

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ORGANIZAÇÕES
PÚBLICAS

Nara Antonio Francisco

**FINANCIAMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO DA
EFICIÊNCIA RELATIVA A PARTIR DE PROJETOS DE UMA
INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR**

Santa Maria, RS
2019

Nara Antonio Francisco

**FINANCIAMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA
RELATIVA A PARTIR DE PROJETOS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE
ENSINO SUPERIOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações Públicas, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão de Organizações Públicas.

Orientador: Luis Carlos Zucatto

Santa Maria, RS
2019

Francisco, Nara Antonio

Financiamento da pesquisa científica: avaliação da eficiência relativa a partir de projetos de uma instituição federal de ensino superior / Nara Antonio Francisco.- 2019.

147 p.; 30 cm

Orientador: Luis Carlos Zucatto

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações Públicas, RS, 2019

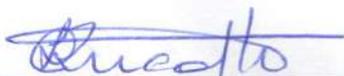
1. Financiamento científico 2. Eficiência 3. Análise envoltória de dados 4. DEA I. Zucatto, Luis Carlos II. Título.

Nara Antonio Francisco

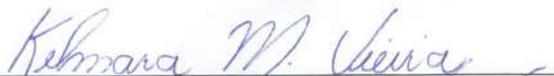
**FINANCIAMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO DA
EFICIÊNCIA RELATIVA A PARTIR DE PROJETOS DE UMA INSTITUIÇÃO
FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações Públicas, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Gestão de Organizações Públicas**.

Aprovado em: 23 de maio de 2019.



Luis Carlos Zucatto, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Kelmara Mendes Vieira, Dr^a. (UFSM)



Débora Gomes de Gomes, Pós-Dr^a.(FURG)

Santa Maria, RS
2019.

AGRADECIMENTOS

Ao idealizador e fundador da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), o senhor Mariano da Rocha (*in memoriam*), um visionário e sonhador sem o qual nada disso seria possível.

Aos meus pais, que acreditam no poder transformador da educação, pela presença e pelo apoio em todos os momentos.

Ao Prof. Luis Carlos Zucatto, que aceitou o convite para me orientar, por sua gentileza, serenidade e escuta sensível durante o desenvolvimento da pesquisa.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações Públicas (PPGOP) pelos ensinamentos ao longo do curso. Aos demais servidores e colaboradores, pelo suporte.

À Prof.^a Kelmara Mendes Vieira, sempre muito dedicada ao aprendizado de todos e que, diante das nossas dificuldades, empenhou-se ao máximo para que todos realizassem suas tarefas de modo satisfatório.

Ao Prof. Nelson Guilherme Machado Pinto, pela sua disposição em responder às nossas dúvidas com presteza e gentileza. Agradeço a ambos por terem aceitado participar das bancas de qualificação e defesa. Tenho absoluta certeza de que as recomendações e críticas na qualificação do projeto foram fundamentais para a construção desta pesquisa.

Ao Prof. Daniel Coronel, o qual atenciosamente me auxiliou com esclarecimentos para a pesquisa, por sua generosidade durante o curso.

À Marina Ávila Birriel, que revisou o texto com competência, por suas preciosas contribuições realizadas com um olhar cordial.

Aos colegas do Centro de Educação (CE) que se alegraram com minha aprovação no mestrado, em especial àqueles que, na época, já eram mestres e doutores e que não hesitaram em compartilhar comigo suas vivências na academia.

A todos os membros, atuais e ex-integrantes da Comissão de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPEX) do CE pela oportunidade de convivência e trabalho conjunto.

RESUMO

FINANCIAMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA RELATIVA PARTIR DE PROJETOS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR

AUTORA: Nara Antonio Francisco

ORIENTADOR: Luis Carlos Zucatto

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a eficiência relativa de projetos geridos via Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência (Fatec) sob a ótica do financiamento e da produção científico-acadêmica. Trata-se de uma pesquisa de cunho quantitativo, desenvolvida por meio da metodologia da Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* [DEA]). A busca dos documentos que compuseram o *corpus* da pesquisa ocorreu no Portal de Transparência da Fatec, no Portal de Projetos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), bem como na Plataforma Lattes, a qual dispõe informações sobre o percurso acadêmico e profissional de estudantes e pesquisadores. Na base de dados da *Web of Science*, foi possível verificar o índice H dos pesquisadores. Para medir a eficiência, nesta pesquisa, foram usadas oito variáveis, dois *inputs* (insumos): valor total financiado e o valor do material permanente e seis *outputs* (produtos): índice H, dissertações, teses, artigos nacionais, artigos internacionais e patentes. A amostra foi composta por 98 projetos coordenados por pesquisadores da UFSM, geridos financeiramente pela Fatec, concluídos no período compreendido entre 2013 e 2017. Constatou-se que, entre os projetos mais eficientes, estão os três tipos de financiamento: público, privado e híbrido. A análise demonstrou ainda que mais de 60% dos projetos possuem *score* de eficiência menor que 0,5, isto é, muito baixo, de acordo com a escala adotada para avaliação. Portanto, independentemente da fonte de financiamento, a maioria dos projetos está operando abaixo da sua capacidade, quando comparado com outro projeto que recebeu financiamento semelhante.

Palavras-chave: Financiamento científico. Eficiência. Análise Envoltória de Dados. Ciência, Tecnologia e Inovação.

ABSTRACT

FINANCING OF SCIENTIFIC RESEARCH: EVALUATION OF RELATIVE EFFICIENCY OF PROJECTS FROM A FEDERAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION

AUTHOR: Nara Antonio Francisco

ADVISOR: Luis Carlos Zucatto

This research aimed at analyzing the relative efficiency, by type of funding source, of the projects managed by the Science and Technology Support Foundation (Fatec) from the perspective of financing and scientific academic production. This is a quantitative research which was developed using Data Envelopment Analysis (DEA) method. The search for the documents that composed the corpus of the research took place on the Fatec Transparency Portal, on the Project Portal of the Federal University of Santa Maria (UFSM – Rio Grande do Sul, Brazil), as well as on the Lattes Platform, which also provides information on the academic and professional path of students and researchers. On the Web of Science database, the H index of the researchers could be verified. In order to measure efficiency, eight variables were considered in this research. Two of them are inputs: total financed amount and the value of permanent material; and six are outputs: H index, theses, dissertations, articles published nationally, articles published internationally, and patents. The sample consisted of 98 projects coordinated by researchers from the UFSM, which were financially managed by Fatec and completed between 2013 and 2017. Among the most efficient projects, the three types of financing could be found: public, private, and hybrid. The analysis has also shown that more than 60% of the projects have an efficiency score lower than 0.5, that is, very low. Therefore, regardless of their funding source, most projects are operating below capacity when compared to other projects that had similar investment.

Keywords: Scientific financing. Efficiency. Data Envelopment Analysis. Science, Technology and Innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação de uma DMU.	70
Figura 2 – Representação gráfica da DEA.	70
Figura 3 – Modelos DEA e as respectivas orientações.	75
Figura 4 – Fontes que compõem o financiamento privado.	100
Figura 5 – Fontes encontradas na pesquisa que destinam recursos para os Fundos Setoriais.	104
Figura 6 – Fontes que compõem o financiamento público.....	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados descritivos da amostra.	109
---	-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Marcos regulatórios relativos à CT&I.	45
Quadro 2 – O quadrante de Pasteur.	51
Quadro 3 – Áreas consideradas prioritárias pela Finep no ano de 2016.	59
Quadro 4 – Relação dos Fundos Setoriais.	60
Quadro 5 – Resultados obtidos com os descritores “financiamento pesquisa”.	62
Quadro 6 – Resultados obtidos com os descritores “fomento à pesquisa”.	63
Quadro 7 – Representação matemática do modelo CCR.	72
Quadro 8 – Forças e limitações do método DEA.	75
Quadro 9 – Resultados obtidos com o descritor “análise envoltória de dados”.	77
Quadro 10 – Resultados obtidos com o descritor “análise eficiência dea”.	78
Quadro 11 – Variáveis utilizadas nos trabalhos encontrados no Ibicti.	79
Quadro 12 – Resultado obtido na Spell com o descritor “análise envoltória de dados”.	81
Quadro 13 – Resultado obtido na Spell com o descritor “DEA”.	82
Quadro 14 – Objeto de análise da DEA nas pesquisas encontradas no Ibict e Spell.	82
Quadro 15 – Desafios institucionais do eixo “inovação, empreendedorismo e transferência de tecnologia do PDI 2016-2026”.	86
Quadro 16 – <i>Checklist</i> para a levantamento de dados.	86
Quadro 17 – <i>Checklist</i> para coleta de <i>outputs</i>	87
Quadro 18 – Documentos utilizados na pesquisa.	88
Quadro 19 – Projetos excluídos da amostra com base nos critérios do Manual Frascati.	90
Quadro 20 – Descrição dos critérios para seleção da amostra.	91
Quadro 21 – Categorização do <i>score</i> de eficiência.	92
Quadro 22 – Resumo dos indicadores utilizados nesta pesquisa para avaliar a eficiência.	93
Quadro 23 – Vantagens e limitações do índice H.	94
Quadro 24 – Desenho da pesquisa.	96
Quadro 25 – As nove fontes de financiamento dos projetos de pesquisa, geridos via Fatec, por Centro de Ensino, período 2013-2017.	99
Quadro 26 – Seis projetos autofinanciados, desenvolvidos pelo Centro de Ciências Rurais.	101
Quadro 27 – Montante do financiamento público, privado e híbrido por Centro de Ensino.	106
Quadro 28 – <i>Score</i> de eficiência, em ordem decrescente, das DMUs calculado pelo método DEA-BCC.	111
Quadro 29 – Valores atuais e desejados para que as DMUs alcancem a eficiência.	113
Quadro 30 – Dados referentes aos sete projetos com <i>score</i> de eficiência alta (maior que 90%).	116
Quadro 31 – Montante financiado e <i>score</i> de eficiência por fonte de financiamento.	118
Quadro 32 – Percentual por fonte de financiamento e o <i>score</i> de eficiência.	119
Quadro 33 – Número de projetos de pesquisadores com e sem bolsa CNPQ por <i>score</i> de eficiência.	120
Quadro 34 – Fonte de financiamento e patentes dos projetos de pesquisadores que não recebem bolsa Pq.	121
Quadro 35 – Montante gasto em bolsas e material permanente por fonte de financiamento.	122
Quadro 36 – Comparativo de <i>score</i> de eficiência com e sem material permanente.	123

