia institucional fosse fundamental para uma mudança de natureza paradigmática, como a que Bresser-Pereira pretendia realizar, sua breve passagem pelo Ministério deixou evidente que a alta estabilidade do modelo institucional do subsistema de CT&I implicava em altos custos políticos para qualquer tentativa de modificá-lo.

---

<sup>4</sup> “*Bresser prevê dificuldades para Ciência e Tecnologia*”, artigo da Revista FAPESP de janeiro de 1999.

As fortes declarações de Bresser-Pereira emitidas tão logo assumiu o ministério geraram desde o início intensa polêmica. Sua decisão de acumular as funções de ministro com a de presidente do CNPq anunciava a pretensão de realizar uma profunda reforma institucional: Bresser-Pereira assumiu o compromisso de apresentar ao Presidente da República um plano para integrar o CNPq ao Ministério da Ciência e Tecnologia. A proposta era de que o ministro fosse automaticamente o presidente do CNPq, enquanto que o secretário executivo do ministério seria o seu vice-presidente administrativo. Para Bresser-Pereira, o modelo em vigência criava conflitos porque o CNPq e o MCT nunca teriam se “*entrosado*” desde a criação do ministério em 1985. Essa medida serviria para resolver os problemas de coordenação entre os dois órgãos<sup>5</sup>. De forma contundente, tratando sobre a distinção entre estado, governo e sociedade no setor de CT&I, ele afirmava que “*Enquanto nós não fizermos essa distinção, acreditando no “insulamento burocrático”, em que um grupo age independentemente do Estado e da sociedade para fazer o que bem entende, nós não teremos democracia neste país*”<sup>6</sup>. Além de acumular a função de Ministro com a de presidente do CNPq, o que para ele ajudaria a “*promover a integração real entre o Ministério e o CNPq*”, os institutos de pesquisas vinculados ao CNPq passariam a ser geridos diretamente pelo ministério. Ele defendeu essa última opção afirmando que “*é o CNPq que financia instituições de pesquisa. Quando ele tem dentro dele próprio instituições de pesquisa, é como colocar a raposa dentro do galinheiro*”<sup>7</sup>.

As manifestações de lideranças políticas do meio científico-universitário não tardaram a acontecer. As iniciativas de reforma institucional foram interpretadas como um assalto à autonomia e à participação da comunidade científica no processo decisório. Uma das mais importantes declarações contrárias foi a de Eunice Durham, professora da USP que já havia ocupado o posto de secretária de política educacional do Ministério da Educação entre 1995 e 1997. Para Durham “*A iniciativa do ministro de assumir, além do ministério, também a presidência do CNPq destrói a autonomia que, em maior ou menor grau, a agência sempre preservou*”<sup>8</sup>. Ela ainda rebateu a tese de conflito e desentrosamento entre o ministério e a agência afirmando que “*conflitos são também*

---

<sup>5</sup> “Bresser é novo presidente do CNPq”, artigo do jornal Folha de São Paulo de 07 de janeiro de 1999.

<sup>6</sup> “Bresser prevê dificuldades para Ciência e Tecnologia”, artigo da Revista FAPESP de janeiro de 1999.

<sup>7</sup> Idem.

<sup>8</sup> “O desmantelamento do CNPq”, Eunice Ribeiro Durham, publicado no jornal Folha de São Paulo em 28 de janeiro de 1999.

*uma forma de diálogo e só ocorreram porque se havia preservado algo de essencial: o papel da comunidade científica como parceira na formulação das políticas, na distribuição dos recursos e na definição dos rumos da ciência no país [...].”<sup>9</sup>.*

Bresser-Pereira reagiu prontamente às críticas de Durham com o artigo intitulado “O fortalecimento do CNPq”<sup>10</sup>. Reiterando sua intenção de dotar o MCT de capacidade política de coordenar as iniciativas do estado em CT&I, ele afirmou que o CNPq tornar-se-ia um órgão forte se combinasse “[...] de forma equilibrada o financiamento de pesquisas originadas espontaneamente da comunidade, que são julgadas por comitês de pares, com o financiamento de pesquisas induzidas a partir de uma política nacional de ciência e tecnologia que esteja sempre respondendo às demandas da sociedade e do Estado”. Concluía reiterando que as medidas que pretendiam coordenar a ação entre o MCT e o CNPq seriam importantes porque “Assim termina-se com um conflito endêmico, que sempre caracterizou as relações entre os dois órgãos, o ministério conservando sua função principalmente política, o CNPq, seu papel essencialmente científico”.

O auge da crise política na qual se envolveu durante sua passagem pelo MCT e que culminou na sua saída prematura do ministério ocorreu em fins de abril e início de maio de 1999. O Fórum Nacional dos Secretários Estaduais para Assuntos de C&T rechaçou de maneira veemente as propostas de Bresser-Pereira quanto à repartição de atribuições entre os órgãos federais e as novas agências de fomento à pesquisa que eram criadas em nível local. As críticas, formalizadas por meio de uma carta, foram encaminhadas para as sociedades científicas com uma introdução assinada por Adão Vilaverde, presidente do Fórum e Secretário de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, que pela sua importância, reproduzo a seguir.

“O governo federal seguindo na sua política de reestruturação do sistema de C&T no país pretende agora que os Estados passem a assumir encargos de investimentos que até então, historicamente, foram da União. As conseqüências de tal medida são gravíssimas e implicam, em alguns Estados onde os recursos são ainda menores do que aqueles destinados ao Rio Grande do Sul, numa quase-liquidação do sistema de C&T. As medidas governamentais, por outro lado, implicam também na fragmentação de todo o sistema e num acrescentamento de dificuldades aos esforços de formulação de uma política nacional de C&T. Em anexo, estamos enviando-lhe a carta assinada pelo Fórum Nacional dos Secretários de Estado para a C&T que foi enviada ao sr. Ministro, Bresser Pereira, onde afirmamos nossa posição contrária a tal política. É preciso que organizemos amplo movimento da comunidade científica e tecnológica, Universidades, professores,

---

<sup>9</sup> Idem.

<sup>10</sup> “O fortalecimento do CNPq”, Luiz Carlos Bresser-Pereira, publicado no jornal Folha de São Paulo em 31 de janeiro de 1999.

reitores, institutos, centros de pesquisa, assim como do conjunto da sociedade, câmaras e assembleias parlamentares, organizações sindicais, etc., a fim de resistirmos a tais iniciativas impedindo que elas se tornem realidade. Contamos com a sua disposição cívica para dar força a esta idéia”<sup>11</sup>

Atacado por todos os lados, Bresser-Pereira seria substituído em julho desse ano por decisão do presidente Fernando Henrique Cardoso. Em julho de 1999, o diplomata Ronaldo Sardenberg assumiu o comando do MCT. Ele havia ocupado a Secretaria de Assuntos Estratégicos durante o primeiro mandato de Fernando Henrique Cardoso e ficou à frente do MCT até o final do segundo mandato. Sua gestão foi marcada pela reestruturação e regulamentação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT e pela introdução das Organizações Sociais como modelo de gestão para entidades da administração indireta.

### **As Organizações Sociais**

Uma importante inovação institucional desse período foi a introdução do modelo de gestão por *Organizações Sociais*, criado por medida provisória em 1998 (Lei Nº 9.637/98). Sua introdução no setor de CT&I brasileiro sugere uma tentativa de introduzir o modelo de delegação por contratos sobre o qual discutimos na segunda parte do Capítulo I. Organização Social (OS) é a denominação jurídica conferida para associações sem fins lucrativos que celebram ‘contrato de gestão’ com algum órgão da administração direta do poder executivo. O ‘contrato de gestão’ é um instrumento que garante dotação orçamentária para a organização social com o propósito de que ela execute atividades estabelecidas previamente. Na prática, a OS tem a prerrogativa de executar o orçamento sem ter que observar os ritos procedimentais próprios do setor público, o que flexibiliza procedimentos licitatórios tanto para a aquisição de produtos quanto para a contratação de serviços.

Em um ambiente de forte competição por recursos, os grupos que se articularam com o propósito de criar associações sem fins lucrativos e que se constituíram em organizações sociais passaram a dispor de uma parcela do orçamento do Ministério que é gerida sob o regramento próprio de instituições privadas. Tanto a criação da figura jurídica ‘Organização Social’ quanto as iniciativas dela decorrentes foram apoiadas por setores da comunidade científica e por grupos da burocracia de C&T. As forças políticas de oposição interpretaram essa inovação como uma apropriação de recursos públicos

---

<sup>11</sup> Carta do Fórum Nacional dos Secretários Estaduais para Assuntos de C&T, acessado em <http://www.sbg.org.br/publicacoes/beletronico/bienio1/boletim89.htm>, em dezembro de 2014.

por grupos de interesse, que assim ganhavam autonomia com relação à dinâmica política mais ampla. Desde 1999, a lei das OS é objeto de Ação Direta de Inconstitucionalidade em julgamento no Supremo Tribunal Federal. A ação foi impetrada pelo PT e pelo PDT. No entanto, com a chegada de Lula da Silva à presidência em 2003, parece ter havido uma paulatina reinterpretação acerca do papel das OS pelos partidos políticos que se opunham a ela. Prova disso é que em 2013, por exemplo, o MCTI criou mais uma OS, a EMBRAPPII, que teria a função de articular grandes projetos prioritários de desenvolvimento tecnológico.

### **Tempos de reforma: a reestruturação do FNDCT**

A literatura dedicada aos estudos da relação entre ciência, tecnologia e sociedade descreve uma conhecida controvérsia que, embora já não esteja tão presente nos periódicos especializados, ainda permeiam disputas entre agências e entre programas desse campo de políticas públicas. Ao longo da década de 1970 e 1980 duas visões conflitavam sobre como a produção de conhecimento científico e sua incorporação no sistema social e econômico ocorreriam (Velho, 2010; 2011). A primeira era o fundamento do modelo *science push*: seus pressupostos assumiam que a transformação do conhecimento científico em tecnologia e sua apropriação pela sociedade ocorreriam em uma cadeia linear, começando pela ‘ciência básica’ até chegar à produção de bem-estar social. No pólo oposto estava o modelo *demand pull*, afirmando que seriam as demandas concretas da sociedade, de maneira geral, e do mercado, em particular, que orientariam as atividades de P&D, que então resultariam em inovações e bem-estar.

Essa controvérsia também influenciou as políticas de inovação dos países mais afastados dos centros definidores da dinâmica tecnológica global. Eles teriam incorporado inicialmente o modelo *science push*, que ganhou vulto no final da segunda guerra mundial, como uma imitação das políticas adotadas principalmente nos Estados Unidos. A dificuldade para obter trajetórias virtuosas de crescimento econômico e industrial a partir de desenvolvimento tecnológico autônomo, mostrou os limites do modelo *science push* nessas regiões do mundo. Isso levou a adoção de reformas das políticas de ciência que passaram a incorporar aspectos do modelo *demand pull*. No Brasil, essa reforma ocorreu ao longo dos anos da década de 1990, tendo seu ápice entre o final desse período e o início dos anos 2000 com a legislação que reestruturou e regulamentou o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT (Pacheco, 2003).

A reforma brasileira teve como eixo fundamental a criação de um mecanismo de financiamento para programas e ações associados a um paradigma alternativo àquele que hegemoniza a arena decisória. Esse novo mecanismo de financiamento consistia na reestruturação do antigo FNDCT e na criação do que se chamou de ‘fundos setoriais’. Essas medidas marcariam, em tese, a consolidação de um paradigma de PCTI alternativo ao que prioriza a pesquisa básica e a formação de pessoal em nível de pós-graduação. Ao que parece, os artífices da reforma assumiram que o novo mecanismo de financiamento, uma vez estabelecido, pudesse estruturar a competição entre paradigmas da PCTI, criando um ambiente sistêmico mais favorável à interação entre a atividade científica e a realidade econômica e social brasileira.

As reformas tinham o objetivo de introduzir a “demanda” como impulsionadora de programas e do funcionamento sistêmico do complexo de CT&I do país. Sobre a natureza das reformas, Carlos Pacheco afirmou que “*A consolidação da pós-graduação correspondeu a um grande esforço de qualificação de pessoal e fortalecimento da pesquisa acadêmica que deveria ser acompanhado pelo fortalecimento tecnológico das empresas. Essa dimensão foi sempre a parte frágil do modelo e sua debilidade, ao invés de conduzir à revisão das políticas, reforçou seu lado “acadêmico” [...]*” (Pacheco, 2003, pág. 9). O autor, que esteve à frente das iniciativas políticas da reforma como Secretário Executivo do MCTI ao longo de todo o segundo mandato de Fernando Henrique Cardoso, concluiu mais adiante que “*A necessidade de superar a histórica desarticulação entre essa política e a política industrial foi o objetivo central das reformas iniciadas no Brasil em 1999*” (*Idem*).

A reestruturação do FNDCT começou com a edição da Lei Nº 8.172, de 18/01/1991, que restabeleceu o fundo criado pelo Decreto-Lei nº 719, de 31/07/1969. Em 1997 foi dado o primeiro passo na direção de retomar o papel do FNDCT como instrumento de financiamento de atividades em CT&I focadas em demandas: o Decreto 2.851, de 30 de novembro de 1998, destinava ao fundo uma parcela do valor do pagamento de compensações financeiras sobre a exploração e produção de petróleo e gás natural (*royalties*) para financiar programas de amparo à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico da indústria do petróleo. Criava-se então o chamado Fundo Setorial do Petróleo.

Mas foi a Lei Nº 10.168, de 29/12/2000, que recolocou o FNDCT no centro das atenções da PCTI brasileira. Essa Lei instituiu o “Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação”, cujo objetivo principal seria o de

“estimular o desenvolvimento tecnológico brasileiro, mediante programas de pesquisa científica e tecnológica cooperativa entre universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo”. A mesma Lei também instituiu o mecanismo de financiamento desse programa porque criava a chamada CIDE-Inovação: uma contribuição de intervenção no domínio econômico devida por “pessoa jurídica detentora de licença de uso ou adquirente de conhecimentos tecnológicos, bem como aquela signatária de contratos que impliquem transferência de tecnologia, firmados com residentes ou domiciliados no exterior”. Os recursos oriundos da CIDE-Inovação deveriam ser repassados ao FNDCT e tornou-se obrigatória a aplicação mínima de 30% da arrecadação da CIDE-Inovação para programas de fomento à capacitação tecnológica e ao amparo à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Pouco depois, a Lei Nº 10.197, de 14 de fevereiro de 2001, criou outras fontes de recursos para o FNDCT. Além da CIDE-Inovação e dos recursos oriundos de compensação financeira sobre o uso de recursos naturais (*royalties*), passaram a compor o fundo parcelas da receita ou lucro de empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviços públicos e de contratos firmados pela União, suas autarquias e fundações. A Lei Nº 10.197/2001, além de introduzir novas fontes de recursos, exigia também para elas a obrigatoriedade de aplicação mínima de 30% para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Além disso, ela reservou 20% dos recursos do FNDCT para o financiamento de projetos de implantação e recuperação de infraestrutura de pesquisa nas instituições públicas de ensino superior.

Em dezembro de 2001, a estruturação das fontes de financiamento para um modelo alternativo de PCTI dá um passo arrojado: seguindo o exemplo do Fundo Setorial de Petróleo, a Lei Nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001, reservou percentuais da CIDE-Inovação para a aplicação em programas temáticos específicos, alinhando de uma vez os parâmetros da reforma com o modelo *demand pull*. A previsão era de que 17,5% dos recursos arrecadados com a CIDE-Inovação fossem destinados ao Programa de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio; 17,5% ao Programa de Fomento à Pesquisa em Saúde; 7,5% ao Programa Biotecnologia e Recursos Genéticos - Genoma; 7,5% ao Programa de Ciência e Tecnologia para o Setor Aeronáutico e 10% ao Programa de Inovação para Competitividade. Outros Fundos Setoriais foram criados ao longo dos anos. Atualmente existem dezesseis Fundos Setoriais, dos quais, quatorze destinados a setores específicos e dois de aplicação genérica chamados de Fundos Transversais (Fundos Verde-Amarelo e Infraestrutura).

A reforma da política de C&T da gestão Sardenberg, no entanto, não abalou os pilares institucionais e políticos que, segundo as proposições reformadoras, se pretendia superar. Até porque Bresser-Pereira sucumbira às enormes pressões decorrentes do discurso explícito que assumiu manifestando a intenção de reformar esses pilares. Sua queda em 1999 significa de antemão o malogro da reforma da PCTI brasileira que, para além das medidas de reestruturação do FNDCT, exigia medidas políticas e institucionais de reordenamento do funcionamento sistêmico da atuação estatal no setor. A reforma acabou resumida à criação de um mecanismo de financiamento para programas e ações alinhados com o paradigma *demand pull*. Vamos mostrar no Capítulo V, por exemplo, que a estratégia de nomeação do alto escalão do ministério nesse período não foi a mais adequada para o redirecionamento sistêmico que se pretendia realizar. Tampouco houve uma coordenação institucional mais ampla da arena decisória de CT&I com o propósito de modificar os sinais de relevância que orientam e uniformizam o comportamento da heterogênea comunidade científica.

No final das contas, o FNDCT reestruturado seguiu como uma fonte importante de recursos para os programas e ações de bolsa e fomento do CNPq, que são fundamentados nos pressupostos do modelo *science push*. Se houve o ímpeto de moldar os interesses estabelecidos por esse modelo de política na reforma do período 1999-2002, ele não parece ter se sustentado no período seguinte. Um marco legal importante da política desse período foi a edição da Lei Nº 11.540/2007 que introduziu modificações na legislação que regulava o FNDCT. Uma nova cota mínima para aplicação de recursos de caráter regional foi introduzida. A previsão era de que do total de recursos destinados ao MCTI, pelo menos 40% deveriam ser aplicados em programas de fomento à capacitação e ao desenvolvimento científico e tecnológico das regiões Norte e Nordeste. Quando essa norma indica a aplicação dos recursos em “*programas de fomento à capacitação e ao desenvolvimento científico e tecnológico*” ela já faz referência ao mesmo fundamento das políticas iniciadas na década de 1960 pelo BNDE, inspiradas no paradigma *science push*.

Mas a reorientação da implementação do FNDCT, a partir de 2003, e que culminou com a edição da Lei Nº 11.540/2007 fora, de certo modo, gestado institucionalmente no período anterior. Mostraremos no Capítulo V que houve uma relativa continuidade no perfil de ocupação dos postos do alto escalão ministerial, o que estabilizava as referências técnicas e políticas da dinâmica organizacional. Essa continuidade contribuiu para a manutenção dos mesmos pressupostos hegemônicos da

política de CT&I. Isso teria ocorrido por duas razões principais: primeiro porque eram os pressupostos historicamente assumidos, conhecidos e praticados por burocratas de carreira e professores universitários que em geral ascendem aos postos do alto escalão; segundo porque sendo os parâmetros cognitivos orientadores da reforma exógenos aos compartilhados convencionalmente na arena de C&T, a própria reforma deveria estabelecer um mecanismo sistêmico que coordenasse suas instituições na direção das mudanças necessárias.

No arcabouço neoinstitucionalista, as instituições têm o papel de prover os símbolos, códigos e interpretações relacionadas a tipos específicos de identidade social. A partir disso é que se estabelecem os mecanismos cognitivos que premiam os comportamentos institucionalmente induzidos e penalizam os comportamentos desviantes. São elas as provedoras dos meios de interpretação da realidade, que então estabelecem as referências morais e culturais para os indivíduos, alinhando comportamentos e até suas preferências (Hall & Taylor, 1996). Qualquer reforma da PCTI brasileira que pretenda introduzir alterações em seu modelo cognitivo exigirá um considerável esforço político de coordenação das instituições e atores do subsistema de CT&I, ingrediente que faltou para a reforma Pacheco-Sardenberg. Voltaremos ao assunto nos Capítulos IV e V, nos quais analisaremos aspectos institucionais do período.

### **O governo Lula da Silva**

Lula da Silva nomeou Roberto Amaral para o MCT em janeiro de 2003. Político profissional, Amaral não possuía maiores vinculações com os atores tradicionais da PCTI. Ele viveu ao longo do seu mandato, que durou apenas um ano, intenso desgaste político promovido por um setor do seu próprio partido, o PSB, e pela elite política da comunidade científica dirigente de entidades como a SBPC. Amaral tinha base política no estado do Rio de Janeiro e fora alçado ao MCT numa concertação com Anthony Garotinho, candidato derrotado à presidência que apoiou Lula da Silva no segundo turno das eleições presidenciais de 2002. No entanto, o PSB de Pernambuco, liderado ainda por Miguel Arraes, apoiava o físico Sérgio Resende. Resende fora secretário estadual de C&T quando Arraes governou o estado entre 1995 e 1999, era também um membro conhecido da comunidade científica.

Amaral adotou medidas pouco ortodoxas para o setor, que com frequência geravam desconfiança e polêmica, como a criação da Secretaria de C&T para Inclusão

Social, que levava para o Ministério uma agenda temática inovadora que assumia para a política de CT&I um compromisso com as demandas ligadas às desigualdades sociais, diretriz que impulsionou os primeiros momentos do governo de Lula da Silva. Além disso, ele era abertamente contrário ao modelo de Organização Social que fora implantado na gestão de Ronaldo Sardenberg, mas que já consolidara interesses dentro da burocracia de C&T e da comunidade científica. Amaral, assim como Bresser-Pereira, enfrentou intensa oposição das entidades de representação da comunidade científica, a exemplo da SBPC<sup>12</sup>. Após um ano de intensos desgastes, Roberto Amaral deixou o ministério em janeiro de 2004. Ele foi substituído por Eduardo Henrique Accioly Campos, então deputado federal pelo PSB de Pernambuco e sobrinho de Miguel Arraes. Campos foi ministro durante um ano e meio, voltando ao Congresso em julho de 2005. A partir daí, Sérgio Resende, professor do Instituto de Física da Universidade Federal de Pernambuco, assumiu o Ministério.

Resende possuía fortes vinculações com as sociedades científicas e contou com o apoio delas ao longo de toda gestão. Ele articulou iniciativas típicas do modelo *science push* como o programa intitulado *Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCT*, que institucionalizava os ambientes informais de redes temáticas de colaboração científica em diversas áreas do conhecimento, formalizando e consolidando hierarquias políticas na comunidade científica universitária. Em sua gestão fora editada a Lei Nº 11.540/2007 que formalizava o redirecionamento da implementação de políticas financiadas pelo FNDCT para as bases do modelo *science push*.

A análise comemorativa de Resende pelo crescimento do número de artigos científicos produzidos no Brasil, e seu argumento de que isso levava a ciência brasileira para um novo patamar, sintetizam o renovado impulso que a velha centralidade política da agenda de pesquisa dos cientistas ganhava na arena decisória da PCTI brasileira naquele momento. O número de artigos ‘brasileiros’ teria crescido 56% em 2008, segundo a base internacional de dados Thomson Reuters-ISI. Em artigo publicado pelo jornal Folha de São Paulo em 2009, Resende reconhecia, conforme críticas comumente realizadas a essa métrica de resultados, que o número de citações não tinha evoluído juntamente com o número de artigos, afirmando que isso ocorria devido a “*pouca*

---

<sup>12</sup>Ver informativos da SBPC do ano de 2003: Jornal da Ciência Online 2322, de 17 de Julho de 2003, “**Novo presidente da SBPC critica MCT**”; Jornal da Ciência Online 2334, de 04 de Agosto de 2003, “**Roberto Amaral, um Ministro na corda bamba?**”; Jornal da Ciência Online 2359, de 08 de Setembro de 2003, “**SBPC denuncia retrocesso na área científica**”.

*tradição de nossa ciência*”<sup>13</sup>. Mas Resende analisava o resultado como sendo uma consequência da “[...] *prioridade hoje atribuída à ciência e à tecnologia. O orçamento do Ministério da Ciência e Tecnologia passou de R\$ 2,835 bilhões, em 2002, para R\$ 6,632 bilhões, em 2008. Nesse mesmo período, o número de bolsas de pós-graduação do CNPq passou de 11.347 para 18.500, e as de pesquisa passaram de 7.765, em 2002, para 12.015. No caso da Capes, as bolsas de pós-graduação passaram de 23.334, em 2002, para 39.892*”<sup>14</sup>.

A gestão de Resende marcou de forma contundente o subsistema de CT&I no período pós-2002. Ele foi Ministro desde 2005 até o final do segundo mandato de Lula da Silva, em 2010.

## **Conclusões**

O modelo *science push* vem orientando a ação do Estado brasileiro no fomento às atividades de C&T desde o final da Segunda Guerra. No imaginário do ambiente universitário brasileiro, a repressão política e o isolamento da comunidade científica universitária dos processos decisórios da política de C&T nos anos da ditadura militar fazem parte de uma realidade indissociável. Isso explica a sensibilidade do subsistema para a arrojada proposta de reforma de 1999: a aversão a discursos de planejamento estatal em CT&I e à ideia de realizar pesquisas orientadas por demandas e prioridades são facilmente associadas a escolhas políticas conservadoras.

Os resultados das décadas de implementação do modelo *science push* podem ser verificados a partir da evolução de alguns números, por exemplo, em 1998 foram titulados 3.915 doutores no Brasil, esse número subiu para 10.711 em 2008. No entanto, parece haver um consenso entre analistas de políticas públicas de C&T e os atuais *policy makers* do setor na direção de igualmente avaliarem que a PCTI em curso não está conseguindo alterar a dinâmica tecnológica local como seria desejado. Corroborando com esta avaliação, Ronaldo Mota, titular da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do MCTI, declarou em comunicado à SBPC em 2009 (Mota, 2009):

---

<sup>13</sup> Outra crítica importante que surgiu na época foi a de que aquele resultado teria sido consequência da ampliação da base da Reuters. O número de revistas brasileiras indexadas nessa base de dados teria aumentado de 63 para 103, entre 2007 e 2008.

<sup>14</sup> “Ciência brasileira em novo patamar”, publicado pelo jornal Folha de São Paulo em 25 de maio de 2009. <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniao/fz2505200908.htm>.

“A realidade indisfarçável é que nossa reconhecidamente boa pós-graduação e nossos qualificados pesquisadores, os quais lograram dobrar nossa participação percentual em periódicos especializados na última década, impactaram de forma somente tímida, ainda que crescente, as condições para o aumento da taxa de inovação das empresas brasileiras, viabilizando aumentar o valor agregado do seu faturamento, crescer a produtividade e ampliar a competitividade nos mercados interno e externo.”

Na mesma linha, Jailson B. de Andrade, da Academia Brasileira de Ciências, já havia constatado que (Andrade, 2005):

“Se a Química acadêmica brasileira está, neste momento, além da fronteira de publicações de artigos científicos e da formação de doutores, está aquém da transformação da indústria química brasileira em uma indústria de especialidades, bem como da transformação do conhecimento em riqueza para a nação.”

Novos marcos legais como a Lei de Inovação, a Lei do Bem, a introdução das Organizações Sociais como modelo de gestão de Unidades de Pesquisa do MCTI durante a Reforma Gerencial da década de 1990, a criação dos Fundos Setoriais, dentre outras iniciativas recentes, indicam uma dinâmica institucional que vem tentando firmar a PCTI brasileira como instrumento de desenvolvimento econômico do País.

