



Escola Nacional de Administração Pública

ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GOVERNANÇA
E DESENVOLVIMENTO

COMPRAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO COMO
INSTRUMENTO DE IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICA
PÚBLICA: A ENCOMENDA TECNOLÓGICA APLICADA
PELA AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

HENRIQUE FERNANDES NASCIMENTO

BRASÍLIA – DF

2024

**COMPRAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO COMO
INSTRUMENTO DE IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICA
PÚBLICA: A ENCOMENDA TECNOLÓGICA APLICADA
PELA AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Governança e Desenvolvimento da Escola Nacional de Administração Pública – ENAP como requisito para obtenção do título de Mestre em Governança e Desenvolvimento.

Aluno: Henrique Fernandes Nascimento

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Natália Massaco Koga

Brasília – DF

2024

Ficha catalográfica elaborada pela equipe da Biblioteca Graciliano Ramos da Enap

N244c Nascimento, Henrique Fernandes

Compras públicas de inovação como instrumento de implementação de política pública: a encomenda tecnológica aplicada pela Agência Espacial Brasileira/ Henrique Fernandes Nascimento. -- Brasília: Enap, 2024.

90 f. : il.

Dissertação (Mestrado – Programa de Mestrado Profissional em Governança e Desenvolvimento) -- Escola Nacional de Administração Pública, 2024.

Orientação: Prof. Dra. Natália Massaco Koga

1. Compras públicas. 2. Política pública. 3. Inovação tecnológica. 4. Política espacial. I. Título. II. Koga, Natália Massaco orient.

CDD 352.53

Bibliotecário: Cláudio Vinícius Oliveira Nazareno – CRB1/2126

HENRIQUE FERNANDES NASCIMENTO

**COMPRAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE
IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICA PÚBLICA: A ENCOMENDA
TECNOLÓGICA APLICADA PELA AGÊNCIA ESPACIAL
BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Governança e Desenvolvimento da Escola Nacional de Administração Pública – ENAP como requisito para obtenção do título de Mestre em Governança e Desenvolvimento.

Defendida em 02 de setembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Natália Massaco Koga, Orientadora – ENAP

Prof. Dr. Roberto Rocha Coelho Pires – ENAP

Prof. Dr. Alexandre de Ávila Gomide – IPEA

BRASÍLIA

2022

DEDICATÓRIA

*À minha amada família: meu querido filho Caetano, Fabiany, meus pais e minha irmã.
Também a todos os servidores públicos, para que façamos melhores políticas públicas.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir várias oportunidades que me fizeram chegar até aqui, com vida e saúde.

Agradeço à paciência e à amorosidade de meu filho Caetano, que por muitos dias teve de brincar ou passar o tempo sem o papai, que estava estudando e trabalhando. Para isso, todo o suporte e incentivos recebidos ao longo desses anos de minha família foram essenciais: muito obrigado mesmo, Fabiany, mãe, pai e irmã! Sem vocês eu não teria conseguido chegar até aqui!

Agradeço também à minha orientadora Natália Massaco Koga que, além de competente, foi muito compreensiva e uma grande incentivadora desse trabalho. Também aproveito para agradecer à ENAP pela oportunidade e excelência na oferta desse curso, no qual tive a chance de aprender com profissionais de referência, tanto com professores, quanto com colegas de sala.

Agradeço à Agência Espacial Brasileira e em especial à DIEN, que me proporcionaram a oportunidade de trabalhar com temas apaixonantes como o setor espacial e a aplicação da ETEC. Realmente uma experiência transformadora dentro da Administração Pública e com potencial de mudar positivamente muitas realidades país a fora.

Por fim, agradeço a todos (e foram muitos) amigos que me acompanharam nessa longa jornada de elaboração desta dissertação: cada palavra de incentivo e de cobrança me empurrava a diante! Valeu mesmo, pessoal!!! Uma experiência que não foi fácil, mas muito enriquecedora para mim! Está aí o trabalho pronto, espero que seja útil!

A necessidade é a mãe da inovação.

Platão

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABDI	– Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
AEB	– Agência Espacial Brasileira
AGU	– Advocacia-Geral da União
BID	– Banco Interamericano de Desenvolvimento
CBERS	– China-Brazil Earth Resource Satellite (Satélite Sino-Brasileiro de Observação da Terra)
CDPEB	– Comitê de Desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro
CEA	– Centro Espacial de Alcântara
CEE	– Comitê Executivo do Espaço
CGU	– Controladoria-Geral da União
CLA	– Centro de Lançamento de Alcântara
CNAE	– Comissão Nacional de Atividades Espaciais
CNE	– Conselho Nacional do Espaço
COBAE	– Comissão Brasileira de Atividades Espaciais
coLAB-i	– Laboratório de Inovação e Coparticipação do TCU
COPAC	– Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate
COPOUS	– Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (Comitê das Nações Unidas para o Uso Pacífico do Espaço)
CPSI	– Contrato Público para Solução Inovadora
CT&I	– Ciência, Tecnologia e Inovação
DARPA	– Defense Advanced Research Projects Agency (Agência de Projetos de Pesquisa Avançados de Defesa)
DCTA	– Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DSAD	– Diretoria de Satélites, Aplicações e Desenvolvimento da Agência Espacial Brasileira
DTEL	– Diretoria de Transporte Espacial da Agência Espacial Brasileira
EMAER	– Estado-Maior da Aeronáutica
ENAP	– Escola Nacional de Administração Pública
ETEC	– Encomenda tecnológica
EUA	– Estados Unidos da América

FAB	– Força Aérea Brasileira
GOCNAE	– Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais
GTEPE	– Grupo de Trabalhos de Estudos de Projetos Especiais
IAE	– Instituto de Aeronáutica e Espaço
ICT	– Instituição de Ciência e Tecnologia
ICTESP	– Instituição de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo
INPE	– Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	– Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MCTI	– Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
ME	– Ministério da Economia
MECB	– Missão Espacial Completa Brasileira
NASA	– National Aeronautics and Space Administration (Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço)
NIT	– Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	– Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OS	– Organização Social
PDTI	– Projeto de Desenvolvimento Tecnológico e de Inovação
P&D	– Pesquisa e desenvolvimento
PL	– Projeto de Lei
PNAE	– Programa Nacional de Atividades Espaciais
PND AE	– Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais
SCD-1	– Satélite de Coleta de Dados 1
SCD-2	– Satélite de Coleta de Dados 2
SEFIP	– Secretaria de Estruturas Financeiras e de Projetos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
SGDC	– Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicação
SINDAE	– Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais
SNI	– Sistema de Navegação Inercial
SUS	– Sistema Único de Saúde
TCU	– Tribunal de Contas da União
TR	– Termo de Referência

TRL – Technology Readiness Level
VLS – Veículo Lançador de Satélites

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Modelo de interação de atores do setor espacial diretamente abrangidos pela execução do projeto, em perspectiva comparada, antes e depois da ETEC

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho de pesquisa

Figura 2: Principais tendências que impulsionam a dinâmica setorial do New Space

Figura 3: Programação das missões espaciais satelitais

Figura 4: Programação das missões espaciais de veículos lançadores

Figura 5: Escala de risco tecnológico e tipo de contrato

Figura 6: Camadas de abrangência da aplicação da ETEC da AEB

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1: A economia espacial por tipo de cliente – 2021

Gráfico 2: A economia espacial global projetada até 2040

RESUMO

O estímulo ao desenvolvimento de inovação por meio da ação do Estado é um fenômeno que tem trazido avanços em termos econômicos e, sobretudo, na implementação de políticas públicas. A oferta de incentivos a diversos atores para que determinados comportamentos sejam atingidos e de estímulos para favorecer o funcionamento de um dado arranjo institucional é uma tarefa que o Estado pode induzir, mas que exige coordenação desse mesmo ente, muitas vezes com uma estrutura grandiosa e complexa. Para fazer funcionar essa estrutura e colocar em prática políticas públicas, o Estado faz uso de diversos instrumentos. Nesse sentido, este estudo tem por objetivo compreender a implementação da política espacial, como política pública, através do uso do poder de compra do Estado, mais especificamente por meio da aplicação do instrumento da encomenda tecnológica (ETEC) pela Agência Espacial Brasileira (AEB). O uso desse instrumento é relativamente novo na Administração Pública e o caso da AEB se tornou referencial, porque sua aplicação foi acompanhada por diversos atores sob os aspectos do controle, da legalidade e da racionalidade econômica. No campo teórico, o trabalho se valeu da apresentação das abordagens da sociologia da ação pública e funcionalista para discutir a relação dos instrumentos da ação pública com atores e arranjos institucionais. Assim, a análise dos dados coletados demonstrou que a aplicação da ETEC pela AEB teve abrangência em diversas camadas da Administração Pública e de outros setores de políticas públicas, na Política de CT&I e no setor espacial brasileiro. Nesse, em especial, foi constatado como o instrumento ETEC impactou na implementação do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) e no arranjo institucional vigente. A conclusão é que esses apresentaram alteração pragmática e pontual, a partir da atuação diferenciada dos atores que compõem o sistema, especialmente da AEB, de ICTs e das empresas do setor espacial brasileiro, em conformidade com o previsto no PNAE, o que demonstrou a premente necessidade de alteração da governança do setor para se atingir melhores resultados. Ademais, o estudo contribuiu para identificar a importância de se ter instrumentos de planejamento objetivos e com prioridades estratégicas bem definidas, para que de fato guiem a resolução de problemas reais do país (*mission-oriented policies*). A partir da análise realizada e dos achados, o estudo contribuiu também para identificar novas possibilidades de pesquisa com uso das abordagens de múltiplos fluxos, de difusão de políticas e de evidências em políticas públicas.

Palavras-chaves: compras públicas de inovação; instrumentos da ação pública; encomendas tecnológicas (ETEC); PNAE; SINDAE; Agência Espacial Brasileira (AEB).

ABSTRACT

Stimulating the development of innovation through State action is a phenomenon that has brought advances in economic terms and mainly in the implementation of public policies. Despite the fact of State has a big and complex structure, which requires internal coordination, State can offer incentives to different actors so that they could achieve certain behaviors, and stimuli to favor the functioning of a given institutional arrangement. To make this structure work and put public policies into practice, State makes use of several instruments. In this sense, this study aims to understand the implementation of space policy, as a public policy, using state purchasing power, more specifically through the application of an instrument for pre-commercial procurement of technology (ETEC) by the Brazilian Space Agency (AEB). The use of this instrument is relatively new in Public Administration and the case of AEB has become a reference because its application was followed by several actors under the aspects of control, legality, and economic rationality. In the theoretical field, the work made use of the sociology of public action and functionalist approaches to discuss the relationship of public action instruments with actors and institutional arrangements. Thus, the analysis of collected data showed that the application of ETEC by the AEB had scope in several layers of Public Administration and other public policy sectors, in the ST&I Policy and in the Brazilian space sector. In this last one it was verified how the ETEC instrument had an impact on the implementation of the National Space Activities Program (PNAE) and on the current institutional arrangement. The conclusion is that both presented pragmatic and punctual changes, based on the differentiated performance of the actors that make up the system, especially AEB, the ICTs and the companies in the Brazilian space sector, in accordance with the provisions of the PNAE, which demonstrated the urgent need to change the sector's governance to achieve better results. Furthermore, the study helped to identify the importance of having objective planning instruments with well-defined strategic priorities, so that they guide the resolution of real problems in the country (mission-oriented policies). Based on the analysis carried out and the findings, the study also helped to identify new future research possibilities using multiple streams, policy dissemination and evidence in public policies approaches.

KEYWORDS: public procurement of innovation; instruments of public action; pre-commercial procurement of technology (ETEC); National Space Activities Program (PNAE); National Space Activities Development System (SINDAE); Brazilian Space Agency (AEB).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1. COMPRAS PÚBLICAS E INOVAÇÃO	4
2.2. A VERTENTE DA SOCIOLOGIA POLÍTICA: A AÇÃO PÚBLICA, SEUS INSTRUMENTOS E SUA INSTRUMENTAÇÃO	6
2.3. INSTRUMENTOS E GOVERNANÇA E A VERTENTE FUNCIONALISTA	9
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	13
3.1. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS	13
3.2. HIPÓTESES E VARIÁVEIS	14
3.3. ABORDAGEM METODOLÓGICA	15
3.4. OPERACIONALIZAÇÃO DA PESQUISA: TÉCNICA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS	17
3.5. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE VALIDAÇÃO DA PESQUISA	18
4. O DESENVOLVIMENTO DO SETOR ESPACIAL NO MUNDO E NO BRASIL	20
4.1. O SETOR ESPACIAL NO MUNDO: AS OPORTUNIDADES E TENDÊNCIAS	20
4.2. O SETOR ESPACIAL NO BRASIL: O ARRANJO INSTITUCIONAL E A IMPLEMENTAÇÃO DO PNAE 2012-2021	23
5. COMPRAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO E A APLICAÇÃO DA ETEC PELA AEB	32
5.1. O USO DO PODER DE COMPRAS DO ESTADO E A POLÍTICA DE INOVAÇÃO PELO LADO DA DEMANDA	32
5.2. ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS	33
5.3. A ETEC APLICADA PELA AEB: OS FATOS EM CRONOLOGIA	35
5.4. A ANÁLISE SOBRE OS ATORES ENVOLVIDOS E AS CAMADAS DE ABRANGÊNCIA DA ETEC DA AEB	38
5.4.1. <i>A camada externa: a Administração Pública e outros setores de Políticas Públicas</i>	41
5.4.2. <i>A camada intermediária: a Política de CT&I</i>	47
5.4.3. <i>A camada interna: o setor espacial brasileiro</i>	56
6. CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIAS	70
ANEXO I – ROTEIRO DE ENTREVISTAS	74

1. INTRODUÇÃO

Esse estudo pretende apresentar uma análise centrada nas dinâmicas envolvidas no arranjo institucional do setor espacial brasileiro e na implementação do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), a partir a aplicação de uma compra pública de inovação, a encomenda tecnológica (ETEC), pela Agência Espacial Brasileira (AEB), que se caracterizou como um caso referencial na Administração Pública Federal.

Nesse contexto, o trabalho parte da literatura relacionada às compras públicas de inovação para verificar a aplicação delas como fator motivador do Estado para a geração de resultados específicos. Com base no papel do Estado de implementação de políticas públicas, as compras públicas de inovação são um tipo de instrumento de ação pública aplicadas também para a geração de incentivos na atuação de determinados atores. Da relação entre abordagens teóricas, pretende-se examinar aspectos envolvidos no caso da aplicação da ETEC pela AEB. A ETEC é um tipo de compra pública de inovação que teve regulamentação recente, após o advento do novo marco legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), e sobre cuja aplicação se tem poucos registros, tanto em relação ao aspecto temporal, mas, principalmente no que concerne à sua racionalidade. Pretende-se, a partir da consistência metodológica que seja apresentada uma pesquisa relevante, tanto para o debate teórico-analítico da instrumentalização da ação pública, no que tange ao papel do Estado e à implementação de políticas públicas, como para contribuições práticas e empíricas sobre o uso da encomenda tecnológica no setor espacial, que também pode ser aplicada em outros setores e políticas públicas.

Esse contexto se mostra relevante para pesquisa, visto que é inovador no setor público e contou com a participação de relevantes atores públicos ao longo do processo, como TCU, IPEA, CGU, AGU e MCTI. Ademais, tem grande potencial para exercer particular influência no setor espacial, visto que impacta a implementação do PNAE e a atuação dos atores que compõem o Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE). Nessa linha, a pesquisa visa, além de analisar a dinâmica do instrumento à luz da literatura aplicada, também entender a interferência do instrumento nos arranjos institucionais do setor.

O setor espacial brasileiro ainda é pouco estudado sob a ótica da política espacial como política pública, da influência dos arranjos institucionais e da governança do setor. Apesar dos estudos relacionados à inovação permearem o setor como um todo (inclusive mundialmente), a inovação do sistema ou organizacional do setor espacial ainda é pouco

estudada e não se tem registro de análises com o olhar dos instrumentos de política no Brasil. Em relação aos papéis dos atores que compõem o setor também há poucos registros de estudos, emergindo como um campo promissor de análises futuras.

Acompanhando a dificuldade de implementação e de coordenação do PNAE pela AEB, bem como as discussões com a vertente militar do programa espacial sobre um novo modelo de governança, vê-se a necessidade de se analisar de forma crítica e mais clara o contexto situacional para subsidiar decisões sobre os rumos do PNAE. Portanto, compreender como a aplicação de instrumentos, como a encomenda tecnológica, podem interferir na coordenação de ações para a implementação e o alcance de resultados do Programa, pode trazer achados também a respeito da interação entre os atores e do arranjo institucional associado.

Dessa forma, o trabalho se mostra relevante pela possibilidade de trazer evidências sobre os históricos e atuais problemas do setor espacial brasileiro, a partir da análise das relações que se estabelecem entre os diversos atores que compõem o SINDAE. Considerando que o setor público brasileiro passa por um momento de restrições orçamentárias e de dificuldades de gestão, é necessário que se entenda como as engrenagens funcionam para a correta escolha e uso de ferramentas visando à resolução de problemas e à indução de incentivos no arranjo institucional. Dessa forma, é oportuno aprimorar o setor espacial brasileiro para uma perspectiva futura, com o intuito de gerar resultados melhores à sociedade e torná-lo parte da agenda indutora do desenvolvimento nacional.

Na busca de evidências e análises sobre o campo de estudo demonstrado, o presente texto está estruturado com um capítulo inicial que apresenta um referencial teórico que envolve as literaturas de compras públicas de inovação e de instrumentos da ação pública, relacionando esses dois principais assuntos com aspectos de arranjos institucionais e de governança, papel do Estado e implementação de políticas públicas. O capítulo seguinte traz a base metodológica aplicada à pesquisa, caracterizada como um estudo de caso.

O capítulo 3 traz uma contextualização do setor espacial no mundo e mais detalhadamente no Brasil, abordando as principais tendências internacionais e o crescimento do setor espacial no Brasil sob o ponto de vista institucional, com descrição do arranjo institucional e da implementação do PNAE 2012-2021 nos últimos anos, com foco na atuação dos atores e as entregas realizadas. No capítulo 4, a partir dos dados levantados, foi realizada a análise da aplicação da ETEC da AEB como instrumento da ação pública, examinando as interferências provocadas pela experiência, desde o processo

de criação e modelagem até a execução contratual, em arranjos institucionais e na implementação do PNAE 2012-2021, principalmente a partir da identificação de três camadas de abrangência dessa experiência, que perpassam a Administração Pública e outros setores de políticas públicas, a Política de CT&I e o setor espacial brasileiro. Por fim, o capítulo 5 apresenta uma conclusão, com considerações extraídas da pesquisa, que giram em torno da confirmação da hipótese levantada pelos elementos trazidos analíticos ao longo do texto, das contribuições aplicadas do trabalho ao setor espacial e das possibilidades de agendas futuras de pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Pelo que foi apresentado inicialmente, a teoria que será exposta como base estrutural da pesquisa deverá servir para se analisar o contexto temático, bem como para apresentar questões que o estudo possa responder. Nessa linha, será apresentada uma articulação das literaturas envolvidas, mas pouco debatida: a bibliografia relacionada às compras públicas de inovação (e de encomenda tecnológica), como formas motivadoras de atuação do Estado, e a de implementação de políticas públicas, com foco em instrumentos de ação pública utilizados para a geração de incentivos na atuação de determinados atores. De modo complementar, também serão recuperados elementos no sentido de compreender a influência dos aspectos teóricos anteriormente mencionados em arranjos institucionais e de governança.

Não se tem aqui a intenção de se esgotar determinados temas abordados na revisão bibliográfica, mas apenas apresentá-los na medida em que contribuem para a discussão do objeto de pesquisa que na metodologia será especificado.

2.1.Compras Públicas e Inovação

Inicialmente, em relação às compras públicas e mais especificamente ao uso do poder de compra do Estado, de acordo com Fernandes (2019), é muito comum a incorporação de objetivos socioeconômicos a esta área. Em termos políticos as compras públicas representam um instrumento estratégico para o envolvimento de atores não representativos no macro cenário econômico e para o alcance de entregas em governos e, economicamente falando, também são reconhecidas como uma alavanca para melhorar a eficiência e a efetividade do gasto público. Ainda conforme Fernandes (2019), a incorporação de objetivos socioeconômicos ocorre seja por meio do fomento a micro e pequenas empresas e ao desenvolvimento local, seja pela introdução de parâmetros de sustentabilidade ambiental para as compras e contratações e para o consumo de bens e serviços pela administração pública.

Percebe-se que esse tema também tem sido objeto de crescente atenção dos governos mundo afora. De acordo com a OCDE (2019a), o percentual das compras públicas no PIB dos países da Organização representa em média quase 12% e tem um peso expressivo em momentos de recessão. Conforme a mesma instituição, as compras

públicas têm sido usadas em diversas aplicações estratégicas, relacionadas principalmente à sustentabilidade, ao acesso de pequenas e médias empresas e à inovação.

Sobre as compras públicas relacionadas à inovação, de início já se deve levantar o estudo abordado por Obwegeser e Müller (2018), que esclarecem três principais diferenças intrínsecas à sua taxonomia:

a) compras públicas *para* inovação ou *public procurement for innovation*, que significam como as compras públicas podem ser direcionadas à inovação, usando as compras públicas como parte da política de inovação, com fatores promovendo ou inibindo a inovação por compras públicas, aqui se fala da finalidade da compra pública;

b) compras públicas *de* inovação ou *public procurement of innovation*, que dizem respeito sobre como podem os serviços públicos ser inovados, usando as compras de inovação como apoio de política pública, com a gestão e o planejamento estratégicos de projetos e os riscos envolvidos na compra de inovação, aqui se trata do que é comprado; e

c) compra pública inovativa ou *innovative public procurement*, que abordam como as instituições públicas podem comprar de forma inovadora, fazendo uso de modelos para compras públicas inovativas, com novas relações e realização de valores pelas estratégias de compras, guias para o gerenciamento do processo de compras e o uso de ferramentas de TI para o apoio nas compras públicas, e aqui se aborda a inovação no processo de compra.

Resgatando essa diferenciação da literatura, Edler e Georghiou (2007) destacam a importância do tema quando apontam que China e Europa resgataram o conceito das compras públicas como um tipo de medida da política de inovação, com impactos em acordos internacionais de compras governamentais. Os autores colocam que não violar as regras do livre comércio e a concorrência aberta e ainda justificar a aquisição em termos de inovação é o principal desafio para políticas de compras integradas a estratégias de políticas de inovação. Edler e Georghiou ainda concluem afirmando que encontrar maneiras de mobilizar incentivos potencialmente poderosos para a inovação é o principal desafio enfrentado atualmente por aqueles que estão envolvidos na formulação de políticas. As compras públicas nessa aplicação se voltam a resolver problemas ou necessidades da sociedade, por demanda do Estado a possíveis fornecedores de soluções, ou o que se chama de política pelo lado da demanda. Há o emprego da enorme energia

proveniente da existência do Estado e a canalização em direção a tecnologias e inovações socialmente preferíveis (EDLER; GEORGHIOU, 2007; RAUEN, 2017).

Algo que está embutido a essa taxonomia de compras públicas e da atuação do Estado é o componente fundamental da inovação. De modo muito sintético, segundo Schumpeter (1997), a inovação é fator endógeno às empresas, que buscam maiores lucros, novas formas de produção e novos consumidores, causando um desequilíbrio momentâneo de preços e uma interrupção na rotina estática do fluxo circular, estimulando o fenômeno do desenvolvimento. No entanto, existe também impeditivos para a inovação, como o fator risco: há produtos, serviços e processos que exigem um elevado investimento, de modo que não há viabilidade econômica ou interesse espontâneo do mercado em desenvolver um certo componente inovador. Para suprir essa “falha de mercado”, a atuação estatal é extremamente relevante no suporte ao risco (MAZZUCATO, 2014).