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de financiamento público e privado em P&D no Brasil no período de 2000 a 2016.	55
Gráfico 2 – Percentual de financiamento do governo federal com P&D em relação com o PIB no período de 2000-2016.....	56
Gráfico 3 – Financiamento total em P&D e a relação com PIB no período de 2000-2016.	57
Gráfico 4 – Montante por tipo de financiamento e Centro de Ensino.	107
Gráfico 5 – Quantidade de projetos por <i>score</i> de eficiência.....	112
Gráfico 6 – Montante financiado e o nível de eficiência por fonte de financiamento.	118
Gráfico 7 – Número pesquisadores com e sem bolsa de pesquisa por <i>score</i> de eficiência.	121

LISTA DE SIGLAS

Anpec	Associação Nacional de Cursos de Pós-graduação em Economia
BBC	Banker, Charnese Cooper
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
CAL	Centro de Artes e Letras
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CCNE	Centro de Ciências Naturais e Humanas
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes
CCR	Centro de Ciências Rurais
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CEFD	Centro de Educação Física e Desportos
Cenpes	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
CF/88	Constituição Federal de 1988
Cide	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Coind	Coordenação de Indicadores e Informação
Coppe	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
CPQD	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebras
CT	Centro de Tecnologia
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DMU	<i>Decision Making Unit</i>
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Enade	Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
FAPs	Fundações de Amparo à Pesquisa
Fapesp	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Fatec	Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência
Finep	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FSs	Fundos Setoriais
Husm	Hospital Universitário de Santa Maria
HVUSM	Hospital Veterinário de Santa Maria
IBBD	Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação
Ibict	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
ICTs	Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação
ID	Investigação e Desenvolvimento
IEN	Instituto de Energia Nuclear
IESs	Instituições de Ensino Superior
Ifes	Instituições Federais de Ensino Superior
Impa	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
Inpa	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Inpi	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados

IPQM	Instituto de Pesquisas da Marinha
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
LCDPA	Laboratório Central de Diagnóstico de Patologias Aviárias
Mapa	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MD	Ministério da Defesa
MEC	Ministério da Educação
MS	Ministério da Saúde
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
Pappe	Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PDTA	Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário
PDTI	Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
Pibic	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
Pitce	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PJZ	Programa Juro Zero
PDRAE	Plano Diretor para a Reforma do Aparelho do Estado
PNPG	Plano Nacional de Pós-Graduação
Proap	Programa de Apoio à Pós-graduação
Proex	Programa de Financiamento às Exportações
Programa Reuni	Programa Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
Siad	Sistema Integrado de Apoio à Decisão
SNCTI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
Telebras	Telecomunicações Brasileiras S.A.
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
URJ	Universidade do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	24
1.1	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	27
1.2	PROBLEMÁTICA DA PESQUISA	27
1.3	OBJETIVOS DA PESQUISA	29
1.3.1	Objetivo geral	29
1.3.2	Objetivos específicos	29
1.4	JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	30
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	31
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	34
2.1	POLÍTICAS PÚBLICAS	34
2.1.1	A avaliação das políticas públicas	37
2.2	POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A CT&I NO BRASIL	41
2.3	DESAFIOS PARA O AVANÇO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A CT&I NO BRASIL.....	49
2.4	FINANCIAMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA NO BRASIL.....	54
2.4.1	Financiamento da pesquisa científica: estado da arte no Brasil	62
2.5	EFICIÊNCIA NO SETOR PÚBLICO	66
2.6	A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	69
2.6.1	Os modelos da DEA: BCC e CCR	71
2.6.2	Aplicação da DEA em pesquisas nas Instituições Federais de Ensino Superior: estado da arte	76
3	PERCURSO METODOLÓGICO	84
3.1	ABORDAGEM DA PESQUISA	84
3.2	PROCEDIMENTOS DA PESQUISA.....	85
3.3	RECORTES TEMPORAL E ESPACIAL DA PESQUISA	87
3.4	COLETA DE DADOS	88
3.5	PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS	91
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	98
4.1	DESCRIÇÃO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DOS PROJETOS	98
4.1.1	Financiamento privado	100
4.1.2	Financiamento público	102
4.1.3	Financiamento híbrido	105
4.2	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO COM USO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	109
5	CONCLUSÃO	126
	REFERÊNCIAS	130

1 INTRODUÇÃO

A influência da globalização, que acirrou a competição entre os países, somada à crise fiscal do Estado e ao desgaste do modelo burocrático, levou o Brasil a adotar, a partir dos anos 1990, uma série de reformas e práticas gerenciais com o objetivo de tornar a máquina administrativa mais eficiente e transparente. O modelo gerencial de Administração Pública, centrado na racionalização, apoiou-se em práticas como: privatização, avaliação, controle e transparência pública. Essas reformas impactaram em diversos setores, inclusive nas universidades, na sua forma de produzir conhecimento. Silva Junior (2015) afirma que, após a publicização do Plano Diretor para a Reforma do Aparelho do Estado (PDRAE), em 1995, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) alterou o modo de financiamento das pesquisas e a forma de avaliar a pós-graduação.

Ainda segundo este autor, a reconfiguração da avaliação da Capes, com a introdução de critérios de excelência para avaliar a pós-graduação, ocorreu em 1996/1997. O autor destaca que, provavelmente, essas mudanças foram consequências da Lei nº 8.405, de 1992 (BRASIL, 1992), que passou a considerar a Capes como fundação pública, com a função de assegurar a formação de recursos humanos qualificados para atender às demandas do setor produtivo.

De acordo com Vogel e Kobashi (2015), a avaliação da Capes pauta-se nos seguintes critérios: a) a proposta do programa; b) o corpo docente que equivale ; c) o corpo discente, teses e dissertações; d) a produção intelectual; e) a inserção social; e, f) o quesito internacionalização, que serve para atribuir nota seis ou sete aos programas de doutorado já avaliados com nota cinco. A partir do resultado dessa avaliação, que tem na pesquisa seu principal elemento, são direcionados os investimentos na pós-graduação, principalmente a concessão de bolsas.

Além da alteração ocorrida na Capes, que impactou as universidades, outro acontecimento marcante foi a criação dos Fundos Setoriais (FSs) a partir de 1999, com o objetivo de assegurar investimentos em setores estratégicos para o País (PACHECO, 2007). Ao todo, são 16 FSs que destinam valores para capacitação de recursos humanos, melhoria da infraestrutura e investimento em pesquisa. Entre eles, o FS de Agronegócio, cujo objetivo é aumentar a competitividade do agronegócio; o FS de Energia, que visa à eficiência energética; e o FS de Petróleo e Gás, que fomenta ações de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) tecnológicos da indústria petrolífera.