O ator hegemônico da PCTI, a comunidade científica de ciências duras, durante todo o tempo de institucionalização da política no Brasil, marcada pela criação do CNPq em 1951, estabeleceu fortes laços com a burocracia do setor. É muito possível que essa aliança tenha como um dos seus fios condutores o compartilhamento dos mesmos pressupostos cognitivos que caracterizam o modelo *science push*. No entanto, vemos que nos últimos anos a comunidade científica brasileira parece ter aceitado a reformulação do discurso que faz a respeito da PCTI: a plataforma da inovação, exógena aos interesses tradicionais dos cientistas de ciências duras, foi incorporada em seu discurso de forma explícita. Essa reformulação é uma maneira de, pelo menos em discurso, adequar-se às demandas políticas que pressionam por resultados mais destacados da PCTI ou guarda mesmo a constatação de que outros modelos alternativos ao *science push* devem ser implementados? Ocorre que os mais de 60 anos de PCTI brasileira sob a égide desse modelo pode ter cristalizado crenças e valores no seio de sua tecnocracia, o que pode se constituir, ela própria, em um sério obstáculo institucional para que uma efetiva mudança na orientação dos fundamentos desse campo de política pública tenha lugar no Brasil.

Ao mesmo tempo, é possível que os padrões litúrgicos que permeiam a prática científica tenham se instalado no ambiente decisório, influenciando a cultura organizacional dos órgãos implementadores e definindo modelos interpretativos sobre

os problemas e prioridades do setor. Portanto, mudanças paradigmáticas podem se tornar extremamente difíceis de ocorrer. Propomos no Capítulo I um modelo teórico para os mecanismos que conferem alta estabilidade paradigmática para subsistemas de políticas. Nos Capítulos IV e V apresentaremos análises empíricas de dinâmicas políticas recentes da arena decisória. Especificamente no Capítulo IV, veremos que embora não tenham sido consolidados programas e ações alinhados com um paradigma alternativo ao *science push*, como pretendia a reforma de Bresser-Pereira, identificamos a ocorrência de padrões relevantes de mudanças no regime de alocação regional de recursos do CNPq. A natureza competitiva que caracteriza a alocação orçamentária do setor e as assimetrias regionais de infraestrutura e influência política do processo decisório merecem atenção dedicada. No Capítulo seguinte, apresentamos o esforço de pesquisa destinado ao estabelecimento de uma metodologia quantitativa capaz de investigar dinâmicas de alocação orçamentária em ambientes que submetem os atores tanto à competição quanto à intermediação política.

## **CAPÍTULO III – Simulando subsistemas de PCTI: a partilha orçamentária**

### **Introdução**

Apresentamos nesse capítulo uma revisão sobre a teoria incremental de alocação orçamentária de políticas públicas de Aaron Wildavsky e seus colaboradores e a elaboração alternativa da teoria competitiva de Peter Natchez e Irving Bupp. A ausência de maiores detalhes na literatura sobre a natureza dos índices de desempenho competitivo e priorização política nos levaram a empreender um esforço próprio para sua mais completa compreensão. Nessa parte do trabalho, utilizando um algoritmo de “Monte Carlo”, simulamos a partilha orçamentária realizada por uma agência que utiliza critérios de desempenho em processos competitivos. Como esses processos podem também estar sujeitos a restrições de natureza política, institucional ou normativa, nosso modelo de simulação incorpora essas possíveis condições. São essas restrições que vão definir os níveis de prioridade alocados entre os atores implicados nas dinâmicas de partilha orçamentária. Por meio de técnicas de simulação computacional e análise estatística, conseguimos compreender mais profundamente sobre a teoria competitiva e o uso de seus indicadores para análises de políticas.

Embora recente, o uso de simulações computacionais em pesquisas na área de ciências sociais já não pode mais ser considerado uma novidade. Publicações como *Social Science Computer Review*, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* e *Simulation Modelling Practice and Theory* têm divulgado o esforço da comunidade internacional de pesquisadores empenhada na sistematização de procedimentos, no desenvolvimento de metodologias e de proposições teóricas nessa área. Embora sejam poucos os trabalhos de pesquisa nessa área publicados em português, as tendências e perspectivas para o uso de simulações computacionais em ciências sociais têm sido discutidas na literatura nacional (Eisenberg & Vale, 2009; Baumgarten, Teixeira & Lima, 2007; Vicente, 2005; e Dwyer, 2001).

A partir dos resultados desse Capítulo poderemos investigar a dinâmica de partilha orçamentária dos recursos de bolsa e fomento do CNPq entre grupos de pesquisa localizados em estados ou regiões.

### **A teoria política do orçamento**

A análise de uma política pública pode ser realizada por meio da observação das séries de variações na sua alocação orçamentária. Nesse viés analítico, assume-se que os

modos de interação entre os atores e as instituições responsáveis pela política manifestam-se na dinâmica dos resultados de execução orçamentária, ideia que remonta os trabalhos de Aaron Wildavsky e colaboradores entre as décadas de 1960 e 1970 (Wildavsky, 1964; Davis, Dempster & Wildavsky, 1966; 1974; Dempster & Wildavsky, 1979). As conclusões de Wildavsky sobre a natureza incremental das políticas públicas partiram da observação empírica de que os resultados da alocação orçamentária para uma agência, ao longo do tempo, possuíam média bem definida e estável. Isso implicava em assumir que, em cada ciclo de partilha, o resultado de cada agência dependeria unicamente do seu resultado anterior com probabilidades iguais de sofrer incrementos ou decrementos. Os pressupostos do incrementalismo afirmam que a estabilidade seria a síntese da melhor descrição para os regimes dinâmicos das políticas públicas.

O incrementalismo de Wildavsky, no entanto, foi questionado por autores que identificavam outros padrões dinâmicos de alocação orçamentária. A mais contundente crítica nessa direção foi formulada por Peter Natchez e Irvin Bupp (Natchez & Bupp, 1973). Eles afirmaram que a constatação de Wildavsky e seus colaboradores era a mais adequada para descrever o regime de alocação entre agências do governo. Se a análise ocorresse no nível dos programas, outros efeitos viriam à tona devido aos padrões mais conflituosos de interação entre atores e instituições. Isso tornaria os padrões dinâmicos mais complexos, evidenciando dinâmicas fora do equilíbrio. Natchez & Bupp identificaram a ocorrência de competição entre os programas, que dividiriam o total do orçamento alocado para uma agência como um jogo de soma zero. Em outras palavras, constataram a natureza conflitiva dos processos de alocação orçamentária realizada por uma agência entre seus diferentes programas.

Essa constatação pode ser estendida para o nível mais interno de análise de um programa nos casos em que ele prevê a partilha de orçamento entre atores que possuem a mesma atribuição em sua implementação. A partilha do orçamento de um programa entre atores diferentes é também um jogo de soma zero. Os atores podem competir para aumentar suas respectivas proporções do orçamento dos programas, tornando os padrões dinâmicos de alocação orçamentária tão complexos quanto os encontrados entre programas de uma mesma agência. A competição entre programas é mediada pela própria agência, que tem a prerrogativa de definir prioridades. O mesmo pode acontecer no nível interno de um programa: embora os atores tenham as mesmas atribuições,

diferentes prioridades podem se manifestar no processo decisório, gerando assimetrias na alocação orçamentária que estarão vinculadas a capacidades ou interesses.

Por conta da importância do instrumental metodológico introduzido Natchez & Bupp, e da pouca difusão desse debate na literatura em português, vamos apresentá-lo a seguir, numa revisão sobre o assunto. Veremos também, de forma mais detalhada, como a teoria política do orçamento foi estabelecida por Wildavsky.

### **O incrementalismo de Wildavsky**

O processo orçamentário, como fenômeno político, pode ser entendido como uma complexa trama de interações entre diferentes níveis da burocracia e atores do legislativo submetidos a diferentes níveis de pressão exercidos por atores da sociedade civil ao longo do tempo. Qualquer tentativa de formalizá-lo particularmente deve ser compreendida como uma simplificação de seus mecanismos reais. O incrementalismo compreende o processo orçamentário como um complexo de barganhas que ocorrem na interação entre agências e seus órgãos hierarquicamente superiores na dinâmica de alocação orçamentária, como os órgãos do legislativo. As interações ocorrem entre dois atores submetidos a algum tipo de relação hierárquica.

Embora cada agência tenha como objetivo o aumento de sua parcela de orçamento, o que pode sugerir a ocorrência de competição entre elas, seus esforços estariam concretamente direcionados para melhorar os resultados obtidos na interação com os níveis hierarquicamente superiores da estrutura burocrática, no lugar de persegui-los em oposição ao resultado de outras agências. O sucesso das estratégias é definido pela forma como as solicitações de incremento ao orçamento de uma agência são tratadas individualmente, sem relação com o tratamento recebido por outras. Por isso, no incrementalismo não é possível abordar efeitos de competição.

O modelo básico do incrementalismo difundido por Davis, Dempster & Wildavsky é dado pelas seguintes equações:

$$x_t = \beta_0 y_{t-1} + \theta_t \quad (1)$$

$$y_t = \alpha_0 x_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Onde  $x_t$  é a demanda de orçamento apresentada pela agência no ano  $t$ ;  $y_t$  é o orçamento concedido para a agência no mesmo ano;  $y_{t-1}$  é o orçamento concedido para a agência no ano anterior;  $\alpha_0$  e  $\beta_0$  são os parâmetros da regressão e  $\varepsilon_t$  e  $\theta_t$  são erros

estocásticos. A análise incrementalista estabelece que o parâmetro  $\alpha_0$  seja menor que a unidade, indicando que o orçamento requisitado sofre cortes sistematicamente, e o parâmetro  $\beta_0$  maior que a unidade, o que indicaria a sistemática tentativa da agência de barganhar aumentos em seu orçamento. Uma importante limitação desse modelo é que ele somente é capaz de testar regimes dinâmicos orçamentários em estado de equilíbrio, ou seja, quando as flutuações do orçamento da agência ao longo do tempo possuem média bem definida e estável (distribuição leptokúrtica).

Recentemente, Dezhbakhsh, Tohamy & Aranson (2003) introduziram um novo modelo quantitativo para testar o incrementalismo, como alternativa ao modelo inicial de Davis, Dempster & Wildavsky. Os autores inovaram utilizando uma distribuição de Poisson como modelo de previsão das séries temporais de alocação orçamentária que é capaz de produzir resultados não estacionários, ou seja, fora do equilíbrio representado por distribuições leptokúrticas. Em outro trabalho, Tohamy, Dezhbakhsh & Aranson (2006) utilizaram o modelo quantitativo anterior para propor uma nova teoria política do orçamento. Nessa nova teoria, a alocação orçamentária seria o resultado da estratégia política do legislativo como resposta às pressões de grupos de interesse e às restrições de natureza econômica.

Um aspecto importante que merece ser discutido antes de seguirmos adiante diz respeito à centralidade das medidas de desempenho do orçamento para os resultados de análise. A medida do desempenho (entendido como desempenho na dinâmica de barganha, se a análise é incrementalista, ou desempenho na dinâmica competitiva) por meio da indicação direta do quantitativo monetário alocado para a agência não capta as variações percentuais das fatias de orçamento no total do orçamento distribuído, nem consegue indicar mudanças relativas entre as agências. Se o orçamento total disponível aumenta, levando a que todas as agências recebam aumentos monetários, somente uma medida relativa de desempenho orçamentário poderá captar resultados de dinâmicas competitivas. Embora seja esperado que os efeitos conflitivos da competição sejam reduzidos se o orçamento de todos aumenta, não podemos, no entanto, afirmar que a competição não acontece. A questão é encontrar uma medida de desempenho que consiga evidenciá-la, se esse for o objetivo da análise.

### **O competitivismo de Natchez-Bupp**

A abordagem crítica do incrementalismo apresentada por Natchez & Bupp (1973) foi elaborada a partir da constatação empírica de ocorrência de padrões não

incrementais na alocação orçamentária no nível dos programas. A competição entre programas de uma mesma agência nos processos de partilha de orçamento originaria os padrões não estacionários frequentemente encontrados. Evidências posteriores mostraram que esses padrões também poderiam ser encontrados no nível de agências, o que indicaria a ocorrência de competição também entre elas (Gist, 1982).

A crítica ao incrementalismo foi construída a partir de dois fundamentos analíticos: o primeiro é o que desloca a ideia de barganha, sugerida por Wildavsky e colaboradores, entre o programa (ou agência) e os decisores hierarquicamente superiores para a ideia de competição entre os programas. Em outras palavras, onde os autores incrementalistas enxergavam a tentativa de melhorar os resultados orçamentários obtidos na interação com os níveis hierarquicamente superiores da estrutura burocrática, Natchez & Bupp viam essa mesma tentativa como oposição aos resultados de outras agências. Para eles, o processo orçamentário estava embutido em um ambiente competitivo, que, no entanto, não era possível de ser verificado por meio da medida de desempenho no processo orçamentário comumente utilizada pelos autores do incrementalismo. Nisso consiste o segundo fundamento analítico de sua teoria: a medida de desempenho no processo orçamentário deve considerar a fatia percentual do orçamento total da agência alocada para o programa. Ou seja, a fatia orçamentária de cada programa (agência) em cada ciclo de execução deve ser estudada como fração do orçamento total partilhado. Dessa forma é possível identificar a dinâmica das prioridades políticas embutidas nas dinâmicas de alocação orçamentária.

As solicitações de incremento orçamentário para os programas ou agências são, antes de tudo, apelos por aumento de sua fatia percentual no orçamento total, o que somente poderá ocorrer se outros programas ou agências perderem participação percentual: trata-se de um jogo de soma zero, de uma competição intermediada pelos interesses dos decisores, que alocam diferentes prioridades para os programas ou para as agências. O desempenho no processo orçamentário em um ambiente de competição é uma evidência dessa intermediação, por isso Natchez & Bupp introduziram um índice capaz de mensurar em termos relativos o sucesso político de cada unidade de análise sujeita a partilha de orçamento (programa ou agência) na dinâmica de competição por incrementos em sua fatia percentual do orçamento total. Apresentamos a seguir o “índice de prosperidade”, capaz de quantificar o desempenho competitivo da unidade de análise  $i$ , no ano  $n$ :

$$\pi_{i,n} = \frac{y_{i,n}}{\sum_{n=1}^N \frac{y_{i,n}}{N}} \quad (3)$$

Onde  $y_{i,n}$  é a fatia percentual do orçamento total alocado para a unidade  $i$  no ano  $n$  e  $N$  é o número de anos do período analisado. Outro indicador, derivado do índice de prosperidade, serve para comparar a prioridade política conferida a cada unidade de análise (programa ou agência) durante o período analisado. Trata-se da variação média do índice de prosperidade calculado para todo o período de análise, escrito como:

$$\overline{\Delta\pi}_i = \frac{\sum_{n=2}^N (\pi_{i,n} - \pi_{i,n-1})}{N-1} \quad (4)$$

Onde  $N$  é o número de anos ou ciclos de alocação orçamentária. A variação média do índice de prosperidade  $\overline{\Delta\pi}_i$  foi utilizada pelos autores do competitivismo como medida da prioridade que uma agência ou programa recebe no processo de alocação orçamentária. Eles introduziram esses indicadores em uma análise sobre prioridades de diferentes programas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) na área de defesa, dos Estados Unidos, entre 1958 e 1972. Vamos retomá-los para analisar níveis de competição e prioridades de natureza federativa nos gastos com bolsa e fomento do CNPq entre os anos de 1996 e 2013.

### **Simulação e métodos Monte Carlo**

Vimos que o trabalho de Natchez & Bupp introduziu indicadores capazes de detectar dinâmicas competitivas nos processos de alocação orçamentária. O trabalho desses autores foi uma crítica a então recente proposta de Wildavsky e seus colaboradores sobre a natureza incremental das políticas. A tese incremental foi apresentada em uma série de artigos iniciada na década de 1960. Neles, Davis, Dempster & Wildavsky puderam explicar detalhadamente sua teoria, inclusive defendendo seus argumentos das críticas que surgiram ao longo do tempo. Uma dessas críticas, a teoria competitiva elaborada por Peter Natchez e Irving Bupp, não se manteve presente na dinâmica desse debate. Irving Bupp era um assessor do Departamento de Defesa do governo dos Estados Unidos, Peter Natchez, que ocupava uma posição na Universidade de Havard quando publicaram o único artigo em 1973, faleceu prematuramente em 1981.

Conhecer a sensibilidade dos indicadores de Natchez & Bupp para verificar alocações de prioridades, ou restrições, a grupos de indivíduos ou atores em dinâmicas de partilha orçamentária é aspecto salutar para sua utilização. Esforços na direção de suprir essa lacuna têm papel central para se compreender até onde os indicadores de Natchez & Bupp podem ajudar na investigação sobre mudanças termostáticas de políticas públicas. Uma característica importante do “índice de prosperidade” é que ele possibilita a comparação de desempenho entre unidades de análise (programas, agências, atores) com trajetórias de capacidade competitiva bastante diferentes. Esse indicador não é afetado pelo tamanho das fatias de orçamento apropriadas por atores ou grupos: ele é sensível ao desempenho de cada unidade de análise no esforço de melhoramento de sua posição na disputa pelo orçamento como jogo de soma zero. Os desempenhos das diferentes unidades de análise podem ser comparados sem que as diferenças “de estoque” entre elas afetem essa comparação. Uma medida de desempenho absoluta como essa possibilita a introdução de um indicador de prioridade na alocação orçamentária. A prioridade é medida pelas variações no nível de desempenho competitivo ao longo de um período específico. É sobre a sensibilidade e a natureza dessa medida de prioridade que devemos nos aprofundar. Faremos isso utilizando técnicas de simulação computacional e analisaremos seus resultados por meio do teste de diferença de médias.

A simulação computacional tem sido uma ferramenta de pesquisa recorrente nos mais diversos campos do conhecimento. Bratley, Fox & Schrage (1987) afirmam que simular significa implementar um modelo de sistema a partir de dados específicos de entrada com o propósito de verificar suas respostas. Como terceira forma de fazer ciência, além da indução e da dedução, a simulação computacional de sistemas tem sido utilizada para realizar predições, testes de performance, provas e novas descobertas (Axelrod, 2003). Embora tenha surgido originalmente para a modelagem de sistemas físicos, ela também tem sido empregada para a construção de modelos abstratos, o que interessa bastante quando se pretende utilizá-la para pesquisas em sistemas sociais. Axelrod (2003) confirma o êxito dos cientistas sociais na descoberta de importantes relações e princípios a partir do uso de modelos simples para a simulação de sistemas. De fato, quanto mais simplificados forem os modelos para sistemas ou subsistemas sociais, mais facilmente se poderá descobrir e entender mecanismos sutis da dinâmica das interações envolvidas.

A característica mais importante de uma simulação computacional como ferramenta de pesquisa é que ela possibilita a replicação de experimentos controlados. Replicar significa refazer o experimento nas mesmas condições ou modificando adequadamente seus parâmetros com o propósito de comparar a dinâmica dos resultados. Os métodos de simulação chamados de “Monte Carlo” tem a importante característica de conseguir simular a natureza probabilística dos resultados sistêmicos. Rubinstein & Kroese (2011) afirmam que o termo “Monte Carlo” teria sido introduzido por Stan Ulam e John von Neumann, durante a segunda guerra, como uma palavra-código para fazer referência aos trabalhos sigilosos de simulação computacional desenvolvidos no âmbito do “Projeto Manhattan”. No entanto, as técnicas de utilização de números aleatórios para resolver problemas numéricos já eram há muito conhecidas. Os próprios Rubinstein & Kroese afirmam que o estatístico Student (pseudônimo de William Gosset) teria utilizado um método do tipo Monte Carlo para estimar coeficientes de correlação da distribuição  $t$ .

Os métodos Monte Carlo utilizam números aleatórios para representar parâmetros ou definir etapas da simulação, o que permite a modelagem de sistemas não determinísticos. Nesses casos, a replicação do experimento sob as mesmas condições paramétricas leva a resultados diferentes que refletem a natureza probabilística dos sistemas analisados. Assim, as análises dos resultados de simulações Monte Carlo exigem uma interpretação estatística alinhada com as hipóteses de modelagem que foram assumidas. Na ciência política, dentre os trabalhos recentes que utilizaram métodos Monte Carlo como metodologia de pesquisa destacamos os de Hirsch (2011) e Stegmueller (2013). O primeiro utilizou simulações para testar as teorias pivotais do processo legislativo nos EUA, o segundo para avaliar performances de pesquisas que utilizam modelos multinível para comparar efeitos nacionalmente localizados de preferências e comportamentos individuais.

Nossa proposta consiste em simular dinâmicas de alocação orçamentária entre atores competidores sujeitos a restrições que podem ser normativas, institucionais ou políticas. Com isso, pretendemos conhecer melhor o comportamento do índice de prioridade de Natchez & Bupp bem como avaliar sua performance para identificar restrições de baixa intensidade.

### Simulando alocação de orçamento

Os métodos de Monte Carlo utilizam variáveis aleatórias com o objetivo de simular a natureza estatística de sistemas dinâmicos de interesse. No modelo de simulação aqui proposto levamos em conta que a partilha de orçamento de políticas de CT&I do tipo *science push* está fortemente associada ao desempenho competitivo dos atores que disputam o orçamento. Vamos assumir que o desempenho competitivo individual varia em cada ciclo de competição, e que o desempenho médio do conjunto de competidores seja o mesmo. Mas o desempenho intrínseco de cada ator no processo competitivo poderá sofrer restrições de natureza normativa, política ou institucional. Assim, o resultado da competição, que é a partilha do orçamento, é uma composição entre o desempenho individual (que vamos chamar de intrínseco) e os diferentes tipos de restrição a que os indivíduos estão submetidos.

Portanto, o modelo aqui utilizado para a simulação de partilha de orçamento possui dois parâmetros independentes: o desempenho competitivo intrínseco da unidade  $i$  no ano  $n$  ( $0 \leq u_{i,n} \leq 1$ ) e o nível de restrição ao desempenho intrínseco da unidade  $i$  no ano  $n$  ( $0 \leq q_{i,n} \leq 1$ ). A alocação de um orçamento total  $p$  entre  $i$  unidades em cada ano  $n$  ocorrerá como uma divisão proporcional aos valores de  $u_{i,n}$  e  $q_{i,n}$ . Cada fatia alocada  $\Delta p_{i,n}$  será proporcional ao desempenho intrínseco e à restrição a qual o ator estiver submetido naquele ano:

$$\Delta p_{i,n} \propto u_{i,n} q_{i,n} \quad (5)$$

Desse modo, simulamos a partilha de orçamento entre 27 unidades competidoras, sujeitas a variações aleatórias de desempenho intrínseco. As unidades competidoras foram divididas em dois grupos: um grupo de 10 unidades que não sofrem restrição ao desempenho intrínseco ( $q_{i,n} = 1$ ) e um grupo de 17 unidades que sofrem algum nível de restrição ( $q_{i,n} < 1$ ). Simulamos a partilha de orçamento por períodos de 10 anos sujeita às condições definidas por  $u_{i,n}$  e  $q_{i,n}$ . Para cada evento de simulação, ou resultado da partilha de 10 anos, calculamos o índice de prioridade obtido pelas unidades competidoras de cada grupo. Queremos verificar em quais condições conseguimos detectar diferenças entre as médias do índice de prioridade dos grupos que competem sem restrição e com restrição. A sensibilidade do índice de prioridade pode ser testada simulando diferentes níveis de restrição ao desempenho  $q_{i,n}$  e verificando a

partir de qual nível não haverá diferença significativa nas médias dos índices de prioridade dos dois grupos.

Realizamos simulações para cada condição estipulada por  $u_{i,n}$  e  $q_{i,n}$ . Por se tratar de uma simulação do tipo Monte Carlo, cada resultado pode ser considerado como uma amostra do universo definido pelas condições especificadas. Realizamos 1000 simulações para a mesma condição, ou seja, simulamos 1000 partilhas diferentes por períodos de 10 anos para os mesmos parâmetros de simulação. Em seguida, calculamos para cada resultado o valor do parâmetro da estatística *t-Student* para as diferenças entre as médias dos grupos sem restrição e com restrição, o que permitiu a elaboração de histogramas bem representativos do parâmetro *t* e do comportamento do índice de prioridade da alocação orçamentária entre os grupos.

O algoritmo utilizado no programa de simulação é o seguinte:

```

Repetir 1000 vezes
  Repetir 10 vezes incrementando n
    sorteia  $u(i,n)$  no intervalo [0.35; 0.65]
    Define valor de  $q(i,n)$ 
   $p=100$ 
  repetir até  $p<0.1$ 
     $deltap(i,n)=u(i,n)*q(i,n)/10$ 
     $p=p-deltap(i,n)$ 

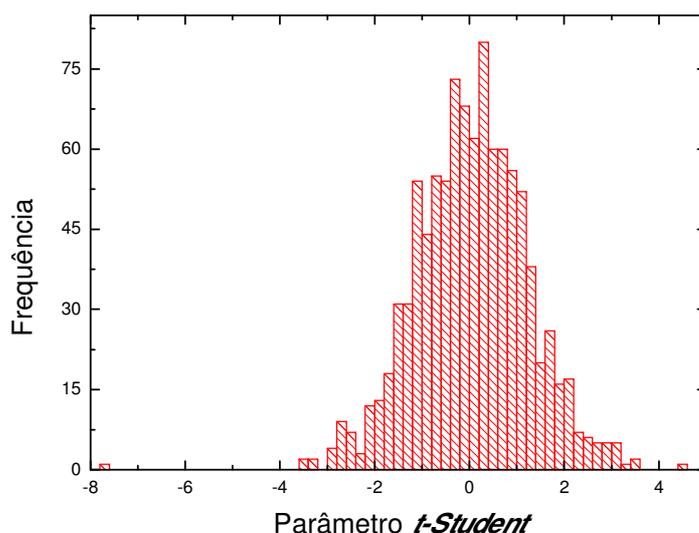
  Calcula média do índice de prioridade dos elementos do grupo sem restrição
  Calcula média do índice de prioridade dos elementos do grupo com restrição
  Calcula o parâmetro t de Student

```

O valor de  $q_{i,n}$  será definido a partir do tipo de regime da simulação, das condições estruturais do subsistema de política, conforme veremos adiante. A análise dos resultados da simulação tem o propósito de verificar a sensibilidade do índice de prioridade para captar níveis baixos de restrição, ou seja, de verificar os limiares detectáveis de restrição por meio dos índices de prioridade, e de compreender o comportamento desse indicador a partir da simulação de diferentes condições.

### **Restrições estáveis**

O desempenho competitivo intrínseco das unidades, em cada ano do período de simulação, assume valores aleatórios no intervalo [0.35; 0.65]. Inicialmente estipulamos condições estáveis para o grupo sujeito a restrição fixando  $q_{i,n} = 0.5$ . O histograma do parâmetro *t-Student* de uma simulação típica para a diferença entre as médias do índice de prioridade entre os grupos é apresentado a seguir.