Ainda sobre o tema, a autora coloca que:

“Uma diferença fundamental entre os EUA e a Europa é o grau em que os gastos públicos com P&D são para ‘avanço geral’ em vez de orientados para a missão. Teorias de falha de mercado de P&D são mais úteis para entender o tipo de P&D de ‘avanço do conhecimento’ do que aquele que é ‘orientado para a missão’. O investimento em P&D voltado para a missão tem como alvo um programa ou objetivo de agência governamental que pode ser encontrado, por exemplo, em programas de defesa, espaço, agricultura, saúde, energia ou tecnologia industrial.”

Na correção de possíveis falhas de mercado, assim como para resolver problemas ou necessidades da sociedade o Estado tem participação ativa nesse processo, por meio de incentivos comportamentais de indivíduos, sociedade e mercados, investindo em setores de risco, como foi o caso da DARPA, nos Estados Unidos, ou ainda empreendendo ações e políticas (MAZZUCATO, 2014).

2.2.A vertente da sociologia política: a ação pública, seus instrumentos e sua instrumentação

De forma genérica, para empreender ações e políticas, o Estado tem prévia e sinteticamente a identificação e o reconhecimento de um problema, a identificação de alternativas de solução e a tomada de decisões que resultam no agir. No meio de todo esse

processo, há diversas dimensões que se combinam para formar a ação do Estado e produzir determinados efeitos, desejados ou não. Aqui se destaca, apenas para se compreender sistemicamente o que será abordado, a existência de uma arena ou de um arranjo institucional onde as situações acontecem, envolvendo determinados grupos ou atores, os quais se valem de conhecimentos, práticas e instrumentos para estimular a produção de resultados que resolvam o problema inicialmente identificado.

Há várias outras dimensões e níveis de detalhamento, mas que propositadamente não serão levantados, para que seja observado o recorte bibliográfico que demonstra como é relevante compreender a ação pública a partir da análise dos instrumentos e da instrumentação da ação pública. Como trouxeram Lascoumes e Le Galès (2007), do ponto de vista da análise das políticas públicas, a abordagem dos instrumentos revelou-se particularmente frutuosa para a análise da mudança e da inovação na ação pública, da emergência e da resolução de conflitos, fenômenos de inércia, de resistências e de recomposição da ação pública.

De partida, pode-se definir um instrumento de ação pública como “um dispositivo ao mesmo tempo técnico e social que organiza relações sociais específicas entre o poder público e seus destinatários de acordo com as representações e os significados dos quais é portador” (LASCOUMES; LE GALES, 2007). Os autores ainda diferenciam o conceito do que seria a técnica e a ferramenta: “o instrumento é um tipo de instituição social; a técnica é um dispositivo concreto que operacionaliza o instrumento; finalmente, a ferramenta é um microdispositivo dentro de uma técnica”. Já a instrumentação da ação pública é definida como “o conjunto de problemas colocados pela escolha e uso dos instrumentos (técnicas, meios de operação, dispositivos) que possibilitam materializar e operacionalizar a ação do governo” (LASCOUMES; LE GALES, 2007). Trazer essas definições norteia a discussão teórica, que variou ao longo do tempo e desses conceitos.

O foco inicial da agenda de pesquisa na Sociologia da ação pública a partir dos instrumentos era em analisar a relação entre governantes e governados e a diversificação das formas de gestão das sociedades complexas, como um tipo particular de instituição que proporciona um quadro estável de expectativa que reduz a incerteza e estrutura a ação coletiva, rompendo com a ilusão de sua neutralidade. Com a evolução temporal e conceitual, esse tipo de análise passou a observar os efeitos que geram, tanto aqueles gerados pelos instrumentos em sua relativa autonomia, quanto os efeitos políticos dos instrumentos e as relações de poder que eles organizam (HALPERN; LASCOUMES; GALÈS, 2021). Segundo os mesmos autores, “a atenção dada à instrumentação da ação

pública finalmente permite romper com uma abordagem funcionalista, apresentada como uma mera escolha técnica (Howlett, 1991; 2014) da escolha dos instrumentos de ação pública e seu *modus operandi*”.

A discussão sobre esse tópico da sociologia da ação pública não se restringe

“às abordagens funcionalistas que se interessam antes de tudo pelos objetivos das políticas públicas, por considerar a ação pública sob o ângulo dos instrumentos que estruturam seus programas. (...) Ao contrário, eles são portadores de valor, nutridos de uma interpretação do social e de concepções precisas do modo de regulação considerado.” (LASCOUMES; GALÈS, 2012)

No entanto, entender as interferências de instrumentos da ação pública significa compreender as diversas dimensões intrínsecas à ação pública propriamente dita. Isso envolve entender a relação que a literatura de instrumentos da ação pública tem com política pública, mudança, inovação das políticas públicas, ação pública e governança. De uma forma geral, essas relações são abordadas por Halpern, Lascoumes e Le Galès (2021), que apresentam a existência de três séries de trabalhos, explicadas a seguir:

“A primeira série analisa a ação pública à luz dos seus instrumentos, demonstrando a importância dos vínculos entre conhecimentos, representações e ideias, por um lado, e poderes, práticas e técnicas, por outro, esses desmistificam a neutralidade aparente do recurso à racionalidade técnica, bem como a sua pretendida legitimidade apolítica. (...) Uma segunda série de questões incidiu sobre a relação entre instrumentos, mudanças e inovações nas políticas públicas. A partir da distinção entre diferentes dimensões da mudança nas políticas públicas, Peter A. Hall (1993) tinha proposto diferenciar entre os objetivos das reformas, os instrumentos, a sua utilização ou a sua parametrização. Isso o levou a dar prioridade a três ordens de alteração. (...) Enfim, uma última série de estudos centrados na instrumentação considera-a como uma variável explicativa do grau e das formas de institucionalização de uma política pública e, para além disso, de um determinado sistema político. Pode tratar-se de legitimar a intervenção de uma escala de governo, redefinir as relações público-privadas em áreas previamente autorreguladas, obter um apoio mais amplo por meio do uso de instrumentos de consulta pública ou de informação para os cidadãos-utilizadores-consumidores. A existência (e coexistência) dessas múltiplas racionalidades explica, ao longo do tempo, os fenômenos de acumulação, sedimentação, de diferentes camadas de instituições e a constituição de questões de coordenação não resolvidas.” (HALPERN; LASCOUMES; GALÈS, 2021)

Lascoumes e Le Galès (2012) também trazem a relação entre instrumentos da ação pública e governança. O Estado, cada vez mais heterogêneo, complexo e diferenciado e com uma pluralidade de atores, necessita que sua ação pública seja efetiva, com reacomodação dessas forças que atuam em diferentes vetores, colocando à prova a capacidade de direção, de governabilidade. Para isso, novas estruturas de funcionamento são requeridas e modelos de governança são necessários para organizar essas relações e o uso de instrumentos ampliam consideravelmente as condições de controle da burocracia. “Nesta perspectiva, os instrumentos de ação pública podem ser observados enquanto reveladores dos comportamentos dos atores, tornando-se estes mais visíveis e previsíveis (elemento essencial do ponto de vista das elites do Estado) pelo jogo dos instrumentos” (POWER, 1999 *apud* LASCOUMES; GALÈS, 2012).

2.3. Instrumentos e governança e a vertente funcionalista

Ainda sobre essa relação entre instrumentos e governança, Ollaik e Medeiros (2011) trazem as contribuições de Salamon (2002:15), para quem, “nos instrumentos da ‘nova governança’, negociação e persuasão substituem o papel que o comando e o controle tinham nos instrumentos da administração pública tradicional”. As autoras, resgatando Yanow (1990), ainda colocam que:

“O Estado, nessa mudança, pode perder sua habilidade caso insista em manter apenas o uso de combinações de mecanismos de controle e coordenação típicos da gestão direta e do tempo em que a visão predominante era que boa implementação seria alcançar os resultados inicialmente planejados”.

Em uma abordagem mais mecanicista ou funcionalista, com uma nuance teórica que considera, de uma maneira geral, a relação entre instrumentos e resultados, também a interação de instrumentos com governança é trazida por outros autores, como Peters e Pierre (2015) e Howlett e outros (2020; 2019; 2005, 2011; 2007). Peters e Pierre e outra vasta corrente de autores trazem a importância de se combinar instrumentos para a melhoria da governança e a interação entre atores na resolução de problemas de políticas públicas. Nesse sentido, eles discorrem sobre os aspectos relacionados a quatro tipos de instrumentos que podem mudar a natureza da governança contemporânea, que são contratos, parcerias, redes e *soft law* (mecanismos de autorização ou regulamentação

normativa). Em todo caso, concluem que é essencial considerar as formas em que os instrumentos podem ser ligados às características distintivas dos problemas de política e para avaliar, em particular, a adequação de determinados tipos de instrumentos para determinados tipos de problemas, que envolve contextos específicos.

Howlett e Rayner (2007), por seu turno, mencionam três gerações sobre instrumentos de política pública, conforme os teóricos foram transitando da análise de instrumentos individuais para estudos comparados de seleção de instrumento e o desenvolvimento de teorias de escolhas de instrumentos. Howlett (2005) também coloca que as combinações de instrumentos são utilizadas como estratégias de governança nos estilos de implementação de políticas. A necessidade de se expandir o menu de escolhas de instrumentos e apreciar as nuances e complexidades de estilos de implementação quase permanentes e os efeitos que eles têm na escolha de instrumentos está relacionada a novos arranjos de governança, em que o uso crescente da capacidade social e governamental de tecnologias de informação tem permitido meios não tradicionais de implementação.

O impacto de instrumentos na formulação e implementação de políticas públicas está intrinsecamente relacionado a arranjos de governança associados a um dado contexto (HOWLETT, 2011) e aos resultados que podem ser pretendidos, atingidos ou produzidos. Capano e Howlett mencionam estudos que citam que:

“Diferentes níveis de governo provavelmente terão alguns pontos comuns, mas também diferentes objetivos e preferências de instrumento e reconciliá-los envolve o uso do cálculo político aberto de negociação intragovernamental ou intergovernamental e tomada de decisão que pode ou não levar a um processo eficiente ou escolhas eficazes de instrumentos e projetos de políticas (Bolleyer & Borzel, 2010; Kaiser et al., 2012 *apud* (CAPANO; HOWLETT, 2020))”.

Ainda ao tratar de arranjos de governança, Goyal e Howlett (2018) mencionam que existem dois tipos diferentes de atores que compõem os constituintes do instrumento. Aqueles que apoiam o desenvolvimento e a difusão de arranjos de governança ou instrumentos de política específicos (*Instrument Constituencies*) e aqueles que fomentam a inovação tecnológica pelo posicionamento da tecnologia como algo que atende às necessidades sociais (*Technology Constituencies*).

A discussão sobre a influência de instrumentos e governança também atinge o debate sobre a utilização de instrumentos substantivos e procedimentais. Assim como instrumentos substantivos estão diretamente relacionados a entregas de bens e serviços

para a sociedade, os instrumentos procedimentais são usados para gerenciar as interações entre Estado e sociedade para assegurar o apoio geral para os objetivos e iniciativas governamentais (HOWLETT, 2000). Como a escolha e o uso de determinados instrumentos determinam a dinâmica de resposta estatal a determinadas situações e contextos, isso também interfere na capacidade estatal diante de determinada *policy issue* (CAPANO; HOWLETT, 2020).

Ainda na linha do que é colocado por Capano e Howlett (2020), apesar de os instrumentos de política utilizarem quatro recursos no desenho e entrega de políticas (nodalidade, autoridade, recursos financeiros e organização), é necessário ter capacidades de políticas públicas (competências analítica, organizacional e sistêmica e capacidades individual, operacional e política) para decidir os melhores recursos a disposição para desenhar políticas ou apoiar as intervenções governamentais. De forma muito oportuna para o caso em estudo, os autores ainda citam algumas lacunas de estudo:

“não se sabe se os governos estão suficientemente cientes de seus pontos fracos e fortes em termos de capacidade política; não há evidência empírica suficiente sobre se e como as características do estoque real de recursos e capacidades à disposição dos governos influenciam a escolha dos instrumentos de política e, eventualmente, sua implementação; e a maioria das pesquisas até o momento se concentrou nos recursos e capacidades do Estado e prestou menos atenção às capacidades e competências da sociedade civil, como as de organizações não governamentais (ONGs), grupos de reflexão, grupos de pressão, lobistas e outros ativos na política, que também são importantes para a operação e o sucesso e o fracasso de combinações de políticas específicas, especialmente aquelas que envolvem altos níveis de colaboração ou co-produção”. (CAPANO; HOWLETT, 2020)

Por fim, ao se tratar da influência de instrumentos de política em arranjos de governança e capacidades estatais, limite teórico desse estudo, é relevante trazer dimensões propícias de análise. Para isso, Aguiar e Lima (2019), trazem importantes contribuições de uma revisão da literatura sobre o debate de dimensões aplicadas na análise de políticas públicas temáticas e os respectivos modos de mensuração, para além da discussão sobre as possíveis definições para o termo capacidades estatais. Sobre o referido estudo e considerando os pontos colocados, é relevante destacar que as dimensões analíticas utilizadas para as políticas das áreas de desenvolvimento, industrial e de inovação estão relacionadas às perspectivas política, relacional, burocrática e de coordenação.

Dessa forma, todo esse panorama teórico levantado, que vai desde à análise da atuação do Estado, por meio do uso de instrumentos segundo a vertente da sociologia política, que promovem alterações em políticas públicas e em arranjos institucionais, até à aplicação mais funcional de instrumentos da ação pública na relação com governança e na produção de resultados, parece oferecer suporte adequado ao contexto selecionado. Daí pretende-se buscar questionamentos e respostas, que devem ser verificadas ao longo da pesquisa, com o intuito de se buscar evidências empíricas consistentes para análise deste caso concreto e de outros, cuja metodologia possa ser aplicada.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1. Problema de pesquisa e objetivos

Dessa forma, levando em conta os principais apontamentos da literatura, trazidos em debate aqui, emerge a reflexão sobre os efeitos das compras públicas de inovação como instrumento de implementação de política pública. Com isso, vê-se como o Estado pode ter um papel empreendedor, assumindo e compartilhando riscos, ao mesmo tempo em que executa uma de suas funções precípuas que é a implementação de políticas públicas. Toda essa atuação, registre-se, é permeada de estímulos e incentivos à participação de atores que compõem determinado ambiente de interação, ou estrutura de governança.

Isso tudo aplicado ao tema de estudo aqui abordado, que é o setor espacial brasileiro, suscita a necessidade de se entender como o processo de criação, de modelagem e de aplicação de um novo instrumento legal, inovador e dotado de flexibilidade, que é a encomenda tecnológica, um tipo novo de compra pública, tem reflexos em arranjos institucionais e na implementação do PNAE. A pergunta desta pesquisa, então, é: **“Como a aplicação do instrumento da encomenda tecnológica pela AEB, desde o processo de criação e de modelagem até a execução contratual, interfere em arranjos institucionais e na implementação do PNAE?”**. Como a aplicação da ETEC pela AEB ainda está na fase de execução do contrato das primeiras etapas e com execução das demais etapas previstas para três anos, não será o foco deste trabalho avaliar a integralidade da aplicação do instrumento da ETEC.

Da pergunta de pesquisa, surge a necessidade de identificar ou delimitar conceitos e ideias levantadas a seguir, que serão base para os capítulos 4 e 5:

- a) os arranjos institucionais envolvidos;
- b) o PNAE e sua implementação; e
- c) a racionalidade e a aplicação do instrumento da ETEC pela AEB.

Como objetivo geral tem-se o seguinte: fazer uma análise comparativa das possíveis alterações percebidas por diversos atores, tomando por base uma perspectiva temporal entre o antes e o depois dos arranjos institucionais e da implementação do PNAE, a partir da aplicação do instrumento da ETEC pela AEB. Como objetivos específicos, pretende-se atingir os seguintes itens:

- a) Identificar o status quo do setor espacial, apresentando a dinâmica do arranjo institucional e observando como era a execução de missões e projetos do PNAE, antes da aplicação do instrumento da ETEC;
- b) Identificar os atores envolvidos nesse processo;
- c) Identificar e analisar possíveis alterações percebidas pelos atores em relação aos arranjos institucionais e à implementação do PNAE após a aplicação da ETEC;
- d) Analisar, a partir de sua racionalidade, de que forma o instrumento da ETEC pode interferir no arranjo institucional do setor espacial;
- e) Apresentar recomendações conclusivas a partir das análises realizadas acerca de arranjos institucionais e da implementação do PNAE.

O modelo de análise considera o seguinte desenho de pesquisa:

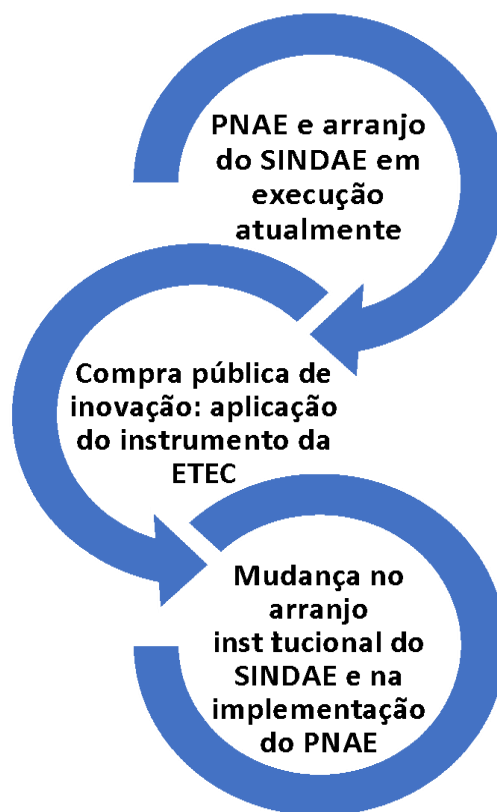


Figura 1 – Desenho de pesquisa.

3.2.Hipóteses e variáveis

Aparentemente há elementos para diagnosticar que a implementação do PNAE está relacionada com poucas entregas em virtude de um descompasso no SINDAE, no

qual os atores estão atuando sem coordenação efetiva, com papéis trocados e de forma desequilibrada, quando se considera as capacidades institucionais.

Do problema de pesquisa apresentado, assume-se como pressuposto que a aplicação do instrumento da encomenda tecnológica causa impacto no SINDAE e na implementação do PNAE. Daí, surge como hipótese principal o ponto que tal impacto pode ser considerado uma mudança de paradigma na interação dos atores do SINDAE a ponto de ser uma oportunidade para melhor acomodação de papéis desses atores, favorecendo modificações no arranjo institucional vigente e melhorando a implementação do PNAE.

Outras hipóteses secundárias estão associadas às ideias de que essa encomenda tecnológica vai promover inovação na Administração Pública Federal e de que essa experiência servirá como referencial para outras compras públicas de inovação, visto que há o envolvimento de atores externos de peso no processo, como o TCU, o IPEA e o MCTI.

Ainda com foco no problema de pesquisa, mas levando em conta as variáveis de análise, identifica-se como variável independente a aplicação da ETEC pela AEB, que é aquela sobre a qual se tem controle e é possível manipular, e como variáveis dependentes o arranjo institucional do SINDAE e a implementação do PNAE, que são aquelas variáveis que serão alteradas por se manejar a independente.

3.3. Abordagem metodológica

Diante de diversas opções metodológicas, para a análise do problema colocado, observa-se que o estudo do caso da aplicação da encomenda tecnológica, desde o processo de criação e modelagem até a execução contratual, na implementação da política espacial brasileira se configura para esta pesquisa como a melhor alternativa de metodologia. Quando se trata de estudo de caso, o elemento mais essencial em sua definição está centrado no que é o “caso”. De acordo com Gerring (2004), o caso é aquilo que compõe uma unidade, ou seja, um fenômeno preciso, circunscrito no tempo e no espaço, que apresenta várias observações mensuráveis em determinadas características (variáveis). Desta forma, estudo de caso é aquele que se atém a uma única unidade, mesmo que essa seja composta de mais de um caso.

Segundo Ev e Gomes (2014), a definição daquilo que é o caso depende da pergunta de pesquisa, que deve orientar a delimitação e a forma como ele será estudado

em diferentes dimensões. Nesse sentido, o caso é relativo e não tem conteúdo ou limites pacificamente estabelecidos. Assim, o caso se apresenta como uma forma particular de desenho de pesquisa focado na análise detalhada das características e das variações apresentadas pelos casos compreendidos dentro do fenômeno estudado.

Robert Yin (2001), por seu turno, coloca desafios a respeito do uso e, portanto, da definição dos estudos de caso. O autor coloca que tal proposta metodológica era equivocadamente utilizada como estágio exploratório de algum outro tipo de pesquisa. Outra falha comum era a confusão dessa estratégia de pesquisa com a etnografia ou a observação participante, como técnicas de coleta de dados. A utilização inadequada tinha origem na ausência de uma estratégia de pesquisa que alinhasse apropriadamente circunstâncias e problema de pesquisa, de modo a formar uma lógica de planejamento. Ao se buscar essa lógica, Yin (2001, p. 31–33) acaba por assim definir tecnicamente o estudo de caso, corroborando os autores citados anteriormente: é uma “estratégia de pesquisa para a investigação empírica de fenômenos contemporâneos, dentro do seu contexto de vida real, nas situações em que fenômeno e contexto não estejam claramente distinguidos”.

Ev e Gomes (2014) citam que no campo da Ciência Política, a versatilidade e capacidade de aprofundamento de fenômenos são alguns dos aspectos que torna o estudo de caso uma importante ferramenta para o conhecimento de eventos políticos em nossas sociedades, permitindo tanto a construção de teorias (*theory building*) quanto seu teste (*theory testing*). Segundo tais autores, contudo, essa visão não tem sido consensual entre os pesquisadores. Muitos sustentam que o alcance dos estudos de caso é limitado e que, por serem, em grande medida, qualitativos e de “N pequeno”, tais estudos teriam capacidade de produção de inferências e validade externa comprometidos.

Entretanto, os mesmos autores citam que a ciência possui justamente o objetivo de explicar situações complexas e abrangentes do mundo real a partir de simplificações e sistematizações dessa realidade, de forma a torná-la inteligível. Nesse sentido, a estratégia que o pesquisador utiliza para construir inferências válidas é muito importante para a credibilidade, legitimidade e relevância de seu trabalho e das determinações teóricas que o estudo irá proporcionar. Tanto em abordagens quantitativas quanto em abordagens qualitativas é necessário observar os elementos primordiais para a construção de inferências válidas: validade e confiabilidade. Conforme Kirk e Miller (1986):

“‘Confiabilidade’ é o grau com que um procedimento de mensuração produz a mesma resposta sempre que é realizado; ‘validade’ refere-se ao grau em que a mensuração fornece a resposta correta, próxima à realidade. Esses conceitos se aplicam igualmente bem para observações qualitativas.” (KIRK; MILLER, 1986, p. 17).

A abordagem de estudo de caso pretende identificar uma configuração causal ou os mecanismos desencadeadores do fenômeno de interesse. Em estudo de caso, a seleção dos casos com base na aleatoriedade possui grandes chances de produzir uma amostra não representativa da população e isso implicará em seu potencial de generalizar as inferências causais. Conforme Ev e Gomes (2014), um dos perigos inerentes dessa abordagem é o potencial viés de variáveis omitidas, por isso é necessária uma consistente consideração teórica que oriente a seleção dos casos, de forma a diminuir esse risco.