A criação dos FSs e a avaliação da Capes repercutem na atuação da universidade, que é chamada a criar um ambiente favorável para potencializar o conhecimento em prol da inovação. O Estado passa a priorizar os investimentos em pesquisas em áreas consideradas estratégicas para o desenvolvimento científico e tecnológico. Porém, inexistem valores mínimos fixos para esses investimentos, já que dependem da situação econômica do país. A histórica oscilação desses investimentos é um indício de que políticas públicas para Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no Brasil ainda são, na prática, operacionalizadas como políticas de governo.

Diante de cortes sistemáticos no orçamento para essas políticas, torna-se um desafio para as universidades captar recursos para pesquisas e geri-los de modo eficiente.

Para melhor compreender o tema do financiamento científico nas universidades foi realizado um estudo exploratório na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), que disponibiliza um catálogo nacional de teses e dissertações. Para obter o quadro das produções acadêmicas com a temática do financiamento, inicialmente foi utilizado o descritor “financiamento da pesquisa” e, após, o descritor “fomento da pesquisa científica”. O período abrangido na pesquisa foi de janeiro de 2012 a julho de 2017.

A partir dessa busca, realizou-se o estado da arte discutido na seção 2.4. onde se relaciona os trabalhos encontrados, entre os quais, destacam-se quatro estudos com a temática do financiamento. Sholz (2013) apresentou as fontes de financiamento para inovação no Brasil à luz do “Manual de Oslo” (OECD, 2005) e Gomes (2012) tratou dos Fundos Setoriais (FSs), com ênfase no CT-Agro, investigando se ocorreu mudança do modelo de financiamento ofertista-linear para o modelo sistêmico. A tese de Kato(2013) abordou a reconfiguração do papel do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) como órgão financiador e orientador de políticas de pesquisa com base na política econômica adotada no Brasil a partir da década de 90. Já trabalho de Andrade (2012) apresentou, a partir da estrutura administrativa, os desafios de uma universidade na captação de recursos para financiamento de pesquisa.

Em relação à avaliação da eficiência com uso da metodologia DEA também foi feita uma busca com os descritores “análise envoltória de dados” e “análise eficiência dea” que é detalhada na seção 2.6. Por meio dessas duas buscas, foram encontrados 21 trabalhos no Ibict sendo que dez apresentam como temática a eficiência nos cursos de pós-graduação e/ou graduação. Outros cinco trabalhos, Belloni (2000), Machado (2008), Oliveira (2016), Oliveira (2013) e Vilella (2017) abordaram a eficiência das universidades federais brasileiras. A partir

do estado da arte, constatou-se que são poucos os estudos que tratam das fontes de financiamento científico tendo como campo empírico a universidade, na busca realizada apenas o estudo de Andrade (2012) contemplou a temática.

Aragão (1997) afirma que a eficiência se refere ao melhor uso dos recursos da organização para produção de bens ou serviços. Costa e Castanhar (2003) afirmam que os serviços públicos se encontram fora do mercado competitivo, não há concorrência, fato que inibe a possibilidade de mensurar, junto aos usuários, a qualidade desses serviços, por isso a importância de se avaliar regularmente os programas e atividades do Estado.

Schwartzman (2002) aponta para outra questão quanto à avaliação, a influência política exercida sobre as decisões quanto aos rumos da ciência e tecnologia no País, pois essas políticas inserem-se num contexto amplo, propício para a disputa quanto à distribuição dos recursos, a mercê da influência de setores econômicos, podendo gerar investimentos em projetos de visibilidade, mas sem qualquer impacto. Por outro lado, o autor destaca que a “politização da pesquisa” pode ter um papel positivo como o de destinar recursos para setores de interesse da sociedade.

É nesse cenário que as universidades desempenham o papel, não apenas de formar recursos humanos, mas de realizar pesquisas que contribuam para melhoria da qualidade de vida da sociedade, na maioria das vezes, com escassos recursos. Schwartzman (2008) afirma que as autoridades educacionais destinam boa parte dos recursos disponíveis para manutenção das atividades das instituições de ensino superior com foco na formação profissional. E, dentre as instituições de ensino superior, estão as universidades federais, universo do qual faz parte a Universidade Federal de Santa Maria.

Nesse sentido é que se coloca a proposta deste estudo, que trata da eficiência nos projetos de pesquisa e analisa as fontes de financiamento e a produção científico-acadêmica no contexto da eficiência. Os projetos de pesquisa são ações com prazo determinado para atingir um objetivo e podem ser submetidos às agências de fomento para obter financiamento. Os projetos ainda podem surgir a partir do trabalho em conjunto entre universidade, outros órgãos públicos, setor privado e necessidades da comunidade. Consequentemente, diferentes fontes podem financiar as pesquisas realizadas numa universidade.

Ocorre que, no setor público, há uma singularidade no momento de aplicar a verba obtida, seja para adquirir um equipamento ou pagar uma bolsa de pesquisa. O prazo para executar as verbas orçamentárias é de um ano, porém é bastante comum que o prazo do projeto ultrapasse esse período, casos em que é preciso gerir esses valores de outro modo. A

possibilidade de utilizar esses recursos por mais de um ano é possível por intermédio da Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência (Fatec), que, dada a sua natureza jurídica de fundação privada, pode gerir esses valores por prazo superior a um ano.

1.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Escolheu-se como campo empírico os projetos que operam seus recursos via Fatec, pois o fato de as fontes de financiamento poderem ser públicas, privadas ou híbridas¹ pode representar um diferencial no estudo da eficiência, uma vez que permite uma análise comparativa. Outro ponto considerado na delimitação desta pesquisa é a dificuldade de se coletar, organizar e analisar informações de todos os projetos de pesquisa da universidade, devido ao elevado volume de dados. Por outro lado, há o fato de que a Fatec possui o Portal de Transparência, o que torna a coleta de dados ágil e favorece a realização da pesquisa no prazo estabelecido.

A Fatec é uma fundação de direito privado, sem fins lucrativos, vinculada à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e instituída em 3 de abril de 1979. Sua finalidade é dar suporte ao desenvolvimento da tecnologia, das ciências e das artes, por meio do apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão da UFSM e da administração dos recursos obtidos.

Para atender às suas finalidades, a Fatec firma convênios com os mais diversos órgãos financiadores, tais como a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Ministério da Educação (MEC). Por meio desses convênios, a Fundação obtém recursos que lhe são alocados para efetuar as operações requeridas para o bom andamento desses projetos, como, por exemplo, a aquisição de material, a contratação de serviços de terceiros e o pagamento das bolsas de pesquisa. Por esse trabalho, a Fatec é reembolsada de suas despesas operacionais.

1.2 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

O sistema de pós-graduação tem como núcleo a pesquisa científica. Seja como quesito preponderante na avaliação da Capes, seja como formação de recursos humanos, esse sistema caminha articulado com as diretrizes que o Estado estabelece para o desenvolvimento

¹ Para efeitos desta pesquisa, classificou-se como fonte híbrida aquela composta por financiamento público e privado concomitantemente.

econômico. Nesse sentido, observa-se que a Estratégia Nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015 (ENCTI 2012-2015) tem como base três diretrizes: a promoção da inovação, a formação de recursos humanos e o fortalecimento da infraestrutura científica e tecnológica (BRASIL, 2012a).

Já o Plano Nacional de Pós-Graduação 2011-2020 (PNPG 2011-2010) busca favorecer a integração entre a pós-graduação, o setor empresarial e a sociedade. Para isso, faz indução aos temas de pesquisa considerados de interesse nacional, segundo as diretrizes das políticas públicas para CT&I (BRASIL, 2010a). Ademais, considera essencial a sinergia entre as propostas contidas no PNPG 2011-2020 e a IV Conferência Nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2010b).

Portanto, ao se observar essas diretrizes, evidencia-se o elo entre o desenvolvimento econômico e a pesquisa científica que, no Brasil, é realizada principalmente na pós-graduação. Esse entrelaçamento repercute na atuação da universidade, a qual, influenciada por essas políticas, é incumbida de criar um ambiente favorável para potencializar o conhecimento em prol da inovação. Nesse sentido, a avaliação de políticas públicas traz uma importante contribuição. Souza (2013) afirma que a avaliação, ao levantar informações sobre determinada política pública, possibilita novas escolhas e, a partir da análise dos resultados, podem ser propostas novas ações para que os objetivos organizacionais sejam planejados e alcançados.

A avaliação da eficiência costuma ser sustentada por indicadores. Conforme Secchi (2012), os principais critérios para avaliação são: a economicidade, que se refere ao nível de utilização dos recursos; a eficiência econômica, que trata dos recursos utilizados (*inputs*) e da produtividade (*outputs*); a eficiência administrativa (execução); a eficácia, que corresponde ao alcance das metas estabelecidas; e a equidade, que trata dos beneficiários da política.