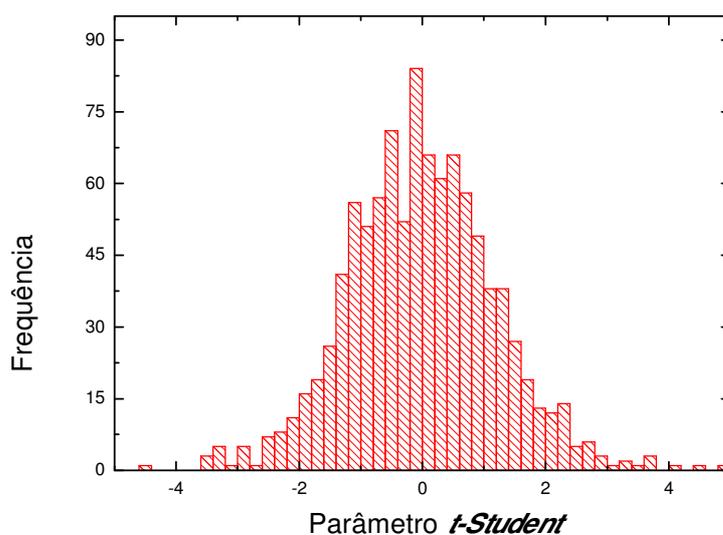
**Gráfico 1 – Simulação restrições estáveis**

A análise do resultado nos mostra que em 92.1% dos eventos simulados o valor de  $t$  esteve no intervalo  $[-2.06; +2.06]$ . Sabemos que esse é o intervalo de aceitação da hipótese nula para 25 graus de liberdade, com nível de confiança de 95%. Em outras palavras, o resultado da simulação não apresentou diferença significativa entre as médias dos índices de prioridade dos grupos que competiram na simulação de partilha em mais de 90% dos casos, mesmo com uma severa restrição tendo sido imposta a um deles. Como explicar esse resultado?

O grupo sem restrição obtém, de fato, melhores resultados na partilha de orçamento que o grupo submetido a restrição. No entanto, o índice de prioridade de Natchez & Bupp é insensível a estados de estabilidade de restrições. O centro do debate entre esses autores e aqueles alinhados com a análise incremental é que essa última assume unicamente condições estáveis do processo de alocação orçamentária. A crítica de Natchez & Bupp era justamente a de que o incrementalismo não seria capaz de verificar mudanças nos padrões de partilha de orçamento. Assim, eles teriam introduzido uma forma de quantificá-las, introduzindo o índice de prioridade. Mas o esforço de simulação pode explicitar com mais ênfase as possibilidades para a pesquisa empírica que esse indicador possibilita. A efetividade de mudanças institucionais, políticas e normativas que alteram as condições estruturais de competição pelo orçamento podem ser por ele analisadas.

Os estados de estabilidade de dinâmicas de alocação orçamentária podem ser bem caracterizados pela análise incremental de Wildavsky, Dempster & Davis. O índice de prioridade de Natchez & Bupp pode funcionar como uma espécie de “sensor” de mudanças estruturais dos subsistemas de políticas quando elas são manifestadas nos processos de alocação de orçamento (o que frequentemente ocorre). Uma modalidade de simulação ainda mais realista para as restrições estáveis é aquela que considera a possibilidade de que as restrições flutuem aleatoriamente em torno de um valor bem definido. Na prática, não ocorre um controle efetivo das restrições. Elas são um efeito das características estruturais dos subsistemas de políticas.

Na próxima etapa da simulação vamos modificar a implementação da natureza de estabilidade das restrições para torná-las mais realísticas. Assim, no lugar de fixar o valor de  $q_{i,n}$ , como fizemos anteriormente, vamos estabelecer um intervalo para que esse parâmetro possa variar em cada ciclo de partilha orçamentária. Isso não afeta a natureza de estabilidade porque a restrição continua tendo uma média estável. Realizamos uma simulação dessas condições, mantendo o mesmo intervalo de flutuação para o desempenho técnico ( $0.35 \leq u_{i,n} \leq 0.65$ ), mas agora fazendo os valores de  $q_{i,n}$  do grupo com restrição assumirem aleatoriamente posições no intervalo  $[0.4; 0.6]$ . Apresentamos a seguir, um resultado típico de simulação nessas condições. Segue o histograma do parâmetro *t-Student* para a diferença de médias do índice de prioridade entre os dois grupos, com e sem restrição.



**Gráfico 2 – Restrições aleatórias com média definida**

Dessa vez, em 91.6% dos eventos simulados o valor de  $t$  esteve no intervalo  $[-2.06; +2.06]$ . Assim, confirmamos a não ocorrência de diferença significativa entre as médias de índice de prioridade dos dois grupos ( $p < 0.1$ ). Essa é uma evidência de que o índice de prioridade não é adequado para diferenciar o desempenho competitivo entre atores que disputam a partilha de orçamento em condições estáveis de restrições, mesmo que a estabilidade tenha natureza estatística. Ainda que com uma banda de variação elevada para elas ( $q_{i,n} \in [0.4; 0.6]$ ) obtivemos um percentual considerável de eventos indicando a igualdade do índice entre os grupos.

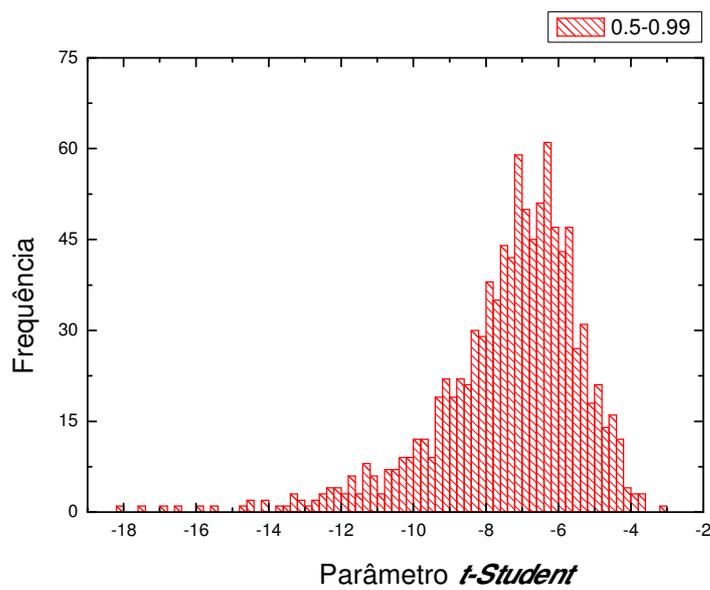
Assim, uma conclusão importante que consolidamos é a de que a comparação entre atores ou grupos em dinâmicas de partilha de orçamento por meio do índice de prioridade pode servir como indicador de mudanças estruturais no subsistema de política. Para completar a análise devemos ainda verificar a sensibilidade dessa medida de mudança estrutural e, se possível, estabelecer um padrão que possibilite o estabelecimento de uma escala que permita a comparação entre valores diferentes encontrados nas pesquisas empíricas.

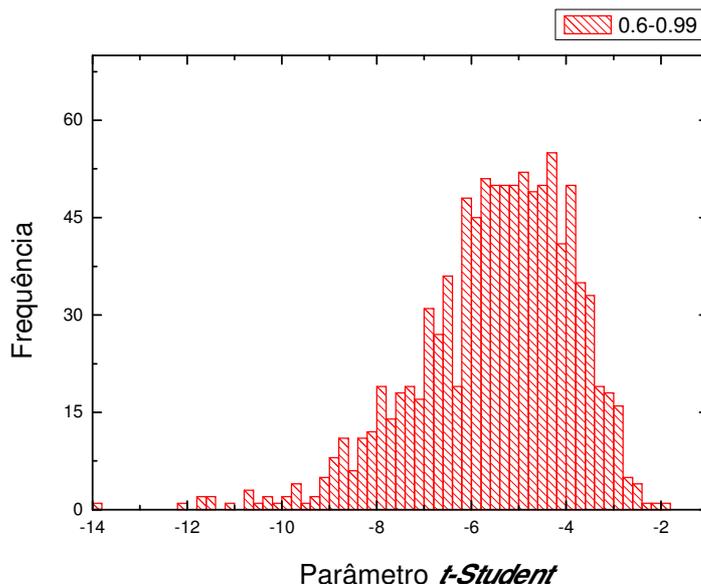
### **Simulando mudanças termostáticas**

As mudanças termostáticas são aquelas que ocorrem de forma lenta, mas efetiva. Seus autores, conforme tratamos no capítulo I, discordam da ideia de que o regime dinâmico que melhor explica a trajetória das políticas é o da estabilidade pontuada por mudanças paradigmáticas. Nesse sentido, autores como Christopher Wlezien formularam uma crítica que em muito se aproxima daquela formulada por Peter Natchez e Irving Bupp à ideia de estabilidade sistêmica e incrementalismo das políticas. As mudanças termostáticas são consequência da responsividade de subsistemas de políticas às demandas que adentram a agenda de sua arena decisória. Os subsistemas podem ser mais ou menos responsivos às demandas. No entanto, a resposta termostática implica em mudanças estruturais de algum tipo, de natureza normativa, política ou institucional. Como vimos. O índice de prioridade mostra-se particularmente útil para detectar esse tipo de mudança. Nosso interesse em testar a sensibilidade desse indicador e mesmo de regular uma escala que possibilite realizar comparações entre subsistemas diferentes em contextos diferenciados soma-se à ideia de que ele também pode servir como indicador de regime de mudanças.

Nessa etapa da simulação vamos verificar o comportamento do índice de prioridade dos dois grupos que competem na partilha de orçamento quando diminuimos

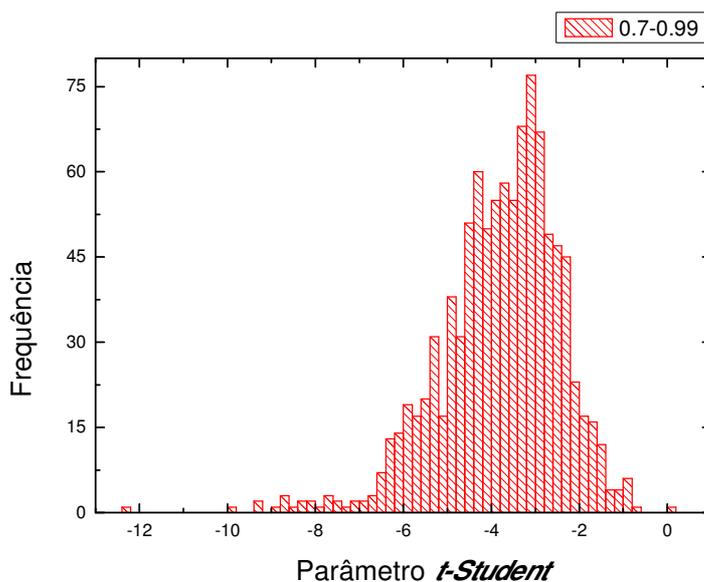
lentamente o nível de restrição a que submetemos um deles. Vamos simular a partilha de orçamento removendo linearmente as restrições ao longo do período simulado de 10 anos. Isso será feito aumentando o valor do parâmetro de simulação  $q_{i,n}$  linearmente ao longo desse período. Utilizaremos quatro diferentes intervalos de variação linear para  $q_{i,n}$ : [0.5; 0.99], [0.6; 0.99], [0.7; 0.99], [0.8; 0.99], [0.9; 0.99] e [0.95; 0.99]. Os histogramas e a análise dos resultados da simulação mostram que o conceito de prioridade na alocação orçamentária está, de fato, associado a um regime de mudança.





**Gráfico 4 – Variação linear de restrição (0.6-0.99)**

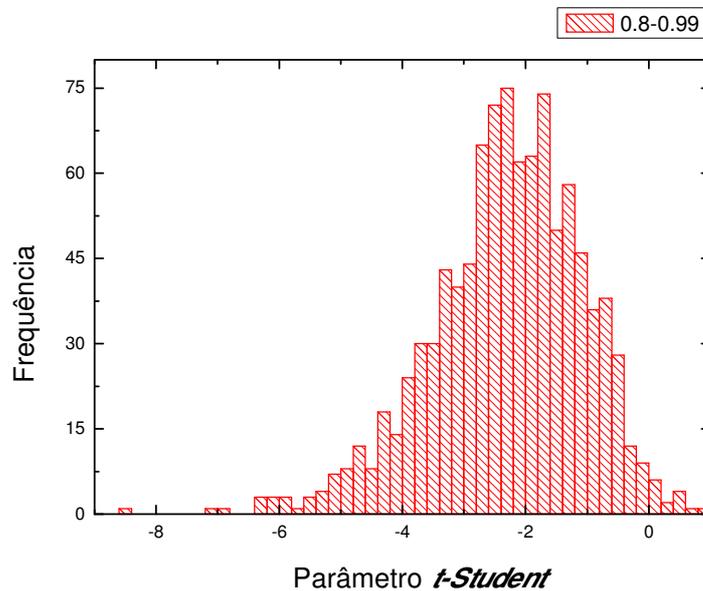
A diferença entre as médias do índice de prioridade dos dois grupos nos casos de remoção linear de restrições ocorreu em 100% dos eventos simulados quando o intervalo de restrição variou entre [0.5; 0.99] e 99.8% quando o intervalo foi de [0.6; 0.9]. O resultado da simulação para a variação linear de restrição no intervalo [0.7; 0.99] identificou médias do índice de prioridade diferentes entre os dois grupos em 93% dos eventos simulados.



**Gráfico 5 – Variação linear de restrição (0.7-0.99)**

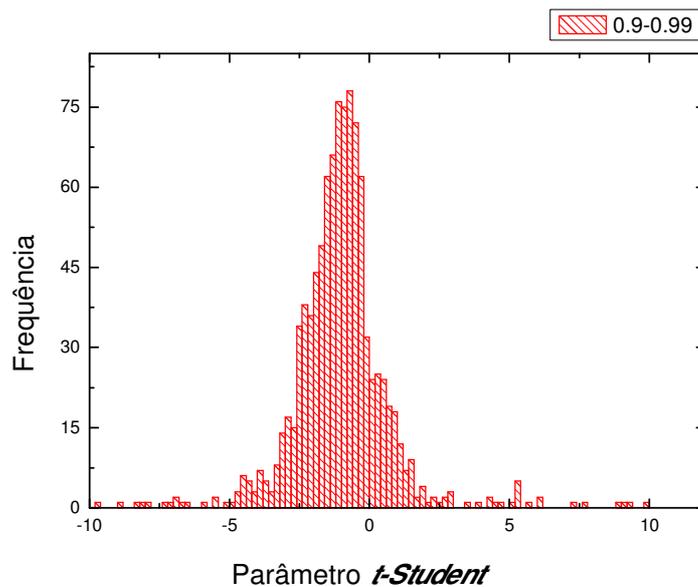
O limite de sensibilidade do indicador parece ter sido alcançado quando testamos um intervalo de variação de restrição entre [0.8; 0.99]. Nessa faixa de remoção

de restrição, diferenças significativas entre as médias dos dois grupos foram obtidas em 55% dos eventos simulados.

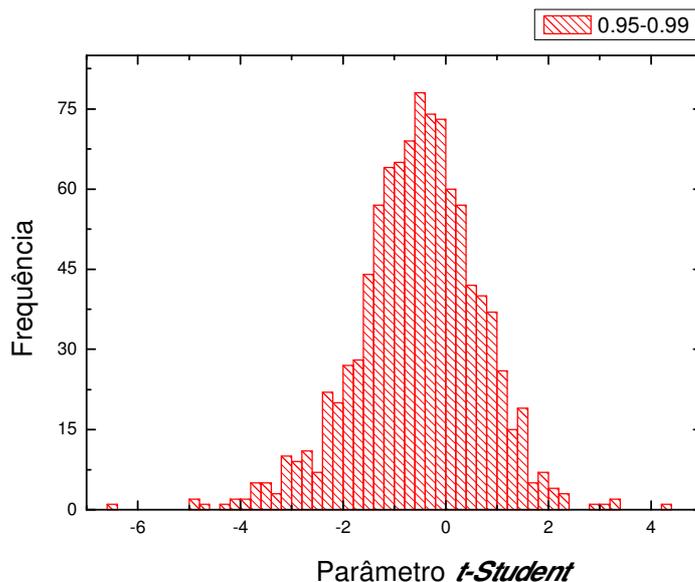


**Gráfico 6 – Variação linear de restrição (0.9-0.99)**

Para o intervalo  $[0.9; 0.99]$  somente em 23% dos eventos simulados foi identificada diferença significativa entre as médias do índice de prioridades dos dois grupos. E no intervalo  $[0.95; 0.99]$  essa diferença foi encontrada em 10% dos eventos simulados.



**Gráfico 7 – Variação linear de restrição (0.9-0.99)**



**Gráfico 8 – Variação linear de restrição (0.95-0.99)**

Vemos que a eficiência do indicador depende da amplitude da mudança estrutural ocorrida no período analisado. Na medida em que a amplitude da mudança diminui a capacidade do índice de prosperidade de captar a diferença entre as médias também diminui. Isso confirma a constatação de que o índice de prioridade de Natchez & Bupp serve como indicador tanto de mudança estrutural quanto de estabilidade estrutural de subsistemas de políticas públicas.

## **Conclusões**

Com a simulação Monte Carlo da partilha orçamentária em um ambiente competitivo, conseguimos tanto compreender o que o índice de prioridade consegue captar quanto avaliar a sua performance. Mostramos que a “prioridade” de Natchez & Bupp na alocação orçamentária consiste numa medida dinâmica, capaz de identificar contextos nos quais houve mudança estrutural relacionada a supressão de restrições a atores ou grupos de atores que participaram da competição por orçamento. As situações de restrição estável não são identificadas pelo índice de prioridade, o que nos leva a afirmar que o conceito de competição na partilha de orçamento introduzido por Natchez & Bupp implica sempre numa dinâmica de redefinição estrutural do ambiente de competição até que o equilíbrio seja alcançado, quando então cessa a competição. Não há que se falar em competição, na proposta dos autores, se as condições estruturais na dinâmica de partilha não são modificadas. Nesse ponto, entendemos que também

mudanças reais no desempenho intrínseco de um ou mais atores podem significar mudança estrutural.

No modelo de simulação o desempenho intrínseco variou aleatoriamente no intervalo [0.35; 0.65] para todos os atores. Ocorre que na ausência de restrições, intervalos diferentes de variação do desempenho intrínseco cumpririam o mesmo papel estatístico que as restrições  $q_{i,n}$  tiveram nas simulações. Uma dinâmica sistêmica que possibilitasse a qualificação do desempenho intrínseco ao longo de um período de alocação orçamentária seria identificada pelo índice de prioridade como uma mudança estrutural. Assim, podemos ampliar a tipologia de restrições que utilizamos até aqui: além de normativas, institucionais e políticas, elas também podem ter natureza técnica.

Por fim, a sensibilidade do índice de prioridade demonstra ser adequada para detectar mudanças estruturais ao longo de períodos de execução orçamentária. Na prática, se os índices de prioridade entre os atores ou grupos envolvidos na análise forem bastante diferentes, poderemos concluir que mudanças estruturais teriam ocorrido. Com base nos resultados das simulações, podemos agora analisar dados reais e chegar a conclusões fundamentadas dos processos que tomaram lugar nos subsistemas.

## **CAPÍTULO IV – Análise da Política de CT&I brasileira I: mudanças termostáticas e estabilidade paradigmática**

### **Introdução**

A investigação empírica da dinâmica federativa brasileira, dos fatos e fenômenos que ela encerra, pode ser enriquecida por meio da ampliação dos campos temáticos de políticas públicas aos quais os estudos sobre o federalismo estão comumente associados. Essa ampliação implica na aproximação das matrizes teóricas adotadas no campo de estudos sobre o federalismo daquelas utilizadas nos diferentes e específicos campos temáticos de análise de políticas, além da confrontação de experiências de pesquisa, de constatações empíricas e de abordagens metodológicas. Esse também é um caminho possível, alternativo e complementar à pesquisa comparada, para o que Rodden (2005) chamou de “segunda geração” dos estudos sobre descentralização e federalismo.

Realizamos nesse capítulo uma análise sobre a dinâmica de priorização regional na partilha orçamentária de uma política específica da área de ciência, tecnologia e inovação. Esse enfoque possibilita abordar e analisar a política de C&T brasileira sob a perspectiva das dinâmicas de lógica federativa, que, embora distante dos referenciais comuns da análise sobre PCTI do Brasil, fora explicitamente considerada no período da redemocratização em meados dos anos 1980. As questões federativas em CT&I passaram a compor formalmente a lógica operacional do setor por meio do marco normativo que reestruturou o FNDCT e criou os ‘fundos setoriais’. A partir de 2001, no mínimo 30% dos gastos financiados com recursos do FNDCT deveriam ser aplicados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Com a análise desse Capítulo, podemos inferir sobre a racionalidade da política, a efetividade dos marcos normativos que pretendem modificar sua trajetória, a estabilidade dos seus paradigmas e a influência da dinâmica político-institucional em sua arena decisória. Pretendemos nesse esforço mostrar que mudanças importantes têm ocorrido na arena decisória da PCTI brasileira embora tenha sido preservado o paradigma da política.

As exigências normativas introduzidas pelo marco legal que reestruturou o FNDCT formalizavam um padrão de intermediação na partilha de seus recursos entre as regiões. A partir dos indicadores de nível de desempenho na competição pelo orçamento e de prioridade alocada pela agência, propostos por Natchez & Bupp, vamos analisar o impacto sofrido pela política de bolsa e fomento do CNPq com as mudanças normativas

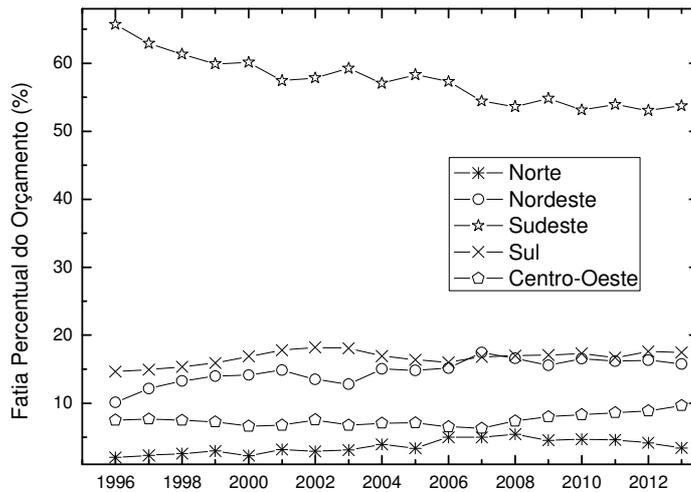
na partilha de recursos introduzidas pela legislação reformadora do FNDCT dos anos de 1990 e 2000. A política de bolsa e fomento é marcada por processos que a tipificam ainda como *science push*: sua execução prevê a análise de mérito realizada pelos Comitês Assessores, um procedimento de revisão por pares; os recursos são disponibilizados para o apoio direto às atividades do pesquisador, numa relação da agência com uma ‘pessoa física’ e sua proposta de pesquisa; a publicação de artigos científicos é corriqueiramente utilizada como parâmetro de aferição do atingimento das metas.

No tópico “Desempenho competitivo na alocação orçamentária” utilizamos os índices que mensuram os níveis de desempenho competitivo introduzidos por Natchez & Bupp na partilha de orçamento entre atores. A partir de dados sobre gastos com bolsa e fomento do CNPq, utilizamos esses índices para analisar a competição entre regiões ou entre estados. No tópico “Prioridades na alocação orçamentária nos concentramos na mudança do perfil da partilha de orçamento entre os estados da federação ocorrida a partir dos anos de 1990. No terceiro e último tópico “Mudanças termostáticas” discutimos os efeitos da criação das fundações de apoio à pesquisa na reestruturação do ambiente sistêmica da PCTI brasileira.

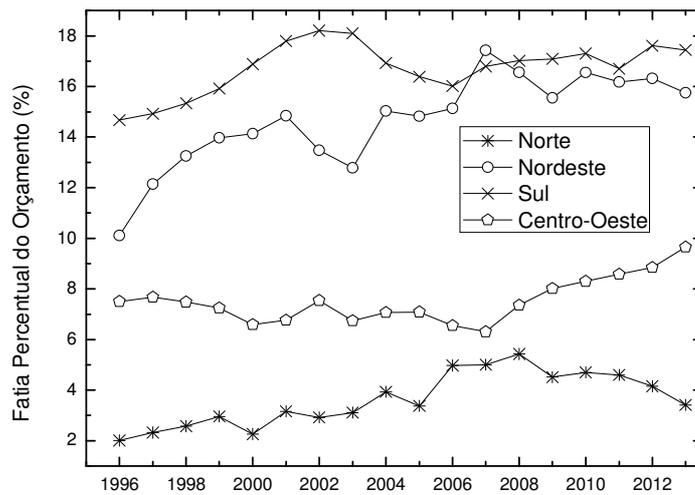
### **Desempenho competitivo na alocação orçamentária**

Os gastos que vamos analisar nesse trabalho são os efetivados pelo CNPq para o pagamento de bolsas, despesas de custeio e de capital de projetos de pesquisa, eles têm como característica principal a concessão de recursos diretamente ao pesquisador.

Na análise, vamos investigar os resultados da partilha orçamentária como uma dinâmica competitiva entre as regiões Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste e entre as unidades da federação. Os gráficos a seguir mostram as fatias percentuais do orçamento total destinado a bolsa e fomento pelo CNPq, apropriadas pelas regiões entre os anos de 1996 e 2013. Para as regiões apresentamos dois gráficos, um deles sem a região Sudeste para facilitar a visualização e comparação entre as demais regiões.



**Gráfico 9 - Percentual por Região nos Gastos com Bolsa e Fomento do CNPq. Fonte: CNPq.**



**Gráfico 10 - Percentual por Região nos Gastos com Bolsa e Fomento do CNPq. Fonte: CNPq.**

Com esses gráficos é possível perceber as diferenças da alocação orçamentária entre as regiões sem que, no entanto, seja possível afirmar sobre a dinâmica de mudanças estruturais que pode ser capturada pelos indicadores da teoria competitiva do orçamento, conforme vimos anteriormente. Isto porque as diferenças nas fatias apropriadas pelos pesquisadores nas diferentes regiões podem ainda ser atribuídas à diferença do nível de atividade que de fato há entre elas. O tamanho das comunidades de pesquisa e as diferenças entre as infraestruturas disponíveis são fatores que podem muito bem explicar os dados tabulados na forma dos gráficos apresentados. É necessário introduzir uma métrica que seja adequada para a realização de análises políticas de natureza federativa. Uma medida que possibilite comparar a priorização política no processo de alocação orçamentária entre estados de trajetórias de PCTI tão diferentes quanto Roraima e São Paulo, por exemplo.

Essa métrica deverá ser capaz de capturar o desempenho político na competição por recursos. A teoria política do orçamento proposta por Natchez & Bupp, como vimos, pressupõe que a alocação orçamentária seja um processo competitivo. Os autores introduziram uma medida de desempenho capaz de aferir o sucesso de cada unidade de análise numa dinâmica de partilha de recursos que funciona como um jogo de soma zero. Eles deram o nome de ‘índice de prosperidade’ a esse indicador. Na sequência, apresentamos resultados dos cálculos do índice de prosperidade, conforme a proposta de Natchez-Bupp, para cada unidade da federação entre os anos de 1996 e 2013, na dinâmica de competição pelos recursos de bolsa e fomento do CNPq. Ele vai indicar o sucesso de cada unidade de análise (região ou estado) no processo competitivo de partilha orçamentária. A tabela a seguir apresenta o resultado desse índice para os dados agregados por região.