O estudo de caso como abordagem metodológica está ancorado em uma boa formulação do problema ou da questão de pesquisa. Isso irá determinar a seleção do caso ou dos casos, como fenômenos, unidades ou objetos de estudo, bem como a forma ou as técnicas de coleta de dados e a análise desses dados. Os dados gerados podem fornecer amostras com N grande ou N pequeno, as quais podem render análises quantitativas ou qualitativas. O que determina uma elevada acurácia científica do estudo, contudo, são os parâmetros de confiabilidade e validade. Nos estudos de caso, isso é relevante para a formulação de inferências e para a generalização da pesquisa.

3.4.Operacionalização da pesquisa: técnica de coleta e análise de dados

Em relação aos aspectos desta pesquisa qualitativa aqui explicitados, coletou-se os dados, para além de fontes documentais e de observação participante, em entrevistas semiestruturadas com atores-chave do SINDAE e que acompanharam a aplicação da encomenda tecnológica. A amostragem contou com atores que já representaram a alta direção da AEB e membros de outras organizações governamentais, como a FAB, o MCTI, o IPEA, o TCU e a CGU, a fim de se obter diferentes pontos de vista em relação ao SINDAE, ao PNAE e à ETEC. Foram realizadas dez entrevistas, entre julho e agosto de 2021, as quais foram gravadas com o consentimento prévio dos entrevistados e foram transcritas para melhor análise do material coletado, utilizada como referência nas citações do trabalho.

Houve a tentativa de contato com representantes de outros setores e áreas de atuação correlatas, porém sem sucesso. A amostra, no entanto, se mostrou representativa

tanto em termos qualitativos, como quantitativos. O roteiro de perguntas, cuja proposta de direção está explícita no Anexo I deste trabalho variou de acordo com o perfil do ator entrevistado e tratou da percepção destes em relação a pontos essenciais relacionados ao problema de pesquisa, às hipóteses, às variáveis de estudo e aos temas levantados pela revisão de literatura em conexão com aspectos da realidade. As percepções colocadas pelos entrevistados não representam a visão institucional dos órgãos a que pertencem ou pertenceram. Ainda, para fins de registro, considerando que se trata de um setor pequeno no Brasil, os entrevistados serão apresentados de forma anônima neste trabalho.

A análise dos dados é qualitativa, a partir do material citado levantado e centrada no marco teórico que envolve a implementação de políticas públicas, notadamente os instrumentos de política pública como determinantes da ação pública, e as compras públicas de inovação, na qual a ETEC se insere em um contexto mais amplo, a fim de que possam fornecer ferramentas para compreender o arranjo institucional produzido com a aplicação desse instrumento.

3.5. Critérios e procedimentos de validação da pesquisa

Para uma sustentação da pesquisa, garantindo critérios e procedimentos de validação, buscou-se fazer uso da convergência entre as diversas fontes de evidência. Assim, a análise documental auxiliou a identificar em normativos se houve mudanças nos arranjos, buscar dados objetivos de mudanças de capacidades (por exemplo, orçamento, estrutura, criação ou o uso de outros mecanismos de acompanhamento e até mesmo de outros instrumentos etc.). Também serviu de insumo para a elaboração dos roteiros das entrevistas, cuja validação de dados obtidos também pôde ser feita junto às fontes, conforme a necessidade, especialmente nas entrevistas.

Mais uma alternativa relevante que foi aplicada é a referência de outros estudos de caso que pudessem contribuir com a presente pesquisa, nos quais foram buscados aspectos relativos aos arranjos institucionais do setor espacial e a implementação do PNAE. Eventualmente, o estudo também se valeu de informações sobre o setor espacial e compras públicas de inovação em outros países para que se pudesse construir referências, evidências e tendências.

Outra opção de validação da pesquisa foi a utilização do critério da saturação. Esse é um procedimento metodológico para a suspensão da busca por novas evidências, quando o levantamento de informações tende a reiterar evidências relevantes que atendem

às questões da pesquisa. Nesta pesquisa, a saturação de evidências foi observada principalmente nas entrevistas realizadas e incluiu a pesquisa e a triangulação com fontes de dados documentais sobre o tema.

4. O DESENVOLVIMENTO DO SETOR ESPACIAL NO MUNDO E NO BRASIL

4.1.O setor espacial no mundo: as oportunidades e tendências

Tratar do setor espacial requer o resgate de informações desde cunho histórico, quanto sobre aspectos econômicos, e que têm por base o interesse político-estratégico que a área desperta para diversas nações. O espaço exterior ou o espaço sideral é objeto de fascínio pelo homem há muitos anos, mas somente em 1957, quando ocorreu o lançamento do Sputnik 1, o primeiro satélite artificial colocado em órbita, que a pesquisa e a exploração espacial ganharam projeções. Dessa época em diante, o setor espacial se tornou destino de investimentos, público e privado, de vários países que enxergaram possibilidades de influência geopolítica e econômica.

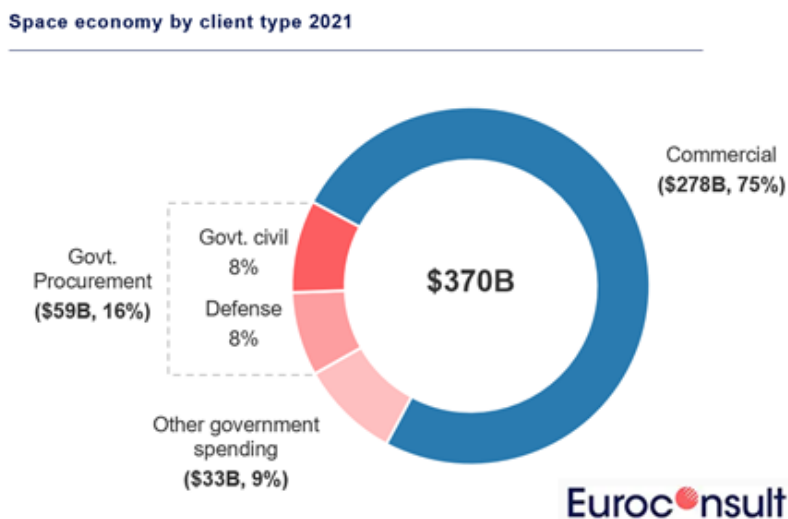
Isso provocou uma corrida pelo alcance do espaço exterior, seja pela exploração da Lua, pelo lançamento de satélites ou ainda pelo desenvolvimento de diversas tecnologias necessárias para acessar esse ambiente. Por outro lado, o acesso ao espaço, que estava restrito a um grupo pequeno de países que detinham a tecnologia para fazê-lo, em um contexto de Guerra Fria, se realizado de forma inapropriada, poderia provocar danos a vários outros países, os quais também tinham o direito de explorá-lo. Logo veio a necessidade de que um organismo internacional regulasse essas atividades, o que ficou a cargo do Comitê das Nações Unidas para o Uso Pacífico do Espaço (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space – COPOUS, na sigla em inglês), estabelecido pela Assembleia Geral das Nações Unidas, em 1959.

Desde então a exploração espacial se expandiu, assim como as tecnologias necessárias para isso, as que surgiram como subproduto (*spin-off*) ou as que transbordaram para outras áreas (*spillover*). Considerando que ao poderio geopolítico também foi incorporada a dimensão econômica, para além da tradicional bélica, investir nesse setor passou a ser altamente estratégico e rentável. Desde a década de 1950 mais precisamente até os dias de hoje, diversas organizações públicas e privadas do setor se desenvolveram e alcançaram expressão, ao buscar alcançar influência no cenário internacional ou desenvolver produtos e sistemas que permitissem atingir novos mercados.

Também a economia foi muito modificada pelo setor: de acordo com a empresa de consultoria Euroconsult, o setor espacial movimentou em todo o globo US\$ 370

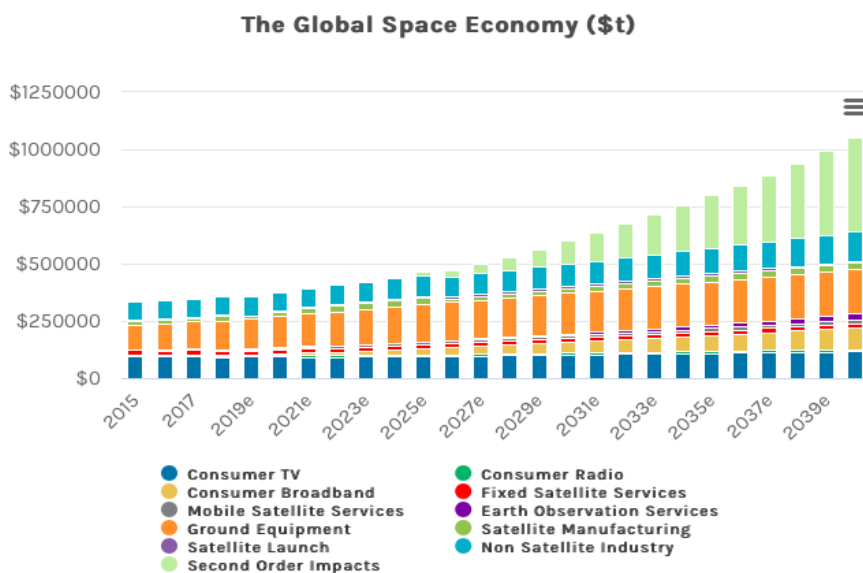
bilhões só em 2021¹ e, conforme a empresa Morgan Stanley, a receita gerada pela indústria espacial global pode aumentar para mais de US\$ 1 trilhão até 2040², como se vê nos gráficos abaixo.

Gráfico 1 – A economia espacial por tipo de cliente – 2021



Fonte: Euroconsult.

Gráfico 2 – A economia espacial global projetada até 2040



Source: Haver Analytics, Morgan Stanley Research forecasts

Fonte: Morgan Stanley.

¹ Disponível em: <<https://www.euroconsult-ec.com/press-release/euroconsult-estimates-that-the-global-space-economy-totaled-370-billion-in-2021/>>. Acessado em: 14/08/2022.

² Disponível em: <<https://www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space>>. Acessado em: 20/07/2020.

No curto prazo, o espaço como um tema de investimento provavelmente também impactará uma série de indústrias além da Aeroespacial e Defesa, como os setores de Hardware e Telecomunicações. No entanto, as oportunidades mais significativas de curto e médio prazo podem vir do acesso à Internet em banda larga via satélite. A demanda por dados está crescendo a uma taxa exponencial, enquanto o custo do acesso ao espaço (e, por extensão, os dados) está caindo em ordens de magnitude. A maior oportunidade vem do fornecimento de acesso à Internet para partes não atendidas do mundo, mas também haverá aumento da demanda por largura de banda de carros autônomos, internet das coisas, inteligência artificial, realidade virtual e vídeo. Percebe-se claramente os motivos pelos quais o setor é considerado estratégico por países que querem alcançar um grau elevado de desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social, dadas as externalidades positivas que tem potencial de gerar.

Ademais, em perspectiva internacional, o setor tem passado por transformações que indicam novas tendências. Embora não haja um consenso acerca da definição, o chamado novo espaço ou “*New Space*” pode ser entendido como um novo ecossistema para atividades espaciais global e local em que há a combinação de elementos relativos a tecnologias inovadoras, novos modelos para pesquisa e desenvolvimento e para gerenciamento de projetos, atividade empreendedora, comercialização e novos modelos de financiamento (PAIKOWSKY, 2017). Algumas tendências ainda estão destacadas na figura abaixo:

Figura 2 – Principais tendências que impulsionam a dinâmica setorial do New Space.



Fonte: (VERNILE, 2018).

Sobre a figura acima, temos as seguintes considerações da mesma autora acerca de cada aspecto relacionado ao *New Space*:

- “Novos participantes no setor espacial, incluindo grandes empresas de tecnologia da informação e comunicação (TIC), startups e novos empreendimentos comerciais;
- Abordagens industriais inovadoras com anúncios e desenvolvimentos iniciais de projetos ambiciosos baseados em novos processos;
- Soluções de mercado disruptivas que oferecem, por exemplo, serviços integrados, preços mais baixos, prazos de entrega reduzidos, menor complexidade ou maior desempenho, entre outras características da proposta de valor;
- Investimento privado substancial de diferentes fontes e envolvendo diferentes mecanismos de financiamento;
- Novos segmentos verticais da indústria e mercados espaciais visando o fornecimento de novas aplicações espaciais;
- Contratos públicos inovadores e esquemas de apoio envolvendo novos mecanismos de financiamento de P&D e acordos de compartilhamento de custos / riscos entre parceiros públicos e privados;
- Envolvimento de um número cada vez maior de nações que fazem viagens espaciais, investindo na aquisição de capacidades espaciais completas ou mesmo no desenvolvimento de uma base industrial espacial doméstica.”

Mais precisamente, essa tendência tem resultado na miniaturização de produtos espaciais, principalmente satélites, permitindo o desenvolvimento de mais produtos e sistemas espaciais, de forma mais rápida, mais responsiva, com maior frequência, mais barata e para atender a necessidades específicas, ampliando o mercado de aplicações.

4.2.O setor espacial no Brasil: o arranjo institucional e a implementação do PNAE 2012-2021

Ao contrário do que foi apresentado em perspectiva internacional sobre economia espacial, as ações do setor espacial brasileiro não têm representado uma parcela notável da economia, tanto em nível mundial, como internamente no próprio país, e são pouco conhecidas dos brasileiros. As ações do setor ainda são dependentes da atuação do Estado, mas as escassas e irregulares entregas do setor público tornam o setor espacial mais distante da promoção de desenvolvimento para o país e, por conseguinte, da população. Nesse sentido, é necessário entender como estão organizadas as atividades do setor no Brasil, a fim de que se perceba o contexto de composição do arranjo institucional.

O Brasil foi um dos países pioneiros em termos de Programa Espacial, tendo começado suas atividades no setor em 1961, com a criação do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE). Inicialmente, a atuação brasileira no setor espacial foi concentrada em duas vertentes, uma civil e outra militar, concentrando-se a primeira em ciência espacial nas áreas de ionosfera, geomagnetismo e meteorologia, além de buscar a formação de especialistas na área com vistas a enfrentar os desafios futuros dessas atividades. Essa vertente era conduzida pela Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE), posteriormente substituída pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em 1971. As atividades militares, por sua vez, tinham o foco em desenvolvimento de tecnologia de foguetes de sondagem e infraestrutura associada, sendo conduzidas pelo GTEPE, criado em 1964, e que viria a se tornar o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), em 1969.

No ano de 1971 também foi criada a COBAE, a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais, que tinha a finalidade de assessorar o Presidente da República na consecução da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE)³. Anos depois, em 1979, a COBAE foi sucedida pela Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), cujo objetivo era o desenvolvimento de uma série de **satélites nacionais** de coleta de dados ambientais e de sensoriamento remoto, que seriam colocados em órbita por meio de um **foguete nacional**, a partir de um **centro de lançamento brasileiro**. A essa altura, o país já dominava a tecnologia de foguetes suborbitais de dois estágios, estabilizados aerodinamicamente⁴.

Para completar seu objetivo, era necessário o desenvolvimento do veículo lançador, empreitada que começou em 1985, com o projeto do Veículo Lançador de Satélites, o VLS, cujas tentativas de lançamento não foram bem-sucedidas. A última, em 2003, resultou num acidente com a perda de capital humano altamente qualificado. Foram tomadas ações com vistas à recuperação da área do acidente, bem como propostos ajustes técnicos ao projeto. No entanto, o desenvolvimento do VLS não se concretizou, permanecendo o ideário da MECB incompleto.

No que diz respeito ao desenvolvimento de satélites, o país conseguiu grandes feitos desde os anos 80, com o desenvolvimento e os lançamentos dos satélites SCD-1 e

³ Decreto nº 68.099/1971.

⁴ Foguetes que atingem o espaço, mas a sua trajetória cruza a atmosfera, atingindo ambiente de gravidade reduzida, sem efetuar uma volta completa em torno da órbita terrestre. Os estágios se referem a cada uma das partes de um lançador espacial (foguete espacial) que se separa do conjunto durante o transcorrer do voo.

SCD-2. Contudo, um dos principais aspectos que impediram que a MECB fosse completada, e que dificulta o desenvolvimento do PEB até os dias de hoje, foram as restrições comerciais e os embargos internacionais relativos a tecnologias sensíveis, sobretudo no que se refere ao desenvolvimento de veículos lançadores, em função de seu caráter dual, isto é, a possibilidade de ser utilizada tanto para fins civis, como para fins militares. Isso porque a mesma tecnologia que é necessária para o desenvolvimento de atividades comerciais, como o desenvolvimento de um veículo lançador de satélites, também pode ser empregada para uso bélico, como o desenvolvimento de mísseis. Dessa forma, o desenvolvimento de veículos lançadores de satélites e o lançamento a partir de um centro de lançamento nacional⁵, como previsto na MECB, foram travados pela restrição de acesso e de desenvolvimento dessas tecnologias. Ainda que não fosse com o lançamento de um veículo nacional, os centros de lançamentos também não estavam aptos a realizar lançamentos comerciais e civis, o que só se tornou possível a partir da assinatura do Acordo de Salvaguardas Tecnológicas do Brasil com os Estados Unidos da América (EUA), em 2019.

Além da utilização dual dos artefatos espaciais, que representa uma possibilidade inerente ao próprio setor, o aspecto civil dos produtos espaciais tem ganhado cada vez mais importância, à medida que avança a tecnologia. Como citado, um número crescente de nações tem investido em programas espaciais, pelo simples fato de que, em maior ou menor medida, todas são dependentes de seus produtos. Nesse sentido, não só o uso dual das tecnologias espaciais pode fazer com que programas espaciais sofram embargos, mas, também, questões relacionadas ao domínio tecnológico e seus reflexos econômicos de maneira geral.

Institucionalmente falando, a política espacial brasileira, como política pública, está configurada em torno da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE)⁶, que tem suas ações desdobradas no PNAE, como uma forma de planejamento decenal das missões espaciais e dos projetos de acesso ao espaço, o qual a AEB, criada em 1994, é a responsável legal pela sua implementação⁷. Outros órgãos governamentais, a academia e o setor privado têm sua participação na área espacial

⁵ Atualmente o país possui dois centros de lançamentos, ambos militares: o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), que, apesar de não realizar lançamentos mais, se mantém ativo para operações de rastreio de lançamentos a partir de centros próximos; e o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), que está com previsões de lançamentos comerciais a partir do final de 2022.

⁶ Disposta no Decreto nº 1332/1994.

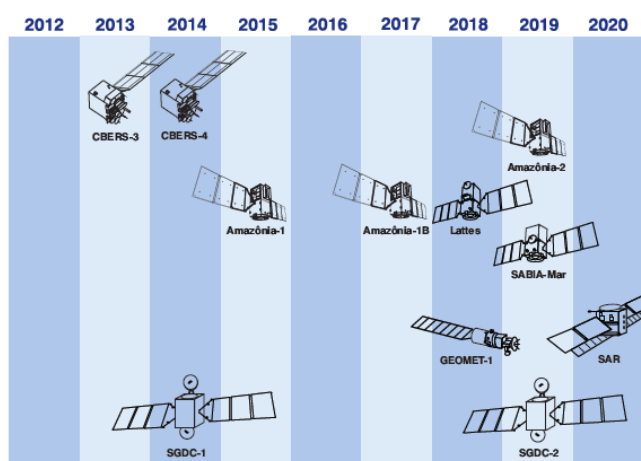
⁷ Lei nº 8.854/1994.

prevista no Decreto nº 1.953/1996, que institui o SINDAE. O relacionamento entre essas organizações nesse sistema, entretanto, passa muitas vezes por dificuldades, dada uma particularidade do setor: o seu caráter dual (BRASIL, 2011). Entretanto, devido à necessidade de se limitar a pesquisa, o objeto que será aqui tem foco nos aspectos civis e naqueles relacionados primordialmente com a atuação da AEB dentro desse contexto.

Tais dificuldades são refletidas nos resultados do PNAE. A discussão dos pontos fracos, dos desafios e dos resultados inexpressivos do Programa é frequente entre os gestores do programa, os membros do corpo técnico e científico, as lideranças políticas e na sociedade em geral, que, em grande medida, desconhece as ações do Programa. Esses problemas têm sido recorrentes e de difícil equacionamento para os órgãos governamentais que atuam no setor, em especial, para a AEB, responsável pela implementação do Programa; para o INPE, responsável pelo desenvolvimento de satélites; e para o IAE, responsável pelo desenvolvimento de foguetes. Diante dos potenciais benefícios à população e da oportunidade de desenvolvimento sob diversas óticas (científico, tecnológico, econômico e social), parece que o Programa carece do reconhecimento de um caráter estratégico e multissetorial das atividades espaciais no país, enfrentando pouca prioridade e várias barreiras.

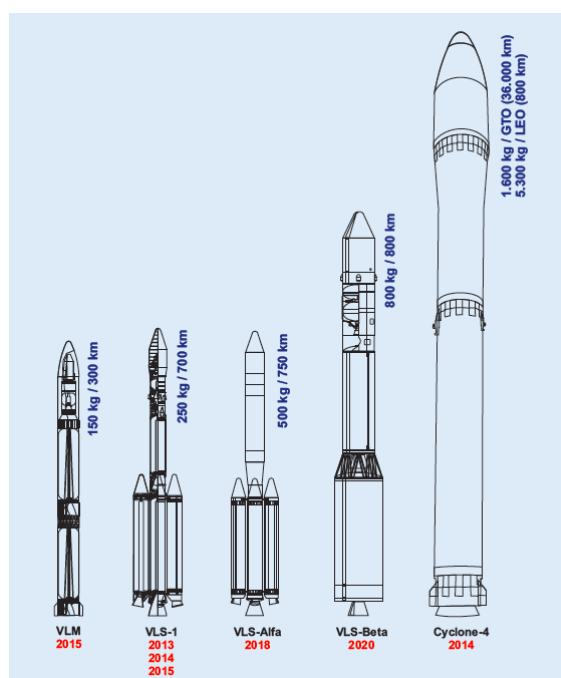
Considerando o PNAE de 2012 a 2021, as figuras abaixo evidenciam o descasamento dos projetos planejados de satélites (figura 3) e de veículos lançadores (figura 4) e aqueles que de fato ocorreram. No que diz respeito aos projetos de satélites, de todos os planejados, apenas os CBERS 3 e 4, o SGDC 1 e o Amazonia 1 tornaram-se realidade em 2013, 2014, 2017 e 2021, respectivamente. Quanto ao CBERS 3 é relevante destacar que devido a uma falha no veículo lançador, o satélite não atingiu a órbita prevista, o que resultou na sua reentrada na atmosfera terrestre. Esse ocorrido foi fator motivacional para a antecipação em um ano do lançamento do CBERS 4, inicialmente previsto para dezembro de 2015. O satélite CBERS 4A, que não estava no planejamento do documento, foi lançado no final de 2019. Quanto aos veículos lançadores, a situação é ainda pior: nenhum saiu do papel.

Figura 3 – Programação das missões espaciais satelitais



Fonte: Agência Espacial Brasileira (2012)

Figura 4 – Programação das missões espaciais de veículos lançadores



Fonte: Agência Espacial Brasileira (2012)

Todavia, é necessário escapar de possíveis falhas no planejamento, na adoção e no desenho das missões (etapa da formulação da política pública), e, sobretudo, comparar os mesmos objetos e entender quais são as dificuldades enfrentadas na implementação de determinados projetos espaciais que impactam os resultados do PNAE.