No contexto universitário, desconhecer a eficiência e os fatores que a circundam pode implicar numa produção acadêmico-científica abaixo do potencial da organização que resulta numa queda na avaliação da Capes e, por consequência, na redução dos investimentos para pesquisa. Aragão (1997) destaca que o gerencialismo, baseado em técnicas do setor privado, trouxe o conceito de competição para os serviços na esfera pública. Segundo a autora, isso pode causar distribuição injusta de recursos, pois os melhores avaliados receberiam mais recursos, enquanto os piores, menos.

Para Aragão (1997), essa lógica, além de elevar a disparidade entre as organizações, pode retirar o Estado dos locais mais necessitados. É importante pontuar que as organizações públicas estão inseridas nesse contexto e as avaliações estão cada vez mais presentes no seu

cotidiano. Desse modo, as mais organizadas, com mais informações disponíveis e maior confiabilidade nos dados, tenderão a fazer melhores escolhas.

A partir do contexto estabelecido, apresenta-se a questão que orienta esta pesquisa:

Qual a eficiência relativa de projetos de pesquisa geridos pela Fatec/UFSM, no período 2013-2017, considerando-se a produção científico acadêmica?

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

Para responder ao problema de pesquisa, foram delineados os objetivos que conduziram o desenvolvimento do estudo.

1.3.1 Objetivo geral

- Analisar a eficiência relativa de projetos geridos via Fatec/UFSM, no período 2013-2017, sob a ótica do financiamento e da produção científico-acadêmica.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar os projetos financiados e caracterizar suas diferentes fontes de financiamento por Centro de Ensino e a respectiva produção científico-acadêmica.
- Estimar a eficiência dos projetos, por meio da Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* [DEA]).
- Investigar os efeitos das diferentes fontes de financiamento em relação à eficiência, verificando a existência de associação e/ou interferência entre as variáveis financiamento e produção científico-acadêmica.

Estabelecida a configuração do estudo, o próximo passo é expor as possíveis contribuições da temática. Assim, no próximo tópico, apresenta-se a justificativa para o desenvolvimento da pesquisa.

1.4 CONTRIBUIÇÃO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

As contribuições resultantes da presente pesquisa poderão servir de base à avaliação em outras Instituições de Ensino Superior (IESs), especialmente as públicas, além de, eventualmente, contribuir para o processo de elaboração, implementação e avaliação de políticas públicas. Desse modo, o estudo pretende oferecer informações sobre o financiamento científico na instituição, por meio dessas pesquisas, mas também sobre o desempenho organizacional, uma vez que a UFSM pretende “ser reconhecida como uma instituição de excelência na construção e difusão do conhecimento, comprometida com o desenvolvimento da sociedade, de modo inovador e sustentável” (UFSM, 2016, p. 182).

Cohen e Franco (1998, p.77) conceituam avaliação como “uma atividade que tem como objetivo maximizar a eficácia dos programas na obtenção de seus fins e a eficiência na alocação de recursos para a consecução dos mesmos”. Nessa linha de pensamento, Arretche (2009) afirma que a redução de recursos públicos exige maior racionalização do gasto e que o elemento central dessa racionalização é a eficiência. A autora (2009, p. 34) observa que “a avaliação da eficiência é, possivelmente, hoje a mais necessária e a mais urgente de ser desenvolvida”. Arretche (2009) considera, ainda, a eficiência um objetivo democrático, já que o uso dos recursos públicos com probidade, competência e eficiência é essencial para se estabelecer a confiança pública no Estado.

Neste sentido, a Constituição Federal de 1988 elenca o princípio da eficiência como um dos balizadores para uma gestão pública satisfatória na qual se obtenham os melhores resultados possíveis em prol do interesse público. Dada a natureza limitada dos recursos públicos e as crescentes demandas da sociedade, é preciso alocar a verba pública de modo racional. Para verificar o resultado proporcionado à sociedade por estas decisões, é preciso medir o desempenho, e uma das formas de medi-lo é por meio de indicadores de eficiência.

Nesse sentido, a DEA permite identificar as unidades eficientes e ineficientes, estas as quais, a partir do estudo, podem ser conduzidas para a área da eficiência (CURCIO, 2016). No intuito de elaborar o estado da arte acerca da DEA, foram realizadas buscas no IBICT e o resultado demonstrou que a produção acadêmica até o momento, em relação à DEA, focou na eficiência de universidades como um todo, ou de cursos de graduação, de pós-graduação, de departamentos ou de professores. Não foram encontradas produções acadêmicas que abordassem a eficiência relativa de projetos desenvolvidos numa universidade.

Portanto, a análise da eficiência tendo como unidade os projetos de uma universidade traz uma contribuição teórica, pois usa a metodologia DEA para um novo objeto de estudo

não abordado em estudos anteriores. Além disso, a escolha de indicadores para essa medição implica em refletir acerca das peculiaridades de cada área, pois cada comunidade científica tende a atribuir peso diferente à produção científico-acadêmica. Acrescenta-se que até o financiamento público prioriza algumas áreas, fato que pode tornar algumas mais eficientes que outras. Assim, o estudo ainda possibilita trazer à tona algumas nuances sobre a eficiência, o que poderá contribuir para uma maior exploração do tema em futuros estudos.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A pesquisa tem como ponto de partida a Introdução, na qual são apresentados o tema, a problemática, os objetivos e a justificativa. No Capítulo 2, é realizada a fundamentação teórica, a qual inicia com a apresentação dos conceitos referentes às políticas públicas. Os autores consultados são Evans (2004), Weiss (1998), Souza (2006), Secchi (2012), Costa e Castanhar (2003), Derlien (2001), Ala-Harja e Helgasom (2000) e Faria (2005). Em seguida, na seção 2.1, é problematizada a avaliação das políticas públicas, seu conceito e sua importância, a partir dos escritos de Costa (2008), Costa e Castanhar (2003), Faria (2005), Faria e Filgueiras (2003), Januzzi et al. (2009), Boschetti (2009), Aguilar e Ander-Egg (1995), Arretche (2009), Mancebo, Maués e Chaves (2006) e Cohen e Franco (1998). O objetivo é retratar e problematizar a influência da Reforma do Estado na avaliação das políticas públicas.

Na seção 2.2, designada “Políticas Públicas para CT&I no Brasil”, é examinada a trajetória das políticas públicas com ênfase na criação das instituições de pesquisa e no aparato jurídico, estabelecido para regulamentar a ação do Estado quanto às políticas públicas para CT&I. O propósito é entender a importância do sistema de inovação, as implicações de sua criação tardia e as estratégias adotadas pelo Estado em busca do desenvolvimento científico e tecnológico. Na discussão, salientam-se os aportes teóricos de Longo e Derenusson (2009), Motoyama (2004), Schwartzman (1979; 2008) e Suzigan e Albuquerque (2008).

Na seção 2.3, nomeada “Desafios para o avanço das políticas públicas para CT&I no Brasil”, discute-se a concentração do progresso tecnológico nos países desenvolvidos e os obstáculos para a produção de bens de maior intensidade tecnológica. O objetivo é refletir sobre essas adversidades e apresentar as tensões que envolvem a produção de conhecimento nas universidades. Os aportes teóricos, entre outros, são aqueles de Stokes (2005), Balbachevsky (2011), Oliveira (2013b), Kim e Lee (2014) e Dagnino (2014).

Na sequência, é apresentada a seção 2.4, denominada “Financiamento da pesquisa científica no Brasil”, na qual se apresentam as fontes de financiamento, em especial, as públicas oriundas do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), que é operacionalizado pela Finep, e dos FSs, instrumentos criados com dois objetivos principais: ter um aporte constante de investimentos em CT&I e setorizar o financiamento para áreas consideradas estratégicas para o país. O final da seção traz o Estado da Arte com algumas pesquisas, mostrando que a mudança do modelo linear² para o modelo sistêmico³ de inovação ainda não é significativa, devido à baixa participação das empresas nos projetos financiados pelos FSs. Para desenvolver o tema desse tópico, foram recuperados dados do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), da Finep, do FNDCT, além da sustentação teórica de Pacheco (2007).

Após, na seção 2.5, aborda-se a eficiência no setor público, expondo-se a necessidade de racionalidade e os fatores objetivos e subjetivos que influenciam no processo decisório. Esses fatores permeiam uma questão desafiadora para qualquer avaliação: identificar que certo resultado decorre da intervenção do Estado, por meio de determinada política pública. Os aportes teóricos baseiam-se em Secchi (2009), Bresser Pereira (1996), Aragão (1997), Ferreira (1996), Simon (1957), Oliveira e Paula (2014) e Denhardt (2012).