**Tabela 1- Índices de prosperidade da partilha orçamentária por região (1996-2013).**

<b>Ano</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
<b>1996</b>	55	68	114	88	100
<b>1997</b>	64	83	109	89	102
<b>1998</b>	70	90	107	91	99
<b>1999</b>	81	95	104	95	96
<b>2000</b>	62	96	104	101	87
<b>2001</b>	87	101	100	106	90
<b>2002</b>	80	92	101	109	100
<b>2003</b>	85	87	103	108	89
<b>2004</b>	108	102	99	101	94
<b>2005</b>	92	101	101	98	94
<b>2006</b>	136	103	100	96	87
<b>2007</b>	137	119	95	100	84
<b>2008</b>	149	113	93	101	98
<b>2009</b>	124	106	95	102	106
<b>2010</b>	129	113	92	103	110
<b>2011</b>	126	110	94	100	114
<b>2012</b>	114	111	92	105	117
<b>2013</b>	93	107	93	104	128

**Fonte: CNPq. Elaboração própria.**

Efetuamos os mesmos cálculos considerando uma dinâmica de competição pelos recursos entre as unidades da federação. As tabelas a seguir mostram esses resultados tabulados por regiões. A competição pelos recursos ocorre entre as 27 unidades da federação, a apresentação dos resultados onde os estados são tabulados por macro região não implica em competições inter-regionais somente. O desempenho de cada estado, conforme apresentado a seguir, é aquele obtido na competição entre todos os estados.

**Tabela 2- Índices de prosperidade da partilha orçamentária por estados (1996-2013), região Norte.**

<b>Ano</b>	<b>AC</b>	<b>AM</b>	<b>AP</b>	<b>PA</b>	<b>RO</b>	<b>RR</b>	<b>TO</b>
<b>1996</b>	44	50	-	67	21	23	56
<b>1997</b>	55	58	2	76	25	34	65
<b>1998</b>	59	59	59	82	83	48	59
<b>1999</b>	92	74	74	87	103	82	50
<b>2000</b>	70	59	67	68	66	43	23
<b>2001</b>	104	87	97	93	65	70	41
<b>2002</b>	113	66	81	92	94	108	32
<b>2003</b>	123	92	33	88	59	66	44
<b>2004</b>	108	106	76	118	77	142	52
<b>2005</b>	93	92	45	90	95	113	134
<b>2006</b>	131	160	100	118	165	123	135
<b>2007</b>	184	135	233	118	220	177	195
<b>2008</b>	144	186	296	108	218	162	160
<b>2009</b>	96	118	80	132	128	137	114
<b>2010</b>	95	136	82	129	102	106	161
<b>2011</b>	109	134	118	119	123	114	173
<b>2012</b>	86	102	225	118	89	130	168
<b>2013</b>	93	85	130	97	66	124	137

**Fonte: CNPq. Elaboração própria.**

**Tabela 3 - Índices de prosperidade da partilha orçamentária por estado (1996-2013), região Nordeste.**

<b>Ano</b>	<b>AL</b>	<b>BA</b>	<b>CE</b>	<b>MA</b>	<b>PB</b>	<b>PE</b>	<b>PI</b>	<b>RN</b>	<b>SE</b>
<b>1996</b>	52	60	67	47	91	80	20	60	27
<b>1997</b>	76	67	78	74	103	97	39	75	38
<b>1998</b>	65	71	89	101	93	108	57	98	41
<b>1999</b>	77	95	101	95	97	96	131	87	60
<b>2000</b>	86	95	110	65	89	99	81	94	60
<b>2001</b>	103	104	118	95	92	94	53	102	121
<b>2002</b>	69	94	98	85	87	93	75	92	92
<b>2003</b>	61	93	84	77	90	85	101	92	95
<b>2004</b>	100	118	91	100	101	99	92	117	95
<b>2005</b>	94	98	93	103	103	110	88	104	85
<b>2006</b>	101	105	106	89	96	100	109	122	76
<b>2007</b>	139	119	123	145	126	113	115	113	99
<b>2008</b>	131	114	107	121	109	121	114	102	89
<b>2009</b>	116	110	114	95	103	99	110	98	128
<b>2010</b>	123	119	105	112	101	103	240	107	194
<b>2011</b>	123	115	98	110	107	111	126	112	148
<b>2012</b>	168	109	107	146	112	96	135	116	185
<b>2013</b>	115	113	111	139	99	96	114	109	167

**Fonte: CNPq. Elaboração própria.**

**Tabela 4 - Índices de prosperidade da partilha orçamentária por estado (1996-2013), região Sudeste.**

<b>Ano</b>	<b>ES</b>	<b>MG</b>	<b>RJ</b>	<b>SP</b>
<b>1996</b>	74	86	114	124
<b>1997</b>	94	90	108	117
<b>1998</b>	126	89	106	112
<b>1999</b>	103	91	108	106
<b>2000</b>	91	100	114	101
<b>2001</b>	78	102	108	95
<b>2002</b>	99	107	107	95
<b>2003</b>	73	101	107	102
<b>2004</b>	88	102	101	98
<b>2005</b>	75	100	103	101
<b>2006</b>	86	102	97	101
<b>2007</b>	102	101	98	91
<b>2008</b>	107	98	91	93
<b>2009</b>	115	105	88	96
<b>2010</b>	110	97	88	93
<b>2011</b>	102	103	87	95
<b>2012</b>	136	111	85	90
<b>2013</b>	141	113	88	90

Fonte: CNPq. Elaboração própria.

**Tabela 5 - Índices de prosperidade da partilha orçamentária por estado (1996-2013), região Centro-Oeste.**

<b>Ano</b>	<b>DF</b>	<b>GO</b>	<b>MS</b>	<b>MT</b>
<b>1996</b>	119	46	51	32
<b>1997</b>	117	54	41	86
<b>1998</b>	112	66	51	77
<b>1999</b>	103	71	51	127
<b>2000</b>	89	103	76	56
<b>2001</b>	95	80	70	71
<b>2002</b>	110	76	59	80
<b>2003</b>	90	90	101	72
<b>2004</b>	89	99	127	113
<b>2005</b>	90	97	120	104
<b>2006</b>	82	87	113	124
<b>2007</b>	75	104	117	112
<b>2008</b>	92	116	113	113
<b>2009</b>	104	123	123	87
<b>2010</b>	104	120	119	166
<b>2011</b>	101	161	148	142
<b>2012</b>	105	172	165	110
<b>2013</b>	124	137	157	130

Fonte: CNPq. Elaboração própria.

**Tabela 6 - Índices de prosperidade da partilha orçamentária por estado (1996-2013), região Sul.**

<b>Ano</b>	<b>PR</b>	<b>RS</b>	<b>SC</b>
<b>1996</b>	82	84	102
<b>1997</b>	78	90	99
<b>1998</b>	82	93	98
<b>1999</b>	91	93	106
<b>2000</b>	92	102	108
<b>2001</b>	103	105	113
<b>2002</b>	104	109	114
<b>2003</b>	110	106	111
<b>2004</b>	95	105	99
<b>2005</b>	99	100	92
<b>2006</b>	97	96	93
<b>2007</b>	106	98	101
<b>2008</b>	108	103	92
<b>2009</b>	111	103	92
<b>2010</b>	106	108	88
<b>2011</b>	102	102	92
<b>2012</b>	120	102	99
<b>2013</b>	112	102	102

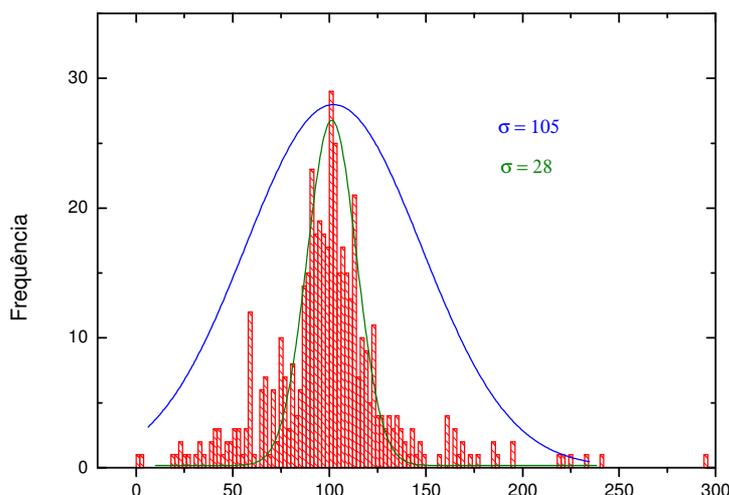
**Fonte: CNPq. Elaboração própria.**

Com base nos dados anteriores, elaboramos um *ranking* de desempenho competitivo entre os estados para cada ano de partilha orçamentária. A tabela a seguir mostra esses resultados. Nesse ranking é possível verificar a nossa afirmação anterior de que o índice de prosperidade permite a comparação de desempenho sem levar em conta o percentual absoluto de fatia orçamentária apropriada ou outras variáveis que remetam às diferenças entre infraestruturas ou tamanho de comunidades de pesquisa. O desempenho que nos interessa é aquele que pode trazer à tona a natureza política do processo, se ela for relevante.

**Tabela 7 - Ranking de desempenho na competição por recursos de bolsa e fomento entre estados (1996-2013).**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013																	
SP	124	DF	117	ES	126	PI	131	RJ	114	SE	121	SC	114	AC	123	RR	142	TO	134	RO	165	AP	233	AP	296	RR	137	PI	240	TO	173	AP	225	SE	167
DF	119	SP	117	SP	112	MT	127	CE	110	CE	118	AC	113	SC	111	MS	127	MS	120	AM	160	RO	220	RO	218	PA	132	SE	194	GO	161	SE	185	MS	157
RJ	114	RJ	108	DF	112	RJ	108	SC	108	SC	113	DF	110	PR	110	BA	118	RR	113	TO	135	TO	195	AM	186	SE	128	MT	166	SE	148	GO	172	ES	141
SC	102	PB	103	PE	108	SP	106	GO	103	RJ	108	RS	109	RJ	107	PA	118	PE	110	AC	131	AC	184	RR	162	RO	128	TO	161	MS	148	AL	168	MA	139
PB	91	SC	99	RJ	106	SC	106	RS	102	RS	105	RR	108	RS	106	RN	117	MT	104	MT	124	RR	177	TO	160	MS	123	AM	136	MT	142	TO	168	TO	137
MG	86	PE	97	MA	101	RO	103	SP	101	AC	104	RJ	107	SP	102	MT	113	RN	104	RR	123	MA	145	AC	144	GO	123	PA	129	AM	134	MS	165	GO	137
RS	84	ES	94	SC	98	ES	103	MG	100	BA	104	MG	107	MG	101	AC	108	RJ	103	RN	122	AL	139	AL	131	AM	118	AL	123	PI	126	MA	146	AP	130
PR	82	RS	90	RN	98	DF	103	PE	99	AL	103	PR	104	MS	101	AM	106	MA	103	PA	118	AM	135	MA	121	AL	116	GO	120	RO	123	ES	136	MT	130
PE	80	MG	90	PB	93	CE	101	BA	95	PR	103	ES	99	PI	101	RS	105	PB	103	MS	113	PB	126	PE	121	ES	115	BA	119	AL	123	PI	135	DF	124
ES	74	MT	86	RS	93	PB	97	RN	94	RN	102	CE	98	SE	95	MG	102	SP	101	PI	109	CE	123	GO	116	CE	114	MS	119	AP	119	RR	130	RR	124
CE	67	CE	78	CE	89	PE	96	PR	92	MG	102	SP	95	BA	93	PB	101	MG	100	CE	106	BA	119	PI	114	TO	114	MA	112	PA	119	PR	120	AL	115
PA	67	PR	78	MG	89	BA	95	ES	91	AP	97	BA	94	AM	92	RJ	101	RS	100	BA	105	PA	118	BA	114	PR	111	ES	110	BA	115	PA	118	PI	114
RN	60	PA	76	RO	83	MA	95	PB	89	DF	95	RO	94	RN	92	MA	100	PR	99	MG	102	MS	117	MT	113	BA	110	RS	108	RR	114	RN	116	BA	113
BA	60	AL	76	PR	82	RS	93	DF	89	MA	95	PE	93	GO	90	AL	100	BA	98	AL	101	PI	115	MS	113	PI	110	RN	107	RN	112	PB	112	MG	113
TO	56	RN	75	PA	82	AC	92	AL	86	SP	95	SE	92	PB	90	SC	99	GO	97	SP	101	RN	113	PB	109	MG	105	PR	106	PE	111	MG	111	PR	112
AL	52	MA	74	MT	77	MG	91	PI	81	PE	94	RN	92	DF	90	GO	99	RO	95	PE	100	PE	113	PR	108	DF	104	RR	106	MA	110	MT	110	CE	111
MS	51	BA	67	BA	71	PR	91	MS	76	PA	93	PA	92	PA	88	PE	99	AL	94	AP	100	MT	112	PA	108	PB	103	CE	105	AC	109	BA	109	RN	109
AM	50	TO	65	GO	66	PA	87	AC	70	PB	92	PB	87	PE	85	SP	98	AC	93	RJ	97	PR	106	CE	107	RS	103	DF	104	PB	107	CE	107	SC	102
MA	47	AM	58	AL	65	RN	87	PA	68	AM	87	MA	85	CE	84	SE	95	CE	93	PR	97	GO	104	ES	107	PE	99	PE	103	MG	103	DF	105	RS	102
GO	46	AC	55	AP	59	RR	82	AP	68	GO	80	AP	81	MA	77	PR	95	AM	92	RS	96	ES	102	RS	103	RN	98	RO	102	PR	102	AM	102	PB	99
AC	44	GO	54	AM	59	AL	77	RO	66	ES	78	MT	80	ES	73	PI	92	SC	92	PB	96	MG	101	RN	102	AC	96	PB	101	ES	102	RS	102	PA	97
MT	32	MS	41	TO	59	AM	74	MA	65	MT	71	GO	76	MT	72	CE	91	DF	90	SC	93	SC	101	MG	98	SP	96	MG	97	RS	102	SC	99	PE	96
SE	27	PI	39	AC	59	AP	74	SE	60	MS	70	PI	75	RR	66	DF	89	PA	90	MA	89	SE	99	SP	93	MA	95	AC	95	DF	101	PE	96	AC	93
RR	23	SE	38	PI	57	GO	71	AM	59	RR	70	AL	69	AL	61	ES	88	PI	88	GO	87	RJ	98	DF	92	SC	92	SP	93	CE	98	SP	90	SP	90
RO	21	RR	34	MS	51	SE	60	MT	56	RO	65	AM	66	RO	59	RO	77	SE	85	ES	86	RS	98	SC	92	RJ	88	RJ	88	SP	95	RO	89	RJ	88
PI	20	RO	25	RR	48	MS	51	RR	43	PI	53	MS	59	TO	44	AP	76	ES	75	DF	82	SP	91	RJ	91	MT	87	SC	88	SC	92	AC	86	AM	85
AP	0	AP	2	SE	41	TO	50	TO	23	TO	41	TO	32	AP	33	TO	52	AP	45	SE	76	DF	75	SE	89	AP	80	AP	82	RJ	87	RJ	85	RO	66

Fonte: CNPq. Elaboração própria.



**Gráfico 11 – Histograma do índice de prosperidade Natchez-Bupp, alocação dos gastos com bolsa e fomento do CNPq 1996-2013, unidades da federação, Brasil.**  
**Fonte: CNPq.**

O gráfico 11 é um histograma de todos os valores de índice de prosperidade obtidos pelos estados no período 1996-2013. Pelas características do índice de prosperidade já era esperado que a média do histograma fosse igual a 100. A natureza incremental do regime de alocação no período, no entanto, seria confirmada se o desvio padrão dessa distribuição fosse bastante pequeno. Para o período analisado, o desvio padrão da distribuição do índice de prosperidade foi de 34.8 para uma média igual a 100, o que implica na confirmação de que a dinâmica de alocação orçamentária entre os estados ocorreu fora do equilíbrio incremental. Assim, vamos seguir a análise avaliando a variação média do índice de prosperidade para cada unidade da federação e também para as macrorregiões. Essa variação média é o índice de prioridade de cada unidade envolvida na partilha de orçamento.

### **Prioridades na alocação orçamentária**

Vimos que o índice de prioridade possibilita a verificação de mudanças estruturais no ambiente sistêmico de implementação da política. Essas mudanças, que podem ter natureza política, institucional ou normativa, também ocorrem sob estabilidade paradigmática. No caso da PCTI brasileira, nosso argumento é o de que teria havido mudanças importantes de reconfiguração institucional do setor que não afetaram o paradigma da política, mas modificaram substancialmente os padrões

regionais de alocação orçamentária. O padrão histórico de intermediação do CNPq no processo de alocação de recursos foi afetado pela tendência de maior envolvimento dos governos subnacionais no desenho e implementação de políticas de CT&I ao longo dos anos de 1990. Essa que foi uma mudança estrutural importante ocorrida na arena decisória pode ser bem avaliada pelos indicadores de competitividade revisados no Capítulo anterior.

Os resultados das simulações computacionais nos fornecem um quadro de referência para a análise de dados empíricos. Vamos aplicar o mesmo tipo de análise realizada para os resultados da simulação aos dados empíricos de alocação orçamentária dos recursos de bolsa e fomento do CNPq entre estados e regiões do Brasil. Vamos analisar as diferenças de média do índice de prioridade de Natchez & Bupp entre diferentes grupos de estados. Os agrupamentos podem ser feitos segundo quaisquer critérios, mas inicialmente vamos nos referenciar no agrupamento regional normatizado pelas regras de aplicação dos recursos do FNDCT. Essa regra impõe a aplicação de pelo menos 30% dos recursos nos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Assim, vamos realizar testes de diferença de média do índice de prioridade obtidos pelos estados do grupo Norte, Nordeste e Centro-Oeste e do grupo Sul e Sudeste em três períodos distintos: de 1996 até 2013, o período integral da análise; de 1996 até 2002, a fase pré-reforma; de 2003 até 2013, a fase operacional dos mecanismos da reforma.

A tabela 8 apresenta os resultados dessa análise com um agrupamento adicional que desloca os estados da região Centro-Oeste para o grupo Sul-Sudeste.

**Tabela 8 – Análise por diferença de médias do índice de prioridades dos estados por agrupamento regional.**

Período	Grupos	<i>t-Student</i>
1996-2013	NNECO-SSE	3.15
	NNE-COSSE	1.69
1996-2002	NNECO-SSE	1.63
	NNE-COSSE	1.91
2003-2013	NNECO-SSE	2.52
	NNE-COSSE	0.91

Fonte: CNPq. Elaboração própria.

Tomando como referência um teste unicaudal de significância para a diferença de médias, constatamos que em três casos houve diferença significativa da média do índice de prioridade entre os grupos. Para 25 graus de liberdade, valores de  $t$  maiores que 1.708 implicam na rejeição da hipótese nula. Isso ocorreu para o período completo de 1996 até 2013 na comparação entre os grupos formados pelos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste de um lado, e pelos estados das regiões Sul e Sudeste de outro. Assim, é possível afirmar que, no período completo da nossa análise, a dinâmica de alocação dos gastos de bolsa e fomento do CNPq foi marcada pela priorização dos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. No entanto, a hipótese nula não poderá ser rejeitada se reagruparmos os estados do Centro-Oeste com os estados das regiões Sul e Sudeste. Não poderemos afirmar a priorização dos estados do Norte e Nordeste somente.

Quando dividimos o período total em duas fases, uma fase pré-reforma que vai de 1996 até 2002 e uma fase na qual a reforma é implementada, porque já estabelecida, entre 2003 e 2013, encontramos uma situação bastante interessante. Na fase pré-reforma a priorização ocorre somente para os estados do Norte e Nordeste, e não ocorre para o grupo formado por esses estados mais os estados do Centro-Oeste. Embora o resultado normativo da reforma tenha previsto a aplicação mínima de 30% dos recursos nos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, na prática institucional não normatizada da agência já ocorria a priorização dos estados do Norte e Nordeste do Brasil. Esse resultado sugere a manifestação de uma mudança estrutural nesse período que, motivada por orientação política ou por fatores internos da dinâmica burocrática e organizacional, modificava os padrões regionais de distribuição de recursos historicamente implementados pelo subsistema de CT&I do estado brasileiro. É importante ressaltar que a priorização não é constatada quando se inclui no grupo os estados do Centro-Oeste. Isso diferencia bastante a dinâmica de priorização das fases pré-reforma e de implementação da reforma.

Na fase de implementação da reforma, que começa a partir de 2003, temos um efeito bastante diverso na constatação da priorização segundo os agrupamentos que incluem ou não os estados da região Centro-Oeste. A prioridade é constatada para os estados do grupo Norte, Nordeste e Centro-Oeste. No entanto, ela não é verificada quando retiramos os estados do Centro-Oeste e os reagrupamos com os estados do Sul e Sudeste. Mais ainda, percebemos o forte efeito que os estados da região Centro-Oeste têm na priorização desse período. Isso porque quando calculamos o valor do parâmetro  $t$

de Student para a diferença de médias do índice de prioridade dos estados das regiões Norte e Nordeste somente e os das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, esse valor que antes era de 2.52 cai para 0.91. Isso indica o peso de priorização que a região Centro-Oeste tem nessa fase.

A conclusão a que se pode chegar de forma imediata é a de que o efeito da cota mínima de 30%, prevista pelo marco normativo da reforma, em conjunto com a mudança de orientação política da agência ocorrida nesse período alterou os padrões de priorização que vimos ter sido iniciados na fase anterior. Aquela priorização dos estados das regiões Norte e Nordeste foi transferida para os estados da região Centro-Oeste no momento seguinte de consolidação do marco legal da reforma.

O tipo de análise por diferença de médias entre dois grupos utilizado para os resultados das simulações realizadas no Capítulo III, agora aplicada para dados empíricos, têm seus resultados confirmados por meio do cálculo direto do índice de prioridade nos mesmos períodos trabalhados anteriormente, mas agora para os recursos tabulados por região.

**Tabela 9 – Índice de prioridade dos gastos de bolsa e fomento do CNPq por região (1996-2013).**

Região	Prioridade
<b>Norte</b>	2.3
<b>Nordeste</b>	2.3
<b>Centro-Oeste</b>	1.7
<b>Sul</b>	1.0
<b>Sudeste</b>	-1.2

**Fonte: CNPq. Elaboração própria.**

As tabelas 10 e 11 confirmam o resultado anterior encontrado pela análise de diferença de médias por agrupamento de estados. Percebemos a priorização no período da análise para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. O resultado para os períodos das fases pré-reforma e fase de implementação também confirmam as conclusões obtidas com o teste de diferença de médias.

**Tabela 10 – Índice de prioridade dos gastos de bolsa e fomento do CNPq por região (1996-2002).**

Região	Prioridade
<b>Norte</b>	6.7
<b>Nordeste</b>	4.9
<b>Sul</b>	4.1
<b>Centro-Oeste</b>	0.1
<b>Sudeste</b>	-2.5

Fonte: CNPq. Elaboração própria.

**Tabela 11 – Índice de prioridade dos gastos de bolsa e fomento do CNPq por região (2003 -2013).**

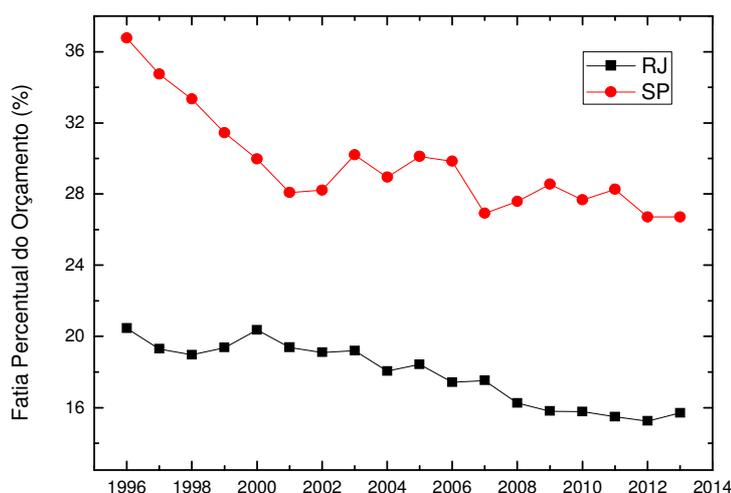
Região	Prioridade
<b>Centro-Oeste</b>	3.8
<b>Nordeste</b>	1.9
<b>Norte</b>	0.7
<b>Sul</b>	-0.4
<b>Sudeste</b>	-1.0

Fonte: CNPq. Elaboração própria.

A confirmação das conclusões obtidas pelo teste de diferença de médias implica na consolidação da metodologia que utiliza o índice de prioridade para aplicações em análises que utilizam outros critérios de agrupamento. Na sequência, vamos discutir mais detalhadamente os resultados obtidos até aqui.

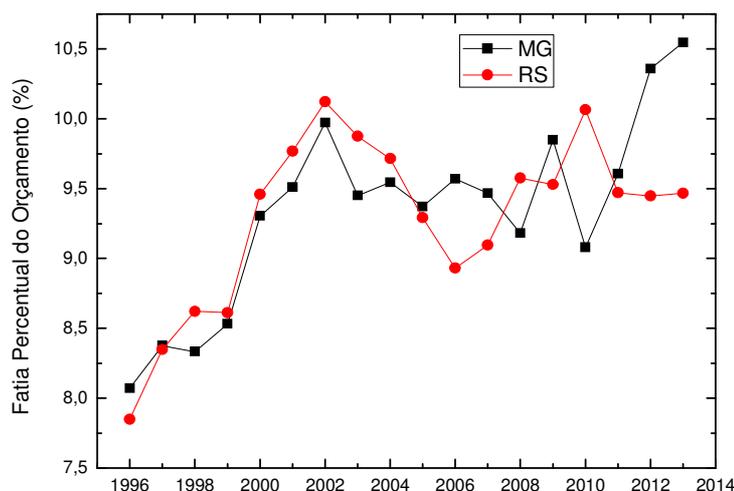
### **Mudanças termostáticas**

Se houve a priorização dos estados do Norte, Nordeste e Centro-Oeste em uma dinâmica de partilha orçamentária de natureza competitiva, o que significa tratar-se de um jogo de soma zero, então os estados das regiões Sul e Sudeste perderam participação percentual na distribuição do orçamento. O gráfico 12 mostra especificamente quais estados dessas regiões foram atingidos por essa dinâmica.