É possível identificar várias alterações de desenvolvimento de produtos e sistemas espaciais ao longo do tempo. É natural que no desenvolvimento tecnológico ocorram imprevistos e alterações de rota, diferentemente de outros setores afastados da fronteira

científica. No entanto, pelo que se percebe as alterações não são somente técnicas, mas representam escolhas de políticas. Talvez tanto por opções de caminhos a serem seguidos, quanto por opções restritivas diante, por exemplo, de entraves orçamentários ao longo dos anos, dadas as inconstâncias e sucessivos cortes, bem como entraves burocráticos e legais, para o desenvolvimento de satélites e a compra de material associado – que pode inclusive sofrer riscos de embargos internacionais comerciais – com uma legislação que durante muito tempo não era capaz de acompanhar a dinamicidade do setor. Outro problema relacionado é o capital humano altamente especializado e em pouca quantidade, o qual também sofreu impactos no decorrer desse período.

Frente a essas possibilidades de caminhos, permeados de objetivos e de restrições, e aos caminhos percorridos, importa saber como os atores do setor espacial brasileiro têm interagido no arranjo institucional vigente, antes do advento da ETEC, a fim de se relacionar essas interações, a governança do Sistema e os resultados atingidos até então. Isso também será útil inclusive para identificar e observar as alterações promovidas a partir da ETEC, o que será demonstrado no capítulo a seguir. O que se pode afirmar, desde já e de modo geral, é que a relação entre esses atores para a implementação do PNAE não tem se mostrado eficaz, pois não há coordenação e determinados atores têm limites de atuação que sombreiam outros.

Até pelo histórico apresentado no início desta seção, percebe-se que a AEB, órgão central do SINDAE, apesar dos seus mais de 28 anos, é órgão governamental mais recente do setor espacial brasileiro e com a incumbência de coordenar a atuação das demais organizações do referido Sistema. De forma geral, como dito, ao longo dos anos, o INPE tem sido responsável pelo desenvolvimento de satélites e o IAE pelo de veículos lançadores e a AEB tem atuado como repassadora de recursos para a execução do desenvolvimento tecnológico encabeçado por esses institutos de pesquisa, assim como para a manutenção de infraestrutura dessas instituições e de outras que compõem o SINDAE⁸. Historicamente, tem se replicado uma prática que existia antes da criação da AEB: a indústria espacial brasileira tem sido contratada por esses institutos para desenvolvimento de produtos específicos e tem se mantido a partir dos projetos governamentais que se alongaram por anos na execução desses institutos. Essas impressões se observam nesta entrevista:

⁸ Conforme se observa a partir dos diversos Termos de Execução Descentralizados firmados entre a AEB e INPE, IAE, CLBI, CLA, IFI e DCTA, disponíveis desde 2013 em: < <https://www.gov.br/aeb/pt-br/acesso-a-informacao/convenios-e-transferencias/termos-de-execucao-descentralizada> >.

“Por exemplo, os SCDs, os dois satélites da série SCDs, eles foram lá pro final dos anos 80. Quer dizer, então, nós estamos falando já de um tempo um pouquinho mais pra trás. E o primeiro SCD-1, ele foi praticamente feito dentro do INPE. Então foi montado um todo, um departamento, uma diretoria, pra desenvolver e industrializar. Eu acho que o único fornecedor (...) era (...) uma empresa aqui de São José. Que ela fazia montagem eletrônica. A única coisa que ela fazia era montar as placas de circuito impresso. O INPE comprava os componentes, desenhavam as placas, ela eu acho que fabricava, mandava fabricar as placas e fazia a montagem dos componentes. Mas todo o resto foi feito por funcionários do INPE, dentro dos laboratórios do INPE e assim por diante. Então, nós estamos falando disso lá dos anos 80.” (Entrevista 7, 2021)

O desenvolvimento tecnológico se iniciou impulsionado pelo Estado, mas ao longo dos anos passou a ser mantido quase que integralmente pelo Estado. Em outra entrevista, percebe-se a execução de projetos e o fluxo de decisões, a partir da descentralização de recursos:

“nós temos uma ação orçamentária, que eu não sei se mudou, que é desenvolvimento tecnológico, ela basicamente atendia ao INPE e ao IAE, ambos os institutos apresentavam suas propostas, e a Agência, ela decidia qual era o mais viável dentro do que foi apresentado e colocava isso à disposição dos institutos de acordo com a disponibilidade orçamentária. Dentro, obviamente, né, do PNAE, daquele planejamento original do PNAE, né. Então existia o PNAE no plano de fundo e aí você vinha com esse processo. Só que ele estava segmentado, né, até 2019, em duas diretorias... em três, na realidade, né. O PNAE numa diretoria, fazendo esse grande arranjo, né, a antiga DTEL e a antiga DSAD com a parte de foguete e satélite, respectivamente, e aí você simplesmente operacionalizava, né, as diretorias operacionalizavam aquilo que tinha sido decidido do planejamento anterior. Então assim, eram basicamente os institutos dizendo o que é que eles tinham que fazer e a Agência basicamente aceitando aquilo ali, dentro de uma lógica que tinha sido colocada.” (Entrevista 6, 2021)

Tais ideias são trazidas de forma mais detalhada por Vellasco e Nascimento (2020). Os autores apresentam fatores a partir dos quais se mantem a influência dos órgãos setoriais na execução de projetos do setor espacial. Como uma prática histórica, tem raízes profundas e difíceis de serem totalmente identificadas. Sobre os órgãos setorial do SINDAE:

“Os institutos detêm: (i) forte capital político (o DCTA está ligado ao Ministério da Defesa, o Inpe, ao MCTIC); (ii) capital tecnológico (os dois dominam tecnologicamente as suas respectivas áreas e têm interesses próprios de pesquisa, o que muitas vezes

influenciou na decisão de qual satélite ou lançador deveria ser construído, a despeito do retorno para a sociedade); e (iii) corpo técnico, pois o DCTA detém cerca de 1.500 colaboradores, o INPE próximo de 780, enquanto que a AEB detém cerca de 140, de acordo com o Portal da Transparência.”

(...)

“A maior concentração de poder dos órgãos setoriais em relação à AEB explica-se por diversos fatores técnicos, entre eles, deterem maior número de funcionários, estrutura mais robusta (incluindo laboratórios de teste) e o conhecimento técnico a respeito dos desenvolvimentos tecnológicos do setor. Porém, a predominância de poder de decisão pelos órgãos setoriais deveu-se, também, a fatores políticos que envolvem a falta de hierarquia entre a AEB e eles, o baixo capital político da AEB para exercer coordenação entre órgãos com capacidades técnicas tão distintas, sendo a AEB o mais enxuto deles”.

A respeito da relação dos Institutos – e ICTs de uma forma geral – com as empresas, os autores colocam que:

“essa relação na área espacial permanece invertida, na medida em que os institutos são os demandantes às empresas (a geração da inovação sendo entendida como *technology-push*, um processo cumulativo de conhecimento tecnológico) e não o contrário (conceito de *demand-pull*, em que o mercado é o sinalizador da direção da mudança tecnológica), como era de se esperar em termos comerciais. Ou seja, as empresas deveriam ser demandantes de parcerias com as ICTs, para o desenvolvimento de novos produtos ou processo, os quais seriam encomendas do governo e da iniciativa privada.”

Por fim, apesar de já ter aspectos mencionados sobre a AEB, Vellasco e Nascimento (2020) relatam a “carência de força política da AEB para liderar ou interferir nas decisões do programa espacial, para dar visibilidade à Política Espacial e à própria Agência e para negociar com os altos escalões dos governos a priorização do tema e a destinação de recursos financeiros e humanos”, o que traz, a reboque, as seguintes características:

- i) histórica redução de recursos orçamentários;
- ii) pulverização de gastos em projetos dispersos e não articulados entre si;
- iii) incapacidade de coordenação ou de sanção sobre os executores da política, já que não tem poder de regulação⁹, com problemas de articulação entre os projetos e disputa em torno dos recursos orçamentários.

⁹ A perspectiva da operação comercial do Centro Espacial de Alcântara ou de outros centros de lançamento civis traz uma oportunidade de mercado que necessita regulação, tanto do ponto de vista de normalização,

Para os diversos problemas apontados, os autores sugerem “que a AEB ocupe o papel de centro estratégico, como responsável pela coordenação das organizações envolvidas no sistema e pelo equilíbrio entre os incentivos e controles administrativos e políticos típicos de arranjo híbrido”. Com essas características apresentadas quanto à posição que cada ator ocupa no setor e pelas funções que desempenham na prática, entende-se os resultados alcançados na implementação do PNAE 2012-2021, apresentados no início do capítulo e a execução de projetos no setor espacial brasileiro antes do advento da ETEC.

licenciamento e segurança, quanto do ponto de vista econômico, pois abre a possibilidade de que diversas empresas participem desses lançamentos, o que de alguma forma poderia conferir o poder de regulação à AEB e trazer competências adicionais, com incremento da capacidade institucional do órgão.

5. COMPRAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO E A APLICAÇÃO DA ETEC PELA AEB

5.1. O uso do poder de compras do Estado e a Política de Inovação pelo lado da demanda

Considerando esse panorama sobre o setor, as ambições do PNAE e o fato de que esse é um setor que necessita de incentivos e de definições de regras para que se crie um ambiente favorável à entrada de participantes, sejam públicos ou privados, dados os riscos e o alto nível de investimento, é imperiosa a atuação do Estado para suprir essa incompletude. Pela natureza do setor espacial, é necessário que se assegure um fluxo adequado de suprimento nas áreas de orçamento, recursos humanos, coordenação política e governança administrativa, infraestrutura, contratação e aquisição de bens e serviços (CARLEIAL, 2004), o que não tem acontecido nos últimos anos. Há, a princípio, todo um arranjo institucional¹⁰ e um conjunto de instrumentos que necessitam de estabilidade e segurança para gerar resultados, preferencialmente, em um prazo de validade superior ao do mandato presidencial, minimizando, assim, a interferência político-partidária e as dificuldades de continuidade (BRASIL, 2009).

Diante disso, percebe-se que o setor público brasileiro não tem propiciado meios suficientes e necessários para o desenvolvimento da área espacial no país. Mesmo com os projetos desenvolvidos até o momento, algumas empresas adquiriram certa capacidade, sem que seja, contudo, o suficiente para competir em outros mercados ou mesmo sobreviver no mercado nacional com o resultado de seu desenvolvimento tecnológico em outras aplicações no setor espacial ou fora dele. O resultado é que a indústria nacional ainda é muito dependente da atuação do Estado. Isso é natural em programas espaciais incipientes e mesmo em outros já estabelecidos (OECD, 2019b), nos quais os governos enxergam a necessidade de investimentos específicos, seja para incentivar determinada direção de atuação, seja como forma de proteção ao desenvolvimento nacional.

Por esses motivos a atuação do Estado é essencial para o setor espacial. O que é discutível é a intensidade, por quanto tempo isso ocorre e em que direção. Especialmente no Brasil, em vários setores, o uso do poder de compra do Estado exerce essa influência

¹⁰ Entendido em todo esse trabalho como o conceito que foi apresentado por Gomide e Pires (2014), segundo os quais arranjo institucional é “o conjunto de regras, mecanismos e processos que definem a forma particular como se coordenam atores e interesses na implementação de uma política pública específica”.

de incentivo à produção, seja ela de caráter sustentável, seja para a garantia de um comprador (o Estado) para determinados bens. No setor espacial, pelos motivos já mencionados de escassez e irregularidade de recursos pelo Estado e pelo fato de a indústria nacional não ter alcançado outros mercados, por diversos fatores, a demanda da produção ficou muito a cargo dos projetos previstos no PNAE e voltados a atender os institutos de pesquisa, INPE e IAE.

O que se tem como resultado ao longo dos anos é um parque industrial restrito em quantidade de empresas e no fornecimento de soluções aos institutos de pesquisa governamentais somente. As empresas não exploraram outros mercados, sejam eles nacionais e dentro da cadeia de aplicações e serviços que podem transbordar do setor espacial, sejam internacionais. A combinação de fornecimento de soluções a essas demandas com a elaboração de um plano de negócio de aplicação dessas soluções fará com que as empresas alcancem novas oportunidades de mercado.

Adicionalmente, o papel do Estado em promover a inovação por meio da oferta de instrumentos de linhas de crédito, subvenção econômica, incentivos fiscais à P&D e pela infraestrutura especializada (parques tecnológicos e incubadoras) pode ser alterado e usado de forma acessória com políticas de inovação pelo lado da demanda. Nessa linha, com o olhar para o setor espacial, as compras governamentais, como o principal instrumento utilizado ao longo dos anos, podem ser utilizadas para uma mudança de paradigma, tanto de atuação das empresas, como em relação à atuação dos institutos de pesquisa.

5.2. Encomendas Tecnológicas

Nesse sentido, com o intuito de estimular o desenvolvimento da iniciativa privada no setor espacial e, ao mesmo tempo, resolver algumas das demandas do PNAE, novos arranjos são necessários para estimular o comportamento dos diversos atores que interagem nesse sistema. A aquisição de produtos e sistemas espaciais pelo setor público sofre da inconstância e da escassez de recursos públicos e não tem se mostrado adequado para esse estímulo pretendido pelo Estado. Além disso, o processo de aquisições baseado no modelo brasileiro da Lei nº 8.666/1993 é quase que inviável para a aquisição de inovações e de desenvolvimento tecnológicos.

Dessa forma, o exame do novo marco legal de CT&I no Brasil, apresenta o instrumento das encomendas tecnológicas, cuja aplicação se revela promissora para o

setor espacial brasileiro, na medida em que se vale do poder de compra do Estado sob uma nova ótica, orientada para a promoção de inovação e de desenvolvimento. Diferentemente do que tem sido feito pelo modelo atual, com as encomendas tecnológicas no setor espacial o Estado pode estimular a iniciativa privada com a aquisição de partes do produto ou de sistema, sem contudo incentivar a dependência do fornecedor em relação ao Estado, pois a aquisição é orientada para a resolução de determinado problema real. Mais claramente, e com base em sua definição, a encomenda tecnológica é um instrumento de compra pública de inovação de um produto, serviço ou sistema que não está disponível no mercado para resolver um problema específico da realidade que envolva risco tecnológico no desenvolvimento da solução (RAUEN; BARBOSA, 2019).

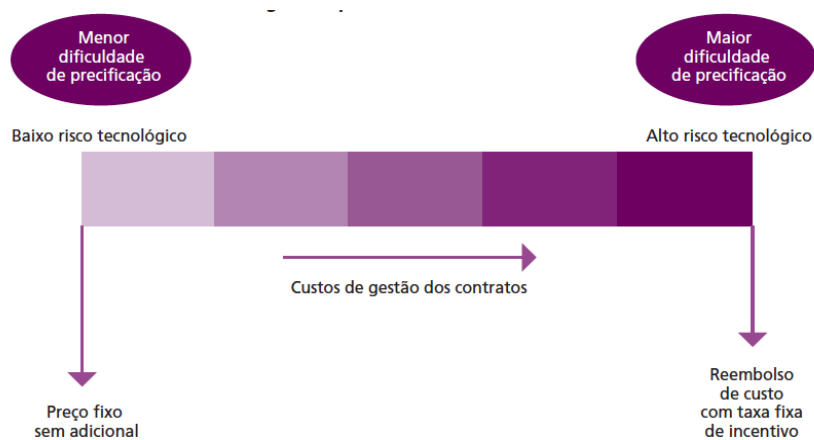
A utilização desse instrumento implica em uma mudança de paradigma, pois estimula a demanda de CT&I, utilizando a tecnologia como meio e não como fim em si mesma (RAUEN, 2017), o que corrobora o argumento aqui apresentado de que a sua utilização como mecanismo de infraestrutura contribui para o desenvolvimento em diversas perspectivas. Sem tratar especificamente de encomendas tecnológicas, mas tratando de aspecto correlato e muito propício, Myoken (2010) segue pela linha das falhas de mercado, sugerindo que tecnologias muito inovadoras são de difícil avaliação em relação aos seus valores nos estágios preliminares de desenvolvimento, e a ação do governo e de suas “mãos visíveis” pode ser útil para preparar e promover os mercados com políticas de incentivo e demonstração de potencial da tecnologia. Essa é justamente uma das finalidades da utilização das ETECs pelo Estado: o suporte de riscos do desenvolvimento tecnológico em setores nos quais a iniciativa privada não teria incentivos para entrar, pois não tem lucros aparentes, clareza de retornos futuros ou mesmo a possibilidade de cobrança pela utilização de serviços. Coutinho e Maia (2018) ainda citam as encomendas como uma modalidade de compra pública pela qual órgãos e entidades da administração contratam o esforço tecnológico para atender a uma demanda específica e de interesse público.

Levando em conta os fatores de risco, incerteza e esforço despendido, as formas de precificação das ETECs podem considerar as seguintes tipologias: preço fixo; preço fixo mais remuneração variável de incentivo; reembolso de custos sem remuneração adicional; reembolso de custos mais remuneração variável de incentivo; reembolso de custos mais remuneração fixa de incentivo (RAUEN; BARBOSA, 2019).

Conforme os autores, os contratos a preço fixo são empregados em situações nas quais exista baixo risco tecnológico com custos minimamente previsíveis e que não seja

necessário incorporar tal risco para motivar a participação do fornecedor. Os contratos que têm o componente da remuneração variável de incentivo levam em conta estímulos para antecipação de entrega ou melhoria de desempenho. Aqueles que têm o mecanismo do reembolso de custo são empregados em situações nas quais exista elevado risco tecnológico, em que não é necessário realizar pagamento adicional para atrair potenciais fornecedores, sendo pago ao fornecedor aquilo que foi gasto ao longo do desenvolvimento do projeto da ETEC. Abaixo a figura 5 detalha a relação do tipo de remuneração de acordo com o risco tecnológico envolvido no desenvolvimento da solução:

Figura 5 – Escala de risco tecnológico e tipo de contrato



Fonte: (RAUEN; BARBOSA, 2019)

Essa racionalidade apresentada é encaixada na execução da ferramenta quando se analisa a estruturação de projetos de encomenda tecnológica. Tal estruturação deve considerar um criterioso planejamento, mesmo porque, dadas as poucas experiências práticas, existem raras referências da sua execução seguindo sua lógica completa. As principais referências documentais para essa questão estão no estudo de Rauen e Barbosa (2019) e na legislação de base (BRASIL, 2004; 2016; 2018).

5.3. A ETEC aplicada pela AEB: os fatos em cronologia

A ideia desta seção é apresentar, de forma geral e cronológica, os principais aspectos da ETEC aplicada pela AEB, a partir dos documentos disponíveis¹¹ e da

¹¹ Os documentos publicados pela AEB estão disponíveis em: < <https://www.gov.br/aeb/pt-br/programa-espacial-brasileiro/encomenda-tecnologica-etec>> e < <https://www.gov.br/aeb/pt-br/programa-espacial-brasileiro/encomenda-tecnologica-etec/documentos-1>>.

observação participante. Assim, após um workshop que a AEB realizou em 2019 sobre o tema, órgãos de controle, como o TCU e a CGU manifestaram o interesse de acompanhar um projeto de contratação pública de inovação, para estabelecer parâmetros da atuação de gestores públicos e de órgãos de controle, frente a um novo instrumento – a ETEC –, também inovador na esfera do setor público. Algumas capacitações foram realizadas sobre o instrumento, contando com a participação de servidores de diversos órgãos. O TCU, dessa forma, envolveu o seu Laboratório de Inovação e a AEB envolveu o MCTI, resultando em um acordo de cooperação técnica entre esses órgãos, firmado em abril de 2020, para o desenvolvimento de trabalhos conjuntos sobre encomendas tecnológicas.

Tomando por base esse instrumento, a Agência Espacial Brasileira identificou os componentes críticos para o desenvolvimento tecnológico nacional em uma rota de veículos lançadores. Disso resultou a seleção do sistema de navegação inercial (SNI) como o objeto a ser desenvolvido no âmbito da primeira encomenda tecnológica do setor seguindo a regulamentação legal¹² para sanar o problema nacional de disponibilidade de utilização do componente dentro da rota de veículos lançadores. Diversas iniciativas já foram empregadas após a regulamentação em 2018, mas muitas se valeram do dispositivo legal para aquisições públicas tradicionais, sem que levassem em conta a racionalidade integral do instrumento. Dessa forma, até a contratação do SNI não havia muitas referências práticas sobre esse processo, o que despertou o interesse de outros órgãos públicos na iniciativa.

Ainda no início de 2020, a AEB deu início aos procedimentos preparatórios para a ETEC do SNI, com a publicação de uma Nota Técnica, de um Estudo Técnico Preliminar e do Edital de Consulta Pública. A Nota Técnica visou apresentar um contexto do problema e a justificativa para uma, até então, possível ETEC, e o Estudo Técnico Preliminar apresentou informações técnicas sobre o desenvolvimento tecnológico do objeto. O Edital de Consulta Pública buscou coletar junto aos interessados, como pesquisadores e possíveis fornecedores, informações sobre o desenvolvimento tecnológico do objeto.

Foram instituídos dois Comitês de Especialistas, conforme faculta a legislação sobre o instrumento, para apoio técnico especializado à tomada de decisão da AEB em diversas etapas da ETEC. Um desses comitês é interno, com técnicos vinculados à AEB, e o outro é externo, com representantes com experiência da academia, de institutos e da

¹² Lei nº 13.234/2016 e Decreto nº 9.283/2018.

iniciativa privada. Após a coleta das informações questionadas pela Consulta Pública, foi produzido um Relatório sobre essa fase que deu subsídios técnicos para ajustes nos Estudos Técnicos Preliminares e para a elaboração do Termo de Referência (TR) sobre a ETEC.

Com a publicação do TR, em agosto de 2020, foram apresentadas informações sobre o problema e o objeto de desenvolvimento tecnológico, além de apontamentos sobre a fundamentação da contratação, os requisitos da contratação, a forma e os critérios de seleção do fornecedor, o modelo de execução do objeto, o modelo de gestão do contrato e critérios de medição, a estimativa de preços ou preços referenciais, os recursos orçamentários, a propriedade intelectual e os possíveis acordos de compensação (offset). O TR previu a execução da ETEC em 6 etapas durante 36 meses, prorrogáveis por igual período. O TR ainda exigiu que fossem apresentados pelos interessados um Projeto de Desenvolvimento Tecnológico e de Inovação (PDTI), por meio do qual foi apresentada a proposta de desenvolvimento dos fornecedores.

Finalizado o prazo para recebimento do PDTI, foram recebidas cinco propostas de consórcios de empresas, totalizando 13 empresas participantes na primeira etapa. Após análise técnica dos PDTIs e tendo sido constatada a chance de sucesso na solução do problema colocado, todos os fornecedores foram convocados para a fase de negociação, na qual foram apresentadas informações referentes ao processo e levantados questionamentos técnicos e de valores. Realizada a análise da negociação e avaliada a disponibilidade de recursos orçamentários e financeiros, foi realizada, em dezembro de 2020, a contratação dos cinco consórcios para a execução da primeira etapa.

Essa primeira etapa teve entregas realizadas até abril de 2021, as quais foram analisadas até setembro de 2021. Em outubro de 2021 foi realizada nova fase de negociação com os fornecedores melhor avaliados tecnicamente, tendo sido contratados em dezembro de 2021 somente dois deles. Em janeiro deu-se início à execução do contrato da segunda etapa¹³.

Em termos processuais, com o desenrolar das fases e etapas, percebeu-se que a ETEC traz uma constante redução de assimetria de informações, seja para a iniciativa privada, seja para o setor público, que conhece cada vez mais as possibilidades e as

¹³ Para um registro detalhado de toda a experiência no processo de aplicação da ETEC pela AEB, consultar: Nascimento, H., Sakay, D., Torisu, C., Souza, L. Desafios e lições aprendidas na execução da ETEC: o registro da experiência no setor espacial brasileiro, em: Rauen, A.T. (Ed.), Compras públicas para inovação no Brasil: novas possibilidades legais. Brasília: IPEA, 2022.

capacidades de desenvolvimento de tecnologia associadas ao problema. E por isso, a interação com os vários atores que participam ou acompanham o processo é relevante, pois agrega elementos que tornam a aplicação da encomenda uma experiência, apesar de replicável, com características únicas do setor em que está inserida, como será aprofundado no tópico seguinte.