Na seção 2.6, intitulada “Análise Envoltória de Dados”, são expostos os aspectos introdutórios da DEA e os modelos BCC e CCR. A seção teve suporte teórico nos seguintes autores, entre outros: Secchi (2012), Farrel (1957), Ferreira e Gomes (2009), Charnes, Cooper e Rhodes (1978), Mainardes, Alves e Raposo (2012). Com o propósito de conhecer o que vem sendo produzido sobre o tema em outras pesquisas, é apresentado o Estado da Arte sobre DEA e seu uso nas Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes). Assim, realizou-se uma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), com os descritores “análise envoltória de dados” e “análise eficiência dea”.

²Segundo Viotti(2003), o processo de inovação, no modelo linear, é considerado como uma sequência de etapas. Na primeira, gera-se o conhecimento científico. Em seguida, desenvolve-se a pesquisa aplicada e, na sequência, o experimento pode ou não ser incorporado à produção. Posteriormente, ao ser comercializada, ela poderá transformar-se em inovação. Nesse modelo, a empresa seria apenas uma usuária da tecnologia.

³O modelo sistêmico pressupõe a interação entre “instituições, públicas ou privadas, que incluem, além das empresas e dos centros de pesquisa e ensino, instituições normativas, culturais e o ambiente econômico” (VIOTTI, 2003, p. 24).

No Capítulo 3, é detalhado o percurso metodológico, descrevendo-se a abordagem e os procedimentos adotados para a coleta e a análise dos dados. Para responder ao problema de pesquisa, adotou-se a abordagem quantitativa para o estudo de caso.

Antes de ir a campo, foi feita a leitura do Plano de Desenvolvimento Institucional 2016-2026 (PDI 2016-2016) da UFSM para conhecer os objetivos propostos no documento, quanto ao eixo que trata da inovação, da geração de conhecimento e da transferência de tecnologia. Essa leitura serviu para confirmar a importância de se coletar certos dados, como os de natureza financeira (fontes de financiamento), de transferência de tecnologia para a sociedade (patentes) e de infraestrutura (material permanente). Os documentos que compõem o *corpus* da pesquisa foram obtidos no Portal de Transparência da Fatec e no Portal de Projetos da UFSM. Também se utilizou a Plataforma Lattes, gerida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o banco de dados da *Web of Science*.

Os resultados e a discussão constam do Capítulo 4, no qual são identificadas e caracterizadas as fontes de financiamento encontradas. Os projetos foram agrupados por Centro de Ensino e segundo as três principais fontes de financiamento: pública, privada e híbrida. Na sequência, expõem-se os *scores* de eficiência da DEA e, posteriormente, os indicadores da produção científica atual e a meta, ou seja, os valores necessários de *outputs* para se obter eficiência.

No Capítulo 5, por fim, apresentam-se as conclusões, as limitações e a sugestão para estudos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para dar suporte à pesquisa, inicialmente, neste capítulo, são apresentados e discutidos os fundamentos teóricos referentes às políticas públicas e à sua avaliação. Na sequência, políticas públicas para CT&I no Brasil, desafios para o avanço das políticas públicas para CT&I no Brasil e, por fim, o financiamento da pesquisa científica no Brasil.

2.1 POLÍTICAS PÚBLICAS

O Estado, como agente responsável pela promoção do desenvolvimento de uma nação, tem assumido, em muitos países, o papel de principal articulador deste desenvolvimento (EVANS, 2004; WEISS, 1998). Para colocar em prática suas propostas aos problemas de ordem social e econômica, um governo deve criar mecanismos, ou ações, que proponham soluções pontuais a certos eventos que necessitam de alguma atenção especializada.

Pode-se dizer, dessa maneira, que política pública é o movimento que os governos democráticos implantam para transformar suas ideias e convicções em programas que solucionem problemas do mundo real com os melhores resultados possíveis. É o campo de conhecimento que tem como objetivo mesclar variáveis independentes (colocar o governo em ação) e variáveis dependentes (propor mudanças no rumo ou curso dessas ações) (SOUZA, 2006).

Os seguintes autores destacam-se por suas contribuições na área de políticas públicas: Lasswell (1936), Lowi (1964), Cohen, March e Olsen (1972), Simon (1957), Lindblom (1959), Baumgartner e Jones (1993) e Easton (1957). Para Lasswell (1936, p. 15), o objeto de estudo da política é a influência, que tem como finalidade investigar quem são os sujeitos influentes, portadores de habilidades para manipular outros indivíduos, ou seja, quem são os sujeitos “que se apropriam da maior parte do que é apropriável”. Conforme Lasswell (1936), responsável pela introdução da expressão *policy analysis*, o estudo da política é o estudo da influência e de quem é influente. Para sombrear os outros homens, os políticos apropriam-se de valores desejados, desenvolvem habilidades e utilizam símbolos. Este autor (1936, p. 27) assim discorre: “O destino de uma elite é profundamente afetado pela maneira pela qual ela manipula o meio em que atua, isto é, o uso da violência, dos símbolos e do estilo de vida”.

Araújo e Rodrigues (2017) destacam que Lasswell (1956) foi um dos pioneiros na concepção do processo político em fases sequenciais: a) informação (recolha de dados); b)

iniciativa (aprovação de medidas de política); c) prescrição (formulação de medidas, normas e regras); d) invocação (justificação e especificação dos benefícios e das sanções); e) aplicação (concretização das medidas); f) avaliação (sucesso ou insucesso das decisões) e g) cessação (regras e instituições criadas no âmbito da política aprovada). Os escritos de Lasswell (1939; 1956) sedimentaram outras teorias sobre a análise das políticas públicas.

A tipologia de Lowi (1964) classifica as políticas com base no impacto que causam na sociedade. Já Cohen, March e Olsen (1972) desenvolveram o modelo *garbage can* (lata de lixo). Simon (1957), por sua vez, introduziu o conceito de racionalidade limitada. Lindblom (1979) apresentou a visão incrementalista das políticas públicas e Baungartner e Jones (1993) elaboraram o modelo do equilíbrio interrompido. Easton (1957) apresentou uma visão sistêmica acerca do processo político.

No intuito de compreender o porquê de o governo tomar ou não certas decisões, foram elaborados alguns modelos de políticas públicas, entre os quais a tipologia de Lowi (1964), que classifica as políticas em quatro formatos: distributivas, regulatórias, redistributivas e constitutivas. As distributivas, são aquelas que beneficiam alguns grupos e cujos custos são arcados por toda a sociedade, como, por exemplo, a concessão de renúncia fiscal. As políticas regulatórias, por seu turno, estabelecem regras, visando manter certos comportamentos, como é o caso do código de trânsito. As políticas redistributivas são aquelas que envolvem perdas para alguns grupos em troca de benefícios para outros grupos. Secchi (2012) afirma que esse tipo de política gera muitos conflitos, e seu aspecto redistributivo relaciona-se à contraposição de interesses e não ao caráter redistributivo. Por fim, as políticas constitutivas são aquelas que tratam da competência, da jurisdição (SECCHI, 2012).

Essas opções já existem na visão de Cohen, March e Olsen (1972), que desenvolveram o modelo *garbage can*, no qual existem poucas soluções e vários problemas. Diante disso, busca-se primeiramente um problema, para que se encaixe em uma solução já existente. Esse modelo, conhecido como “lata de lixo”, representa o encontro entre as soluções e os problemas. Ocorrendo o encontro, e caso o ambiente seja favorável, a política pública é escolhida para solucionar o problema. Secchi (2012, p. 43) sintetiza de modo preciso o *modelo garbage can* ao afirmar que “as decisões são meros encontros casuais dos problemas, das soluções e das oportunidades de tomada de decisão”.

Para Simon (1957), a racionalidade dos decisores públicos é limitada por alguns fatores, como autointeresse e informações incompletas ou errôneas. Entretanto, a racionalidade poderá ser ampliada por meio de regras ou incentivos. Secchi (2012) destaca

que, no modelo de racionalidade limitada, a tomada de decisão implica na escolha de opções satisfatórias, pois, diante das limitações cognitivas e informativas, nem sempre as opções ótimas serão possíveis.

Lindblom (1959) foi além do conceito de racionalidade limitada e apresentou novos elementos para a formulação e análise das políticas públicas, como, por exemplo, as relações de poder que criam disputas. Na visão de Lindblom (1959), o desafio na tomada de decisão está em acomodar os diversos interesses no decorrer da elaboração das políticas públicas. Assim, o modelo mais comum para os tomadores de decisão é o incremental, ou seja, prosseguir com, ou adaptar políticas já implementadas (SECCHI, 2012).