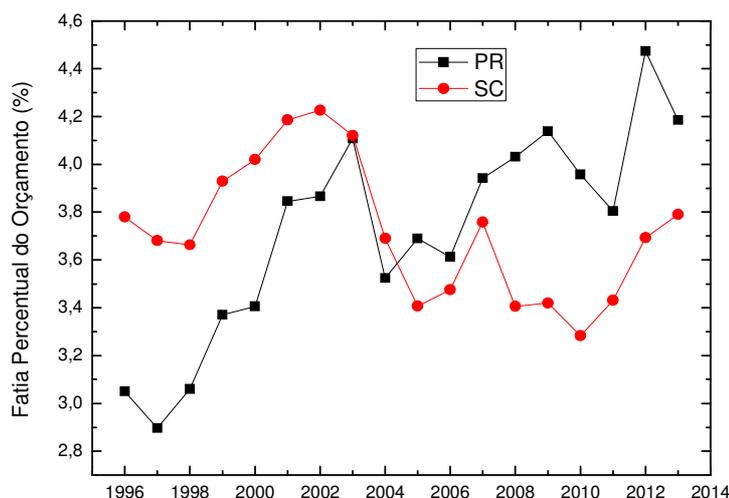
**Gráfico 12 – Percentual orçamento bolsa e fomento CNPq, 1996-2013, Rio de Janeiro e São Paulo.**  
**Fonte: CNPq.**

Os estados que historicamente lideraram politicamente a arena decisória da PCTI em nível nacional foram os que mais perderam participação percentual do orçamento de bolsa e fomento do CNPq. São Paulo e Rio de Janeiro, por caminhos e razões diferentes, foram os estados que perderam no jogo de soma zero da competição intermediada pela agência. A lenta e firme diminuição da fatia percentual do estado de São Paulo é a grande marca do período que vai de 1996 até 2001. O estado de São Paulo ficava com quase 37% do orçamento federal de bolsa e fomento em 1996, enquanto que em 2001, sua fatia era pouco maior que 26%. Se levarmos em conta que, nesse período, o PSDB era o partido que dirigia tanto o governo federal quanto o governo do estado de São Paulo, essa diminuição torna-se algo ainda mais intrigante. Os gráficos a seguir mostram a dinâmica de participação percentual dos outros estados dessas regiões.

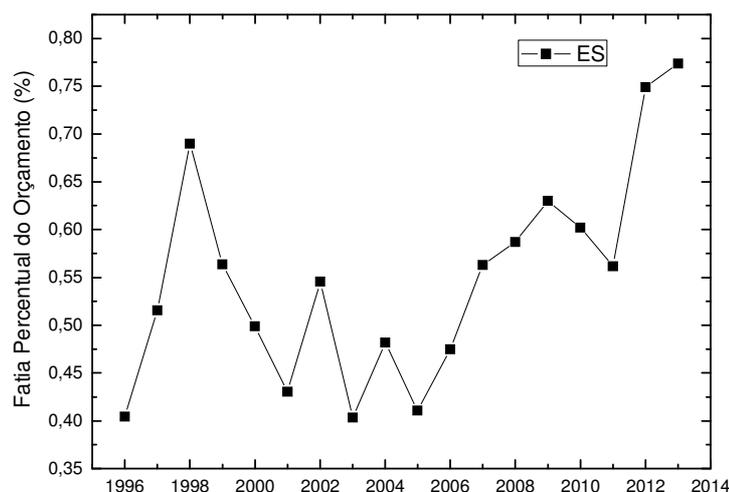


**Gráfico 13 - Percentual orçamento bolsa e fomento CNPq, 1996-2013, Minas Gerais e Rio Grande do Sul.**  
**Fonte: CNPq.**

Os estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, que ocupam papel de destaque no setor de CT&I brasileiro, melhoraram suas posições quanto a participação percentual no orçamento de bolsa e fomento. No período 1996-2002, os dois estados que ficavam com aproximadamente 8% do orçamento em 1996 passaram a 10%. Os gráficos a seguir mostram a dinâmica de participação percentual dos estados do Espírito Santo, Paraná e Santa Catarina. Neles vemos o melhor desempenho para o Paraná e uma situação de relativa estabilidade para Santa Catarina. O estado do Espírito Santo oscila abaixo de 1% do orçamento total.



**Gráfico 14 - Percentual orçamento bolsa e fomento CNPq, 1996-2013, Paraná e Santa Catarina. Fonte: CNPq.**



**Gráfico 15 - Percentual orçamento bolsa e fomento CNPq, 1996-2013, Espírito Santo. Fonte: CNPq.**

O sacrifício da participação percentual dos grupos de pesquisa de São Paulo parece ter encontrado na proximidade entre os presidentes das agências de fomento estadual e federal, FAPESP e CNPq, uma solução coordenada. Ambos eram cientistas oriundos de universidades paulistas: Carlos Henrique de Brito Cruz, presidente da FAPESP entre 1996 e 2002, era professor da Universidade de Campinas - UNICAMP, enquanto que José Galizia Tundisi, presidente do CNPq entre 1995 e 1999, era professor da Universidade de São Paulo - USP. Ao

que parece, isso teria facilitado um possível entendimento sobre as cifras orçamentárias que seriam destinadas aos grupos de pesquisa do estado. Calculamos a correlação de Pearson para a série de variações percentuais anuais do orçamento executado pela FAPESP e pelo CNPq, no estado de São Paulo, entre os anos de 1996 e 2002 e entre os anos de 2003 e 2012. No primeiro período, tanto o governo estadual quanto o governo federal eram dirigidos pelo PSDB, no segundo período, o governo estadual seguiu sob o comando do PSDB enquanto que o governo federal esteve sob a direção do PT.

As diferenças na correlação entre as variações percentuais anuais do orçamento executado no estado pelas duas agências sugerem de fato que houve a coordenação de ações entre o CNPq e a FAPESP entre os anos de 1996 e 2002. Encontramos uma intensa correlação negativa (igual a  $-0.70$ ) para esse período, indicando que a diminuição na participação percentual no orçamento do CNPq era compensada com incrementos na execução orçamentária da FAPESP. No período que vai de 2003 até 2012 a correlação diminuiu bastante (igual a  $-0.28$ ). Isso confirma a proposição de que a mudança termostática da década de 1990 tenha ocorrido sob a coordenação executiva entre as agências de fomento estadual e federal.

**Tabela 12 – Gastos em R\$ da FAPESP e gastos de bolsa e fomento do CNPq no estado de São Paulo (1996-2013).**

Ano	FAPESP	CNPq/SP
1996	337.343.871	180.154.189
1997	351.070.907	160.051.127
1998	397.343.219	129.082.433
1999	422.737.770	117.165.864
2000	382.164.610	127.810.833
2001	395.743.794	145.756.978
2002	419.141.773	140.818.123
2003	465.201.757	169.014.311
2004	520.020.916	217.184.170
2005	591.620.042	244.708.100
2006	595.499.718	261.511.037
2007	632.450.543	310.663.348
2008	769.336.406	316.564.144
2009	734.548.994	358.269.850
2010	860.070.963	427.648.708
2011	1.032.552.316	401.454.626
2012	1.014.517.599	458.435.220

Fonte: CNPq e FAPESP.

Vimos também que houve uma mudança significativa na participação percentual da partilha orçamentária para o Rio de Janeiro. Embora essa mudança tenha ocorrido de forma mais lenta do que a verificada para São Paulo, ela manteve-se ao longo de todo o período da análise. Os grupos de pesquisa do Rio de Janeiro são protagonistas históricos da política de CT&I nacional. Em seu território está sediada parte considerável da infraestrutura de ciência e tecnologia do governo federal. Talvez por isso, o estado não dispunha de uma Fundação de Apoio à Pesquisa (FAP) até o ano de 2002. Grande parte dos institutos e centros federais de pesquisa sediados no Rio de Janeiro mantinha vinculação formal com o CNPq, e, ao que tudo indica, isso gerava atrito com grupos de outros estados quanto à partilha de orçamento da agência federal.

Bresser-Pereira, ministro da C&T em 1999, assumiu a responsabilidade política de desvincular as unidades de pesquisa do CNPq, transferindo a vinculação para o MCT, afirmando que “*é o CNPq que financia instituições de pesquisa. Quando ele tem dentro dele próprio instituições de pesquisa, é como colocar a raposa dentro do galinheiro* (Revista FAPESP, janeiro de 1999, página 8)”. De fato, a desvinculação acabou impulsionando a criação da FAPERJ em 2002. Embora a fatia percentual dos grupos do Rio de Janeiro tenha caído de um patamar de mais de 20% para pouco mais de 15% entre 1996 e 2011, a criação da FAPERJ praticamente dobrou em cada ano os recursos destinados ao pagamento de bolsa e fomento à pesquisa aos grupos do estado. Veremos adiante os efeitos mais amplos que a criação das FAP causou no subsistema de CT&I, assim como o seu impacto na capacidade competitiva dos grupos de pesquisa dos estados pelos recursos do CNPq.

### **O efeito político das Fundações Estaduais de Apoio**

Concluimos na seção anterior que a mudança termostática que verificamos na fatia percentual do orçamento de bolsa e fomento alocado para o estado de São Paulo foi acompanhado por uma ação de coordenação entre a FAPESP e o CNPq. Nosso argumento é o de que isso foi uma manifestação dos esforços políticos orientados para o arrefecimento das pressões por desconcentração regional da execução orçamentária de CT&I que começavam a se organizar, a ganhar capacidade de articulação política e poder de penetração na agenda decisória com o *boom* de criação das Fundações de Apoio à Pesquisa estaduais da década de 1990. Já havíamos constatado que, embora as reformas do setor de CT&I ainda estivessem por ser consolidadas no início dos anos 2000, a ideia de priorização das regiões Norte e Nordeste já comporia as diretrizes da agência implementadora da política. Seus núcleos decisórios, de alguma forma, já implementavam as diretrizes de priorização.

Ocorre que a racionalidade que dirige políticas como a de bolsa e fomento do CNPq, do tipo *science push*, não reserva espaço para diagnósticos de desenvolvimento econômico e social que colocam as questões regionais como elemento central. Esse diagnóstico está inscrito em um elenco de preocupações mais próximo da racionalidade de políticas de CT&I do tipo *demand pull*. Os interesses e argumentos consolidados em torno da política de tipo *science push* já eram muito fortes e bem estabelecidos no contexto geral da política de CT&I brasileira. Se, no entanto, o processo decisório tornou-se permeável a esse tipo de argumento, sem ter havido nenhuma mudança cognitiva relevante dos atores da política, é porque o subsistema, submetido à pressão por desconcentração da alocação de orçamento, transitou para um regime sistêmico termostático. O gatilho de transição ocorreu porque os níveis de *feedback* positivo aumentaram quando novas FAP começaram a ser criadas. Elites políticas regionais do setor de CT&I começavam a ser formadas, e a chegada desses novos atores na arena decisória constituíram um elemento de desestabilização, daí o aumento do *feedback* positivo e a mudança de regime sistêmico.

Nossa maior motivação para utilizar as teorias sobre mudanças termostáticas como referencial teórico deve-se a evidência empírica que temos sobre o regime de alocação orçamentária a que foram submetidos os estados de São Paulo e Rio de Janeiro ao longo do período de análise. Preservado o paradigma da política, as mudanças nas fatias percentuais desses estados são consequência de mudanças estruturais que removeram restrições ao desempenho dos grupos de pesquisa sediados em estados da federação mais afastados tradicionalmente da arena decisória da PCTI brasileira. Essa constatação é resultado da metodologia de análise por meio dos índices de Natchez & Bupp.

De fato, uma novidade em termos de rearranjo político e institucional do subsistema de CT&I ganhou lugar ao longo dos anos da década de 1990. Até o final da década de 1980, existiam somente três Fundações de Apoio à Pesquisa: a FAPESP, criada em 1960, a FAPERGS, criada em 1964, e a FAPEMIG, criada em 1985. Em 2012, dentre os vinte e sete estados da federação, vinte e seis possuíam órgãos para a execução de políticas de bolsa e fomento similares às do CNPq. Entre 1990 e 2012 foram criadas as outras vinte e três FAP que compõem o número atual, dessas, treze foram criadas entre 1990 e 2002. A prioridade concedida às regiões Norte e Nordeste, que antecedeu as cotas mínimas de 30% introduzidas pela legislação dos fundos setoriais, pode estar fortemente relacionada aos desafios políticos que o novo ambiente institucional apresentou com o contexto de criação das FAP.

**Tabela 13 – Ano de criação das fundações estaduais de apoio à pesquisa.**

FAP – UF	Ano Criação	FAP - UF	Ano Criação
SP	1960	PR	2000
RS	1964	BA	2001
MG	1985	RJ	2002
CE	1990	MA	2003
AL	1990	RN	2004
PB	1992	ES	2004
SE	1993	GO	2005
PI	1993	SC	2005
DF	1993	PA	2007
MT	1994	AM	2007
PE	1996	AP	2010
MS	1997	TO	2011
AC	1998	RO	2012

**Fonte: Confederação Nacional das Fundações de Apoio à Pesquisa - CONFAP.**

A criação das FAP nos estados contribuiu para a formação de elites políticas de CT&I locais, com experiência nas questões próprias da gestão do fomento à pesquisa. A formação dessas elites aumentava a capacidade dos atores situados na periferia do subsistema de CT&I de reivindicar padrões de menor concentração regional de distribuição dos recursos. Esse é o contexto de pressão e incertezas que levou à resposta termostática na alocação orçamentária, que sacrificou os percentuais de orçamento tradicionalmente alocados para estados como São Paulo e Rio de Janeiro.

Os resultados políticos desse rearranjo institucional do setor de CT&I podem ser confirmados por meio da dinâmica de formação de “fóruns” de articulação de dirigentes das novas entidades locais da PCTI. Na prática, as FAP eram o braço operacional de Secretarias Estaduais e Municipais de C&T que eram também criadas. Esse movimento teve início com a criação do *Fórum Nacional de Secretários Municipais de Ciência e Tecnologia* em um *Workshop* intitulado "Políticas e Experiências Locais de C&T", realizado em Vitória-ES, em dezembro de 2001. Mais tarde, em 2005, o Fórum Nacional dos Secretários Estaduais para Assuntos de C&T foi transformado no *Conselho Nacional de Secretários para Assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação – CONSECTI*, que teria a finalidade de representar as Secretarias de C&T dos estados. No ano seguinte, em 2006, foi criado o *Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa – CONFAP*, que teria o objetivo de “*melhor articular os interesses das agências estaduais de fomento à pesquisa*”.

Essas entidades têm estatuto jurídico de associação sem fins lucrativos e atualmente ocupam diversos espaços institucionais formais. Por exemplo, possuem assento no Conselho

Nacional de Ciência e Tecnologia, órgão de assessoramento da Presidência da República segundo a Lei N° 9.257/96.

### **O efeito orçamentário das Fundações Estaduais de Apoio**

Além do efeito político, a criação das FAP e a disponibilidade de orçamento local para o financiamento de atividades de CT&I surtiu efeitos diferenciados na capacidade dos grupos de pesquisa locais de competir pelos recursos federais. Antes de tudo, é importante salientar que a variação de 1% no orçamento da política nacional de bolsa e fomento que cabe aos grupos de um estado é bastante significativa. Esse valor correspondeu à cifra de R\$ 13 milhões do total distribuído por essa política no ano de 2009. Nesse mesmo ano, dez fundações de apoio à pesquisa estaduais tinham orçamento total menor que isso (incluindo a do Rio Grande do Sul). Para outras dez, esse valor correspondeu em média a 38% do seu orçamento. Em 2009, 1% do orçamento da política nacional de bolsa e fomento correspondeu a 1.8% do orçamento total da FAPESP, 4.4% do orçamento total da FAPERJ e 5.6% do orçamento total da FAPEMIG. Se considerarmos que a distribuição desses recursos é um jogo de soma zero entre os grupos das unidades da federação, a relevância de variações de 1% tem impacto considerável.

O quadro a seguir, mostra para alguns estados selecionados o quociente entre o orçamento executado pelo CNPq naquele estado e o orçamento total executado pela FAP. Se esse valor é maior que a unidade significa que a agência federal de fomento executa naquele estado um orçamento maior do que a sua FAP.

**Tabela 14 – Quociente *Gasto CNPq/Gasto FAP* para Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo (2006-2012).**

	MG	PE	RJ	RS	SP
2006	1,05	10,11	1,71	12,88	0,44
2007	0,70	9,67	1,27	12,78	0,49
2008	0,63	3,06	0,97	23,27	0,41
2009	0,89	1,83	0,90	13,34	0,49
2010	0,84	2,58	0,84	6,51	0,50
2011	0,56	1,41	0,74	5,59	0,39
2012	0,71	-	0,82	5,05	0,45

**Fonte: CNPq e CONFAP. Elaboração própria.**

O quadro nos mostra a maior dependência dos recursos federais de estados como Pernambuco e Rio Grande do Sul. Chama atenção em particular o aumento do orçamento da FAP de Pernambuco a partir de 2008. A seguir, a tabela mostra o mesmo tipo de análise para os outros estados cujas FAP disponibilizam os dados.

**Tabela 15 – Quociente *Gasto CNPq/Gasto FAP* para Amazonas, Bahia, espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Piauí, Rio Grande do Norte, Santa Catarina e Sergipe (2006-2012).**

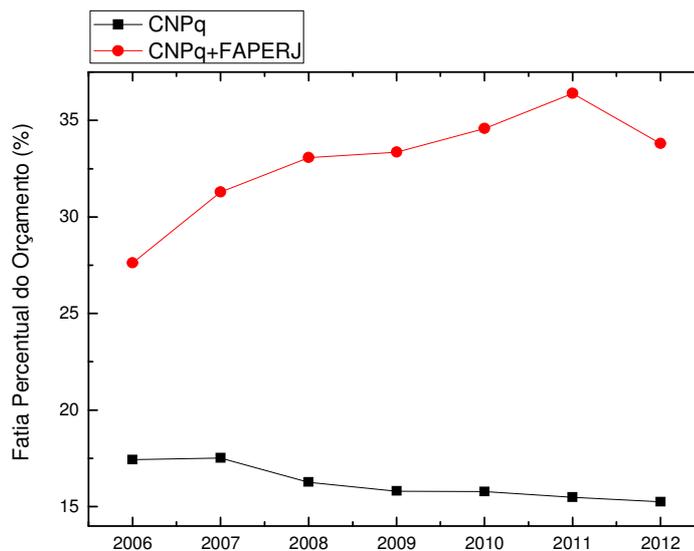
	AM	BA	ES	GO	MS	PI	RN	SC	SE
<b>2006</b>	0,84	0,81	0,64	188,52	1,39	-	27,44	1,79	-
<b>2007</b>	0,67	0,87	0,52	10,11	2,05	2,19	14,69	7,32	-
<b>2008</b>	0,78	0,98	0,34	2,02	1,50	1,90	9,63	1,73	6,95
<b>2009</b>	0,62	1,09	0,32	2,35	1,61	1,06	8,16	1,19	3,40
<b>2010</b>	0,76	1,20	0,27	1,87	1,73	1,92	27,52	1,38	3,91
<b>2011</b>	0,59	0,78	0,20	0,69	2,48	2,00	16,95	1,46	2,53
<b>2012</b>	0,56	1,09	-	2,23	1,85	1,75	15,56	1,81	2,53

Fonte: CONFAP. Elaboração própria.

Os recursos das agências locais em tese deveriam contribuir para melhorar a capacidade dos seus grupos de pesquisa de competir pelos recursos nacionais. Conforme veremos mais adiante, a disputa pelos recursos nacionais não compreende apenas sua dimensão material. Está em jogo também o capital simbólico que o financiamento oriundo do CNPq possui na dinâmica interna de prestígio da atividade científica. Embora esse tema seja tratado mais adiante, por agora desejamos conhecer os efeitos que os recursos da agência estadual podem gerar na capacidade de competição dos grupos de pesquisa pelos recursos federais. Para fazer isso, vamos introduzir uma técnica comparativa que consiste em uma correção do percentual dos recursos do CNPq alocados para o estado. O percentual virtual, ou corrigido, é encontrado fazendo o acréscimo ao valor monetário dos recursos alocados pelo CNPq no estado ao valor monetário do orçamento executado pela FAP em cada ano do período analisado (os dados para as FAP disponíveis vão de 2006 até 2012). Para esse cálculo, utilizamos a seguinte fórmula:

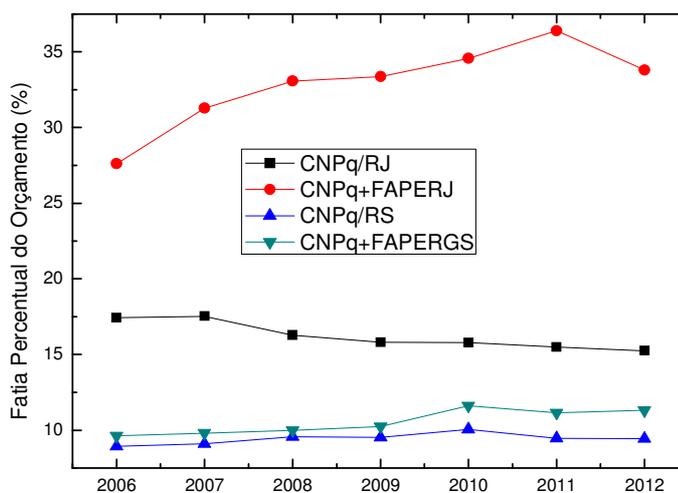
$$f_t^c = \frac{f_t (v_t^{CNPq} + v_t^{FAP})}{v_t^{CNPq}} \quad (5)$$

Onde  $v_t^{CNPq}$  é o valor monetário do orçamento executado no estado pelo CNPq em cada ano  $t$ ;  $v_t^{FAP}$  é o valor monetário do orçamento executado pela FAP no ano  $t$ ;  $f_t$  é a fatia percentual do orçamento do CNPq alocada para o estado no ano  $t$  e  $f_t^c$  é a fatia percentual corrigida. Com a correção podemos comparar o efeito da FAP no desempenho competitivo do estado nas disputas pelos recursos nacionais. O gráfico a seguir mostra o efeito da FAPERJ no resultado orçamentário do Rio de Janeiro.



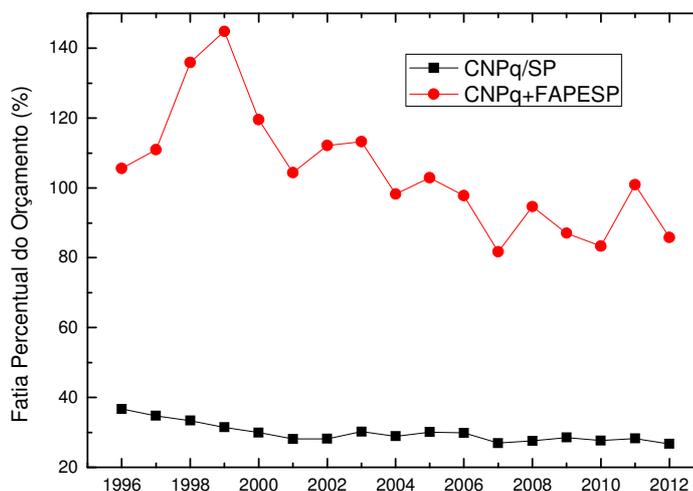
**Gráfico 16 – Efeito quantitativo fundação de apoio, 2006-2012, FAPERJ. Fonte: CNPq e CONFAP.**

Para tornar possível uma comparação sobre esses efeitos, apresentamos o mesmo gráfico com as correções para o estado do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Se somarmos os gastos executados pela FAPERGS com os gastos executados pelo CNPq no estado e corrigirmos o que seria o “novo” percentual do Rio Grande do Sul, vemos que a diferença não é tão significativa quanto a correção feita para o Rio de Janeiro. Isso nos leva a concluir que embora tenha ocorrido uma diminuição das fatias percentuais de São Paulo e Rio de Janeiro na alocação dos recursos do CNPq, isso foi compensado com recursos da FAP estadual, da FAPESP e da FAPERJ.



**Gráfico 17 - Efeito quantitativo fundação de apoio, 2006-2012, FAPERJ e FAPERGS. Fonte: CNPq e CONFAP.**

Vamos utilizar o mesmo recurso para avaliar o papel da FAPESP ao longo do período 1996-2013.

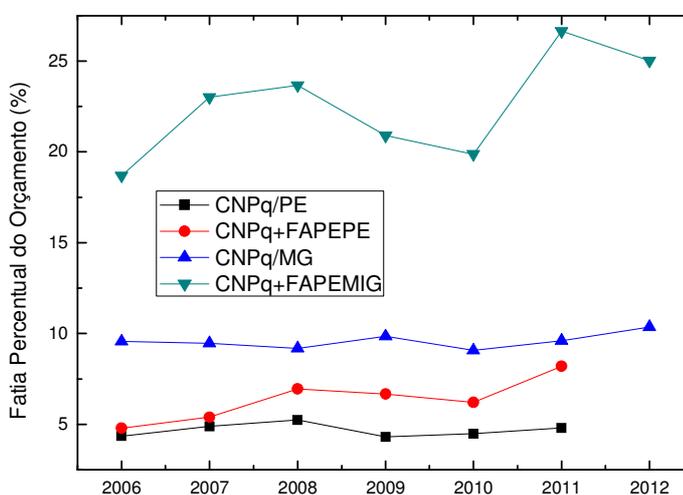


**Gráfico 18 - Efeito quantitativo fundação de apoio, 2006-2012, FAPESP. Fonte: CNPq e FAPESP.**

O gráfico corrobora a análise anterior e traz outros elementos para a discussão. A partir de 1996 o efeito da FAPESP no desempenho competitivo dos grupos de pesquisa do estado foi surpreendente. O ano de 1999, caracterizado pelos severos cortes orçamentários para o setor, coincide com o pico de efeito compensatório da FAPESP sob o regime termostático de

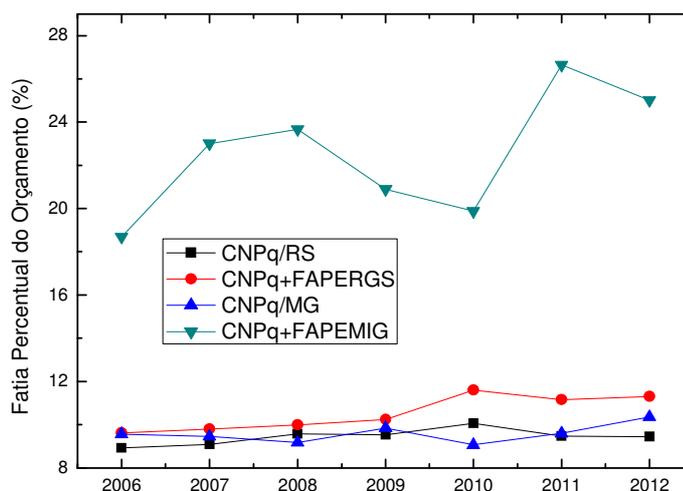
diminuição da fatia percentual de orçamento do estado nos recursos do CNPq. Embora o efeito venha diminuindo gradativamente, ele ainda é o mais pronunciado dentre as FAP em atividade.

Vamos ainda avaliar esses efeitos em dois estados que tiveram papel de destaque no período da análise: Pernambuco e Minas Gerais. O Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação nos dois mandatos de Lula da Silva foi dirigido quase unicamente por políticos com forte vinculação ao estado de Pernambuco (Eduardo Campos e Sérgio Resende). Minas Gerais vem aumentando o destaque que sempre teve na área de CT&I no país: em 2011 foi amplamente anunciado que a UFMG havia ultrapassado a UNICAMP em depósitos de patentes (<http://www.bv.fapesp.br/namidia/noticia/44534/ufmg-bate-unicamp-patentes/> - acessado em outubro de 2014). O efeito FAPEPE e FAPEMIG são mostrados a seguir.