5.4. A análise sobre os atores envolvidos e as camadas de abrangência da ETEC da AEB

Esse tópico tem o intuito de apresentar e analisar as interferências após a aplicação do instrumento da ETEC pela AEB, buscando identificar o que mudou, o que tem mudado e o que pode mudar, principalmente em termos de arranjos institucionais e de implementação do PNAE. Como apresentado no item anterior, tal aplicação aproveitou um contexto anterior de convergência de interesses e de oportunidades entre instituições e atores em torno das novidades que o marco legal de CT&I trouxe a partir de 2018, com a regulamentação do Decreto nº 9.283/2018. De forma mais detalhada, um dos entrevistados trouxe o seguinte:

“É importante dizer isso, né, a gente... É muito pessoal, mas você tinha instituições que te permitiam, sabe? Então eu comecei a mobilizar as pessoas, de novo, pessoas cujas instituições apoiavam. Então, é aquele negócio de timing. Então eu comecei a discutir isso, comecei a dizer “olha, é... a gente tá esquecendo que o mercado consumidor é muito importante, tem o SUS”. E as coisas são meio que dialéticas historicamente. O [Carlos Augusto Grabois] Gadelha tinha criado, lá no Ministério da Saúde, o conceito de “complexos industrial da saúde”, que é mais ou menos isso... Então a gente vai pegando essas coisas (...) e vai moldando. E aí quando eu começo a chamar as pessoas, as instituições... as pessoas respondem e as instituições respondem. Então por exemplo quando eu dei esse empurrãozinho eu encontrei um terreno fértil no TCU, na AGU. É... Onde mais... na ENAP... As pessoas também estavam lendo as coisas que eu estava lendo, tinham valores parecidos, mas como a função delas não era a pesquisa, elas não poderiam se dedicar como eu me dedico (...)”

“E um momento, um timing político, muito importante de discussão do decreto. E aí as coisas casaram. Houve uma *serendipity*, né? As coisas se conectaram... Houve um certo alinhamento pessoal, das pessoas, e das instituições, e uma demanda concreta, real. E dizer “olha, tem que regulamentar”.

“Então, começou a haver um amadurecimento, pela primeira vez desabrocha esse amadurecimento. Mas tudo isso são processos dialéticos, vai e volta, né... Então, dois passos pra frente e um pra trás e tal... Mas esse movimento começa a ficar claro com o decreto. Quer dizer, então tem um alinhamento que é fruto de uma revisão... de um amadurecimento dessas pessoas, dessas carreiras, que verifica que não basta gastar dinheiro, mas tem que saber como gastar...” (Entrevista 5, 2021)

Outra entrevistada ainda trouxe o início do processo na perspectiva do TCU, que também ganhou força a partir de um novo entendimento interno. O órgão e, em especial o Laboratório de Inovação (coLAB-i), atuava muito mais internamente, para o estímulo da inovação ou do desenvolvimento de metodologias de apoio para inovação dentro do próprio TCU. Houve então, no começo de 2019, a construção de um novo entendimento, segundo o qual o Laboratório precisava, até pela missão do TCU, que é aprimorar a Administração Pública em benefício da sociedade, estar mais conectado com isso e, conseqüentemente, então, se envolver em projetos da Administração Pública, colocando o controle como um dos atores nessas iniciativas. A partir disso, se entendeu que o órgão deveria trabalhar com desafios transversais, ou seja, aqueles desafios que perpassam a Administração Pública de modo geral, inclusive nas três esferas do governo. Para além dessa percepção, uma das entrevistadas destacou o seguinte:

“Na verdade, assim, isso é uma diretriz até da Alta Administração do TCU... De que o desafio seria na área de contratação, né. Então, contratação de inovação. (...) E aí, quando a gente recebeu esse desafio a gente começou a estudar o tema, né, e começamos a conversar com especialistas nessa área e também fizemos uma pesquisa com vários órgãos, ministérios, órgãos do judiciário, do legislativo. E fizemos, depois, por fim, um workshop com setenta pessoas... Aí nesse caso a gente envolveu também representantes do mercado, de startups, é... aceleradoras, enfim, além da administração pública, né... Então a gente foi meio que fazendo uma leitura mesmo. (...) Existia uma expectativa geral de que o controle poderia apoiar melhor, né, poderia tá mais próximo do gestor, né. E lá no workshop a gente viu mais, assim, quais eram as dores, as dificuldades, pra contratar. Sob o ponto de vista de cada um desses atores... Mercado, universidades, administração pública, controle né... Isso tudo pra gente ir mapeando quais eram as oportunidades e o que se levantava aí como possibilidades de atuação que poderiam trazer um maior impacto pra administração pública. E aí, o que a gente mais ouvia falar era sobre o Marco Legal de Inovação. (...) E a gente ouvia muito sobre essa necessidade de uma maior aproximação entre o controle e gestor público e, com relação ao Marco Legal, assim... o amplo desconhecimento... E alguns instrumentos que

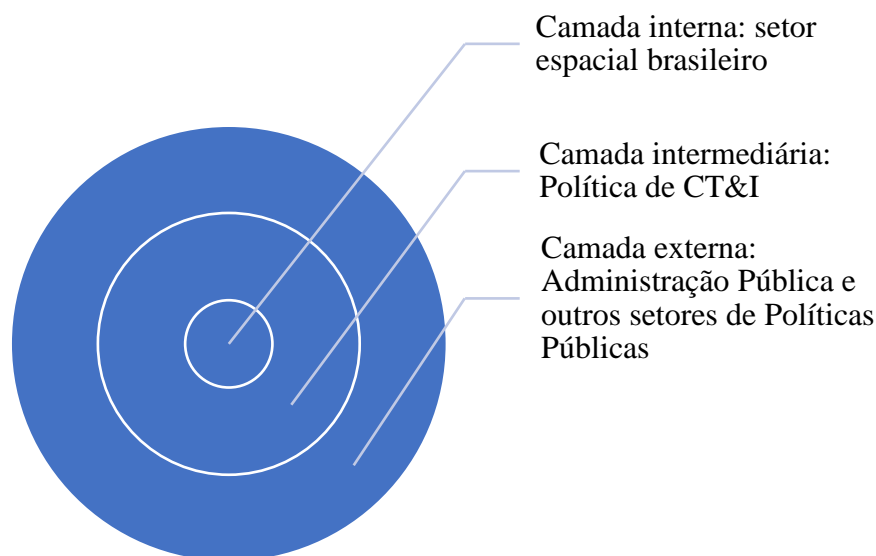
poderiam trazer muitas oportunidades pra esse contexto, no qual a encomenda tecnológica se destacava. Aí o que que acontece... A gente entendeu que a gente deveria experimentar, né, como é que seria isso de atuar com esse olhar pra administração pública. A gente entendeu que a melhor forma seria, de fato, a gente acompanhar uma iniciativa, né, da administração pública... e levando a visão do controle e contribuindo também com o *design thinking*. E aí, assim, a gente começou a mapear nesse contexto algumas possibilidades. Então, alguns órgãos procuraram a gente, sabendo dessa iniciativa... Até pelos contatos, pelo workshop, pela pesquisa, né... A gente começou a ter contato com alguns órgãos. (...) E aí a gente teve a reunião lá com a AEB (...). E desde o início o nosso interesse era esse, era a gente mesmo conhecer um pouco mais sobre a encomenda tecnológica, poder acompanhar um caso concreto pra justamente explorar as possibilidades desse instrumento e, principalmente, a gente entendia que o nosso papel era construir uma visão sobre a atuação do controle em cima de experiências usando esse instrumento e poder gerar aí aprendizados que pudessem, inclusive, incentivar outras iniciativas de ETECs.” (Entrevista 10, 2021)

Os estudos e as discussões internas na AEB sobre a possibilidade de aplicação do instrumento para resolver problemas reais do setor espacial se intensificaram diante dessa ambiência que se tinha na Administração Pública Federal de estímulo à inovação. A partir da modelagem desse processo, que compreendeu o envolvimento de TCU, AEB e MCTI, a ETEC em questão atingiu diversos atores que podem ser classificados em três camadas, nas quais serão apresentados as interferências e os efeitos da aplicação do instrumento:

- a) Camada externa: na Administração Pública em geral e outros setores de Políticas Públicas, pois, sendo um modelo referencial, provocou impacto vários outros órgãos públicos, como TCU, FAB, Petrobrás, Prefeitura de Niterói, Procuradoria do Estado de São Paulo, por exemplo, com potencial de provocar mudanças institucionais em outros órgãos e setores;
- b) Camada intermediária: dentro da Política de CT&I, pois além de absorver as mudanças que atingiram a camada externa, também provocou efeitos dentro do MCTI e da área de CT&I a partir do pioneirismo da experiência em lições aprendidas e em relação a outros instrumentos da Política de CT&I.
- c) Camada interna: dentro do setor espacial, pois interferiu na interação com atores, em arranjos institucionais e na implementação do PNAE.

A ideia acima pode ser representada graficamente da seguinte forma, na qual as camadas mais internas sofrem mais interferências e efeitos, que são transbordados para as camadas mais externas:

Figura 6 – Camadas de abrangência da aplicação da ETEC da AEB.



Elaboração: o autor.

A seguir serão apresentadas as análises correspondentes a cada camada de abrangência da ETEC em estudo, representadas na figura acima.

5.4.1. A camada externa: a Administração Pública e outros setores de Políticas Públicas

A camada externa foi impactada pela aplicação da ETEC da AEB principalmente pelo fato de ter sido essa encomenda um modelo referencial para a Administração Pública nas diferentes esferas de governo. Essa experiência trouxe parâmetros para a aplicação prática, que puderam ser testados e replicados para outras iniciativas. Muito disso pelo fato de ter órgãos relevantes e com atuação transversal no acompanhamento da criação e da modelagem do processo, como TCU, CGU, AGU e IPEA.

No que se refere aos órgãos de controle, o TCU, ao acompanhar a experiência da AEB¹⁴, buscou identificar os passos para a contratação por meio da encomenda tecnológica, mapear riscos, boas práticas, lições aprendidas e documentar todo o processo sob o ponto de vista do controle. Assim, foram elaborados documentos¹⁵ sobre a proposta de atuação do controle, sobre o registro da experiência, sobre um roteiro para a gestão de

¹⁴ Conforme se observa em: < <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-acompanha-agencia-espacial-brasileira-na-contratacao-de-sistema-de-navegacao-inercial-por-meio-de-encomenda-tecnologica.htm>>. Acessado em 20 de junho de 2022.

¹⁵ Disponíveis em: < <https://portal.tcu.gov.br/encomenda-tecnologica-etec.htm>>.

riscos, sobre orientações para a etapa da negociação e sobre a estruturação do projeto de contratação pública de inovação. Com isso, o TCU aproveitou a experiência de um gestor, no caso a AEB, para também inovar ao estabelecer, previamente, referências que norteiam não somente a atuação do controle, mas também do gestor ao executar projetos de contratação pública de inovação. A experiência também rendeu um curso de capacitação desenvolvido pelo Laboratório de Inovação e Coparticipação do TCU (coLAB-i) em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)¹⁶ e disponibilizado na plataforma virtual da Escola Nacional de Administração Pública¹⁷.

O impacto do acompanhamento da ETEC pelo TCU foi tal que o próprio órgão decidiu por executar uma encomenda tecnológica para a contratação de solução de inteligência artificial para apoiar a instrução de processos de representações e denúncias. Segundo o edital, o objeto é a contratação de um módulo de Instrução Assistida por Inteligência Artificial, a ser incorporado à solução de Instrução Assistida do TCU, conferindo-lhe as seguintes inovações: detecção de significado nas peças processuais (inclui identificação das alegações, exame de admissibilidade, cálculo da probabilidade de concessão de medidas cautelares); Painel de jurimetria (inclui priorização de processos e comparação com causas anteriores) e a redação de peças (inclui geração de comunicações aos interessados e de instruções contendo sumarização de teses e predição da análise técnica e das propostas de encaminhamento)¹⁸. De acordo com o órgão o objetivo mais amplo é mudar processos de trabalho e promover uma transformação digital na Corte de Contas, proporcionando maior celeridade aos processos, redução de custos para o Tribunal e aumento dos benefícios para a sociedade. Entre as vantagens imediatas para o TCU, está a economia inicial de R\$ 2,5 milhões/ano, sendo o benefício está estimado em R\$ 112,5 milhões/ano para o controle externo¹⁹.

No que diz respeito a contribuição de outros órgãos para a contratação por meio de ETEC, a AGU tem publicado um conjunto de documentos referenciais²⁰ que trazem desde explicações sobre como funcionam as encomendas tecnológicas a modelos de

¹⁶ Conforme divulgado em: < <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-lanca-curso-sobre-encomenda-tecnologica-na-plataforma-da-enap.htm>>. Acessado em 20 de junho de 2022.

¹⁷ O curso está disponível em: < <https://www.escolavirtual.gov.br/curso/609>>. Acessado em 20 de junho de 2022.

¹⁸ Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/data/files/68/36/8E/7F/6296E71054CD4BD7E18818A8/16%20-%20Edital%20PUBLICADO.pdf>>. Acessado em 20 de junho de 2022.

¹⁹ Conforme registrado em: < <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-lanca-edital-inedito-para-contratacao-por-encomenda-tecnologica.htm>>. Acessado em 20 de junho de 2022.

²⁰ Disponíveis em: <<https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/modelos/cti>>. Acessado em 20 de junho de 2022.

contratos e termos de referência para subsidiar esse tipo de contratação pelos gestores. Relevante colocar que tais documentos estão publicados em um repositório específico e em conjunto com demais publicações, inclusive do Poder Executivo, relacionadas a áreas de inovação e desenvolvimento.

Por seu turno, o IPEA tem contribuído desde a formação da agenda da contratação pública de inovações pelo lado da demanda. Trechos anteriores já elucidaram essa constatação, mas na entrevista destacada abaixo outros aspectos podem ser observados, como o levantamento de dados e evidências em anos anteriores, a conexão entre pessoas e instituições e a oportunidade de debate em torno da regulamentação da legislação:

“A gente tinha uma avaliação aqui no IPEA, que as políticas de inovação não estavam funcionando. Na ponta, o que é não funcionar? A gente não tava conseguindo aumentar a produtividade e resolver os problemas concretos da sociedade. Tinha esse diagnóstico já antigo do IPEA, de quinze, vinte anos de estudo, mas que se conformou agora em 2014, quando a gente teve a PINTEC [Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica], é... A gente começou a perceber, parece que a gente acelerou com o freio de mão puxado. Ou seja, a gente aumentou o dinheiro, mas as coisas não mudaram. (...) A gente tinha que trabalhar, retrabalhar os instrumentos, né... A gente tinha uma noção de que o mix está muito desbalanceado só o lado da oferta, e o lado da demanda foi abandonado. (...) Tinha um terreno fértil para o que as outras instituições estavam de olho no mercado, na demanda como importante elemento pra atrair inovação, pra puxar inovação. E aí tava... o timing era perfeito porque estava se discutindo o decreto de regulamentação da nova lei, de inovação, de 16. Então, em 14 começamos esse processo... Não deu pra pegar a lei, a lei passou ao largo... Mas aí logo depois veio a discussão do decreto regulamentador e aí é esse movimento aqui interno, apoiado pelo IPEA, foi um movimento que casou então com um terreno fértil nas instituições, não tradicionalmente que pensam Lei de Inovação, mas que tavam naquele momento pensando. E um momento, um timing político, muito importante de discussão do decreto. E aí as coisas casaram. Houve uma serendipity, né? As coisas se conectaram... Houve um certo alinhamento pessoal, das pessoas, e das instituições, e uma demanda concreta, real. E dizer “olha, tem que regulamentar”. E aí, quando nessa história tem que regulamentar, opa... E aí o IPEA começou a juntar as pessoas e saíram daqui as notas técnicas...” (Entrevista 5, 2021)

Assim, além de divulgar e estimular o debate entre os atores, o Instituto também contribuiu na participação de cursos de capacitação para gestores, como o já mencionado na ENAP e como também registrado nos documentos publicados pelo TCU. O IPEA também agregou esforços com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

(ABDI) para a construção do Hubtec²¹, um escritório virtual, na forma de uma plataforma, na qual agentes de inovação pública e privada – que estejam conectados e envolvidos com os processos de Compras Públicas de Inovação no Brasil – têm acesso à vasta legislação vigente, às publicações técnicas, casos de sucesso, notícias, eventos e cursos, além de um espaço destinado a discussões técnicas relacionadas aos temas. O objetivo do site Hubtec é ajudar gestores e profissionais envolvidos com o tema a superar os desafios que surgem durante o planejamento e a concepção de um projeto estratégico de compra pública, considerado um importante instrumento para promover a inovação no país. Ali estão reunidas informações não somente sobre ETECs, mas sobre vários outros instrumentos de contratação de inovação no setor público, além de diversas ferramentas, como calculadoras de índice de maturidade tecnológica, fóruns de discussão e experiências percorridas, se constituindo como um ambiente concentrado de informações, para que novos gestores interessados tenham informações seguras para sua jornada.

Ainda no âmbito da Administração Pública, a observação participante e a pesquisa documental mostraram que outros órgãos públicos se beneficiaram até o momento dos produtos e da experiência da ETEC em estudo para aplicar lições aprendidas e boas práticas em seus modelos de contratação pública de inovação, como são os casos do Ministério da Saúde, da Procuradoria do Estado de São Paulo, da Prefeitura de Niterói e da Petrobrás.

O Ministério da Saúde se beneficiou da experiência da AEB para o caso da capacitação de gestores da área da saúde, ainda na fase de preparação, estudos iniciais e workshops realizados pelo TCU sobre o instrumento ETEC²², pois é uma área com demanda e histórico de desenvolvimento inovador para insumos em saúde, como já citado na primeira entrevista do item 4.4. deste trabalho. Assim, nesse período, em 2019, avaliava-se a aplicação do instrumento para o desenvolvimento de vacinas relacionadas a doenças como dengue, *zika* e *chikungunya*, que há pouco tempo haviam exposto um surto no Brasil e periodicamente podem trazer sérias consequências em termos de saúde pública.

Pouco tempo depois, em março de 2020, houve a explosão de casos do novo coronavírus e a decretação da pandemia mundial, o que obrigou esforços do mundo inteiro para o rápido desenvolvimento de vacinas para essa enfermidade. Nesse contexto,

²¹ Disponível em <<https://hubtec.abdi.com.br>>. Acessado em 20 de junho de 2022.

²² Conforme consta nos documentos publicados pelo TCU no registro da experiência, já citados e referenciados.

como traz um estudo de Rauén (2020), as encomendas tecnológicas serviram, em vários países, como o instrumento mais adequado para aplicação pelos governos, pela sua própria lógica de racionalidade²³, pois havia a necessidade: de aquisição do desenvolvimento tecnológico de uma solução não disponível no mercado, de se verificar simultaneamente variados tipos de soluções e tecnologias de vacinas em razão da emergência pública e de encontrar uma solução diante de elevado risco tecnológico no desenvolvimento de vacinas para essa finalidade. No Brasil, a Fiocruz, por meio de diretivas do Ministério da Saúde, realizou a contratação da encomenda tecnológica para o desenvolvimento da vacina contra o novo coronavírus com a empresa AstraZeneca e se valeu da experiência pioneira da AEB, pois a jornada percorrida serviu de *benchmark* e possibilitou que órgãos de apoio atuantes no processo da AEB, como TCU, AGU e IPEA fornecessem insumos ao processo da área da saúde em termos de controle, de legalidade e de racionalidade econômica, respectivamente, para aplicação e operacionalização do instrumento ETEC²⁴.

Sobre a Procuradoria do Estado de São Paulo, a Prefeitura de Niterói e a Petrobrás, a pesquisa documental levantou que tais órgãos se valeram da experiência da AEB para fazer a sistematização de modelos documentais para o processo de ETECs e para a aplicação do instrumento também em necessidades concretas, como foram os casos específicos dos dois últimos órgãos. A Procuradoria, em conjunto com o IdeiaGov²⁵ e o BID, elaborou e disponibilizou em modelo de kit de ferramentas²⁶ diversos instrumentos de gestão e jurídicos úteis na execução de ETECs, como: i) Estudos Técnicos Preliminares; ii) modelo de mapa de riscos; iii) edital de chamamento público para estruturação do planejamento prévio da encomenda tecnológica; iv) Termo de Referência; e v) modelo de contrato. Alguns deles, foram desenvolvidos a partir do caso da AEB, como os modelos de portaria para instituição de comitês técnicos de especialistas e as respectivas declarações de ausência de conflitos de interesse e termos de sigilo e responsabilidade, além do modelo de informações requeridas no Projeto de Pesquisa,

²³ Argumento para explicar os requisitos do instrumento em termos econômicos, não se confundindo aqui com modelos teóricos de estudo da racionalidade.

²⁴ De acordo com notícia publicada no sítio eletrônico da Fiocruz, disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/fiocruz-divulga-contrato-de-encomenda-tecnologica-com-astrazeneca>>. Acessado em 21 de junho de 2022.

²⁵ Hub de inovação aberta do Governo do Estado de São Paulo com a missão de resolver desafios públicos para gerar impacto positivo na sociedade. Liderado pelas Secretarias de Desenvolvimento Econômico e de Governo do Estado de São Paulo e pela Procuradoria-Geral do Estado, o IdeiaGov é operado pelo Impact Hub.

²⁶ Disponível em: <<https://ideiagov.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/Encomenda-tecnologica.docx>>. Acessado em 21 de junho de 2022.

Desenvolvimento e Inovação. Em termos de arranjos institucionais, em pesquisa documental também se verificou que a Subprocuradoria Geral do Estado da Consultoria Geral criou um projeto de assessoramento jurídico direto aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) das Instituições de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo (ICTESP) assessoradas pela Procuradoria Geral do Estado²⁷ destinado a acompanhar de forma especial, dentre outros assuntos, os casos de encomendas tecnológicas.

A Prefeitura de Niterói, por seu turno, tem realizado uma encomenda tecnológica para o desenvolvimento de experimentos, *in situ*, aplicando tecnologias inovadoras na área do meio ambiente, que envolvam risco tecnológico, para a redução da camada de lodo da Lagoa de Piratininga, localizada no Município de Niterói. Nesse sentido, a Prefeitura, em análise de caso próprio concreto, utilizou a referência da experiência da AEB para aplicar os mesmos passos e modelos de documentos, principalmente no que se refere ao Edital de Consulta Pública e ao Termo de Referência²⁸. No que se refere à Petrobrás, após acompanhar o trabalho desenvolvido pela AEB e TCU e de participar de reuniões e interações com as equipes desses órgãos para a coleta de informações e experiências, também verificou-se estar em vigência um edital de consulta pública com a possibilidade de desenvolvimento da tecnologia e opção de compra por meio de uma ETEC para a aquisição de um medidor de teor de CO₂ em escoamento multifásico em condições *subsea*²⁹.

Em ambos os casos, observou-se a necessidade de esses órgãos exporem suas intenções de contratação para além do exposto em diário oficial, sendo necessário o desenvolvimento de uma comunicação mais direta com os possíveis interessados, por meio de sítios eletrônicos dedicados³⁰. Nos demais casos destacados nesta seção, observou-se que a utilização do instrumento da ETEC exigiu a adaptação das organizações interessadas em termos de absorção e transferência de conhecimento e de alterações e criações de estruturas, interferindo no arranjo institucional onde estavam inseridas. Esses exemplos evidenciam o que se observa em parte da literatura: nessa nova

²⁷ Portaria SubG-Cons.-2, de 22-7-2020, disponível em: <https://ses.sp.bvs.br/wp-content/uploads/2021/09/E_PT-PGE-2_220720.pdf>. Acessado em 21 de junho de 2022.