Essas políticas incrementais levariam a uma estabilidade no sistema? De acordo com Baungartner e Jones (1993), as políticas públicas sofrem rupturas que alternam momentos de estabilidade e instabilidade. Esse é o modelo do “equilíbrio interrompido”, proposto por Baungartner e Jones (1993), que parte da ideia de racionalidade limitada de Simon (1957), ou seja, considera que os atores não processam simultaneamente todas as informações relativas à política. Para que ocorram alterações nas políticas públicas implementadas, é necessário um tempo de processamento das informações referentes às etapas de implementação e avaliação. Somente a partir da experiência, seja da implementação e/ou da avaliação, é que as políticas públicas podem sofrer mudanças mais radicais (SOUZA, 2006).

Para Easton (1957), o processo político funciona articulado com o contexto econômico, social e político. Segundo Araújo e Rodrigues (2017), nenhum elemento do sistema age isoladamente, tanto atores quanto instituições interagem de modo dinâmico por meio de jogos de poder. Conforme Easton (1957), os atores agem, reagem e interagem o tempo todo por meio de normas, símbolos e valores que alimentam esse sistema no qual emergem tanto problemas, quanto soluções.

A etapa de implementação da política pública é aquela em que são produzidos os resultados, os quais são influenciados por vários elementos, como a capacidade de motivação dos envolvidos, as limitações financeiras, técnicas, legais e os conflitos de interesse. Segundo Sabatier (1986), existem dois modelos de implementação: o *top-down* e o *bottom-up*. No primeiro, as políticas são elaboradas e decididas pelos atores políticos, e a sua implementação é de responsabilidade dos agentes administrativos. Esse modelo baseia-se nos escritos de Wilson (1887), que destacava a distinção entre política e administração. No segundo modelo, os atores possuem margem para remodelar essas políticas com base em soluções decorrentes

da prática cotidiana. Acerca disso, Secchi (2012) menciona que essas ações não são vistas como um desvirtuamento, mas sim com uma preocupação de ordem prática.

Implementadas as políticas, é preciso avaliar se, de fato, atingiu-se o que foi definido, para, entre outros fatores, decidir sobre a interrupção ou continuidade das políticas. Nos anos 1960, a avaliação buscava verificar possíveis melhorias por meio do levantamento de informações, junto aos usuários, sobre os programas (*feedback*). A função “alocação” ou “realocação” foi predominante nos anos 1980, quando o objetivo era promover uma alocação racional de recursos no processo orçamentário. No Brasil, essa década foi marcada pela crise da dívida externa e pela recessão, que resultou no aumento da desigualdade social (COSTA; CASTANHAR, 2003).

Na década de 1990, a função da avaliação das políticas passou a ser de legitimação, e a medição dos resultados era realizada por avaliadores, convertidos em auditores. A partir dos anos 1990, surgiram questionamentos quanto à eficiência do uso do dinheiro público e quanto à qualidade dos serviços públicos. Então, outros aspectos, como a necessidade de aumentar a transparência e a responsabilização dos gestores, transformaram a avaliação em um mecanismo à disposição da reforma no setor público (DERLIEN, 2001; ALA-HARJA, HELGASON, 2000; FARIA, 2005).

O conceito de política refere-se à escolha do Estado de agir, ou se omitir, diante dos eventos e da realidade. Entretanto, essas escolhas políticas ocorrem em meio a um turbilhão de interesses, composto por vários atores e cenários. Segundo Secchi (2012), as decisões políticas costumam ser satisfatórias, pois soluções ótimas esbarram na racionalidade limitada, ou seja, na dificuldade de se obter informações qualificadas, que abarquem os vários aspectos e os diversos atores afetados por determinada política pública. Secchi (2016) cita, entre outros, os aspectos econômicos (custo para o Estado fazer a ação e para não fazer), socioculturais (hábitos, costumes) e jurídicos. No intuito de mensurar os efeitos das soluções escolhidas para resolver os problemas públicos, realiza-se a avaliação. Diante dessas reflexões, faz-se necessário conhecer a trajetória da avaliação das políticas públicas no Brasil, especialmente a partir dos anos 1990.

2.1.1 A avaliação das políticas públicas

Os anos 1980 foram marcados, no Brasil, pela recessão causada devido ao endividamento externo, à escassez de recursos públicos, ao aumento do desemprego e à

precarização do trabalho. Em 15 de março de 1990, foi eleito o primeiro presidente pelo voto direto, Fernando Collor, que, com base em uma proposta neoliberal, desarticulou políticas compensatórias e promoveu o confisco da poupança, a criação de uma nova moeda, a extinção de órgãos como, por exemplo, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que foi logo revista, e a privatização de alguns setores (COSTA, 2008). Para mudar esse cenário, foi elaborado o Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado de 1995 que, segundo Costa (2008), visava ao ajustamento fiscal, à qualidade no serviço público, ao aumento da governança pública e à implementação de políticas públicas mais eficientes.

Diante do agravamento da crise fiscal, tornou-se urgente gerenciar recursos de modo eficiente para alcançar melhores resultados e obter informações para a tomada de decisão, o que intensificou a necessidade de o Estado avaliar o desempenho da Administração Pública, principalmente quanto à prestação dos serviços públicos. Costa e Castanhar (2003) afirmam que a delegação dos serviços para as agências públicas e empresas privadas exigiu o desenvolvimento de uma forma de medir o desempenho. Portanto, é a partir dos anos 1990 que se acentuou o questionamento da eficiência do setor público, e a avaliação tornou-se um instrumento para verificar a capacidade de resposta do Estado frente às demandas de um novo ator, o agora “cliente” dos serviços do Estado.

Nesse sentido, Faria (2005) afirma que o novo modelo de gestão gerencial visava à responsabilização dos gestores, à contenção dos gastos públicos e ao aumento da transparência. Enfim, para ele, esse foi um período marcado pela busca da eficiência e da produtividade e pela transparência na gestão pública. Para Garcia (2001, p. 31), “Avaliação é a operação na qual é julgado o valor de uma iniciativa organizacional, a partir de um quadro referencial ou padrão comparativo previamente definido”. A avaliação é o momento de confrontar o que foi planejado com o que foi realizado e, a partir disso, fazer os ajustes necessários, continuar ou encerrar a política. Esse é o primeiro propósito da avaliação das políticas públicas.

O segundo propósito apontado por alguns autores é o papel da avaliação, posto a serviço das reformas do Estado. Costa e Castanhar (2003, p.972) destacam que a avaliação é a “pedra fundamental na sustentação da reforma do Estado”. Faria (2005) afirma que a avaliação, na década de 1990, estava centrada na reforma do Estado, isto é, a pesquisa avaliativa tornou-se instrumento para realizar as mudanças em favor da reforma. A avaliação seria utilizada apenas para legitimar uma posição já decidida pelos tomadores de decisão.

Como exemplo, tem-se a avaliação do sistema educacional no Chile, utilizada por Pinochet como instrumento de persuasão para privatização do ensino, tendo em vista que a avaliação demonstrava que o desempenho das instituições privadas era superior (FARIA; FILGUEIRAS, 2003)⁴.

Além de instrumento de persuasão, segundo Weiss (1998⁵ apud FARIA; 2005), existem outros usos da avaliação: conceitual, de esclarecimento e instrumental. O uso conceitual ocorre quando técnicos conseguem aumentar seu poder de decisão com base nas informações obtidas por meio da avaliação. Já o esclarecimento refere-se ao conhecimento que pode alterar as crenças e o modo de ação das instituições. O uso instrumental para tomada de decisão, por sua vez, ocorre quando o ambiente é estável, ou seja, quando o nível das alterações sugeridas pela avaliação é baixo. São necessários alguns requisitos para que uma política seja alterada a partir da avaliação, como qualidade das informações, adequada divulgação, inteligibilidade e possibilidade de realizar as alterações propostas na avaliação. Portanto, a medição do desempenho legitimaria a desestatização dos serviços públicos, justificando o deslocamento do papel do Estado, passando de provedor para regulador de alguns serviços (COSTA; CASTANHAR, 2003).

Essa medição de desempenho costuma ser sustentada por indicadores. Conforme visto no capítulo anterior, para Secchi (2012), os principais critérios para avaliação são: a economicidade, que se refere ao nível de utilização dos recursos; a eficiência econômica, que trata dos recursos utilizados (*inputs*) e da produtividade (*outputs*); a eficiência administrativa (execução); a eficácia, que corresponde ao alcance das metas estabelecidas; e a equidade, que trata dos beneficiários da política. Cohen e Franco (1998, p.77) conceituam a avaliação como “uma atividade que tem como objetivo maximizar a eficácia dos programas na obtenção de seus fins e a eficiência na alocação de recursos para a consecução dos mesmos”.