**Gráfico 19 - Efeito quantitativo fundação de apoio, 2006-2012, FAPEMIG. 2006-2011, FAPEPE. Fonte: CNPq e CONFAP.**

A FAPEPE ampliou seu papel a partir de 2007, contribuindo de forma mais contundente para o desempenho competitivo dos grupos de pesquisa do estado. Essa tendência coincide com a chegada de Eduardo Campos ao governo de Pernambuco após ter ocupado o posto de ministro da C&T. Os resultados mostram que a FAPEMIG tem papel de relevo e crescente no desempenho dos grupos de pesquisa do estado de Minas Gerais. Esse tipo de análise corrobora o destaque recente desse estado no que concerne aos resultados de inovação tecnológica. Vimos no gráfico 13 que os estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul têm uma série histórica de participação percentual no orçamento do CNPq muito similar. Mas o papel da FAPEMIG e da FAPERGS são bastante distintos.



**Gráfico 20 - Efeito quantitativo fundação de apoio, 2006-2012, FAPEMIG e FAPERGS. Fonte: CNPq e CONFAP.**

A FAPEMIG é muito mais contundente do que a FAPERGS no apoio às atividades locais de CT&I. Os resultados de destaque no setor que os grupos de pesquisa de Minas Gerais vêm obtendo recentemente podem ser consequência disso.

## Conclusões

Utilizamos um referencial teórico-quantitativo, inicialmente concebido para a avaliação de competição e alocação de prioridades em processos de partilha orçamentária entre programas de uma mesma agência, para avaliar a alocação de prioridades entre as diferentes regiões do Brasil na implementação da política de bolsa e fomento do CNPq. Com esse procedimento, constatamos a ocorrência de um padrão de alocação de prioridades que atribuímos ao novo contexto de ambiente institucional: a criação das FAP na década de 1990.

Nesse ponto retomamos os argumentos teóricos dos autores contemporâneos sobre estabilidade e mudanças em políticas públicas. A teoria do equilíbrio pontuado afirma a sucessão de longos períodos de estabilidade pontuados por curtos períodos de mudanças paradigmáticas. Isso ocorre quando os sinais de *feedback* positivo ultrapassam os de *feedback* negativo. Em outras palavras, quando há queda intensa no *input* do tipo apoio ao subsistema. Esse referencial teórico subestima o papel do *feedback* positivo nos períodos de estabilidade paradigmática. A lição que os autores da teoria de mudanças termostáticas nos oferecem é a da possibilidade de que mudanças importantes ocorram em ambientes de estabilidade paradigmática. E elas vão ocorrer justamente com o propósito de preservar o paradigma. As mudanças de diagnósticos e de

ideias, o foco em outras dimensões dos problemas que são objeto das políticas e as dinâmicas das redes da burocracia são alguns dos fatores de mudanças de paradigmas de políticas. No entanto, mudanças consensuais e profundas que não impactam os paradigmas podem também ocorrer se o subsistema de política for caracterizado pelo fluxo transparente de informações, o que gera responsividade do subsistema às demandas não atendidas e do público às mudanças produzidas. As mudanças vão ocorrer até que o nível das demandas seja ajustado ao nível dos *outputs* da política.

No caso da PCTI brasileira, não há que falar em “público demandante” pela própria natureza desse tipo de política: sua arena é fortemente permeada pela *expertise*, não há saliência do subsistema para o público mais amplo e os interesses imediatos associados a sua dinâmica começam e terminam nela mesma. A demanda por desconcentração dos gastos de programas de bolsa e fomento tem sido apresentada pelos atores que compõem o subsistema, são demandas dos “jogadores” que pleiteiam a eliminação de restrições institucionais ou políticas. A resposta termostática verificada no período analisado procurou satisfazer esses pleitos porque eles poderiam acabar associando-se a argumentos de mudanças paradigmáticas. Argumentos que já haviam impulsionado a arena decisória no período áureo de planejamento estatal em CT&I da década de 1970. O subsistema homeostático que por efeito de *feedback* negativo consolidou o Modo 2/*science push* como paradigma de alta estabilidade deu lugar para um subsistema termostático que responde a demandas de atores relevantes com o propósito de arrefecer as pressões políticas que exigiam mudanças. Isso não significa que o subsistema deixou de ser homeostático: o gatilho termostático é acionado como mecanismo de preservação paradigmática e tão logo os interesses e demandas desestabilizadores sejam acomodados e o nível de *feedback* positivo diminua, ele voltará a funcionar de forma homeostática.

A rejeição a argumentos do paradigma *demand pull* tem precedentes na peculiar trajetória política desse setor no Brasil. As lideranças políticas da comunidade científica foram excluídas da arrojada dinâmica decisória dos anos de 1970 devido ao contexto de autoritarismo que embalava o país. Os setores sociais ligados às universidades eram mal vistos pelos dirigentes militares e comumente associados aos enfrentamentos mais contundentes que o regime autoritário sofria. Esse que parece ter sido um dos momentos mais lúcidos e propositivos da PCTI brasileira, fora, no entanto, marcado pelo insulamento burocrático do processo decisório e pelo contexto político de uma ditadura militar. Mais tarde, com a democratização em meados dos anos de 1980, a comunidade científica despontava como setor que oferecera resistência à ditadura o que, no novo regime, levou suas entidades de representação e suas lideranças políticas a um nível de hegemonia política na arena da PCTI similar à que ocorrera nos EUA no imediato

pós-segunda guerra e que foi responsável pela fundação do paradigma *science push*. O resultado disso foi o desprezo pelo planejamento estatal em CT&I, porque isso remetia a experiência dos anos de 1970, e o início de uma fase na qual o modelo de PCTI do tipo *science push* tornava-se, para além de um paradigma, uma referência política estável do subsistema.

No próximo capítulo, analisaremos os efeitos sistêmicos que utilizamos como referencial teórico na política de nomeações do alto escalão do órgão central da PCTI brasileira.

## **CAPÍTULO V – Análise da política de CT&I brasileira II: a política de nomeação do alto escalão**

### **Introdução**

A capacidade dos governos de formular e implementar políticas públicas depende, em vários aspectos, das diretrizes que movem a política de nomeações dos postos de alto escalão. No caso do presidencialismo de coalizão brasileiro, essas diretrizes devem equacionar os aspectos de efetividade do governo para fazer valer uma agenda política consistente com sua hierarquia de prioridades com a necessidade de consolidar uma base de apoio de partidos e de parlamentares que tem como um dos vieses as nomeações para posições da alta estrutura governamental (Figueiredo, 2004; Loureiro, Abrúcio & Rosa, 1998). De todo modo, é comum o entendimento de que deve haver certo equilíbrio na relação entre políticos e burocratas para o bom resultado das políticas públicas. Alternativamente, também se constata que “políticos” e “burocratas” seriam papéis exercidos de forma intercambiável nas arenas de processos decisórios.

Embora a cultura organizacional e seus fundamentos cognitivos estejam muito associados à burocracia de carreira, a responsabilidade quanto às diretrizes políticas do governo são incumbência daqueles que ocupam as posições de alto escalão dos órgãos governamentais. Qualquer mudança de paradigma de políticas deveria acompanhar alguma mudança no perfil daqueles que são nomeados para os cargos de direção e assessoramento superiores (DAS) do Executivo, uma vez que os titulares desses cargos é que serão os responsáveis por liderar a transição cognitiva e as possíveis mudanças organizacionais dela decorrentes. Nesse capítulo, avaliamos a política de nomeação do alto escalão burocrático do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) como uma tentativa de verificação empírica do nível de autonomia da burocracia e do grau de institucionalização e de insulamento do órgão central da PCTI brasileira.

A avaliação da política de nomeação complementa a análise do Capítulo V: se mudanças lentas e graduais que não afetam o paradigma hegemônico ocorrem como resultado de reconfigurações político-institucionais, o que ocorre se programas, ações ou diretrizes políticas apontarem de forma contundente para mudanças de paradigma? Na teoria que sustenta nossa análise, ordinariamente haveria uma forte resposta estabilizadora toda vez que ameaças ao paradigma fossem tentadas, o que seria característico de sistemas homeostáticos. Os dirigentes do alto escalão que representam de alguma forma propostas de reorientação paradigmática enfrentariam crises e instabilidades decorrentes da confrontação com os interesses consolidados na arena decisória. A literatura sobre insulamento burocrático confirma que o relativo

fechamento dos cargos diretivos para pessoas de fora da organização contribuem para o isolamento do órgão, o que aumenta a autonomia e a força política do corpo burocrático (Schneider 1994).

Há bons exemplos na literatura de trabalhos que, com propósitos diversos e metodologias variadas, propõem-se a analisar políticas de nomeação de ocupantes do alto escalão burocrático de órgãos definidores de políticas setoriais no Brasil. Loureiro, Abrúcio & Rosa (1998) analisaram o que chamaram de “estrutura de comando e delegação e as disputas de poder” no Ministério da Fazenda do período democrático. Olivieri (2007) fez algo similar para o Banco Central. Outros trabalhos analisam determinantes e perfil geral de nomeações para o alto escalão do Executivo federal como D'Araujo (2009) e Praça, Freitas & Hoepers (2011). Para o MCTI, Borges (2013) analisou aspectos importantes e variados a partir de uma base de dados que ajudamos a construir. Esses mesmos dados servirão para uma análise que aqui tem o objetivo de verificar como a estabilidade paradigmática da PCTI é manifestada no perfil de nomeações e, ainda, se em algum momento do período sob análise, houve mudança nesse perfil alinhada com propostas de mudanças paradigmáticas.

### **A análise das nomeações do alto escalão**

De forma geral, os trabalhos sobre política de nomeação do alto escalão burocrático têm mostrado que em ministérios com carreiras mais antigas e consolidadas a atuação nos cargos diretivos requer alto grau de conhecimento técnico e há expressiva presença de servidores de carreira nos cargos de livre provimento. Esse seria o caso do MCTI, o órgão herdou a estrutura de carreira montada, de longa data, inicialmente no CNPq. No entanto, a literatura sobre o setor no Brasil aponta a hegemonia da comunidade científica, especificamente a de ciências duras, por meio tanto de suas entidades de representação quanto de seus quadros, na definição da dinâmica de seu processo decisório. Vimos que a “fase de ouro” da burocracia do setor na década de 1970, conjuntamente com o afastamento da comunidade científica dos debates e decisões centrais do período, está na gênese da dinâmica institucional que esvaziou a capacidade decisória do CNPq a partir dos anos de 1980. Importa saber como tem ocorrido a dinâmica recente de nomeações do atual órgão central, o MCTI, como forma indireta de verificar seu impacto na manutenção da estabilidade paradigmática das políticas.

A análise das nomeações tem a expectativa de confirmar o elevado grau de institucionalização do setor de CT&I. Essa constatação implica em afirmar a estabilidade de suas políticas (*policy*), mas também a ocorrência de forte estabilidade nos mecanismos de atribuição e partilha de poder nas estruturas formais do ministério (*politics*). Nosso propósito agora é o de

verificar empiricamente a segunda situação. Utilizando rotinas elaboradas em *Quickbasic* com dados de planilhas do *Excel* analisamos os dados fornecidos pela Coordenação-Geral de Recursos Humanos do MCTI sobre ocupação de cargos comissionados de livre nomeação (DAS – Direção e Assessoramento Superior) de níveis 4, 5, 6 e de Natureza Especial no MCTI no período que vai de 1997 até 2010. Os cargos ditos de Natureza Especial (NE) são os de Ministro de Estado e Secretário Executivo, este último é o substituto formal do Ministro nas suas faltas e impedimentos legais. Os cargos de nível 6 são os de Secretário, posição de alta responsabilidade política e estratégica, os de nível 5 correspondem a atribuições do plano tático-estratégico, enquanto que o de nível 4 tem forte atribuição técnica, sendo uma posição de nível tático-operacional.

No período analisado, foram nomeadas 245 pessoas para os cargos DAS 4, 5 e 6 do MCTI. Cerca de 28% dos nomeados é formado por pessoal da carreira de CT&I. Consideramos como carreira de CT&I os Analistas, Tecnologistas, Pesquisadores, Assistentes e Auxiliares de Pesquisa, cargos regulados pela Lei Nº 8.691/93, além de funcionários vinculados a órgãos do setor como a FINEP e a FIOCRUZ. Os professores universitários correspondem a 18% do total de nomeados no período. Esse grupo, no entanto, possui características diferenciadas do universo bastante heterogêneo de “professores universitários” de instituições públicas: em nossa análise assumimos que esse grupo seja composto por membros da comunidade científico-universitária elevados à condição de sua elite política. Isso os diferencia pela sua esperada maior capacidade de monitorar e perseguir a satisfação de interesses como tarefa de representação. Sobre o comportamento da elite política da comunidade científico-universitária na arena decisória da CT&I, Dagnino & Gomes (2003) apresentaram uma análise na qual argumentam que frequentemente esse ator age para defender os interesses de conjunto da comunidade de pesquisa ou até, como seria comum ocorrer, os interesses dos grupos disciplinares a que pertencem.

A partir do que esses percentuais informam, utilizamos uma metodologia na qual separamos os ocupantes desses cargos em quatro grupos: carreiras de C&T (servidores públicos das carreiras de C&T do Ministério, de suas agências e órgãos correlatos), professores universitários, servidores de outros órgãos e carreiras e comissionados sem vínculo com a Administração Pública. A tabela abaixo resume essa análise inicial.

**Tabela 16 – Ocupação dos cargos do alto escalão do MCTI (1997 - 2010).**

<b>Origem</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
Carreiras de C&T	<b>70</b>	<b>28,6</b>
Outros vínculos	<b>67</b>	<b>27,3</b>
Sem vínculo	<b>62</b>	<b>25,3</b>
Professores universitários	<b>46</b>	<b>18,8</b>
<b>Total</b>	245	100

Fonte: CGRH/MCTI.

Numa análise inicial, confirmamos a preponderância do pessoal das carreiras de C&T na ocupação dos cargos. A posição dos professores universitários causa surpresa à primeira vista: eles seriam, ao contrário da expectativa, o grupo de menor presença nos cargos comissionados do MCTI. No entanto, é importante considerar que os cargos DAS 4, em geral, têm atribuições marcadamente técnicas porque situadas no nível tático-operacional da organização, podendo também ser alvo menor das escolhas de natureza política. Esses cargos são bastante numerosos, correspondem a cerca de 65% do total. Por essa razão, analisamos separadamente o perfil de ocupação dos cargos DAS 5 e DAS 6. Por sua natureza estratégica, os determinantes da nomeação para esses cargos têm natureza política mais marcante. A tabela abaixo apresenta os resultados para os cargos DAS 5 e DAS 6.

**Tabela 17 – Ocupação dos cargos do alto escalão do MCTI, DAS 5 e DAS 6 (1997 - 2010).**

<b>Origem</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
Outros vínculos	<b>34</b>	<b>30,6</b>
Professores universitários	<b>32</b>	<b>28,8</b>
Sem vínculo	<b>25</b>	<b>22,5</b>
Carreiras de C&T	<b>20</b>	<b>18,0</b>
<b>Total</b>	111	100

Fonte: CGRH/MCTI.

Os nomeados que possuem vínculos com outros órgãos e carreiras da Administração Pública lideram a ocupação de postos de maior relevância política como os DAS 5 e DAS 6, seguidos pelos professores universitários. Os nomeados oriundos das carreiras de C&T são de menor presença na ocupação das posições de nível estratégico. Esses dados já informam que, em geral, os professores universitários atuam no plano estratégico do ministério, o que corrobora a

ideia de que eles constituam uma elite política da comunidade científica-universitária comprometida em algum grau com a condição de representante político de seus pares. Como consequência, eles constituem o setor politicamente organizado de maior influência na arena decisória da CT&I. Na tabela abaixo analisamos a ocupação entre os grupos somente considerando os cargos DAS 4.

**Tabela 18 – Ocupação dos cargos do alto escalão do MCTI, somente DAS 4 (1997 - 2010).**

<b>Origem</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
Carreiras de C&T	<b>57</b>	<b>36,5</b>
Sem vínculo	<b>42</b>	<b>26,9</b>
Outros vínculos	<b>39</b>	<b>25,0</b>
Professores universitários	<b>18</b>	<b>11,5</b>
<b>Total</b>	156	100

**Fonte:** CGRH/MCTI.

Vale ressaltar que alguns indivíduos foram ocupantes tanto de cargos DAS 5 ou DAS 6 como de DAS 4. Por isso, a soma dos totais nas duas últimas tabelas não corresponde ao total de 245 pessoas nomeadas no período da análise. A tabela acima confirma que a presença do pessoal das carreiras de C&T ocorre destacadamente nos cargos DAS 4. Os comissionados sem vínculo com a Administração e os vinculados a outros órgãos e carreiras têm uma presença similar nesses cargos. Essa análise inicial serve para identificar, em termos gerais, quem são e de onde vêm os ocupantes de posições do alto escalão do MCTI. Nosso interesse nessa parte do trabalho exige o aprofundamento da análise de modo que seja possível avaliar que tipo de relação esses grupos mantêm entre si. Porque se de um lado a presença de pessoal das carreiras de C&T é indicativo de institucionalização e estabilidade da política, de outro, a presença de pessoal de outros órgãos e mesmo os sem vínculo, pode representar propostas de mudança. Nessa dinâmica, os professores universitários tenderiam a sustentar o paradigma hegemônico, constituindo-se como aliados do pessoal das carreiras de C&T.

O próximo passo da análise consiste em identificar que tipo de relação é mantida entre os grupos de ocupantes de cargos do alto escalão. Queremos também verificar se disputas internas estão relacionadas com a trajetória política que já descrevemos no Capítulo II. Isso nos ajudará a confirmar ou rejeitar a hipótese de que iniciativas de mudanças no setor sofrem resistência por efeito de *feedback* negativo. Adiante, vamos comparar a ocupação de cargos comissionados no MCTI entre os quatro grupos por meio da normalização dos dados pelo número total de cargos

comissionados disponíveis no Ministério ano a ano. Dessa forma, sendo ainda possível comparar a ocupação de cargos comissionados mesmo que entre os anos sob análise tenha havido diferentes números de cargos disponíveis, podemos também verificar a ocorrência de *trade-off* entre os grupos, o que pode indicar mudanças de perfil politicamente motivadas. Apresentaremos os resultados por meio de gráficos para melhor visualização da dinâmica de interesse.

Introduziremos algumas variáveis para construir o quadro analítico-quantitativo que utilizaremos nesta seção. Vamos expressar a presença de cada grupo nos postos de alto escalão por meio do que a partir de agora chamaremos de taxa de ocupação. Essa metodologia ajuda a comparar anualmente as mudanças na presença dos grupos nos cargos diretivos do ministério. Para isso, definiremos  $c_j^i$  como o número de cargos ocupados pelo grupo  $i$  no ano  $j$  da análise e  $T_j$  como o total de cargos disponíveis no ano  $j$ . Assim, a taxa de ocupação do grupo  $i$  no ano  $j$  será dada por:

$$t_j^i = \frac{c_j^i}{T_j} \quad (6)$$

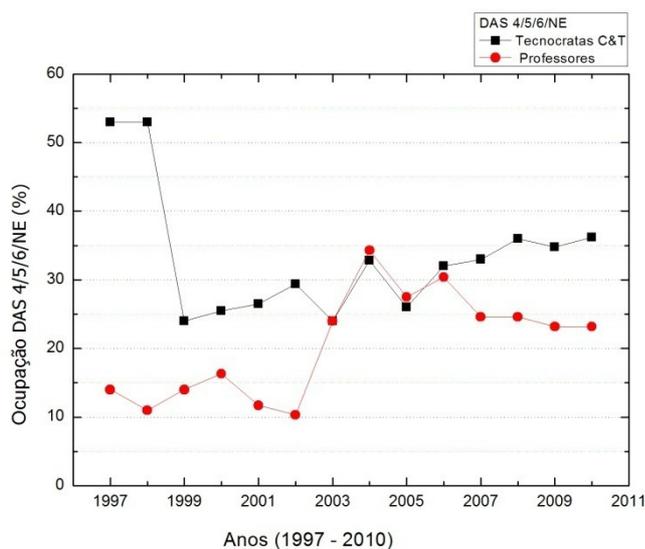
Nos gráficos apresentados nesta seção apresentamos os valores percentuais de ocupação, o que é obtido multiplicando  $t_j^i$  por 100. Também desejamos quantificar a capacidade dos diferentes grupos de permanecer, estabilizando ou acumulando sua presença no alto escalão ministerial. A utilização de um indicador que captura a dinâmica grupal de permanência nos cargos parecer ser mais consistente com nossos propósitos. Chamamos de  $p^i$  o índice de permanência dos indivíduos do grupo  $i$  no período  $j = 1, \dots, N$ :

$$p^i = \sum_{j=2}^N \frac{t_{j-1}^i - t_j^i}{N-1} \quad (7)$$

Adotamos esse procedimento tanto porque os dados sobre atributos pessoais dos indivíduos que ocuparam essas posições entre 1997 e 2010 nem sempre estão disponíveis quanto porque as razões que motivam as saídas dos cargos têm naturezas bastante diversificadas, muitas delas de nenhum interesse para a análise que pretendemos realizar.

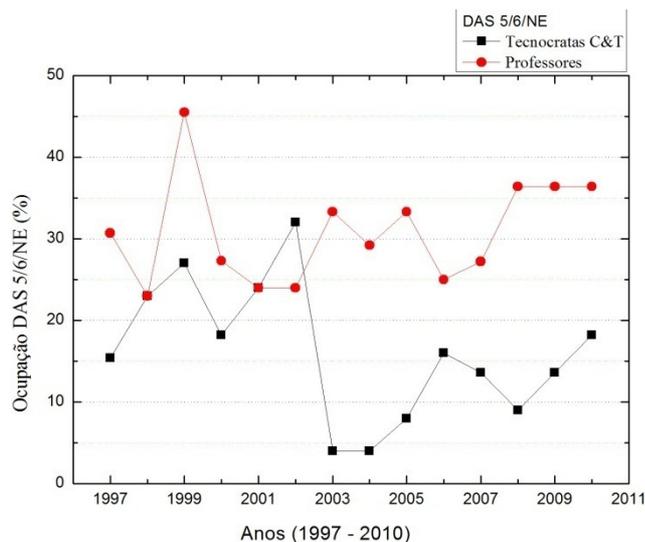
## A dinâmica de ocupação

Inicialmente, vamos analisar as mudanças na ocupação dos cargos comissionados pelos grupos por meio da visualização gráfica das taxas de ocupação anuais. Da mesma forma como fizemos na seção anterior, podemos verificar a ocupação somente nos cargos DAS 5, DAS 6 e Natureza Especial (NE) ou também incluir os cargos DAS 4. No gráfico abaixo, comparamos a ocupação de cargos comissionados no MCTI entre o pessoal das carreiras de C&T e professores universitários considerando os cargos de níveis 4, 5, 6 e NE.



**Gráfico 21 – MCTI, ocupação DAS 4, 5, 6 e NE por burocratas C&T e professores. Fonte: CGRH/MCTI.**

É possível verificar a preponderância do pessoal de carreira de C&T sobre professores ao longo do período de análise, com exceção do período entre 2003 e 2006. Chama a atenção o elevado percentual de ocupação de cargos pelos burocratas de carreira nos anos iniciais do período de análise (acima de 50%) e a queda brusca em 1999, ano da gestão de Bresser Pereira. Como vimos, essa gestão foi marcada por intenso acirramento político com os atores do subsistema de CT&I em virtude das mudanças institucionais que foram apresentadas. Durante o primeiro governo de Lula da Silva as taxas e a dinâmica de ocupação de cargos de DAS no Ministério pelos dois grupos foram bastante similares. No entanto, quando procedemos a mesma análise excluindo os cargos DAS 4, a preponderância do pessoal de carreira C&T sobre os professores não se mantém. No gráfico a seguir, vemos o comportamento da taxa de ocupação entre os dois grupos considerando apenas os cargos de DAS 5, DAS 6 e NE.

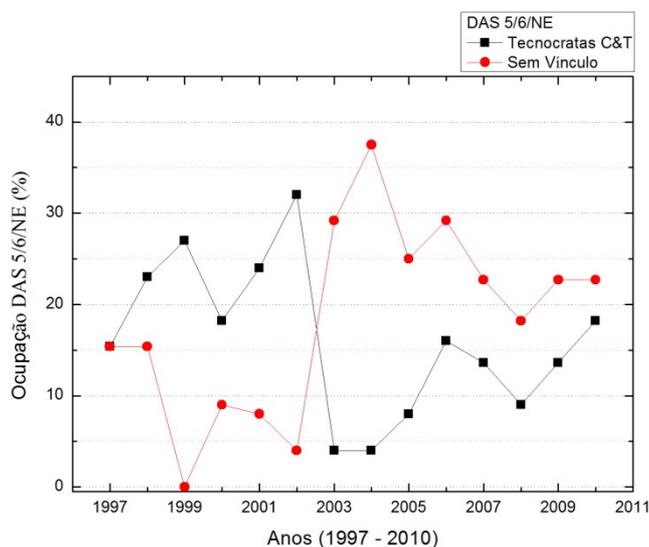


**Gráfico 22 - MCTI, ocupação DAS 5, 6 e NE por burocratas C&T e professores. Fonte: CGRH/MCTI.**

Confirmamos que os professores são mais indicados para cargos de atribuições estratégicas do que os burocratas de C&T, enquanto que esses últimos são mais indicados para cargos DAS 4. Isso ajuda na compreensão sobre a forma como tem ocorrido a relação política mais recente entre os professores e o pessoal da carreira de C&T que atuam no Ministério. Os professores tornam-se os provedores de legitimidade das diretrizes políticas assumidas pelo ministério enquanto que os burocratas de carreira garantem a eficiência da execução das ações conforme priorização apresentada pelos níveis estratégicos. Os burocratas da carreira de C&T são também responsáveis pela reprodução dos discursos e comportamentos que estabilizam os paradigmas da política.

A tendência de maior ocupação pelos burocratas de carreira dos cargos de atribuições técnicas (DAS 4) enquanto que aos professores caberiam os cargos de atribuições estratégicas (DAS 5, 6 e NE) foi consolidada durante os dois governos de Lula da Silva. Chama a atenção em particular a queda brusca da participação desses burocratas na ocupação de cargos comissionados de caráter estratégico (DAS 5, 6 e NE) do Ministério no primeiro ano do governo Lula, na gestão de Roberto Amaral. Também vimos no Capítulo III que a gestão de Roberto Amaral era duramente criticada pela comunidade científica, tendo sido alvo de fortes ataques das sociedades científicas, particularmente da SBPC. A observação do gráfico a seguir evidencia que essa queda de participação dos burocratas de C&T em 2003 foi acompanhada por um crescimento sem precedentes na participação de comissionados sem vínculo com a

Administração Pública. Esse aumento, verificado principalmente quando analisamos os cargos de nível estratégico é confirmado pelo gráfico abaixo.