²⁸ Conforme se observa em: <http://sma.niteroi.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=6665&itemid=227>. Acessado em 27 de junho de 2022.

²⁹ Conforme disponível em: <[https://www.petronect.com.br/irj/go/km/docs/pccshrcontent/Site%20Content%20\(Legacy\)/Portal2018/pt/pmip_publicadas.html#](https://www.petronect.com.br/irj/go/km/docs/pccshrcontent/Site%20Content%20(Legacy)/Portal2018/pt/pmip_publicadas.html#)>. Acessado em 20 de junho de 2022.

³⁰ Como é o caso da Petrobrás: <<https://tecnologia.petrobras.com.br/modulo-encomendas-tecnologicas.html>>.

forma de atuação, as organizações buscam objetivos para além do tradicional ou do primário, que é a compra em si, pois a utilização de instrumentos pelo poder público pode interferir em arranjos institucionais de formas variadas em termos de complexidade. Trata-se de uma nova forma de atuar do órgão público, tanto no relacionamento institucional com outros órgãos, parceiros e “clientes” (seja a sociedade, empresas ou outros), como no âmbito interno com alterações formais que expressam ou têm a intenção de estabelecer uma nova realidade ou contexto de atuação ou de relacionamento. Em todos se observa a necessidade de aquisição de competências para a utilização do novo instrumento e para a nova forma de atuar.

5.4.2. A camada intermediária: a Política de CT&I

A camada intermediária foi impactada pela experiência da ETEC da AEB na elaboração e na execução da Política de CT&I, pois se valeu de lições aprendidas e boas práticas para aplicar lógicas e ideias até então ainda não observadas ou não testadas na área. Nessa linha, os levantamentos coletados a partir das entrevistas apresentou que os principais atores da área de CT&I que foram impactados são o MCTI e a FAB/EMAER.

Por meio do ACT firmado e citado em seções anteriores deste trabalho, o MCTI participou do acompanhamento da ETEC da AEB, principalmente por meio da Secretaria de Estruturas Financeiras e de Projetos (SEFIP). Na ocasião do início dos trabalhos, havia a percepção pelo MCTI de que, apesar da existência do instrumento e da sua regulamentação, ele era pouco utilizado e faltava aplicação prática e a ideia era justamente identificar o que estava dificultando a utilização e trabalhar na facilitação dessa utilização. Além de perceber motivos relacionados a receio dos gestores pela complexidade e inovação do instrumento, que ao mesmo tempo confere certa discricionariedade, o MCTI também destacou a relevância de ter a participação de órgãos de controle nesse processo.

Como destaca uma das entrevistas:

“A gente enxergou como uma oportunidade de justamente tentar desmistificar isso um pouco, né, de quebrar um pouco essa insegurança... Porque, além de ter a participação do acompanhamento do TCU, o que já dá um certo respaldo... A gente enxergou como uma oportunidade de dar mais visibilidade para o instrumento, com uma certa segurança. (...) Eu acho que isso é um ponto positivo para que o instrumento passe a ter mais confiabilidade e tenha mais participação” (Entrevista 3, 2021)

Em termos de alteração formal que impactaria arranjos institucionais, o MCTI cogitou a possibilidade de estruturar uma unidade interna dedicada ao acompanhamento de ETECs, a exemplo do que aconteceu com as parcerias público-privadas e próximo do que foi o Hubtec, mencionado na seção anterior deste capítulo. A intenção era agregar o máximo de informações possível em um núcleo interno especializado para dar suporte em termos de orientação aos órgãos e gestores que necessitassem, além de promover reuniões, eventos, de forma a difundir esse conhecimento e as experiências de quem já vivenciou esse processo, como um centro propagador de informações. No entanto, para a criação de uma unidade permanente no Ministério há a necessidade de modificação do decreto regulamentador da estrutura regimental do MCTI, que na ocasião havia sido publicado recentemente e entrado em vigor em 11 de setembro de 2020, o que inviabilizou a opção pretendida.

A alternativa do Ministério, então, foi impactar os arranjos de modo informal, pela edição de conteúdo em um livro da SEFIP, ao final da gestão, como pode ser observado no trecho a seguir da entrevista:

“Esse livro SEFIP é como se fosse um apanhado de todas as experiências que nós tivemos nas várias áreas, de transformação das estruturas financeiras... E vai ter um capítulo lá sobre encomendas tecnológicas. E nesse capítulo a gente vai fazer justamente um encaminhamento... que a principal necessidade hoje, ao nosso ver... e isso foi também baseado em interações que a gente teve com outros órgãos, com a Saúde, com a Defesa... É justamente a gente ter, assim, uma divulgação ampla dessa experiência que foi feita junto com a AEB e com o TCU, né. A gente acredita que foi estabelecido um *benchmark*, tem muita documentação, já, desenvolvida, só que não existe ainda a propagação suficiente... apesar do pessoal da AGU, dos procuradores, continuarem trabalhando nesse sentido de viabilização, a gente acha necessária essa divulgação. Então, provavelmente, após esse livro SEFIP, o que a gente tá pensando é, da mesma maneira que a gente fez com a lei do bem, elaborar um guia provavelmente digital, mas que vai remeter, então, a esses vários documentos, e aí a gente usar todo o ecossistema de inovação pra fazer a propagação. Que a gente acha que a grande transformação que teve interna nossa foi que a gente, primeiro, constatou que existe um processo que não é simples, que precisa ser divulgado. Esse processo tá suficientemente documentado junto ao trabalho da AEB e do TCU, mas agora precisa fazer a comunicação, a divulgação. E é nesse sentido aí que a gente tá trabalhando.” (Entrevista 4, 2021)

Uma extensa e atual parte da literatura funcionalista sobre instrumentos na implementação de políticas públicas foca na relação dos mixes de instrumentos em

arranjos institucionais para o alcance de resultados eficazes. Nesse sentido, outra contribuição para o arranjo institucional vigente é a análise quanto à aderência e à combinação de instrumentos disponíveis na área de CT&I em um processo de encomenda tecnológica. Há a possibilidade de que instrumentos – como os citados no § 2º, do art. 19, da Lei nº 10.973/2004³¹ – e outros – como a emissão de debêntures incentivadas, fundos *endowment* e *blended finance* – possam ser mais bem explorados e utilizados em uma encomenda tecnológica. Esse mix de instrumentos poderia contribuir, por exemplo, para o suporte de fontes alternativas de financiamento ou ainda na fase de negociação de uma encomenda, para que incentivos e obrigações adicionais objetivados pela administração pública já fossem acordados com empresas e fornecedores, impactando em resultados diversos. É o que pode ser extraído a partir da análise do trecho de uma das entrevistas, abaixo reproduzido:

“Porque a maioria dos instrumentos... Quer dizer, a maioria não né, esses instrumentos de incentivo fiscal, numa relação de ETEC, eles não poderiam ser utilizados pelo demandante, né, por quem tá comprando a encomenda, mas pela empresa que vai ser contratada. Ela é que pode, de repente, se utilizar da lei do bem ou de outros... da emissão de debêntures, por exemplo, pra poder justificar e ter algum tipo de incentivo naquele desenvolvimento que ela tá fazendo. Então a gente imagina e vem pensando se seria possível esses instrumentos serem conhecidos e estarem disponíveis durante o processo, pra que na etapa de negociação já pudesse haver algum entendimento entre as partes de como a empresa contratada poderia utilizar esses instrumentos. E aí, de alguma forma, você não ficar dependente apenas do orçamento, mas também da utilização desses instrumentos, né. Mas, assim, é uma ideia e aí depende muito. Vai depender muito de caso a caso. Mas, de forma geral, eu acho que é uma coisa que é viável, pra se pensar.”
(Entrevista 3, 2021)

Os mixes de instrumentos têm sido analisados dentro da Política de CT&I em âmbito geral, principalmente para suportar um problema recorrente e do qual o setor espacial também sofre: a escassez de recursos. Sob o ponto de vista estratégico da Política de CT&I, há a necessidade de melhor racionalização dos recursos públicos na área e de que estruturas alternativas de financiamento possam ser combinadas ou empregadas em nas diversas formas de fomento à CT&I. Uma das estratégias para aplicação de estruturas

³¹ Subvenção econômica; financiamento; participação societária; bônus tecnológico; incentivos fiscais; concessão de bolsas; uso do poder de compra do Estado; fundos de investimentos; fundos de participação; títulos financeiros, incentivados ou não; previsão de investimento em pesquisa e desenvolvimento em contratos de concessão de serviços públicos ou em regulações setoriais.

alternativas de recursos seria alterar a natureza jurídica de unidades de pesquisa dentro do MCTI e de outros órgãos vinculados para OS, as quais são dotadas de maior flexibilidade na execução de suas atividades, daí a importância de se discutir os arranjos institucionais. A partir deles, criam-se ou limitam-se as possibilidades de execução e implementação de políticas públicas. Nesse contexto, ganha relevância as escolhas do(s) instrumento(s) utilizado(s) e a forma como o arranjo institucional está disposto, como pode ser visto, respectivamente, nestes dois trechos de entrevista:

“Então, ou seja, financiamentos internacionais privados que pudessem ser utilizados numa encomenda tecnológica associada a um processo de compra pública, né. Você tem uma parte que tem risco tecnológico, que é uma parte brasileira, dentro de um pacote... então esse é um caminho que é viável. Outro caminho, que a gente tem discutido bastante com a FINEP, é você usar instrumentos não tradicionais, que é aí tanto o fundo de *endowment*, por exemplo, que é fundo patrimonial, ele basicamente recebe dinheiro de filantropia e depois ele faz investimento. Ou utilizar também o financiamento reembolsável para um órgão público. Então se você tem, vamos supor, lá o DCTA pode criar um fundo de *endowment* e esse fundo de *endowment* receber recursos... ele não pode ser público esse recurso, ele tem que ser privado, e esse recurso ser repassado para comprar uma parte do desenvolvimento tecnológico. Aí, falta dinheiro para fazer uma outra parte que tá num TRL [Technology Readiness Level]³² mais baixo. Então a FINEP estaria se estruturando pra ela, a FINEP, financiar o órgão público pro órgão público fazer a compra. Então essa é uma outra atividade que tanto o BNDES quanto a FINEP poderiam fazer, financiar os órgãos públicos com... os juros obviamente teriam que ser competitivos a nível internacional, pra complementar o recurso, o orçamento.”

“Então, você tem algumas complicações que fazem com que a encomenda tecnológica propriamente dita, ela vai sempre estar sujeita à estrutura de orçamento público. Então, uma coisa que a gente tem buscado aqui na SEFIP, e talvez seja o caminho para a maior parte das unidades de pesquisa do MCTI, é [elas] se organizarem na forma de organizações sociais. Então elas passarem a ser OSs. E aí a OS, ela não recebe mais uma encomenda, ela recebe um contrato de gestão e ela pode então fazer captação e fazer contratações de uma forma diferenciada.” (Entrevista 4, 2021)

³² Os Níveis de Prontidão Tecnológica (TRL) são um tipo de sistema de medição usado para avaliar o nível de maturidade de uma determinada tecnologia. Cada projeto de tecnologia é avaliado em relação aos parâmetros de cada nível de tecnologia e, em seguida, recebe uma classificação TRL com base no progresso do projeto. Existem nove níveis de prontidão tecnológica. TRL 1 é o mais baixo e TRL 9 é o mais alto. Para mais informações, consultar: <
https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/technology_readiness_level >.

Ainda com o olhar para os arranjos institucionais, outra evidência de aprendizado dessa experiência que contribuiu dentro da área de CT&I foi observada em duas modernizações legais: na nova lei de licitações e contratos, a Lei nº 14.133/2021; e no marco legal das startups, a Lei Complementar nº. 182/2021. Diversos atores que acompanharam e observaram o processo da ETEC aplicada pela AEB, também contribuíram para as discussões e a redação desses novos dispositivos normativos, especialmente no que diz respeito à contratação pública de inovação. A elaboração e aplicação de experiências no setor aeroespacial, assim como desta ETEC serviu de base para o aperfeiçoamento de outros instrumentos na área de CT&I, como a figura dos diálogos competitivos e do contrato público para solução inovadora (CPSI), assim como para a “exportação” de métodos já utilizados na área aeroespacial, como o *request for information (RFI)* e o *request for proposal (RFP)*³³ e a utilização de comitês técnicos de especialistas, todos de alguma forma presentes na ETEC, para serem utilizados de forma semelhante em fases ou etapas em diversas dinâmicas de contratação pública de inovação, como pode ser percebido no trecho abaixo:

“E nesse diálogo competitivo, que é uma novidade, todos os termos de referências que hoje em dia são processos muito complicados... E a gente enfrentou isso também no processo da encomenda tecnológica, né. Com o diálogo competitivo, você vai justamente criar a possibilidade... do que o Comando da Aeronáutica, a área de defesa, já faz há muito tempo... que é o famoso *request for information*, e você pedir as empresas que ajudem a construir o TR, que é uma coisa que até então não tinha previsão legal. E ela passa a ser, é... abraçada nesse guarda-chuva. E na encomenda tecnológica, vocês enfrentaram muito bem isso, mostrando que na encomenda tecnológica, já previa a legalidade dessa discussão. Então, o comitê de especialistas, a possibilidade das empresas fazerem a manifestação de interesse inicial... tudo isso são elementos que têm muita possibilidade de ser transbordado para a área de compras governamentais da área de Ciência e Tecnologia.” (Entrevista 4, 2021)

No que se refere ao impacto da ETEC da AEB em uma camada intermediária, correspondente à Política de CT&I, destaca-se ainda a área de Defesa, em especial a

³³ O RFI, ou solicitação de informações, é um processo formal de coleta de informações, normalmente usada para a tomada de decisões posteriores, escritas por fornecedores de um bem ou serviço e enviadas a clientes em potencial. Já o RFP, ou solicitação de proposta, é um documento que uma organização, geralmente uma agência governamental ou grande empresa, publica para obter uma resposta – uma oferta formal – de fornecedores em potencial para uma solução desejada. Mais informações podem ser obtidas a partir do glossário de termos da European Cooperation for Space Standardization (ECSS) em: <<https://ecss.nl/standard/ecss-s-st-00-01c-glossary-of-terms-1-october-2012/>>.

FAB/EMAER como outro ator impactado de forma relevante. Tradicionalmente o setor aeronáutico realiza desenvolvimento tecnológico, aquisições de produtos (aviões e tecnologias), processos de absorção e transferência de tecnologia e acordos *offset* há longa data no Brasil. Sob o argumento da necessidade de garantir a defesa e a segurança nacionais, a contratação pública desses projetos de desenvolvimento tecnológico, e de outros na área de Defesa como um todo, foi historicamente baseada em dispensas de licitação, por meio de dispositivo dedicado na Lei nº 8.666/1993³⁴. Em boa parte desses processos, a Embraer esteve envolvida, contribuindo na pesquisa e desenvolvimento, e se caracterizou como a principal fornecedora de aviões para esse setor no Brasil, que enfrentou os antigos entraves legais para a concretização das entregas:

“É feito um contrato de desenvolvimento por meio da legislação da antiga 8666, que está sendo atualizada. Era exatamente isso. Era feito um edital, uma escolha. Ou por dispensa em algumas situações, se não tinha nenhuma outra empresa que poderia desenvolver... Aí é feito um edital, um contrato de desenvolvimento, como foi com muitos dos aviões que nós temos, o T-27, o Super Tucano, o último agora foi o KC-390. Foi um contrato... Aí neste caso já teve um contrato de desenvolvimento e aquisição, entendeu? Já teve um contrato de que iriam existir três protótipos e já a aquisição seriada no último grande desenvolvimento que a gente teve, que foi o 390. Então assim, não tinha essa perspectiva de contratar mais de uma empresa simultaneamente, com alto risco... Toda essa perspectiva nova que gerou não tinha. A gente tinha que fazer um contrato já visando um produto e contanto com todos os empecilhos normais de um determinado projeto desses, complexidades... Aí, o aspecto que tem nisso... Você acaba contratando uma empresa exclusivamente e isso, como é natural num projeto complexo, tem situações que não consegue chegar o produto razoável. Então tem que fazer um monte de termo aditivo. É uma burocracia muito grande, entendeu? Toda hora o contrato tem que ser revisitado e tem que ser feito ajuste de termo aditivo no contrato. E isso encarece também. Então não tinha um mecanismo, assim, é... Por exemplo, eu não poderia contratar mais de uma empresa pra ver qual a melhor solução, ou que tivesse um determinado risco.” (Entrevista 2, 2021)

Como se observa, a aquisição tradicional inibia a inovação, por não haver a previsão legal da possibilidade de “dar errado” o desenvolvimento de um produto. A insegurança para a entrega de um produto que “tem de dar certo” gera contratos e termos

³⁴ Conforme o art. 24 da referida lei, é dispensável a licitação: “XXVIII – para o fornecimento de bens e serviços, produzidos ou prestados no País, que envolvam, cumulativamente, alta complexidade tecnológica e defesa nacional, mediante parecer de comissão especialmente designada pela autoridade máxima do órgão.”

aditivos com execução demorada e que se dá com apenas uma empresa, o que impede o desenvolvimento de capacidades para o setor. Com esse receio, o Estado não demanda e atua, quando muito, no lado da oferta da Política de CT&I, com o fomento à inovação, por meio de editais que visam a oferta de recursos públicos ou a subvenção econômica de empresas.

Em contrapartida ao mencionado no parágrafo anterior, a normatização infralegal do instrumento dá um arcabouço favorável ao gestor para assumir certos riscos e sob esse prisma a esfera militar possui arranjos institucionais muito bem definidos. Uma orientação interna da FAB é normatizar os ciclos dos projetos, fazendo com que a documentação que o Estado Maior da Aeronáutica (EMAER) utiliza seja atualizada constantemente. Nesse contexto surgiu também uma organização própria para gerenciar a fase de desenvolvimento desses projetos, que é a Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC). Assim, os projetos nascem de uma necessidade operacional da FAB em qualquer ponto do território nacional, são colocados para o EMAER e este, então, abraça essa necessidade operacional e começa a desenvolver os requisitos para atender aquela demanda da ponta da linha.

O que se vislumbrou com a ETEC para a área militar foi a possibilidade de aplicação nas aquisições de inovação da FAB e nos projetos da COPAC. Nesse sentido, a experiência da AEB motivou a FAB, e em especial o EMAER, a se apropriar do conteúdo e avaliar o uso do instrumento. De acordo com o estudo realizado por Pontirolli (2020) sobre a possibilidade de aplicação em inovações de Defesa na FAB, o autor concluiu que:

“Analisando-se todas essas etapas e subetapas, propostas com base nas leis, decretos e manuais que já foram escritos sobre o tema, este estudo leva a concluir que os parâmetros aqui elencados e que norteiam a ETEC atualmente em andamento na Agência Espacial Brasileira, podem sim ser replicados, no âmbito da Força Aérea Brasileira. Não foram encontradas incompatibilidades com as peculiaridades que envolvem as eventuais ETEC da FAB, relativas a materiais de defesa nacional, pois preservam, sempre que necessário, o caráter reservado das tecnologias empregadas ou em desenvolvimento pelo setor estratégico de defesa nacional.”

Também foi instituído no âmbito do EMAER um Grupo de Trabalho dedicado a explorar o instrumento ETEC e as possíveis aplicações internas. Segundo material de entrevista, o grupo era formado por cinco pessoas e foi composto pelos seguintes perfis:

aviador, engenheiro do ITA, especialista e oficiais de intendência. O material produzido resultou na publicação da Portaria EMAER Nº 74/7SC, de 06 de outubro de 2020, que trouxe anexo o Manual de Contratações por Encomenda Tecnológica do Comando da Aeronáutica³⁵ e tem por objetivo a indicação de orientações e procedimentos necessários ao planejamento, à seleção do fornecedor e à gestão contratual atinentes às Encomendas Tecnológicas, no âmbito do COMAER.

No entanto, em que pese o regramento legal e a normatização interna auxiliarem a aplicação do instrumento e os arranjos institucionais vigentes na Aeronáutica, há a percepção de que são necessários o planejamento de recursos e a utilização mais frequente do instrumento para o aperfeiçoamento da experiência. Nota-se que os recursos orçamentários e financeiros são gargalos que, para serem suplantados, necessitam estar alinhados com os demais instrumentos de planejamento das organizações, seja em aspectos finalísticos do que se quer em termos de políticas públicas, seja em termos orçamentários. Tais instrumentos são norteadores da direção de que será resolvida e priorizada e quais os problemas que serão atacados.

Mais experiências de ETEC auxiliam na consolidação, na construção de entendimento comum e na identificação de lacunas do instrumento, assim como na aprendizagem do setor público, de ICTs e de possíveis fornecedores, a fim de que se busque familiaridade, padronização e interpretação pacificada e, com isso, reduzir o medo da aplicação do instrumento. Nesse sentido, a participação do TCU no processo e sua atuação na linha de pavimentar o caminho de gestores para a execução de políticas públicas, em detrimento de uma cultura de punição, foi muito exaltada em diversas entrevistas de atores que lidam com a Política de CT&I.

“A Força Aérea participou também daquelas discussões com vocês no TCU, aqueles grupos... Eu tive a oportunidade de participar pessoalmente. (...) É... Sem dúvida, eu acho que foi um marco pra romper com alguns conceitos, até, às vezes um pouco mais antigos... de separação, um pouco... Às vezes de desconfiança mútua... O TCU participando com a gente eu acho que foi importante também, porque muitas vezes a gente vê o TCU somente como um carrasco que quando dá errado ele vai lá apontar o dedo pra dizer que "ó, isso aqui fez errado, você vai ter que pagar". Porque muitas vezes ele não participa da dificuldade que é você conseguir construir um caminho, o

³⁵ Disponível em: <https://hubtec.abdi.com.br/wp-content/uploads/out_2020_Manual_de_Contratacoes_por_ETEC_COMAER_08OUT2020_-_assinada-1.pdf>. Acessado em 10 de julho de 2022.

administrador público está ali tentando fazer da melhor forma, né... E muitas vezes na área de Ciência e Tecnologia, como a gente disse no início, é... você às vezes não obtém o sucesso que você esperava. Você contrata e no final não consegue receber. E como é que você vai explicar isso, né? Então, este grupo de trabalho, essa nova legislação, rompeu alguns conceitos de separação... É claro, o Tribunal de Contas continua com a sua missão constitucional de fiscalizar, de velar pelo bom uso do dinheiro público. O administrador público também, pelo seu lado, continua fazendo o seu melhor, né, em tese... Fazendo o seu melhor pra produzir o melhor resultado. O cientista também buscando... Mas quando você junta todo mundo, coloca todo mundo, você quebra um pouco de desconfiança entre os diversos atores desse processo, né... Eu acho que esse projeto, acima de outros resultados, também... Ele serviu pra aproximar as instituições, aproximar a Força Aérea, aproximar a AEB, aproximar o TCU, o IPEA que tava lá também representado, os outros órgãos... juntamente ali sentados discutindo possibilidades, soluções...” (Entrevista 1, 2021)

“A gente enxergou como uma oportunidade de justamente tentar desmistificar isso um pouco, né, de quebrar um pouco essa insegurança... Porque, além de ter a participação do acompanhamento do TCU, né, o que já dá um certo respaldo... A gente enxergou como uma oportunidade de dar mais visibilidade pro instrumento, né, com uma certa segurança. E, lógico, sendo um caso de sucesso, a gente tendo sucesso lá na frente... E que tivemos, né, até a fase da contratação, quer dizer, vocês tiveram, né, até a fase da contratação. Eu acho que isso dá um... é um ponto positivo pra que o instrumento passe a ter mais confiabilidade e tenha mais participação.” (Entrevista 3, 2021)

Desse modo, na análise dos arranjos institucionais a partir de atores destacados, observa-se: i) que o instrumento é útil e precisa ser testado e aplicado em diversos setores, com o intuito de ser desmistificado e ganhar confiabilidade de aplicação; ii) que antes disso há um período de absorção de conhecimento e aprendizagem pelos gestores; iii) que há a necessidade de se refletir sobre a previsão de recursos orçamentários e financeiros para a execução de ETECs, assim como para eventual uso alternativo de recursos; iv) e que, para melhor funcionamento das estruturas eventualmente pode haver a necessidade de regulamentação interna (como no caso da Aeronáutica, por exemplo) ou para a Administração Pública Federal (por meio do MCTI e do ME, como está prevista no art. 33 do Decreto nº 9.283/2018, ou ainda por meio da Presidência da República, com a edição de outros decretos). Essa regulamentação só deve ocorrer, se necessário, após as diversas experiências e com o intuito de resolver os pontos de lacuna, sem que se engesse o uso do instrumento e a discricionariedade do gestor prévia e desnecessariamente. Dessa

forma, há nessa camada de análise, assim como na anterior, a observação de que o impacto da ETEC se deu em boa parte nos arranjos institucionais vigentes, com alterações formais e não formais, não sendo possível captar aspectos mais profundos das relações entre os atores, como aborda a sociologia da ação pública.