Entretanto, Januzzi et al. (2009) destacam que a avaliação envolve, além de aspectos tecnicistas e quantitativos, como o uso de indicadores, os aspectos qualitativos, como compreender as relações dos atores envolvidos, isto é, compreender o desenho institucional

⁴“Em 24/01/2018 o Congresso do Chile aprovou a gratuidade universal do ensino superior. A aprovação dessa reforma é considerada pela presidenta chilena, Michelle Bachelet, uma resposta ao projeto de ditadura de Augusto Pinochet que retirou do Estado a responsabilidade de assegurar um ensino superior público de qualidade. A educação universitária no Chile era gratuita até 1981, quando a ditadura de Pinochet simplificou os requisitos para a criação de universidades privadas, com a liberdade para estabelecer os valores” (REDAÇÃO, 2017).

⁵ WEISS, Carol H. “Have we learned anything new about the use of evaluation?”. **American Journal of Evaluation**, v. 19, n. 1, p. 21-34, 1998.

que está sendo construído por meio dessa política, enfim, a sua realização no cotidiano da instituição. Boschetti (2009) aproxima-se do pensamento de Januzzi et al. (2009) e observa que a avaliação instrumental afasta a discussão sobre o papel do Estado, as classes sociais, a justiça social, a democracia e o capitalismo. “Nesse sentido, a análise e avaliação de políticas sociais ultrapassam a mera disposição e utilização primorosa de métodos e técnicas racionais e operativos, preocupados com a relação custo-benefício ou com a eficiência e eficácia” (BOSCHETTI, 2009, p. 05).

Na mesma direção de Januzzi et al. (2009), discorrem Aguilar e Ander-Egg (1995, p. 07) sobre a avaliação como “uma forma de valoração sistemática que se baseia no emprego de procedimentos que, apoiados no uso do método científico, servem para identificar, obter e proporcionar a informação pertinente e julgar o mérito e o valor de algo, de maneira justificável”. Os autores apontam para dois tipos de avaliação, que nem sempre permitem elaborar esse juízo de valor; são “as quase avaliações”: estudos baseados nos objetivos e estudos baseados na experimentação. Muitas vezes, alcançar os objetivos não garante que aquela ação possua um valor ou seja significativa, e os estudos baseados na experimentação nem sempre permitem elaborar um juízo de valor, elemento substancial da avaliação (AGUILAR; ANDER-EGG, 1995).

A colocação de Aguilar e Ander-Egg (1995) possui aderência à proposição de Arretche (2009), que trata da avaliação da efetividade e defende que as mudanças sociais ocorridas no público atingido por determinada política devem ter ligação de causalidade com a política executada. O fato de um programa alcançar uma meta não implica necessariamente que houve um impacto efetivo no grupo atingido. Arretche (2009) exemplifica mencionando que um programa de vacinação pode atingir a meta de vacinar um determinado número de crianças (produto), entretanto, não significa que foi satisfatório em termos de resultado, ou seja, em contribuir para a redução de incidência de determinada doença.

As avaliações quanto à efetividade são mais raras. O maior desafio não é distinguir produtos de resultados, mas demonstrar que o resultado, seja positivo ou negativo, está causalmente relacionado aos produtos. Por esse motivo, segundo Arretche (2009), o mais comum são as avaliações de eficácia, que verificam se as metas estabelecidas foram cumpridas. Nesse sentido, Arretche (2009) estabelece uma diferenciação entre avaliação e análise de políticas públicas. Esta última examina o desenho institucional, identificando as características de determinado programa para compreender o todo; já a avaliação independe

dessas condições, pois a sua questão central é estabelecer a relação de causalidade entre um programa e seu resultado.

Em resumo, os anos 1990 foram marcados, fortemente, pela privatização, transformando o Estado de bem-estar social em um Estado mínimo. Essa mudança, influenciada pela política do Banco Mundial, tinha o objetivo de tornar o País atrativo para os investidores externos e liberar as importações. Segundo Mancebo, Maués e Chaves (2006), com a Reforma do Aparelho do Estado, em 1995, reduziram-se os investimentos públicos em pesquisa e passou-se a priorizar os investimentos em conhecimento passível de ser apropriado por empresas. Desse modo, o Estado afastou-se do compromisso de mantenedor pleno das instituições de educação superior, de ciência e de tecnologia e iniciou um processo de inserção de práticas de mercado, entre elas, a geração de receitas via parcerias com empresas, a compra de vagas em universidades privadas por meio do Prouni (Lei nº 11.096/2005), a redução de custos de formação de alunos por meio da expansão do ensino à distância sem garantia da qualidade do ensino (MANCEBO; MAUÉS; CHAVES, 2006).

Portanto, percebe-se que algumas ações propostas nessas reformas como necessárias para eficiência e modernização do Estado podem ter fins políticos, beneficiando apenas alguns setores, o que contribui para a desigualdade social no País. Em prol do desenvolvimento econômico, priorizam-se áreas do conhecimento em detrimento de outras que podem não ser rentáveis financeiramente, porém com potencial de melhorar a qualidade de vida da sociedade. Para melhor compreender a construção dessas políticas ao longo do tempo, é importante observar a formação do sistema de CT&I como o surgimento das primeiras instituições de pesquisa e de ensino superior. Com esse intuito, apresenta-se a seção 2.2, que trata do percurso das políticas públicas para CT&I no Brasil.

2.2 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A CT&I NO BRASIL

Conforme Longo e Derenusson (2009), a evolução dos sistemas de ciência e tecnologia compõe-se de quatro estágios. No primeiro, inexistente uma política ou uma estratégia, há apenas a criação de alguns órgãos de pesquisa e serviços técnicos e científicos para atender a algumas demandas pontuais do governo, como saúde, saneamento, agricultura e educação. No caso do Brasil, o primeiro estágio estendeu-se até o final da Segunda Grande Guerra. Durante esse estágio, foram criados o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (1808), o Museu Nacional (1818), o Observatório Nacional (1827), o Museu Paraense Emílio Goeldi

(1866), a Escola de Minas de Ouro Preto (1876), o Instituto Agrônomo de Campinas (1887), o Laboratório Bacteriológico do Estado de São Paulo (1892), o Instituto Soroterápico Federal (1900), o Instituto Butantã (1901), o Instituto Vital Brazil (1919) e o Instituto Nacional de Tecnologia (1921) (LONGO; DERENUSSON, 2009).

Entre essas instituições, destaca-se o Instituto Soroterápico Federal (1900), dirigido por Oswaldo Cruz e criado com o propósito de resolver questões urgentes à época, no caso, erradicar as três ameaças à saúde da população: a febre amarela, a peste bubônica e a varíola. Essa instituição teve reconhecimento internacional por várias pesquisas e destacou-se na produção de soros e vacinas (MOTOYAMA, 2004).

Em relação à educação, em 1808, foram criadas a Escola de Cirurgia na Bahia e a Escola de Anatomia e Cirurgia do Rio de Janeiro (MOTOYAMA, 2004). Somente em 1920 foi criada a primeira universidade, a Universidade do Rio de Janeiro (URJ). Como surgiu da união das Faculdades de Medicina, da Escola Politécnica e da Faculdade de Direito, sem alterar o funcionamento de cada instituição, sua criação assumiu um caráter mais simbólico. Desse modo, a Universidade de São Paulo (USP), criada em 1934, é considerada a primeira universidade do País (SCHWARTZMAN, 1979). Em 1822, não havia nenhuma universidade no Brasil, já nos Estados Unidos, em 1776, havia nove universidades (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008).

O segundo estágio é marcado pela criação de elementos necessários para compor o sistema de ciência e tecnologia, como recursos humanos, infraestrutura e fundos públicos para financiar pesquisas. O País inicia um processo de institucionalização de políticas e o desenvolvimento de um sistema de C&T, no pós-Grande Guerra, principalmente a partir dos anos 1950 (LONGO, DERENUSSON, 2009). Em 1949, foi criado o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e, em 1950, o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008). A explosão demográfica, a urbanização e a industrialização, que, em conjunto, formaram o pano de fundo da história brasileira na segunda metade do século XX, fazem parte dos indicadores da evolução do País neste meio século (BRASIL, 2001). Com a industrialização e o desenvolvimento, surgiu a necessidade de profissionais especializados, assim, em 1951, foi criado, por meio da Lei nº 1.310, o Conselho Nacional de Pesquisas, atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), cuja finalidade é fomentar a pesquisa científica e tecnológica e incentivar a formação de pesquisadores brasileiros (BRASIL, 2017).