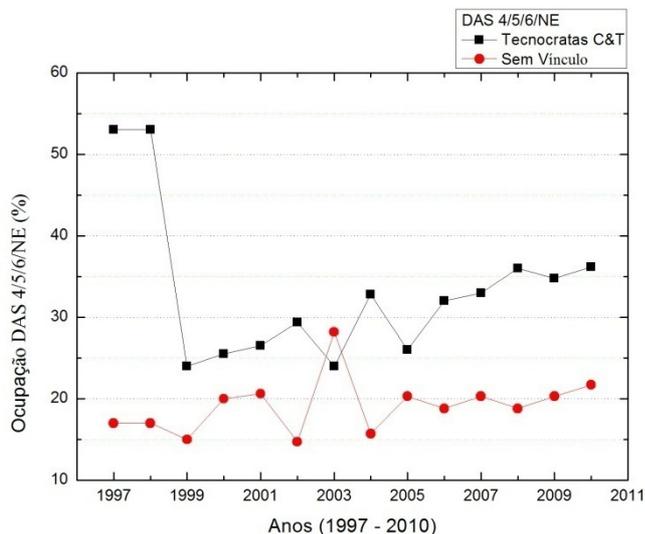


**Gráfico 23 - MCTI, ocupação DAS 5, 6 e NE por burocratas C&T e comissionados sem vínculo com administração pública. Fonte: CGRH/MCTI.**

O *trade-off* entre as taxas de ocupação de postos do alto escalão ministerial entre burocratas de C&T e pessoal sem vínculo com a Administração em 2003 pode ser compreendido como decorrente da vitória eleitoral que a aliança partidária liderada pelo Partido dos Trabalhadores (PT) obteve nas eleições presidenciais de 2002, o que teria gerado duas consequências imediatas. É possível que a burocracia de C&T tenha sido identificada inicialmente como aliada política do governo anterior. A outra consequência é que a primeira experiência de poder no governo federal para partidos como o PSB, a quem coube o comando do MCTI, pode ter causado fortes pressões internas de seus dirigentes e militantes no sentido de se fazerem presentes nos cargos de livre nomeação da Esplanada dos Ministérios. Para nossa análise mais ampla importa verificar se foi a subversão da liturgia política que orienta as nomeações do alto escalão a causa da forte instabilidade do ambiente político do subsistema de C&T da gestão Roberto Amaral. Ainda assim, a regular recuperação da presença de pessoal das carreiras de C&T no ambiente estratégico do ministério ao longo dos anos que se seguiram após 2003 é outro sinal da consistência da institucionalização do órgão e do setor como um todo.

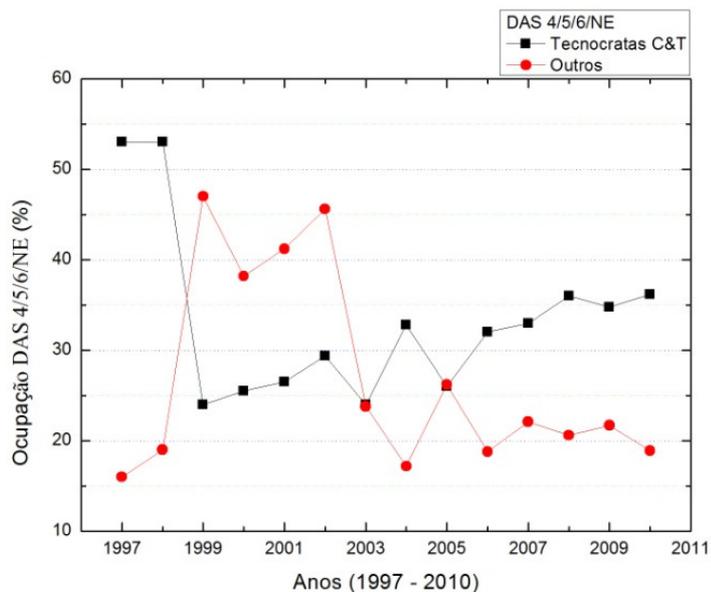
A brusca exclusão do pessoal de C&T dos cargos comissionados do ministério pode ser uma possível explicação para a profunda crise enfrentada por Roberto Amaral em sua breve passagem pelo MCTI. Essa exclusão foi tão acentuada que mesmo quando incluímos os dados

referentes aos cargos comissionados de atribuições técnicas, como os DAS 4, os ocupantes de cargos sem vínculo com a Administração Pública ainda superamos burocratas no ano de 2003. O gráfico abaixo mostra a mesma comparação anterior considerando todos os cargos do alto escalão, incluindo os DAS 4.



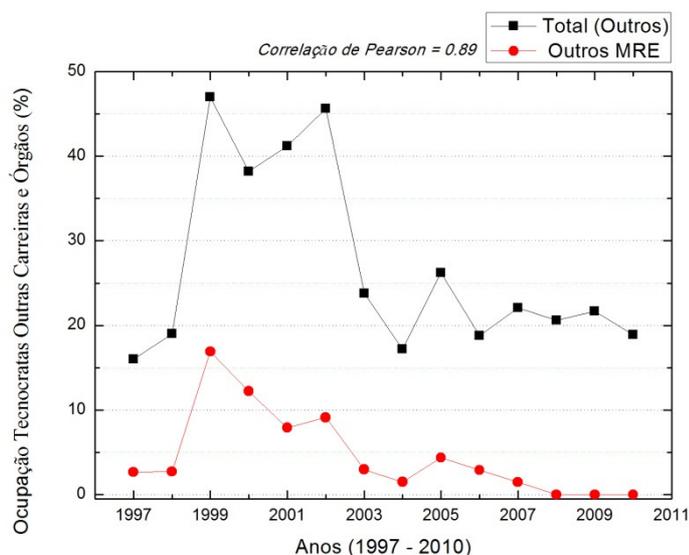
**Gráfico 24 - MCTI, ocupação DAS 4, 5, 6 e NE por burocratas C&T e comissionados sem vínculo com administração pública. Fonte: CGRH/MCTI.**

O gráfico acima mostra que a exclusão dos burocratas de cargos de nível 5, 6 e NE na gestão Amaral em 2003 teve como precedente a exclusão desse grupo dos cargos DAS 4 ocorrida anteriormente na gestão Bresser-Sardenberg em 1999. Nesse último caso, a substituição dos burocratas de C&T ocorreu em favor da ocupação por pessoal vinculado a outros órgãos e carreiras. A substituição dos ocupantes de cargos DAS 4 oriundos da carreira de C&T ocorreu no mesmo período em que as reformas na PCTI eram anunciadas. No entanto, a taxa de ocupação desse grupo nos cargos DAS 5 e DAS 6 não fora substancialmente abalada: é possível que os membros da carreira ocupantes de posições no nível estratégico estivessem comprometidos com a formulação e os diagnósticos que embalsaram a reforma, o que talvez não ocorresse com o pessoal da carreira que ocupava posições no nível tático-operacional. O fato é que a crise política instalada na breve gestão Bresser possibilitou, com sua saída em meados de 1999, que servidores do Ministério das Relações Exteriores (MRE) ocupassem em grande número os cargos DAS 4 do MCTI. A explicação está no fato de que o próprio Sardenberg, que assumira o ministério, era vinculado ao MRE. O gráfico a seguir mostra o *trade-off* entre o pessoal de carreira de C&T e os vinculados a outros órgãos e carreiras nas mudanças na taxa de ocupação dos cargos de alto escalão, incluindo os cargos DAS 4.



**Gráfico 25 - MCTI, ocupação DAS 4, 5, 6 e NE por burocratas C&T e servidores de outros órgãos. Fonte: CGRH/MCTI.**

A queda na ocupação de cargos comissionados por pessoal da carreira de C&T em 1999 deve-se a sua exclusão dos cargos DAS 4. Os ocupantes dessas posições oriundos do MRE deixam o MCTI paulatinamente ao longo do período, com maior intensidade em 2003, como era de se esperar. No gráfico abaixo, desagrupamos o pessoal oriundo do MRE do grupo mais amplo de servidores de outros órgãos e carreiras. Queremos com isso, evidenciar a importância de sua passagem pelo MCTI. Calculamos o coeficiente de correlação de Pearson para verificar a influência da taxa de ocupação de DAS dos servidores do MRE na taxa de ocupação do grupo de servidores de outros órgãos e carreiras.



**Gráfico 26 - MCTI, ocupação DAS 4, 5, 6 e NE por total de burocratas de outros órgãos e oriundos do MRE. Fonte: CGRH/MCTI.**

A correlação de 0.89 entre as taxas de ocupação dos grupos de burocratas de outros órgãos e de oriundos do MRE mostra como a presença de pessoal da carreira diplomática teve um momento de presença marcante no MCTI que terminou em 2007. Essa é uma constatação bastante singular sobre o ciclo de permanência de servidores de carreiras de órgãos fortemente institucionalizados em órgãos onde também há carreira própria e institucionalização consistente.

### Evidências de alianças e disputas

A sugestão de que haveria uma aliança tácita entre professores e burocratas da carreira de C&T pode ser testada por meio do cálculo da correlação entre as taxas de ocupação de cargos comissionados entre os grupos. A tabela abaixo mostra os resultados encontrados. O primeiro número em cada célula da tabela é o coeficiente de correlação para a ocupação de cargos considerando o universo de cargos de DAS 4, 5, 6 e NE. O segundo número na célula é o coeficiente calculado com a exclusão dos cargos de DAS 4, ou seja, considerando somente cargos DAS 5, 6 e NE. Esse procedimento poderá indicar o nível de *trade-off* sistemático na ocupação dos cargos entre os diferentes grupos ou ainda verificar alinhamentos entre eles, o que servirá para apontar as estratégias políticas preferenciais de nomeação.

**Tabela 19 – Correlação entre taxas de ocupação de cargos do alto escalão do MCTI entre grupos (1997 - 2010).**

	<b>Professores</b>	<b>Outros órgãos</b>	<b>Sem vínculo</b>
<b>Carreira de C&amp;T</b>	-0.22*/-0.18**	-0.60*/0.26**	-0.30*/-0.85**
<b>Professores</b>	-	-0.60*/-0.63**	0.27*/-0.07**
<b>Outros órgãos</b>	-	-	-0.24*/-0.46**

Fonte: CGRH/MCTI. Elaboração própria.

\* DAS 4, 5, 6 e NE.

\*\* DAS 5, 6 e NE.

O coeficiente de Pearson calculado para as ocupações de professores e ocupantes de cargos da carreira de C&T não confirma a hipótese de que haveria uma aliança entre esses dois grupos. Verifica-se, no entanto, forte correlação negativa entre as ocupações de cargos de DAS 5, 6 e NE para burocratas de C&T e comissionados sem vínculo (-0.85). Esse é um indicador da estratégia de nomeação dos indivíduos desse grupo: as nomeações de natureza supostamente mais política do que por credenciais meritocráticas deslocam com frequência pessoal de carreira do ministério. Adicionalmente, essa estratégia procura não criar tensões com nomeados oriundos de universidades: verificamos a ortogonalidade entre a ocupação dos cargos de DAS 5, 6 e NE

para os mesmos comissionados sem vínculos e o grupo dos professores, entre eles a correlação é de -0.07.

### A dinâmica de permanência

As constatações anteriores podem ser complementadas pela análise da capacidade dos grupos de estabilizarem sua presença na cúpula ministerial. Utilizamos o índice de permanência conforme apresentamos acima para avaliar a permanência de servidores das carreiras de C&T, de professores universitários, de pessoal oriundo de outros órgãos e de comissionado sem vínculo com a Administração. Realizamos três recortes temporais: o período 1997-2010 completo, e os períodos dos governos Fernando Henrique Cardoso e Lula da Silva. Apresentamos os resultados considerando os cargos DAS 4, DAS 5, DAS 6 e NE e também excluindo o DAS 4. A tabela abaixo mostra resultados para o período 1997-2010.

**Tabela 20 – Índice de permanência dos grupos na ocupação de cargos do alto escalão do MCTI (1997 – 2010).**

	<b>Carreiras C&amp;T</b>	<b>Professores</b>	<b>Outros órgãos</b>	<b>Sem vínculo</b>
<b>DAS 4, 5, 6 e NE</b>	-1.29	0.70	0.22	0.36
<b>DAS 5, 6 e NE</b>	0.22	0.44	-1.22	0.56

Fonte: CGRH/MCTI. Elaboração própria.

O resultado informa que no período completo da análise houve o sacrifício da presença de pessoal das carreiras de C&T nos cargos de DAS 4, no entanto, isso foi relativamente compensado pelo sucesso desse grupo/perfil de nomeados para se manter e até aumentar ligeiramente sua presença nos cargos mais estratégicos. Os professores universitários formam o grupo que obteve o melhor resultado de permanência no alto escalão seguidos pelos comissionados sem vínculo. Para entender melhor a dinâmica de permanência, vamos apresentar os mesmos resultados para análises de dois momentos que correspondem aos governos do PSDB e do PT.

**Tabela 21 – Índice de permanência dos grupos na ocupação de cargos do alto escalão do MCTI (1997 – 2002).**

	<b>Carreiras C&amp;T</b>	<b>Professores</b>	<b>Outros órgãos</b>	<b>Sem vínculo</b>
<b>DAS 4, 5, 6 e NE</b>	-4.72	-0.74	5.92	0.46
<b>DAS 5, 6 e NE</b>	3.32	-1.34	0.30	-2.28

Fonte: CGRH/MCTI. Elaboração própria.

Tabela 22 – Índice de permanência dos grupos na ocupação de cargos do alto escalão do MCTI (2003 – 2010).

	Carreiras C&T	Professores	Outros órgãos	Sem vínculo
DAS 4, 5, 6 e NE	0.85	1.61	-3.34	0.87
DAS 5, 6 e NE	-1.72	1.55	-2.16	2.34

Fonte: CGRH/MCTI. Elaboração própria.

No período de 1997 até 2002, os resultados sugerem que os burocratas de C&T perderam participação nas posições de nível tático, mas em contrapartida ganharam maior presença nos cargos de maior responsabilidade estratégica. Nesse mesmo período, os nomeados de Outros órgãos e carreiras, que já sabemos terem sido em sua maioria oriundos do MRE, ocuparam muitas posições de nível tático. É importante salientar que o índice que utilizamos não contabiliza a permanência de indivíduos especificamente. Ele captura o efeito para o grupo, o que é mais adequado para nossa análise. Assim, a entrada dos servidores do MRE na gestão Sardenberg não teria provocado desconforto porque o deslocamento de burocratas de C&T das posições táticas ocorreu em paralelo a maior presença desse grupo em cargos estratégicos. Essa compensação, por exemplo, não ocorreu em 2003 na gestão Roberto Amaral. Os burocratas de C&T foram excluídos tanto de cargos de nível tático quanto estratégico.

O grupo dos professores enfrentou dificuldades para permanecer no alto escalão no período 1997-2002. Vimos que a mais importante tentativa recente de inflexão paradigmática da PCTI brasileira fora tentada na reforma iniciada em 1999, também conhecida como reforma Pacheco-Sardenberg. Os índices de permanência negativos dos professores universitários calculados a partir da sua taxa de ocupação nesse período é uma evidência de que sua presença no alto escalão ministerial fora esvaziada, corroborando a dinâmica contextual de alteração do paradigma vigente centrado no professor-pesquisador. Vimos que desde meados da década de 1980, com a instalação da Nova República, esse ator do subsistema de CT&I tem conseguido se consolidar no papel de protagonista político da arena decisória.

Mas a resposta institucional que argumentamos ter ocorrido para a proposta de reforma tem na dinâmica de permanência dos grupos uma das evidências mais fortes. Sabemos que os burocratas de carreira em órgãos fortemente institucionalizados têm papel central na disseminação da cultura organizacional, na reprodução interna dos diagnósticos e das ideias sobre os problemas e soluções definidoras das políticas (Page, 1992). A aparente compensação para os burocratas de C&T na gestão Sardenberg, que os elevou aos níveis estratégicos do ministério, acabou sendo a própria incubação do antídoto da reforma, da resistência institucional

que impediu sua consolidação como paradigma alternativo àquele centrado na agenda, nos valores e na visão de mundo do cientista brasileiro de ciências duras.

### **Efeitos de *feedback* e estabilidade paradigmática**

A literatura dedicada aos estudos da relação entre ciência, tecnologia e sociedade descreve uma conhecida controvérsia que, embora já não esteja tão presente nos periódicos especializados, ainda permeiam disputas entre agências e entre programas desse campo de políticas públicas. Ao longo da década de 1970 e 1980 duas visões conflitavam sobre como a produção de conhecimento científico e sua incorporação no sistema social e econômico ocorreriam (Velho, 2010; 2011). A primeira era o fundamento do modelo *science push*: seus pressupostos assumiam que a transformação do conhecimento científico em tecnologia e sua apropriação pela sociedade ocorreriam em uma cadeia linear, começando pela ‘ciência básica’ até chegar à produção de bem-estar social. No pólo oposto estava o modelo *demand pull*, afirmando que seriam as demandas concretas da sociedade, de maneira geral, e do mercado, em particular, que orientariam as atividades de P&D, que então resultariam em inovações e bem-estar.

Essa controvérsia também influenciou as políticas de inovação dos países mais afastados dos centros definidores da dinâmica tecnológica global. Eles teriam incorporado inicialmente o modelo *science push*, que ganhou vulto no final da segunda guerra mundial, como uma imitação das políticas adotadas principalmente nos Estados Unidos. A dificuldade para obter trajetórias virtuosas de crescimento econômico e industrial a partir de desenvolvimento tecnológico autônomo, mostrou os limites do modelo *science push* nessas regiões do mundo. Isso levou a adoção de reformas das políticas de ciência que passaram a incorporar aspectos do modelo *demand pull*. No Brasil, essa reforma ocorreu ao longo dos anos da década de 1990, tendo seu ápice entre o final desse período e o início dos anos 2000 com a legislação que reestruturou e regulamentou o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT (Pacheco, 2003).

As reformas tinham o objetivo de introduzir a “demanda” como impulsionadora de programas e do funcionamento sistêmico do complexo de CT&I do país. Constatamos no Capítulo V que um aspecto importante da reforma, que foram as prioridades regionais, manifestou-se em programas e ações que deveriam ser um enclave seguro do modelo *science push*. Isso significa que os recursos do FNDCT passaram a financiar exatamente o modelo de política para o qual a reforma desejava criar alternativa.

Sobre a natureza das reformas, Carlos Pacheco afirmou que “*A consolidação da pós-graduação correspondeu a um grande esforço de qualificação de pessoal e fortalecimento da pesquisa acadêmica que deveria ser acompanhado pelo fortalecimento tecnológico das empresas. Essa dimensão foi sempre a parte frágil do modelo e sua debilidade, ao invés de conduzir à revisão das políticas, reforçou seu lado “acadêmico” [...]*” (Pacheco, 2003, pág. 9). O autor, que esteve à frente das iniciativas políticas da reforma como Secretário Executivo do MCTI, concluiu mais adiante que “*A necessidade de superar a histórica desarticulação entre essa política e a política industrial foi o objetivo central das reformas iniciadas no Brasil em 1999*” (*Idem*).

Mas o FNDCT reestruturado seguiu como uma fonte importante de recursos para os programas e ações de bolsa e fomento do CNPq, que são fundamentados nos pressupostos do modelo *science push*. Se houve o ímpeto de moldar os interesses estabelecidos por esse modelo de política na reforma do período 1999-2002, ele parece ter sido reorientado durante o período 2003-2013. Um marco legal importante da política desse período foi a edição da Lei Nº 11.540/2007 que introduziu modificações na legislação que regulava o FNDCT. Uma nova cota mínima para aplicação de recursos de caráter regional foi introduzida. A previsão era de que do total de recursos destinados ao MCTI, pelo menos 40% deveriam ser aplicados em programas de fomento à capacitação e ao desenvolvimento científico e tecnológico das regiões Norte e Nordeste. Quando essa norma indica a aplicação dos recursos em “*programas de fomento à capacitação e ao desenvolvimento científico e tecnológico*” ela já faz referência ao mesmo fundamento das políticas iniciadas na década de 1960 pelo BNDE, inspiradas no paradigma *science push*.

Os efeitos de *feedback* negativo que impediram a consolidação das mudanças consubstanciadas na reestruturação do FNDCT têm na edição da Lei Nº 11.540/2007 seu momento triunfal. Resultado importante das pesquisas sobre o poder executivo no Brasil é o que confirma o protagonismo de grupos internos da burocracia que, embora sejam capazes de estruturar o interior do estado, a mobilização ou desarticulação de suas capacidades depende fundamentalmente de decisões políticas de governo (Marques, 2006). Mas, o nível de negociação que os grupos políticos investidos do poder institucional serão obrigados a encetar com os grupos internos da burocracia do estado depende da força e prestígio desses últimos e do grau de insulamento das organizações estatais envolvidas.

No arcabouço neoinstitucionalista, as instituições têm o papel de prover os símbolos, códigos e interpretações relacionadas a tipos específicos de identidade social. A partir disso é que se estabelecem os mecanismos cognitivos que premiam os comportamentos

institucionalmente induzidos e penalizam os comportamentos desviantes. São elas as provedoras dos meios de interpretação da realidade, que então estabelecem as referências morais e culturais para os indivíduos, alinhando comportamentos e até suas preferências (Hall & Taylor, 1996). Qualquer reforma da PCTI brasileira que pretenda alterar profundamente seu modelo cognitivo, como foi o caso da reforma Pacheco-Sardenberg, exigirá um enorme esforço político. Um esforço traduzido em custos políticos, os mesmos que deram causa à crise ocorrida na gestão Bresser-Pereira em 1999. As prerrogativas dos grupos políticos investidos do poder institucional devem servir como instrumento de mobilização organizacional. Os padrões adotados na política de nomeação acabaram por enfraquecer a sustentabilidade da resposta institucional ao conteúdo “subversivo” da reforma, comprometendo sua consolidação nas redes burocráticas e abrindo espaço para as resistências sistêmicas, que já deveriam ser esperadas e convenientemente tratadas.

Com a derrota do PSDB nas eleições de 2002, ocorre uma transição profunda na política de nomeação. No período 2003-2010 o índice de permanência dos professores universitários nos cargos de alto escalão volta a ser positivo, os índices muito negativos para o grupo de nomeados de outros órgãos e carreiras reflete a saída do pessoal do MRE nesse período. Ao mesmo tempo, os burocratas de C&T perdem espaço nos cargos estratégicos DAS 5 e DAS 6. Ao longo desse período eles voltam lentamente a ocupar posições no nível tático em cargos DAS 4. Essa nova dinâmica de empoderamento dos professores reforçou os mecanismos de resistência sistêmica. Não é por outra razão que detectamos os níveis de prioridade regional previstos para a execução dos recursos do FNDCT e seus fundos setoriais nos programas do tipo *science push* implementados pelo CNPq. A consolidação dos fatores de *feedback* negativo sobre os marcos de reestruturação do FNDCT ocorre sob a gestão de Sérgio Resende, pesquisador eminente vinculado à Sociedade Brasileira de Física e à SBPC e professor da UFPE: a Lei Nº 11.540/2007 estabelecerá cota de 40% para aplicação em “programas de fomento à capacitação e ao desenvolvimento científico e tecnológico” das regiões Norte e Nordeste.

## **Conclusões**

De forma geral, constatamos a forte presença da elite política da comunidade científico-universitária nos cargos DAS 5 e 6 enquanto que a presença do pessoal das carreiras de C&T é destacada na ocupação dos cargos DAS 4. Ao que parece, as vinculações estabelecidas entre esses dois grupos acabaram por instituir uma dinâmica de seleção que filtra os membros das carreiras de C&T para os postos diretivos segundo perfil adequado à orientação estratégica que os professores pretendem dar para a política: a estabilização e manutenção de uma cultura

organizacional e de parâmetros interpretativos acerca dos problemas e soluções alinhados com o modelo *science push*.

Essa característica específica da dinâmica do alto escalão do MCTI foi estruturada no recente período democrático, que coincide com a institucionalização do ministério como órgão central da PCTI brasileira. O atual protagonismo dos professores, em geral oriundos da comunidade científica de ciências duras, reflete sua postura conflituosa com os dirigentes da arena decisória no período da ditadura militar. Aqueles conflitos foram interpretados como um importante viés de resistência à ditadura, principalmente pelos grupamentos partidários do regime democrático oriundos da oposição política dos anos 1960 e 1970. Assim, a presença desse grupo nos cargos estratégicos do alto escalão, de um lado, garante a estabilidade paradigmática dos programas e ações estatais em CT&I e, de outro, a própria estabilidade política da arena decisória. Sua presença fora enfraquecida no momento até hoje mais importante de tentativa de mudança de paradigma, o que levou a uma crise política de tal monta que resultou na queda do ministro. A partir de então, a política de nomeações passou a constituir, em menor grau, uma estratégia de mudança paradigmática.

Foram dois os fatores que levaram à supremacia dos fatores de *feedback* negativo sobre as proposições da reforma: a rápida derrota política da agenda reformista simbolizada pela queda de Bresser-Pereira e, anos mais tarde, a própria derrota do PSDB nas eleições presidenciais de 2002. O primeiro deles porque Bresser-Pereira estava convencido e encarnava o espírito de reforma do setor. A reforma Pacheco-Sardenberg não teve o vigor político que caracterizava a proposição de reforma de Bresser-Pereira. No que concerne aos aspectos mobilizadores das mudanças comportamentais de atores e instituições, a política de nomeação não foi utilizada como estratégia de internalização da reforma em seu próprio ambiente sistêmico. Uma política de nomeações que modificasse o filtro de acesso de burocratas da carreira de C&T aos cargos do alto escalão, enfraquecendo as vinculações entre esse grupo e a elite política da comunidade científica, era necessidade estratégica para o êxito da reforma.

Outro fator consolidador dos efeitos de *feedback* negativo foi a derrota do PSDB nas eleições presidenciais de 2002. Nesse período, a proximidade política de Sérgio Resende com a elite política da comunidade científica favoreceu a dinâmica de redirecionamento dos objetivos do FNDCT para o financiamento de ações ordinárias de apoio a projetos de pesquisa nos moldes *science push*. As crises enfrentadas por Roberto Amaral ao longo de sua gestão em 2003 eram muito mais decorrentes das disputas internas do PSB pela indicação do titular do ministério do que por sua própria inconsistência litúrgica com as características da arena decisória do setor. A afinidade dos setores universitários com a coalizão partidária vencedora das eleições

presidenciais de 2002 e o apoio de importantes setores da elite política da comunidade científica ao então candidato Lula da Silva podem explicar essa fase de retorno da arena decisória do ministério aos fundamentos do modelo *science push*. A recuperação paulatina da presença do pessoal da carreira de C&T ocorre por substituição do pessoal de outros órgãos do período Sardenberg. Ou seja, o quadro de prevalência de professores em postos de DAS 5 e 6 e de burocratas de C&T nos postos de DAS 4 anterior ao período reformista é recomposto ao longo dos governos de Lula da Silva. Nesse período, em que o MCT era cota do PSB na repartição do espólio de governo do presidencialismo de coalizão brasileiro, a prevalência dos fatores sistêmicos de *feedback* negativo sobre as medidas da reforma da PCTI pode ser observada pela recomposição dos parâmetros políticos, institucionais e organizativos que sustentaram a hegemonia recente do paradigma *science push*.