5.4.3. A camada interna: o setor espacial brasileiro

O setor espacial brasileiro representa a camada interna de abrangência da aplicação da ETEC pela AEB. Em sentido amplo, os atores impactados são aqueles que compõem o arranjo institucional do SINDAE e, em sentido restrito, podem-se mencionar os seguintes impactados: a AEB, o IAE, o DCTA e a indústria. Sob esse ponto de vista, a análise desta seção focará na interação entre os atores na aplicação do instrumento, como traz a literatura da sociologia política. Em que pese não ter sido possível a obtenção de material de entrevista diretamente do IAE e/ou DCTA, as evidências registradas e analisadas na presente seção passaram pelo critério de saturação da coleta de dados, mencionado no capítulo referente à metodologia.

O capítulo 3 apresentou um panorama do setor espacial brasileiro, especialmente antes da execução da ETEC em estudo. Como colocado naquele capítulo, a relação entre esses atores para a implementação do PNAE não tem se mostrado eficaz, pois não há coordenação da AEB como órgão central do SINDAE e determinados atores têm limites de atuação que sombreiam outros. Nesse sentido, oportunamente também vale recuperar que Vellasco e Nascimento (2020) sugerem “que a AEB ocupe o papel de centro estratégico, como responsável pela coordenação das organizações envolvidas no sistema e pelo equilíbrio entre os incentivos e controles administrativos e políticos típicos de arranjo híbrido”. Dessa forma, como um instrumento que pode ser aplicado diretamente pela AEB e pode ser dotado de incentivos e controles para os diversos atores, sejam governamentais ou não, a ETEC representa uma oportunidade prática de a Agência atuar dentro do papel esperado como centro estratégico. Uma das entrevistas apresentou a seguinte perspectiva com a ETEC em termos de alteração de papéis:

“O que foi proposto era mudar o paradigma para o que a indústria pode ter interesse de viabilizar como produto, que daria uma capacidade ao Brasil, dentro daquelas tecnologias de interesse, e que são consideradas críticas, né, ou que são essenciais, porque você não vai poder comprar lá fora como você quer, você às vezes tem limitações... deixando pra ser comprado aquilo que é, digamos assim, normal de ser comprado, não tem nenhuma limitação de ser comprado. Então eu acredito que a mudança seria essa. Quando fica só

nos institutos, por mais que os institutos tentem, eles acabam dando viés mais de pesquisas, digamos assim, e a visão empresarial fica um pouco pra trás. E este é um pecado nosso na área espacial, na minha opinião.” (Entrevista 6, 2021)

Essa mistura de papéis entre atores contribuiu para que a aplicação da ETEC servisse também como um instrumento para auxiliar na implementação prática de novos papéis desses atores no arranjo institucional do setor, como se apresenta nesse trecho:

“nós tínhamos um problema [técnico], né, tá escrito até nos estudos preliminares ali, com a dinâmica com que vinha sendo feito o desenvolvimento de tecnologias críticas, o desenvolvimento tecnológico, vamos dizer assim. E, independente de qual seja o tamanho do desenvolvimento, né, seja um foguete, um sistema ou um componente. E nós tínhamos identificado que, por exemplo, especificamente, nessa encomenda foi decidido o sistema de navegação, e você tinha o desenvolvimento no IAE, né, que, aparentemente, não tava avançando, e tinha dificuldade de avançar por várias questões às vezes até administrativas, né, do serviço público, e que não davam a velocidade. Um outro ponto é que... Vamos dizer que um instituto como o IAE desenvolvesse uma tecnologia... Quanto tempo isso iria reverter para uma indústria para a indústria poder implementar? Então, esse arranjo, que foi estabelecido no passado, quando, especificamente, no setor espacial, você tinha um ambiente que requeria o Estado, porque eram coisas mais complexas... Mais complexas, não, eram requisitos mais exigentes... É, você teve esse desenho nos anos 60-70 até 90, talvez, e de lá pra cá mudaram alguns parâmetros. Então, os requisitos foram ajustados a ponto de você ver aí a SpaceX fazendo lançamentos quase que quinzenais ali de novas versões do seu veículo. Significa que todo mundo se acomodou um pouco, né, numa zona de conforto no passado, e enxergaram aí alguns atores para quebrarem essa zona de conforto. Então eu acho que esse é o principal ponto, né. Então, ou seja, mudar o paradigma do desenvolvimento tecnológico, especificamente no setor espacial.” (Entrevista 6, 2021)

Como se observa da entrevista acima e de outros trechos já citados, a aplicação da ETEC representou ainda o aproveitamento de uma oportunidade de agenda, tanto pela aplicação de um instrumento recentemente regulamentado no âmbito do então novo marco legal de CT&I, quanto como uma alternativa para correção de determinadas distorções de papéis de atores dentro do arranjo institucional do setor. John Kingdon (2003) trata esse fenômeno de formação de agenda no modelo dos múltiplos fluxos de política, por meio da qual há convergência de fluxo de problemas, fluxo de soluções e fluxo político que propicia uma janela de oportunidade para um empreendedor político introduzir na agenda de problemas e formular (e eventualmente implementar) uma

política pública. Como não é o foco desse estudo, essa discussão pode abranger futuras agendas de pesquisa sobre a aplicação do modelo em projetos do setor espacial.

Como levantado em uma das entrevistas:

“o setor espacial... não adianta, não tem como ainda, pelo menos, você querer que ele se desenvolva sem políticas públicas e principalmente política industrial associada. É um setor que tá nascendo, não é um setor intensivo em capital, e as nossas empresas, elas não têm ainda condições de realizar os investimentos. Mas agora, o que poderia mudar? A Agência, né, essa contratação dos projetos, ela não passar mais pelos institutos. Então, ao invés de eu contratar um instituto pra que ele execute um projeto, a Agência deveria fazer a contratação diretamente com as empresas, que é o que a ETEC faz, e as empresas utilizarem os institutos como... o papel deles de verdade! Laboratório, testes e tal... Porque aí você gera dinâmica na empresa, que é o que a gente quer. O INPE, o DCTA, eles já têm o orçamento deles de manutenção. E eles têm que encontrar um motivo pra existir. Então assim, o motivo de existência do INPE não pode ser porque ele tem que fazer os CBERS, não pode ser porque ele tem que fazer o Amazônia. A lógica do setor espacial, ela tem mudado e ela tem mudado muito rápido. Então você vê aí grandes empresas surgindo, novos setores, novos produtos surgindo e o Brasil tá parado lá nos anos 80 porque ele acha que ele tem que cumprir o plano lá MECB, Missão Espacial Completa Brasileira, que surgiu nos anos 80, até hoje não foi finalizada.” (Entrevista 8, 2021)

E como ficou a disposição e as funções dos atores com a ETEC? A relação diretamente impactada é da empresa com a AEB e vice-versa, pois há contratos assinados entre essas partes para a execução da ETEC. A partir da observação participante e da pesquisa documental, percebe-se a definição de algumas características por parte da AEB, de acordo com as exigências e as obrigações contratuais estabelecidas, que demandaram novos comportamentos e interações entre empresas e ICTs:

- A necessidade de que as empresas atuem em colaboração com ICTs do setor espacial, conforme for o caso, para a eventual transferência e a absorção de tecnologia, bem como a realização de testes, visando ao desenvolvimento de tecnologia relacionada ao sistema de navegação inercial, em compatibilidade com a política ou cláusulas adotadas pelos respectivos Institutos; e
- A necessidade de que as empresas validem, sempre que exigido, as soluções utilizando atestes de Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT) ou de outra instituição idônea de conhecimento

comprovado a ser aceita pela AEB encaminhando relatórios de testes, desenvolvimento e operacionalidade com ajustes realizados antes do desenvolvimento final de cada fase da etapa contratada, para reduzir riscos;

- A necessidade de que as empresas demonstrem que as referidas ICTs ou outras instituições idôneas possuem laboratórios e corpo técnico adequados para a realização dos testes, bem como apresentar o instrumento pactuado com a(s) referida(s) instituição(ões) que fornecerá(ão) o ateste do relatório.

Pela própria lógica e racionalidade do instrumento, cuja definição legal é de estímulo às empresas, à indústria espacial, conforme demanda da AEB com a ETEC, coube o desenvolvimento de tecnologia, de forma inovadora e observando as oportunidades de negócio e *spin-offs*, muitas vezes demandando serviços e infraestrutura de institutos de pesquisa e outras ICTs. Quanto aos institutos e ICTs, a relação é direta destes com as empresas e indireta com a AEB: aos institutos de pesquisa coube a realização de testes, sob demanda da indústria, nesta ocasião agindo como cliente dessas instituições, bem como o fornecimento de infraestrutura de pesquisa para os interessados da iniciativa privada, dentre outras funções. A transferência de tecnologia relacionada a veículos lançadores dos institutos de pesquisa para as empresas, que normalmente é um processo moroso e complexo e que muitas vezes, ao ser concluído, já não representa viabilidade econômica ou aspecto inovador a ser explorado, nesse caso não é necessária, pois o desenvolvimento tecnológico inovador já nasce nas empresas, como pressupõem os teóricos da economia da inovação. De fato, esses atores (empresas e ICTs) atuaram e têm atuado na ETEC da forma como relatado, e isso é observável por conta da forma como a AEB conduziu o projeto, assumindo o papel de centro estratégico no relacionamento com os demais atores, ao estabelecer exigências e incentivos, principalmente os registrados nos contratos e aqueles decorrentes das negociações em cada etapa com os consórcios contratados. Com isso, tem-se o seguinte modelo de atuação desses atores antes e depois da ETEC:

Tabela 1 – Modelo de interação de atores do setor espacial diretamente abrangidos pela execução do projeto, em perspectiva comparada, antes e depois da ETEC

Ator	Antes da ETEC	Depois da ETEC
ICTs	Direcionadoras de projetos espaciais; contratantes das empresas; desenvolvedoras das tecnologias	Contratadas das empresas para utilização da infraestrutura de testes e para a realização de atestes; provedoras de tecnologia desenvolvida, caso necessário
AEB	Repassadora de recursos para as ICTs, com pouca margem para definições estratégicas dos projetos espaciais; pouca relação com empresas	Direcionadora estratégica do projeto; contratante das empresas
Empresas	Contratadas das ICTs; dependentes da transferência tecnológica das ICTs; pouco relacionamento com a AEB	Contratadas da AEB; desenvolvedoras das tecnologias; utilizadoras da infraestrutura de testes, laboratórios e atestes das ICTs

Elaboração: o autor.

Ainda em linha com as ideias destacadas acima, que abordam o comportamento dos atores, uma das entrevistadas colocou o seguinte, em especial sobre a AEB:

“A encomenda ajuda do ponto de vista em que ela força a AEB a definir o que é que ela vai comprar. Então se a gente pega a experiência dessa... da primeira ETEC que a AEB fez, é... Pra definir qual era o objeto, ela teve que pensar no todo. Ela teve que pensar na linha de desenvolvimento de veículos lançadores que ela queria fazer para os próximos anos. Então, quando você tem essa visão de futuro, que é algo que o PNAE, o Plano Nacional de Atividades Espaciais, ele não fornece. Não existe uma reflexão dentro da Agência Espacial, hoje, sobre o que que a gente quer, onde que a gente quer chegar, quais são os projetos que a gente vai fazer pra chegar até lá... E quando você traz um novo modelo de contratação que te força a fazer isso, né, porque pra você delimitar lá o seu projeto inicial, você tem que definir o que que você quer, pra que que você quer... Então isso é uma mudança de comportamento que a Agência não precisaria ter que fazer, né, mas que acabou forçando e eu espero que continue fazendo aí nos próximos anos” (Entrevista 8, 2021)

Do fragmento acima, percebe-se também que a estruturação e a coordenação das atividades do setor espacial brasileiro exigem dos atores que o compõem uma interação

diferente da existente atualmente. As estruturas formais vigentes e mesmo os instrumentos de planejamento utilizados já não refletem a realidade e nem a capacidade de coordenação das atividades necessários para a consecução dos objetivos almejados. Observa-se também que essa experiência prática de um novo arranjo institucional por meio da ETEC, como demonstrado nos excertos das entrevistas e nas análises desta seção, torna nítida a necessidade de alteração do modelo de governança do setor espacial brasileiro.

Desde 2018, há uma proposta de nova governança já discutida entre os diversos órgãos que compõem o setor espacial brasileiro em uma esfera que não faz parte propriamente do setor, que é Gabinete de Segurança Institucional, por meio da criação do Comitê de Desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro (CDPEB)³⁶. A partir da observação participante, como resultado do primeiro grupo de trabalho criado nesse Comitê, a proposta de nova governança tinha como ideia a proposta de um projeto de lei (PL) e de um decreto regulamentador. O PL criava o Conselho Nacional do Espaço (CNE), de caráter deliberativo e de assessoramento, composto por alguns ministros de Estado, com o intuito de se decidir sobre o setor em nível estratégico; e o Comitê Executivo do Espaço (CEE), em nível tático, com o objetivo de ser a instância responsável por viabilizar e implementar as decisões tomada pelo Comitê superior e composto pelos atores que integram o SINDAE atualmente. O normativo conferia um papel de destaque à Agência Espacial Brasileira e ainda propunha alteração na sua lei de criação para, dentre outros assuntos, extinguir o Conselho Superior da AEB, que não teve atuação de 2015 a 2022. As alterações reguladas por meio de decreto visavam modificar o SINDAE, a estrutura regimental da AEB e a sua vinculação organizacional e propor dispensa de licitação para a aquisição de sistemas, equipamentos e contratação de serviços técnicos especializados para a área espacial, a exemplo do que ocorre com a área de Defesa.

Em uma análise *ex post*, percebe-se que desde 2018 essa proposta não avançou para que fosse implementada, muito provavelmente, porque envolve o estabelecimento de novo ponto de equilíbrio de poder entre órgãos por pessoas que não participaram das discussões e assumiram papéis de gestão desses órgãos a partir de um novo governo que se iniciou em 2019 e se viram diante de um processo político decisório com a oportunidade de: i) decidir sobre a implementação; ii) de fazer novas discussões e propor uma nova proposta; iii) ou ainda de decidir não definir alguma coisa sobre o assunto,

³⁶ Criado originalmente, por meio do Decreto nº 9.279, de 6 de fevereiro de 2018. Atualmente, tem a sua atuação regulamentada por intermédio do Decreto nº 9.839, de 14 de junho de 2019.

mantendo o *status quo*, o que ocorreu até o momento. A partir da ótica da instrumentação da ação pública, outro fator impeditivo para essa não decisão foi o instrumento escolhido para se implementar essa nova proposta de governança: uma nova lei confere mais rigidez ao processo, mas exige discussão com o Congresso Nacional e um rito nesse Poder para a deliberação do assunto, e o instrumento escolhido nos últimos anos para se implementar decisões de forma rápida e unilateral são os decretos regulamentadores emitidos pela Presidência da República, o que tem como efeito colateral a fragilidade na possibilidade de alterações. Quando se trata de setor espacial brasileiro, no qual que se pretende a execução de uma política pública de Estado, a opção normativa por meio de decretos não é a melhor opção, mas é a mais fácil e tem sido a alternativa escolhida para viabilizar diversos interesses do Poder Executivo.

No entanto, a respeito desse quesito da governança, no material coletado das entrevistas há visões sobre a necessidade de se rediscutir estrategicamente o que se quer do setor espacial brasileiro e como serão executadas tais ações, exigindo um completo remodelamento do setor, desde os instrumentos de planejamento, como o PNAE, até os órgãos que devem existir e como devem se relacionar:

“Você inverte o planejamento, né... Não, tudo bem, faz o planejamento. (...) Mas a pergunta é "que problemas concretos precisamos resolver?" É... que não resolvemos até agora. A Casa Civil podia fazer isso. E aí tem uma lista... Aí diferente do Brasil Maior, da Estratégia... Você vai ter... Você não vai ter uma priorização. Você vai ter problemas. E aí as pessoas que vão construir o planejamento vão se espelhar naqueles elementos, né... Mas é uma discussão do alto nível, do tipo... Problemas não faltam, mas quais são de fato aqueles de alto nível? Uma vacina tríplice. Aí a AEB vai dizer que é... A AEB não vai vir com duzentos problemas... Ela vai vir com um problema. "Ah, preciso dominar sensoriamento remoto", sei lá. Ela vai ter um problema prioritário. A Saúde vai ter outro. Vai dizer, "olha, preciso fazer a gestão do Sistema Único de Saúde". Entendeu? Ah... O MCTI vai fazer outra coisa, o Transporte vai vir... Cada um vai vir com um grande problema nacional e aí a gente vai se debruçar no que vai fazer. Aí tá, faz o quê, uma lista... Uma vez que tem a lista você passa a usar os instrumentos disponíveis de compras públicas. Ou você faz encomenda, executado pela aquela... Ou você faz o concurso... Enfim, depende da questão. Mas assim... a Casa Civil poderia organizar as diferentes áreas ao invés de dizer, "o que vocês acham prioritário estudar, inovar?" Não. Esquece inovação. Qual o problema de fato? E talvez você vai ver que a inovação não tem que ser tão radical. Às vezes pode ser uma coisa mais incremental. É claro que vai e vem inovação, porque se o problema não foi resolvido é... alguma coisa tem. Quer dizer, tem uma razão pra isso. (...) Se você for ver a Estratégia [Nacional de Inovação de 2020].

Você vai ver lá que tem... "Usar as compras públicas de maneira estratégica". Não! A estratégia não é isso! A estratégia é resolver o problema tal." (Entrevista 5, 2021)

“Então, muitas vezes não é nem problema de dinheiro, é problema de você não poder mandar no cara mesmo, né. Ou de você aplicar sanções, ou de você finalizar projetos... Porque aí você tem diversos interesses envolvidos... E outra questão é o próprio envolvimento do Ministério da Defesa, né. Então assim, eu acho que no Brasil a gente confunde muito as duas coisas. Eles sempre falam que tecnologia espacial é dual, mas assim... não é bem assim, né. (...) Ela é dual pro militar, mas ela não é dual pro lado civil. E muitas vezes, se você pensa em termos de desenvolvimento de veículos lançadores, pra quê? Pra que é que tá na Defesa? Porque eu não vou desenvolver um veículo lançador pra fins militares, eu vou desenvolver um veículo lançador pra fins civis. E aí eu tenho outras formas de fazer isso que não envolvem a Defesa. Eu posso fazer parceria com empresas estrangeiras, empresas privadas, pra esse desenvolvimento. Ainda mais quando a Defesa praticamente não põe dinheiro nenhum lá dentro. (...) Agora, a relação com a Defesa, essa é uma reflexão que eu tenho feito aí nos últimos meses. Eu não sei se ela tem que ter. Porque quando você pega os Estados Unidos, é completamente separado. Você tem o Departamento de Defesa com o orçamento dele, de 20 bilhões, você tem a NASA, que é a parte civil, com o orçamento dela de 20 bilhões. E quando você tem lançamentos militares, o Departamento de Defesa contrata... E, assim, a NASA nem fica sabendo. (...) Então eu acho que a gente deveria repensar muito bem quais são os limites, né. Porque, até o momento, qual que é o fruto da parceria? Nada. Não temos um veículo lançador. O centro de lançamento eu sinceramente acho que ele deveria ser repassado pra iniciativa privada, porque eu acho que eles não têm condições de gerenciar um centro de nível internacional pra atividades comerciais privadas. Inclusive, na Lei Geral, deveria constar a possibilidade de abertura de centros privados, porque do jeito que tá eu acho que o CLA, o CEA, não têm uma vida útil por muito tempo.” (Entrevista 8, 2021)

Levando em conta o material das entrevistas acima, observa-se a necessidade de se discutir a relação de forças políticas e de se estabelecer mecanismos que façam a área espacial se desenvolver como ocorreu na área de Defesa e mais especificamente no setor aeronáutico, tanto com a destinação de recursos orçamentários e financeiros equivalentes (ainda que proporcionalmente) e equilibrados, como com o uso de dispositivos legais que permitam tratamento diferenciado para o desenvolvimento do tipo de tecnologia exigida no setor espacial. Talvez esse conjunto de regras específicas da área de Defesa seja um dos motivos que explique a diferença do desenvolvimento do setor aeronáutico brasileiro quando brevemente comparado com o espacial.

Ainda sobre esse material apresentado acima e considerando os assuntos já abordados no trabalho, se extrai a relevância da identificação clara de problemas que o setor precisa enfrentar e o que estrategicamente é possível e se quer alcançar. A partir daí se estruturam os diversos tipos de planejamento, sejam setoriais, organizacionais ou mesmo orçamentários, os quais devem expressar alinhamento, efetividade, pragmatismo, direção, estratégias e prioridades. Também a partir disso, verificam-se quais são os instrumentos disponíveis para a implementação da política pública, com a aplicação dos efeitos que se pretende, sejam eles desde o alcance de resultados específicos até um novo modelo de relacionamento entre atores, com alterações em arranjos institucionais e estruturas de governança, para compatibilizar ações e interesses em torno da solução de um problema previamente identificado e com a otimização de esforços. É relevante que a possibilidade de uso de instrumentos, como ETEC, estejam previstos nesses planejamentos, pois a apresentação e a aplicação de ferramentas na instrumentação da ação pública, além de estar associada à especificidade da natureza do problema, faz parte da estratégia a ser utilizada no âmbito da organização ou da política pública, o que favorece a comunicação da previsibilidade que esses tipos de planejamentos pretendem para os diversos públicos. No caso específico do setor espacial, há também a necessidade de se prever as tecnologias a serem desenvolvidas, por meio de uma rota tecnológica frequentemente revisada de acordo com as capacidades do setor, para que o setor público possa traçar o caminho para se atingi-las, concatenando as iniciativas e os instrumentos e favorecendo investimentos, com vistas a potencializar resultados. Sob esse ponto de vista, faz sentido a análise trazida a partir da literatura com abordagem funcional dos instrumentos da ação pública, capitaneada por Howlett, que também se vale dos mixes de instrumentos no *policy design* e na implementação de políticas públicas para o alcance ou a melhoria de resultados.