## Conclusões e Perspectivas

Ao longo desse trabalho de pesquisa, mostramos como, no Brasil, a comunidade científica de ciências duras estabeleceu fortes laços com a burocracia de CT&I durante todo o período de institucionalização dessa política no país. As redes de contatos pessoais foram centrais para as variantes de implementação que foram sendo adotadas: o interesse de burocratas na confirmação de seus diagnósticos e proposições de solução levou a que os objetivos qualitativos da política fossem substituídos pelo cumprimento de metas quantitativas, que então dominariam os critérios de relevância para os artífices dessa política a partir de então. A demanda para os programas e ações propostos pelos órgãos implementadores e a escala que denotaria sua relevância eram oriundos da comunidade científica numa cadência crescente porque era retroalimentadora. Satisfeitos os burocratas, que então mostravam que “estavam certos” porque os programas sob sua responsabilidade eram demandados crescentemente, e satisfeitos os cientistas que viam sua agenda de pesquisa prosperar.

Os mais de 60 anos de PCTI institucionalizada sob inspiração do modelo *science push* cristalizou crenças e valores sobre ela que agora são compartilhadas de forma homogênea nas mais diversas arenas: pela quase totalidade das agências e órgãos de fomento, pelos principais grupamentos da política partidária, pelos principais veículos e órgãos de mídia e, conseqüentemente, pela opinião pública geral. No Brasil, não houve ainda relevante momento de crítica pública aos resultados da ciência ou ao papel dos cientistas nem nos moldes do que já ocorrera em outros países nem nos moldes do que poderia ser mais próximo das necessidades locais. Isso constitui, em si, um importante obstáculo para mudanças efetivas em sua orientação. Por outro lado, padrões de mudanças não paradigmáticas mostram-se relevantes nesse cenário, porque sendo essas as mudanças possíveis de ocorrer, constituem-se nos possíveis elementos de desestabilização do subsistema no longo prazo. A natureza competitiva que caracteriza a alocação orçamentária do setor e as assimetrias regionais de infraestrutura e influência política no processo decisório foram causas recentes de mudanças desse tipo. Embora elas tenham ocorrido com o propósito de arrefecer demandas que não propunham mudanças de paradigmas, os novos padrões de interação que surgiram poderiam estabelecer conflitos não solucionáveis por vias termostáticas.

Introduzimos uma metodologia de análise de comportamento de indicadores por meio de simulação computacional do tipo Monte Carlo que contribuiu fundamentalmente para uma compreensão mais detalhada sobre a teoria competitiva de alocação orçamentária. Esse esforço foi importante para mostrar que a “prioridade” de Natchez & Bupp na alocação orçamentária

consiste numa medida dinâmica, capaz de identificar contextos nos quais há mudança estrutural relacionada à supressão de restrições a atores ou grupos de atores que participam da competição por orçamento. Utilizamos esse referencial para a avaliação de competição e alocação de prioridades na partilha dos recursos de bolsa e fomento do CNPq entre diferentes estados e regiões do Brasil. Com esse procedimento, constatamos a ocorrência de um padrão de alocação de prioridades vinculado ao novo contexto do ambiente institucional: a criação das FAP na década de 1990.

A nova configuração político-institucional precipitou o gatilho que levou a uma transição temporária de regime sistêmico: o subsistema deixou de ser homeostático para se tornar termostático. Assim, ele passou a atuar para arrefecer demandas não atendidas de atores relevantes, em nosso caso, de atores que ganharam relevância política com a criação das FAP: os grupos de pesquisa de estados e regiões historicamente periféricos. Com a transição de regime sistêmico houve a desconcentração da execução orçamentária dos recursos de bolsa e fomento do CNPq. Isso ocorreu antes das mudanças que impuseram a cota de 30% para gastos do FNDCT nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

As mudanças do regime termostático embalsamaram uma tentativa arrojada de reforma do setor no final dos anos 1990. Sua estratégia inicial contemplou uma mudança na política de nomeações do alto escalão ministerial. A presença da elite política da comunidade científico-universitária nos cargos diretivos do MCTI foi enfraquecida ao tempo em que o discurso público do ministro era frontalmente crítico aos pressupostos do modelo *science push*. A não consideração da lógica política consolidada no setor desencadeou uma crise resolvida com a queda do ministro, outrora um quadro prestigiado do primeiro governo Fernando Henrique Cardoso. A política de nomeações adotada nos anos de formulação da reforma não funcionou como parte da estratégia de consolidação dessa reforma. A derrota do PSDB nas eleições presidenciais de 2002 encerrou o regime termostático do subsistema de CT&I, que então retomou a dinâmica homeostática de estabilização após curto período de crise no início do governo Lula da Silva, na gestão Roberto Amaral. Essa crise inicial deu-se muito mais por conta de disputas internas do PSB, partido da coalizão responsável pela indicação dos principais dirigentes do setor na época, que mobilizou entidades de representação da comunidade científica como a SBPC.

Vimos que a política de nomeações não se constituiu como instrumento de mudança organizacional na reforma gestada por Bresser-Pereira. Outros dois fatores contribuíram para as resistências que se impuseram à reforma: a derrota de Bresser-Pereira em sua tentativa de disputar politicamente as diretrizes do setor contra os grupos nele tradicionalmente influentes e,

anos mais tarde, a própria derrota do PSDB nas eleições presidenciais de 2002. No que concerne aos aspectos mobilizadores das mudanças comportamentais de atores e instituições, a adoção de critérios de nomeação que não estavam orientados para a internalização da reforma em seu próprio ambiente sistêmico foi um ponto fraco do período de gestação da reforma. Uma política de nomeações que modificasse o filtro de acesso de burocratas da carreira de C&T aos cargos do alto escalão, enfraquecendo as vinculações entre esse grupo e a elite política da comunidade científica, era necessidade estratégica para o êxito da reforma. Essa estratégia teria ajudado a dificultar a implementação das diretrizes de realinhamento com o *Modo 2* que mais tarde a gestão de Sérgio Resende traria.

Para finalizar, destaco algumas contribuições desse trabalho para a área de *policy analysis* no Brasil. A literatura sobre processos termostáticos em subsistemas de políticas ainda não havia sido considerada nos esforços analíticos de autores nacionais. Essa literatura tem escopo apropriado para análises sobre responsividade e transparência em processos decisórios de políticas públicas, e pode contribuir para estudos empíricos sobre Democracia, Instituições e Políticas Públicas no Brasil. A abordagem da teoria competitiva do orçamento também ainda não havia sido tratada por autores nacionais. Seu enfoque abre diversas possibilidades para a análise do processo orçamentário como alocação de recursos politicamente contextualizada. Considerar que programas e agências competem pelo orçamento como jogo de soma zero e que os níveis institucionais hierarquicamente superiores atuam como intermediadores da competição, alocando prioridades, descreve muito da realidade interna das dinâmicas do Estado. Além de apresentar inovações no campo teórico, também apresentamos inovações metodológicas como a utilização de simulações Monte Carlo para construir um referencial quantitativo de análise. Também introduzimos o índice de permanência na análise das nomeações do alto escalão como métrica que possibilita a comparação de desempenho nos esforços de diferentes atores para a ocupação de espaço na arena decisória de políticas. Essas contribuições justificam nossa perspectiva de manter uma pauta de pesquisa empírica orientada também para outros campos de políticas públicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, Silke; KRIESI, Hanspeter. The network approach. **Theories of the policy process**, v. 2, p. 189-220, 2007.

ALBAGLI, Sarita. Marcos institucionais do Conselho Nacional de Pesquisas. **Perspicillum. Rio de Janeiro**, v. 1, n. 1, p. 1-166, 1987.

ANTUNES, Ricardo. **Os sentidos do trabalho: ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho**. Boitempo Editorial, 1999.

\_\_\_\_\_. Adeus ao trabalho?: ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. In: **Adeus ao trabalho?: Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho**. Cortez, 2008.

ARRETCHE, Marta T. S. Mitos da descentralização: mais democracia e eficiência nas políticas públicas. **Revista brasileira de ciências sociais**, v. 31, n. 11, p. 44-66, 1996.

AVRITZER, Leonardo. Cultura política, atores sociais e democratização: uma crítica às teorias da transição para a democracia. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 10, n. 28, 1995.

AXELROD, Robert. Advancing the art of simulation in the social sciences. In: **Simulating Social Phenomena, volume 456 of LNEMS. Springer, 1997. João Balsa, Luis Antunes, Ana Respício, and Helder Coelho. Autonomous inspectors in tax compliance simulation. In Proc. 18th European Meeting on Cybernetics and Systems Research. 2006.**

BALBACHEVSKY, Elizabeth. Processos Decisórios em política científica, tecnológica e de inovação no Brasil: nova geração da política de ciência, tecnologia e inovação. **Brasília: CGEE-MCT**, 2010.

BAUMGARTEN, Maíra; TEIXEIRA, Alex Niche; LIMA, Gilson. Sociedade e conhecimento: novas tecnologias e desafios para a produção de conhecimento nas Ciências Sociais. **Soc Estado**, v. 22, n. 2, p. 401-33, 2007.

BAUMGARTNER, Frank R.; JONES, Bryan D. Positive and negative feedback in politics. **Policy dynamics**, p. 3-28, 2002.

\_\_\_\_\_. *Policy Dynamics*. Annual Meeting of the Midwest Political Science Association, Chicago, April 18–21, 2001.

\_\_\_\_\_. Agenda dynamics and policy subsystems. **The Journal of Politics**, v. 53, n. 04, p. 1044-1074, 1991.

BORGES, André. The political consequences of center-led redistribution in Brazilian federalism: The fall of subnational party machines. **Latin American Research Review**, v. 46, n. 3, p. 21-45, 2011.

BOULDING, Kenneth E. General systems theory—the skeleton of science. **Management Science**, v. 2, n. 3, p. 197-208, 1956.

BRATLEY, Paul; FOX, Bennett L.; SCHRAGE, Linus E. A guide to simulation, 1987.

BRAUN, Dietmar. Lasting tensions in research policy-making—a delegation problem. **Science and Public Policy**, v. 30, n. 5, p. 309-321, 2003.

BURTON-JONES, Alan. Knowledge capitalism: Business, work, and learning in the new economy. **OUP Catalogue**, 2001.

BUSH, Vannevar. Science: The endless frontier. **Transactions of the Kansas Academy of Science (1903)**, p. 231-264, 1945.

BROOKS, Harvey. Science indicators and science priorities. **Science, Technology, and Human Values**, p. 14-31, 1982.

CAAMAÑO-ALEGRE, José; LAGO-PEÑAS, Santiago. Combining Incrementalism and Exogenous Factors in Analyzing National Budgeting An Application to Spain. **Public Finance Review**, v. 39, n. 5, p. 712-740, 2011.

CAMPOS MUNIZ, Nancy A. O CNPq e sua trajetória de planejamento e gestão em C&T: histórias para não dormir contadas pelos seus técnicos (1975-1995). (Tese de Doutorado) – Brasília – DF. Universidade de Brasília – Instituto de Ciências Humanas, 2008. 370p.

CASSIDY, Angela. Evolutionary psychology as public science and boundary work. **Public Understanding of Science**, v. 15, n. 2, p. 175-205, 2006.

CASTELLS, Manuel; GERHARDT, Klauss Brandini. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CERVO, Amado Luiz; BUENO, Clodoaldo. **História da política exterior do Brasil**. Editora Ática, 1992.

COLLINS, Harry M. The seven sexes: A study in the sociology of a phenomenon, or the replication of experiments in physics. **Sociology**, v. 9, n. 2, p. 205-224, 1975.

COLLINS, Harry M.; EVANS, Robert. The third wave of science studies studies of expertise and experience. **Social studies of science**, v. 32, n. 2, p. 235-296, 2002.

COLLINS, Harry; WEINEL, Martin; EVANS, Robert. The politics and policy of the Third Wave: new technologies and society. **Critical policy studies**, v. 4, n. 2, p. 185-201, 2010.

CUTCLIFFE, Stephen H. **Ideas, máquinas y valores: Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Anthropos Editorial, 2003.

DAGNINO, Renato. **Ciência e tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa**. Editora Unicamp, 2007.

\_\_\_\_\_. (2003). *A Relação Universidade-Empresa no Brasil e o 'Argumento da Hélice Tripla'*. *Revista Brasileira de Inovação*, 2(2): 267-308, julho-dezembro (Rio de Janeiro, FINEP).

DAGNINO, Renato; GOMES, Erasmo. O processo decisório na universidade pública brasileira: uma visão de análise de política. **J. Dias Sobrinho e I. Dilvo Ristoff, Avaliação e compromisso público, Campinas, Insular**, p. 159-187, 2003.

D'ARAUJO, Maria Celina Soares. **A elite dirigente do governo Lula**. Fundação Getulio Vargas, CPDOC, 2009.

DAVIS, Otto A.; DEMPSTER, Michael Alan Howarth; WILDAVSKY, Aaron. A theory of the budgetary process. **The American Political Science Review**, p. 529-547, 1966.

DAVIS, Otto A.; DEMPSTER, Michael Alan Howarth; WILDAVSKY, Aaron. Towards a predictive theory of government expenditure: US domestic appropriations. **British Journal of Political Science**, v. 4, n. 4, p. 419-452, 1974.

DEMPSTER, M. A. H.; WILDAVSKY, Aaron. On change: or, there is no magic size for an increment. **Political Studies**, v. 27, n. 3, p. 371-389, 1979.

DERENUSSON, Maria Sylvia. Marco Zero: A criação da FINEP. **Inovação em Pauta**, n. 11, p. 22-24, 2011.

DE SOUSA SANTOS, Boaventura; AVRITZER, Leonardo. Introdução: para ampliar o cânone democrático. **Democratizar a Democracia: os Caminhos da Democracia Participativa. Col. Reinventar a Emancipação Social: Para Novos Manifestos**, v. 1, 2003.

DEZHBAKHS, Hashem; TOHAMY, Soumaya M.; ARANSON, Peter H. A new approach for testing budgetary incrementalism. **Journal of Politics**, v. 65, n. 2, p. 532-558, 2003.

DOWNS, William M. Accountability payoffs in federal systems? Competing logics and evidence from Europe's newest federation. **Publius: The Journal of Federalism**, v. 29, n. 1, p. 87-110, 1999.

DURAND, María Rita García Loureiro; ABRUCIO, Fernando Luiz. **Burocracia e política na nova ordem democrática brasileira: o provimento de cargos no alto escalão do governo federal [governos Sarney, Collor, Itamar Franco E FHC]**. Escola de Administração de Empresas de São Paulo [da] Fundação Getúlio Vargas, Núcleo de Pesquisas e Publicações, 1998.

DWYER, Tom. Inteligência artificial, tecnologias informacionais e seus possíveis impactos sobre as Ciências Sociais. **Sociologias**, n. 5, p. 58-79, 2001.

EASTON, David. **An approach to the analysis of political systems**. Bobbs-Merrill Company, 1957.

EISENBERG, José M.; VALE, Teresa Cristina de SC. Simulação eleitoral: uma nova metodologia para a ciência política. **Opinião Pública**, v. 15, n. 1, p. 190-223, 2009.

ELAM, Mark. Contemporary science communication as a world of political invention. **Science as Culture**, v. 13, n. 2, p. 229-258, 2004.

ERIKSON, Robert S.; MACKUEN, Michael B.; STIMSON, James A. **The macro polity**. Cambridge University Press, 2002.

ETZKOWITZ, Henry; GULBRANDSEN, Magnus. Public entrepreneur: the trajectory of United States science, technology and industrial policy. **Science and Public Policy**, v. 26, n. 1, p. 53-62, 1999.

FERRARI, Amilcar Figueira. O Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (Funtec) do BNDE. **Parcerias Estratégicas**, v. 13, n. 26, p. 299-322, 2010.

FIGUEIREDO, Argelina Maria Cheibub. Resenha de estudos sobre o Executivo. **Revista do Serviço Público**, v. 55, n. 1 e 2, p. p. 5-48, 2004.

FRANKLIN, Mark N.; WLEZIEN, Christopher. The Responsive Public Issue Salience, Policy Change, and Preferences for European Unification. **Journal of Theoretical Politics**, v. 9, n. 3, p. 347-363, 1997.

GALLO, Nick; LEWIS, David E. The consequences of presidential patronage for federal agency performance. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 22, n. 2, p. 219-243, 2012.

GEDDES, Barbara. **Politician's dilemma: building state capacity in Latin America**. Univ of California Press, 1994.

GIBBONS, Michael et al. **The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies**. Sage, 1994.

GIST, John R. "Stability" and "Competition" in Budgetary Theory. **The American Political Science Review**, p. 859-872, 1982.

GUIMARÃES, Reinaldo. FNDCT: uma nova missão. In **Schwartzman S. Ciência e Tecnologia no Brasil: política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, p. 257-287, 1995.

HALL, Peter A. Policy paradigms, social learning, and the state: the case of economic policymaking in Britain. **Comparative politics**, p. 275-296, 1993.

\_\_\_\_\_. (org.) **The political power of economic ideas: Keynesianism across nations**. 1989.

HALL, Peter A.; TAYLOR, Rosemary CR. Political science and the three new institutionalisms. **Political studies**, v. 44, n. 5, p. 936-957, 1996.

HECLO, Hugh. Conclusion: policy dynamics. **The dynamics of public policy: A comparative analysis**, p. 237-66, 1976.

HIRSCH, Alexander V. Theory driven bias in ideal point estimates - A Monte Carlo study. **Political Analysis**, v. 19, n. 1, p. 87-102, 2011.

JENKINS-SMITH, Hank C.; SABATIER, Paul A. **The study of public policy processes**. PA, 1993.

JENNINGS, Will. The public thermostat, political responsiveness and error-correction: border control and asylum in Britain, 1994–2007. **British Journal of Political Science**, v. 39, n. 04, p. 847-870, 2009.

JOHN, Peter. Policy networks. **Blackwell Companion to Political Sociology**, 1999.

\_\_\_\_\_. *Analysing Public Policy*. London: Cassell, 1998.

JONES, Bryan D.; BAUMGARTNER, Frank R. A model of choice for public policy. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 15, n. 3, p. 325-351, 2005.

JONES, B. D., BAUMGARTNER, F. R., & TRUE, J. L. Policy punctuations: US budget authority, 1947–1995. **The Journal of Politics**, 60(01), 1-33, 1998.

KINGDON, John W. **Agendas, alternatives, and public policies (longman classics edition)**. London: Longman Publishing Group, 2002.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1975.

LAVER, Michael; SHEPSLE, Kenneth A. (Ed.). **Making and breaking governments: Cabinets and legislatures in parliamentary democracies**. Cambridge University Press, 1996.

LIJPHART, Arend. **Patterns of democracy: Government forms and performance in thirty-six countries**. Yale University Press, 2012.

LUNDVALL, Bengt-Åke; RODRIGUES, Maria João (Ed.). **The New Knowledge Economy in Europe: a strategy for international competitiveness and social cohesion**. Edward Elgar Publishing, 2002.

LOUREIRO, Maria Rita; ABRUCIO, Fernando Luiz; ROSA, Carlos Alberto. Radiografia da alta burocracia federal brasileira: o caso do Ministério da Fazenda. **Revista do Serviço Público**, v. 49, n. 4, p. p. 46-82, 1998.

LOWI, Theodore J. Four systems of policy, politics, and choice. **Public administration review**, v. 32, n. 4, p. 298-310, 1972.

MANDELROT, Benoit B. **The fractal geometry of nature**. Macmillan, 1983.

MANLEY, Karen. The systems approach to innovation studies. **Australasian Journal of Information Systems**, v. 9, n. 2, 2007.

MARQUES, Eduardo Cesar. Redes sociais e poder no Estado brasileiro: aprendizados a partir das políticas urbanas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 21, n. 60, p. 15-41, 2006.

MARQUES, Paulo. **Sofismas nucleares: o jogo das trapaças na política nuclear do país**. Editora HUCITEC, 1992.

MERTON, Robert K. et al. The normative structure of science. **The sociology of science: Theoretical and empirical investigations**, v. 267, 1973.

NATCHEZ, Peter B.; BUPP, Irvin C. Policy and priority in the budgetary process. **The American Political Science Review**, p. 951-963, 1973.

NEDER, Ricardo Toledo. A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia. **Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/CDS/UnB/Capes**, 2010.

NUNES, Edson de Oliveira. **A gramática política do Brasil: clientelismo e insulamento burocrático**. Zahar, 1997.

OLIVIERI, Cecília. POLÍTICA, BUROCRACIA E REDES SOCIAIS: AS NOMEAÇÕES PARA O ALTO ESCALÃO DO BANCO CENTRAL. **Revista de Sociologia e Política**, v. 29, n. 29, p. 147-168, 2007.

PACHECO, Carlos Américo. As reformas da política nacional de ciência, tecnologia e inovação no Brasil (1999-2002). **Documento preparado para la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Campinas, Brasil**, 2003.

PAGE, E., *Political Authority and Bureaucratic Power: A Comparative Analysis* (2nd ed.), New York: Harvester Wheatsheaf, 1992.

PIERSON, Paul. The study of policy development. **Journal of policy history**, v. 17, n. 01, p. 34-51, 2005.

\_\_\_\_\_. Public policies as institutions. **Rethinking political institutions: The art of the state**, p. 114-31, 2006.

PRAÇA, Sérgio; FREITAS, Andréa; HOEPERS, Bruno. Political Appointments and Coalition Management in Brazil, 2007-2010. **Journal of Politics in Latin America**, v. 3, n. 2, p. 141-172, 2011.

PRICE, Derek J. de Solla: Little science, big science. **New York/London**, 1963.

RAUEN, André Tortato. Desafios da avaliação em políticas de inovação no Brasil. **Revista do Serviço Público**, v. 64, n. 4, p. 427-445, 2014.

RIP, Arie. The republic of science in the 1990s. **Higher Education**, v. 28, n. 1, p. 3-23, 1994.

RODDEN, Jonathan. Federalismo e descentralização em perspectiva comparada: sobre significados e medidas. **Revista de Sociologia e Política**, v. 24, p. 9-27, 2005.

RONAYNE, Jarlath. **Science in government**. Arnold, 1984.

ROSA, Luiz Pinguelli. A Física entre a guerra e a paz: reflexões sobre a responsabilidade social da ciência. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 3, p. 40-43, 2005.

RUBINSTEIN, Reuven Y.; KROESE, Dirk P. **Simulation and the Monte Carlo method**. John Wiley & Sons, 2011.

SABATIER, Paul A. An advocacy coalition framework of policy change and the role of policy-oriented learning therein. **Policy Sciences**, v. 21, n. 2-3, p. 129-168, 1988.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado**. Editora Garamond, 2004.

SAGASTI, Francisco R. Knowledge and development in a fractured global order. **Futures**, v. 27, n. 6, p. 591-610, 1995.

SALOMON, Jean-Jacques. Science policy studies and the development of science policy. **Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective**. London: Sage, 1977.

SANZ MENÉNDEZ, Luis et al. Explaining the science and technology policies of regional governments. 2005.

SCHICK, Allen. 'Macro-Budgetary Adaptations to Fiscal Stress in Industrialized Democracies.' *Public Administration Review* 46(2): 124-134, 1986.

\_\_\_\_\_. 'Micro-Budgetary Adaptations to Fiscal Stress in Industrialized Democracies.' *Public Administration Review* 48(1): 523-533, 1988.

\_\_\_\_\_. 'The Changing Role of the Budget Office.' *OECD Journal on Budgeting* 1(1): 9-27, 2001.

SCHNEIDER, Ben Ross. **Burocracia pública e política industrial no Brasil**. Editora Sumaré, 1994.

\_\_\_\_\_. The career connection: A comparative analysis of bureaucratic preferences and insulation. **Comparative Politics**, p. 331-350, 1993.

SCHMOOKLER, Jacob. Inventors past and present. **The Review of Economics and Statistics**, p. 321-333, 1957.

\_\_\_\_\_. Invention and economic growth. 1966.

SKOCPOL, Theda. Bringing the state back in: strategies of analysis in current research. **Bringing the state back in**, v. 25, p. 3-37, 1985.

\_\_\_\_\_. **Protecting soldiers and mothers**. Harvard University Press, 1995.

SOROKA, Stuart N.; WLEZIEN, Christopher. **Degrees of democracy: Politics, public opinion, and policy**. Cambridge University Press, 2010.

\_\_\_\_\_. Opinion-policy dynamics: public preferences and public expenditure in the United Kingdom. **British Journal of Political Science**, v. 35, n. 04, p. 665-689, 2005.

\_\_\_\_\_. Opinion representation and policy feedback: Canada in comparative perspective. **Canadian Journal of Political Science**, v. 37, n. 03, p. 531-559, 2004.

STEGMUELLER, Daniel. How many countries for multilevel modeling? A comparison of frequentist and Bayesian approaches. **American Journal of Political Science**, v. 57, n. 3, p. 748-761, 2013.

SUNKEL, Osvaldo. From inward-looking development to development from within. **Development from Within: Toward a Neostructuralist Approach for Latin America**, Lynne Rienner Publishers, Boulder, 1993.

SCHWARTZMAN, Simon. **Formação da comunidade científica no Brasil**. Companhia Editora Nacional, 1979.

\_\_\_\_\_. A pesquisa científica e o interesse público. **RBI-Revista Brasileira de Inovação**, v. 1, n. 2, p. 361-395, 2009.

\_\_\_\_\_. **Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil**. Simon Schwartzman, 2001.

TOHAMY, Soumaya M.; DEZHBAKHS, Hashem; ARANSON, Peter H. A new theory of the budgetary process. **Economics & Politics**, v. 18, n. 1, p. 47-70, 2006.

TSEBELIS, George. **Veto players: How political institutions work**. Princeton University Press, 2002.

TURGEON, Mathieu; RENNÓ, Lucio. Informação política e atitudes sobre gastos governamentais e impostos no Brasil: evidências a partir de um experimento de opinião pública. **Opinião Pública**, v. 16, n. 1, p. 143-159, 2010.

TURNER, Stephen. What is the Problem with Experts?. **Social studies of science**, v. 31, n. 1, p. 123-149, 2001.

VELHO, Léa. Christopher Freeman-The Determinants of Innovation. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 9, n. 2 jul/dez, p. 215-230, 2010.

\_\_\_\_\_. Conceitos de ciência e a política científica, tecnológica e de inovação. **Sociologias**, v. 13, n. 26, p. 128-153, 2011.

VICENTE, Paulo. O uso de simulação como metodologia de pesquisa em ciências sociais. **Cadernos Ebape. BR**, v. 3, n. 1, p. 01-09, 2005.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **25 anos de MCT: raízes históricas da criação de um ministério**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

VIEIRA, Cássio Leite; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. História e historiografia da Física no Brasil" **Fênix-Revista de História e Estudos Culturais**, 4.3, 2007.

WLEZIEN, Christopher; SOROKA, Stuart N. Political Institutions and the Opinion-Policy Link. **West European Politics**, v. 35, n. 6, p. 1407-1432, 2012.

WLEZIEN, Christopher. The public as thermostat: Dynamics of preferences for spending. **American Journal of Political Science**, p. 981-1000, 1995.

———. Dynamics of representation: The case of US spending on defense. **British Journal of Political Science**, v. 26, n. 01, p. 81-103, 1996.