No entanto, não é possível pensar somente nos resultados, como traz a vertente funcionalista, e deixar de lado as interações entre os atores, sendo relevante trazer à baila elementos da abordagem da sociologia da ação pública, pois isso tem interferido sobremaneira nos resultados. Mesmo em uma gestão da AEB que estava mais próxima do lado militar³⁷ nos últimos dois anos do PNAE aqui analisado (2012-2021) observou-se dificuldade nas relações entre os atores para a implementação do Programa. Esperava-

³⁷ Pela primeira vez desde sua criação, em 1994, a AEB, um órgão civil, foi comandada por um gestor com origem militar: Carlos Augusto Teixeira de Moura é Presidente da AEB desde 2019 e é Coronel da reserva da FAB.

se que fosse conferida maior efetividade na concatenação de ações, atores e atividades no setor espacial, o que não foi verificado nas entrevistas, percebendo-se que tais problemas persistem de forma estruturante.

Considerando a implementação do PNAE citado, a ETEC contribuiu com a prioridade maior levantada, que era impulsionar o avanço industrial, assim como com as diretrizes estratégicas e ações prioritárias que citavam o aumento da participação da indústria espacial brasileira, o desenvolvimento de tecnologias críticas e o uso do poder de compra do Estado. Em termos de interação ente os atores, a ETEC serviu de experimento do arranjo institucional sobre como os atores deveriam atuar dentro do setor, pois não chegou a ser implementado um novo modelo de governança, como previsto no documento ou mesmo como discutido em 2018. Por isso, como colocado ao longo do trabalho, há grande necessidade de alteração da governança do setor espacial, com o intuito de que essas interações sejam mais fluidas e que os atores persigam, cada um dentro de sua competência, grandes objetivos comuns dentro do setor.

Há a necessidade de o setor explorar modelos de governança que, na prática, estimulem o arranjo entre atores experimentado com a ETEC. E de acordo com a literatura de fluxos de política, isso pode ser um movimento que acontece pragmaticamente, com a acomodação de um novo reequilíbrio das relações; que pode ter alterações incrementais, com mudanças de forma experimental; ou que ainda pode vir a ser implementado a partir de uma alteração formal da estrutura de governança do setor, aos moldes do modelo proposto em 2018 pelo CDPEB. Como sugerido em parágrafos anteriores, para que surtam os efeitos desejados para uma Política de Estado, há que se observar que as alterações normativas devam ser feitas pelo instrumento legal, enfrentando-se o debate com o Legislativo e a sociedade em geral na busca de uma ampla pactuação de iniciativas e de interações para um setor espacial brasileiro mais efetivo.

6. CONCLUSÃO

Pelos elementos que foram trazidos ao longo de todo este trabalho, a intenção era responder à pergunta de como a aplicação do instrumento da encomenda tecnológica pela AEB, desde o processo de criação e de modelagem até a execução contratual, interfere em arranjos institucionais e na implementação do PNAE. A hipótese principal é que o impacto provocado pode ser considerado uma mudança de paradigma na interação dos atores do SINDAE a ponto de ser uma oportunidade para melhor acomodação de papéis desses atores, favorecendo modificações no arranjo institucional vigente e melhorando a implementação do PNAE.

Constatou-se, pelos dados coletados e análises realizadas, que a ideia com a ETEC, além de resolver um problema específico e real dentro do Programa Espacial Brasileiro, foi mudar o paradigma da relação com empresas e institutos de pesquisa, e fazer desta iniciativa pioneira uma referência para a gestão pública no uso de instrumentos da sociologia política para a implementação de políticas públicas, principalmente para a área de CT&I. Nesse sentido, a experiência impactou atores e arranjos institucionais em diversas camadas, porque, além de referencial, a aplicação do instrumento foi testada na Administração Pública, tendo se caracterizado como uma lição aprendida e um modelo replicável. Assim, ao identificar os atores envolvidos e examinar a nova forma de atuação da AEB e de outros atores no arranjo institucional, verifica-se uma nova forma de estabelecer incentivos, a perseguição de objetivos institucionais e um novo equilíbrio de forças políticas.

As evidências trazidas neste trabalho, referenciadas pelas entrevistas realizadas, pela pesquisa documental e pelas análises realizadas, se demonstraram suficientes para confirmar metodologicamente a hipótese principal levantada: a ETEC alterou de forma pragmática e pontual o arranjo institucional e a implementação do PNAE, pois os atores, incentivados pela AEB, passaram a agir conforme previa esse documento e o SINDAE para pôr em prática objetivos, iniciativas e ações estratégicas que estavam relacionados ao desenvolvimento da indústria espacial brasileira. Registre-se que a ETEC, de forma isolada e sendo a primeira experiência do setor espacial, apesar de experimentar as mudanças no arranjo institucional e no comportamento dos atores na direção desejada pelo PNAE e pelo SINDAE, não tinha a pretensão de e nem é suficiente para promover essa alteração de modo normativo da estrutura de governança do setor. Em que pese essa alteração normativa ser almejada para garantir certa estabilidade de funcionamento do

arranjo institucional, observa-se dois caminhos para que essas alterações possam ser formalizadas no futuro:

- a) Aquele decorrente de forma incremental, com ganho de maturidade institucional do setor ao longo do tempo pela execução de novas ETECs e/ou de novos projetos em que possam ser aplicados incentivos e estímulos para que os atores atuem, nas interações entre as instituições, da forma como demonstrado neste trabalho; e/ou
- b) Aquele decorrente da implementação de decisões *top-down*, normatizando um novo modelo de governança ou mesmo aquele proposto em 2018, em que os atores passariam a atuar da forma como for proposta a alteração, o que empregaria alterações mais rápidas, principalmente porque teria efeito imediato e diversos atores já participaram da discussão do referido modelo.

Considerando-se as hipóteses secundárias, observou-se que estas também foram confirmadas, pois forneceu insumos ao processo de contratação pública de inovação em termos de controle, de legalidade e de racionalidade econômica na aplicação e operacionalização do instrumento ETEC, tendo sido demonstrado o impacto em outros arranjos institucionais analisados, como a Administração Pública e outros setores de políticas públicas, em diferentes níveis federativos, assim como na Política de CT&I, tanto do lado civil, como do lado militar.

Outro achado relevante constatado no estudo e que pode ser indicado como alternativa a ser adotada foi a necessidade de se estabelecer prioridades estratégicas em vários níveis que resolvam grandes problemas nacionais, desde Casa Civil até a AEB/setor espacial, com o devido aporte de recursos específicos, com previsibilidade de ações e de valores, de fato aplicáveis. Para isso, é mandatório que os instrumentos de planejamento do setor sejam objetivos, claros e programáticos quanto aos projetos que devem ser executados, para que sejam orientados à solução de problemas “atuais” e reais (*mission-oriented policies*), que contribuam para o estímulo à demanda (*demand-pull*) e o desenvolvimento tecnológico (*technology push*). Com isto, as necessidades quanto ao volume e ao fluxo de recursos são mais bem esclarecidas e compartilhadas pelos diversos níveis decisórios dentro do Estado, seja com o próprio governo, seja com a sociedade.

Além de trazer uma análise sobre a aplicação prática da literatura do uso de instrumentos da ação pública ao caso da AEB e do setor espacial, este estudo contribui para abertura de agendas futuras de pesquisa tanto na parte aplicada ao setor espacial,

como no aspecto teórico, desde à formulação até à implementação de políticas públicas. Na formulação destaca-se a possibilidade de uso da literatura de múltiplos fluxos de políticas públicas para examinar os movimentos entre atores e instituições que possibilitaram o aproveitamento ou a criação de oportunidades de agenda para o uso do instrumento.

Tratando da implementação de políticas públicas e na linha do que foi colocado no trabalho, ainda é possível desenvolver mais estudos que mobilizem as duas abordagens apresentadas sobre os instrumentos da ação pública. Considerando a vertente da sociologia política, é relevante entender a evolução do comportamento de atores e de instituições e suas relações de poder no setor espacial, de forma a analisar a qualidade das interações, assim como os interesses comuns e diversos. Sobre a abordagem funcionalista, importam estudos futuros que examinem a efetividade de instrumentos e suas possíveis combinações para também o monitoramento e avaliação de objetivos e de resultados dentro do setor espacial.

Ainda considerando o que foi apresentado ao longo do trabalho, com as camadas de abrangência, também é possível examinar sob a ótica da difusão de políticas públicas³⁸ como o uso da ETEC tem sido replicado para diversas instituições, como ocorre esse processo e qual o comportamento político de atores e instituições envolvidas, quais as redes, ideias, comunidades epistêmicas e grupos de interesse envolvidos. Ainda no campo da implementação, se mostra relevante estudar as capacidades estatais envolvidas na aplicação do instrumento, identificando ou mesmo examinando o impacto de condicionantes e de competências, exigidas e desenvolvidas, ao longo do processo de aplicação da ETEC, para que se avalie e estructure possibilidades de aplicação deste instrumento e de outros similares, como aqueles citados no marco legal de CT&I. Por fim, também é possível futuras análises críticas sobre o uso de evidências científicas na tomada de decisões³⁹, tanto na formulação, quanto na implementação da política pública

³⁸ Contribuições nesse sentido podem ter como fonte:

Porto de Oliveira, Osmany, and Carlos Aurélio Pimenta de Faria. "Research Traditions and the State of the Discipline in Brazil." *Novos Estudos - CEBRAP* 36, no. 01 (March 2017): 13–34. <https://doi.org/10.25091/S0101-3300201700010001>.

³⁹ Da mesma forma, os seguintes estudos apresentam referências para o uso de evidências em políticas públicas:

Saboya Pinheiro, Maurício Mota. "Políticas Públicas Baseadas em Evidências: uma avaliação crítica." *Boletim de Análise Político-Institucional*, no. 24 (December 3, 2020): 17–27. Disponível em: <<https://doi.org/10.38116/bapi24art1.>>

Koga, Natália Massaco, Pedro Lucas de Moura Palotti, Rafael da Silva Lins, Bruno Gontyjo do Couto, Miguel Loureiro, and Shana Nogueira Lima. "Como Os Burocratas Federais Se Informam? Uma Radiografia Das Fontes de Evidências Utilizadas No Trabalho Das Políticas Públicas." In *Políticas Públicas*

espacial, de modo que sejam produzidos estudos capazes de trazer a triangulação de fontes de dados, quantitativos e qualitativos, com o objetivo de oferecer elementos empíricos suficientes para estruturar ações e decisões mais embasadas para o Programa e a Política Espacial Brasileira.

Frente a essas possibilidades de agendas futuras de pesquisa e diante dos elementos coletados e analisados ao longo de todo o texto, este trabalho contribui para agregar discussões sobre um setor ainda pouco estudado no país. Com a intensificação de debates, espera-se que o trabalho contribua para melhoria da interação entre atores e da governança do setor, com futuras alterações práticas em arranjos institucionais e na implementação de futuras versões do PNAE, as quais devem buscar objetividade, definição clara de prioridades e de rotas tecnológicas, assim como engajamento dos atores sociais e políticos, o que levará ao alcance de melhores resultados.

e Usos de Evidências No Brasil. Brasília: Ipea, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/220412_lv_o_que_informa_miolo_cap09.pdf>

REFERÊNCIAS

1, Entrevista, 2021.

2, Entrevista, 2021.

3, Entrevista, 2021.

4, Entrevista, 2021.

5, Entrevista, 2021.

6, Entrevista, 2021.

7, Entrevista, 2021.

8, Entrevista, 2021.

10, Entrevista, 2021.

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **Programa Nacional de Atividades Espaciais: PNAE: 2012 - 2021**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Agência Espacial Brasileira. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/PNAE-Portugues.pdf>>

AGUIAR, Rafael Barbosa De; LIMA, Luciana Leite. Capacidade estatal: definições, dimensões e mensuração. **Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais**, [s. l.], n. 89, p. 1–28, 2019.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016.

BRASIL. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018.

BRASIL. **A política espacial brasileira**. Brasília: Câmara dos Deputados: Edições Câmara, 2009.

BRASIL, Secretaria de Assuntos Estratégicos. **Desafios do programa espacial brasileiro**. Brasília: Presidência da República, 2011.

CAPANO, Giliberto; HOWLETT, Michael. The Knowns and Unknowns of Policy Instrument Analysis: Policy Tools and the Current Research Agenda on Policy Mixes. **SAGE Open**, [s. l.], v. 10, n. 1, 2020.

CARLEIAL, Aydano et al. **Resultados da reunião de trabalho sobre o tema “Revisão do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais: SINDAE”**. Brasília.

COUTINHO, Diogo R.; MAIA, Gabriel Dantas. **Aprendizado e experimentação em inovação: o caso das encomendas tecnológicas**. 2018. Disponível em: <<https://www.jota.info/coberturas-especiais/inova-e-acao/aprendizado-e->

experimentacao-em-inovacao-o-caso-das-encomendas-tecnologicas-25092018>. Acesso em: 17 jun. 2020.

EDLER, Jakob; GEORGHIOU, Luke. Public procurement and innovation-Resurrecting the demand side. **Research Policy**, [s. l.], v. 36, n. 7, p. 949–963, 2007.

EV, Leonardo da Silva; GOMES, Aline Burni Pereira. Entre a especificidade e a teorização: a metodologia do estudo de caso. **Teoria & Sociedade**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 75–103, 2014.

FERNANDES, Ciro Campos Christo. Compras Públicas no Brasil: vertentes de inovação, avanços e dificuldades no período recente. **Administração Pública e Gestão Social**, [s. l.], v. 4, n. 11, p. 1–19, 2019.

GERRING, John. What is a case study and what is it good for? **American Political Science Review**, [s. l.], v. 98, n. 2, p. 341–354, 2004. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0003055404001182/type/journal_article>. Acesso em: 21 dez. 2019.

GILIBERTO CAPANO, MICHAEL HOWLETT, M. Ramesh and Altaf Virani. **Making Policies Work: First- and Second-Order Mechanisms in Policy Design**. [s.l.] : Edward Elgar Publishing, 2019.

GOMIDE, ALEXANDRE DE ÁVILA & PIRES, Roberto Rocha Coelho. **Capacidades Estatais e Democracia: arranjos institucionais de políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2014.

GOYAL, Nihit; HOWLETT, Michael. Technology and instrument constituencies as agents of innovation: Sustainability transitions and the governance of urban transport. **Energies**, [s. l.], v. 11, n. 5, 2018.

HALPERN, Charlotte; LASCOUMES, Pierre; GALÈS, Patrick Le. As abordagens a partir dos Instrumentos da ação pública. In: **Sociologia política da ação pública: teorias, abordagens e conceitos / Organizado por Osmany Porto de Oliveira, Patrick Hassenteufel**. Brasília: ENAP, 2021. p. 31–59.

HOWLETT, Michael. Managing the “hollow state”: Procedural policy instruments and modern governance. **Canadian Public Administration**, [s. l.], v. 43, n. 4, p. 412–431, 2000.

HOWLETT, Michael. What is a policy instrument? Tools, mixes, and implementation styles. **Designing Government: From Instruments to Governance**, [s. l.], n. February 2005, p. 31–50, 2005.

HOWLETT, Michael. **Designing Public Policies: principles and instruments**. [s.l.]:

- Routledge Taylor & Francis Group, 2011.
- HOWLETT, Michael; RAYNER, Jeremy. Design Principles for Policy Mixes: Cohesion and Coherence in ‘New Governance Arrangements’. **Policy and Society**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. 1–18, 2007.
- KINGDON, John W. **Agenda, Alternatives and Public Policies**. 3rd. ed. New York: Harper Collins, 2003.
- KIRK, Jerome; MILLER, Marc L. **Reliability and validity in qualitative research**. [s.l.]: Sage, 1986. v. 1
- LASCOUMES, Pierre; GALÈS, Patrick Le. A ação pública abordada pelos seus instrumentos. **Revista Pós Ciências Sociais**, [s. l.], v. 9, n. 18, 2012.
- LASCOUMES, Pierre; LE GALES, Patrick. Introduction: Understanding public policy through its instruments - From the nature of instruments to the sociology of public policy instrumentation. **Governance**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 1–21, 2007.
- MAZZUCATO, Mariana. **The Entrepreneurial State: debunking public vs. private sector myths**. [s.l.]: Anthem Press, 2014.
- MYOKEN, Yumiko. Demand-orientated policy on leading-edge industry and technology: Public procurement for innovation. **International Journal of Technology Management**, [s. l.], v. 49, n. 1–3, p. 196–219, 2010.
- NASCIMENTO, Henrique, SAKAY, Danilo, TORISU, Cristiane, SOUZA, Leonardo. **Desafios e aprendizados na execução da encomenda tecnológica: o registro da experiência no setor espacial brasileiro**, em: Rauen, A.T. (Ed.), *Compras Públicas para Inovação no Brasil: Novas Possibilidades Legais*. Brasília: IPEA, 2022.
- OBWEGESER, Nikolaus; MÜLLER, Sune Dueholm. Innovation and public procurement: Terminology, concepts, and applications. **Technovation**, [s. l.], v. 74–75, n. February, p. 1–17, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.02.015>>
- OECD. **Government at a Glance 2019**OCDE Publishing. Paris.
- OECD. **The Space Economy in Figures: How Space Contributes to the Global Economy**. Paris: OECD Publishing, 2019. b. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-space-economy-in-figures_c5996201-en>.
- Acesso em: 4 out. 2020.
- OLLAIK, Leila Giandoni; MEDEIROS, Janann Joslin. Instrumentos governamentais: reflexões para uma agenda de pesquisas sobre implementação de políticas públicas no Brasil. **Revista de Administração Pública**, [s. l.], v. 45, n. 6, p. 1943–1967, 2011.

PAIKOWSKY, Deganit. What is new space? The changing ecosystem of global space activity. **New Space**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 84–88, 2017.

PETERS, B. Guy; PIERRE, Jon. Governance and policy problems: instruments as unitary and mixed modes of policy intervention. **Asia Pacific Journal of Public Administration**, [s. l.], v. 37, n. 4, p. 224–235, 2015.

PONTIROLLI, Reginaldo. Encomenda Tecnológica: Possibilidade De Aplicação Em Inovações De Defesa Na Força Aérea Brasileira. [s. l.], p. 29, 2020.

RAUEN, André Tortato. **Políticas de Inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: Ipea, 2017.

RAUEN, André Tortato. Vacina para o Novo Coronavírus: um caso clássico de Encomenda Tecnológica. [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/images/central-de-conteudo/publicacoes/2020/NT_Diset_N_71.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas Tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas**. Brasília: Ipea, 2019.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico**. 1997, Círc. ed. [s.l.]: Editora Nova Cultural Ltda., 1997.

VELLASCO, Fabiany Maria Made e; NASCIMENTO, Henrique Fernandes. Governança do setor espacial brasileiro: a AEB no exercício do centro estratégico do Sindae. **Revista do Serviço Público**, [s. l.], v. 71, p. 183–211, 2020.

VERNILE, Alessandra. **SPRINGER BRIEFS IN APPLIED SCIENCES AND The Rise of Private Actors in the Space Sector**. [s.l: s.n.].

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª edição ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXO I – Roteiro de entrevistas

ENTREVISTAS	ATORES ENTREVISTADOS	PONTOS A SEREM EXPLORADOS
1 e 2	Representantes da FAB	Como o ator se via no início do processo e quais as ideias e perspectivas antes de iniciar o processo desta ETEC, assim como qual foi o resultado na percepção do ator; comparativo entre o antes e o depois da execução de políticas de CT&I e o estímulo à inovação nas empresas; aplicações desta ETEC para o MD e os projetos de Defesa
3 e 4	Representantes do MCTI	Como o ator se via no início do processo e quais as ideias e perspectivas antes de iniciar o processo desta ETEC, assim como qual foi o resultado na percepção do ator; comparativo entre o antes e o depois da execução de políticas de CT&I e o estímulo à inovação nas empresas
5	Representante do IPEA	Como o ator se via no início do processo e quais as ideias e perspectivas antes de iniciar o processo desta ETEC, assim como qual foi o resultado na percepção do ator; comparativo entre o antes e o depois da

		execução de políticas de CT&I e o estímulo à inovação nas empresas; o uso do instrumento da ação pública
6, 7 e 8	Ex-gestores da AEB	Comparativo entre o antes e o depois da contratação de projetos do setor espacial; alterações na relação IAE, AEB e empresas do setor espacial derivadas da ETEC
9	Representante da CGU (Controle Interno)	Como o ator se via no início do processo e quais as ideias e perspectivas antes de iniciar o processo desta ETEC, assim como qual foi o resultado na percepção do ator; uso do instrumento inovador por gestores públicos; comparativo entre o antes e o depois da execução de políticas similares sem o uso da ETEC; relação de gestores com órgãos de controle
10	Representante do TCU (Controle externo)	Como o ator se via no início do processo e quais as ideias e perspectivas antes de iniciar o processo desta ETEC, assim como qual foi o resultado na percepção do ator; uso do instrumento inovador por gestores públicos; comparativo entre o antes e o depois da execução de políticas similares sem o uso da ETEC; relação de gestores com órgãos de controle

Perguntas de referência:

1. Como eram as contratações públicas de projetos do setor espacial? Há mudanças perceptíveis? Quais?
2. Como eram as contratações públicas de projetos espaciais pela AEB? Como são atualmente?
3. O que a ETEC tem de diferente na contratação pública?
4. Em sua opinião, como foi percebida a aplicação da encomenda tecnológica (ETEC) pela AEB?
5. A ETEC da AEB gerou alguma mobilização em sua organização? Alguma necessidade de análise, readaptação ou alguma reação?
6. O que esta ETEC da AEB representa para a sua instituição ou sua área de atuação (Instituto de Pesquisa, AEB, TCU, IPEA, etc.) em relação a recursos, acesso, mudanças de objetivos, procedimentos, definição de parâmetros?
7. Quais os efeitos e os impactos que você percebe com a aplicação da ETEC, em termos de (utilizar conforme o entrevistado):
 - 7.a Uso do instrumento pelos gestores públicos? Como vencer o medo do controle? (TCU e CGU)
 - 7.b Formas de atuação ou de relacionamento de Institutos de Pesquisa e de empresas? (AEB, Institutos de Pesquisa e empresas)
 - 7.c Necessidade de alterações legais? (stakeholders governamentais)
 - 7.d Referências para outras organizações públicas? (stakeholders governamentais)
 - 7.e Mobilização de recursos? (AEB, Institutos de Pesquisa e stakeholders governamentais)
 - 7.f Novos paradigmas para o setor espacial? (AEB, Institutos de Pesquisa e empresas)
 - 7.g Possibilidades de reorganização do SINDAE? (AEB, Institutos de Pesquisa e empresas)

7.h Adoção de novas missões para o setor espacial? (AEB)

8. Como o setor público pode desenvolver ou estimular a inovação nas empresas? O uso do instrumento da ETEC pela AEB é percebido como uma iniciativa inovadora? Traz inovação para o setor espacial? Se sim, como? Se não, por quê?
9. Com a ETEC, você enxerga mudanças de posturas ou de atuação de determinadas organizações do setor espacial? Você acha que é necessária alguma mudança nesse sentido? Por quê? Se sim, quais seriam elas?
10. A adoção desse instrumento pela AEB tem potencial de ajustar ou alterar alguns papéis de atores que compõem o SINDAE? Se sim, quais seriam as alterações?
11. A AEB e outros órgãos devem utilizar mais esse instrumento? Por quê? Quais as vantagens e desvantagens? Quais as vantagens e desvantagens da ETEC em relação ao modelo tradicional de contratação no setor espacial?
12. Qual o potencial de interferência da aplicação do instrumento da ETEC na implementação de políticas públicas?
13. Na sua visão, a AEB possui gargalos que podem impedir o desenvolvimento desta e de novas ETECs? Quais seriam esses gargalos? Eventuais gargalos ou deficiências da AEB e do sistema podem ser superados? Como?
14. Qual experiência da aplicação da ETEC em outras atividades, iniciativas (da AEB)?