Também em 1951, no governo de Getúlio Vargas, foi criada a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, atualmente chamada de Capes, com o objetivo de promover a expansão e a consolidação dos cursos de mestrado e doutorado, sendo responsável pela aprovação dos cursos *strictu sensu* e por sua avaliação, bem como pelo acesso à e divulgação da produção científica, além de investir na formação de recursos humanos (BRASIL, 2001). Além do CNPq e da Capes, também foram criados o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa), em 1952; o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), em 1952; o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), em 1952; o Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação (IBBD), em 1954; a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), em 1956; Instituto de Pesquisas da Marinha (IPQM), em 1959; e o Instituto de Energia Nuclear (IEN), em 1962. Em 1963, foi criado o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), da Petrobras; em 1964, o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ); e, em 1970, o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi) (LONGO; DERENUSSON, 2009).

Além das instituições federais, destacam-se as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), cuja pioneira foi a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), criada em 1960. A maioria dos Estados criou suas fundações partir dos anos 1990, ampliando o sistema regional de CT&I (BRASIL, 2016b). Essas fundações visam a apoiar o desenvolvimento científico e tecnológico e, em alguns casos, também a inovação. Destacam-se, entre suas atividades, o suporte à capacitação de pesquisadores por meio do financiamento de parte de suas pesquisas ou de investimentos na sua formação. Os editais lançados por essas fundações buscam contemplar atividades que sejam de interesse do Estado (LABIAK JUNIOR; MATOS; LIMA, 2011).

Com a instauração da ditadura, em 1964, os movimentos para criação das instituições para pesquisa tornaram-se prioridade. Os militares visavam a tornar o país uma “potência emergente”, e, para isso, a capacitação nacional em ciência e tecnologia era considerada fundamental (LONGO; DERENUSSON, 2000). Nesse cenário de mudanças, e com o intuito de dar apoio financeiro aos projetos científicos e tecnológicos, foi instituído, em 1965, por meio do Decreto nº 55.820, o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas. Em 1967, foi criada a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), com a missão de fomentar projetos de CT&I. Ainda sob o regime militar, em 1973, foi fundada a Empresa Brasileira de

Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e, em 1976, criado o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebras (CPQD⁶) (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008).

Já o terceiro estágio é caracterizado pela interação dos componentes do sistema (Governo, empresas, universidades). Para Longo e Derenusson (2009), delineados os elementos, as políticas são adequadas e aperfeiçoadas. Em 1985, ano em que os militares deixaram o poder, foi criado o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), com maior poder e especialização. Entretanto, devido às turbulências econômicas, este não apresentou avanços em suas políticas e, em 1989, acabou sendo extinto. O MCT foi recriado em 1992 e deu prosseguimento às políticas e estratégias então estabelecidas (LONGO; DERENUSSON, 2009).

Em 1988, foi promulgada a nova Constituição da República Federativa do Brasil, que contemplou o tema CT&I no art. 218, segundo o qual “O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação”, e no art. 219, que estabelece: “O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio-econômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do país, nos termos de lei federal” (BRASIL, 1988).

Em 1997, alterou-se o modelo de financiamento do desenvolvimento científico e tecnológico com a criação do primeiro Fundo Setorial (FS), o CT-Petro (PACHECO, 2007). A partir dos anos 2000, outros fundos foram criados, totalizando 16. O ato que encerra o terceiro estágio ocorreu em 2005, por meio do Decreto nº 5.563, que regulamentou a Lei nº 10.973 (Lei de Inovação), de 2004, a qual estimula o trabalho em conjunto de universidades, empresas e Governo, em prol de um ambiente propício à inovação (LONGO; DERENUSSON, 2009).

O quarto estágio ocorre com o amadurecimento do sistema. A formulação de políticas e estratégias para CT&I passou a dialogar com outras políticas, como a industrial, e foi possível estabelecer estratégias para o aperfeiçoamento contínuo do sistema. O foco estava na produção científica e na geração de inovações em produtos, processos e serviços.

Nesse estágio, há um aparato institucional e regulatório mais consistente para orientar o País em busca de desenvolvimento econômico (LONGO; DERENUSSON, 2009). O Quadro 1 apresenta os aportes legais referentes às políticas públicas para CT&I.

⁶ Em 1998, a Telecomunicações Brasileiras S.A. (Telebras) foi privatizada, e o CPQD da Telebras tornou-se uma fundação de direito privado.

Quadro 1 – Marcos regulatórios relativos à CT&I.

(continua)

Ano	Marco Legal	Descrição
1824	CF/1824, art.179, XXII, XXIII, XXVI	Garantia o direito à propriedade das descobertas e o ensino de Ciências, Belas Letras e Artes.
1948	Criação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)	Criada em 08/07/1948, a SBPC tinha como objetivos: apoiar e estimular o trabalho científico, lutar pela qualidade e universalidade da educação em todos os níveis, defender os interesses dos cientistas e disseminar o conhecimento científico.
1949	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)	É um instituto de excelência internacional na área de pesquisa e pós-graduação em Física e suas aplicações.
1951	Criação do CNPq pela Lei nº 1.310	Voltada para promover e estimular o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica, mediante a concessão de recursos para pesquisa e formação de pesquisadores e técnicos.
1961	Lei nº 4.024- Lei de Diretrizes e Bases (LDB), art.69	Menciona a possibilidade dos cursos de pós-graduação nos estabelecimentos de ensino superior.
1965	Parecer Sucupira – Parecernº977	Nesse parecer, elaborado por Newton Sucupira, é apontada a necessidade de regulação da pós-graduação no país.
1967	Criação da Finep pelo Decreto nº 61.056	Apresenta como objetivo o financiamento de projetos e programas de desenvolvimento econômico.
1968	Lei nº 5.540	Regulamenta os cursos de pós-graduação.
1969	Criação do FNDCT pelo Decreto nº 719	Tem como finalidade dar apoio financeiro aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico.
1985	Criação do MCT pelo Decreto nº 91.146	O órgão ficou responsável pela formulação e implementação da política nacional de C&T.
	I Conferência Nacional de C&T	Foi o primeiro debate nacional com a participação de atores de diversos setores.
1988	Criação da Constituição Federal de 1988 (CF/88)	O tema C&T ganha destaque, sendo contemplado no Capítulo IV da CF/88.
1990	Programa Nacional de Desestatização pela Medida Provisória nº 155	Transfere à iniciativa privada setores estratégicos para o crescimento do país.
1996	Lei nº 9.394/LDB	Exige que, no ensino superior, um terço do corpo docente seja formado por mestres e doutores.
1997	Criação do Fundo Setorial de Petróleo e Gás Natural pela Lei nº 9.478	Provável início da indução da política de financiamento público voltada para a pesquisa aplicada, destinava um percentual fixo dos <i>royalties</i> do petróleo para investimento em pesquisas do setor
2000	Institui a contribuição de domínio econômico pela Lei nº 10.168	Institui contribuição de intervenção de domínio econômico destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação.
2001	Criação de outros Fundos Setoriais	Criação dos fundos setoriais, aeronáutico, agronegócio, biotecnologia e outros
2001	II Conferência Nacional de C&TI	Previamente, foi elaborado o Livro Verde e, após a conferência, o Livro Branco com as estratégias para o desenvolvimento econômico e social do País.

Quadro 1 – Marcos regulatórios relativos à CT&I.

(conclusão)

Ano	Marco Legal	Descrição
2003	Publicação das diretrizes da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce)	A Pitce teve os seguintes objetivos: aumentar a eficiência da estrutura produtiva, a capacidade de inovação das empresas e a expansão das exportações.
2004	Lei de Inovação Tecnológica/Lei nº 10.973	Estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, visando ao desenvolvimento industrial do país, nos termos dos arts. 218 e 219 da Constituição.
	Lei da Informática/Lei nº 11.077	Concede incentivos fiscais para empresas do setor de tecnologia (<i>hardware</i> e automação) que realizem investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).
2005	III Conferência Nacional de C&TI	Voltada para utilizar a CT&I como estratégia para promover o desenvolvimento econômico, político e social.
	Lei do Bem/Lei nº 11.196	Concede incentivos fiscais para empresas do regime de Lucro Real que realizarem P&D de inovação tecnológica.
2007	Lei nº 11.487	Lei que altera os mecanismos de concessão fiscal.
2008	Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP)	A PDP é um desdobramento da Pitce e visa o aumento das exportações e dos gastos em P&D.
2010	IV Conferência Nacional de CT&I	Convocada por Decreto Presidencial de 3 de agosto de 2009, com o título “Política de Estado para Ciência, Tecnologia e Inovação com vista ao Desenvolvimento Sustentável”, teve o objetivo de consolidar o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) como política de Estado.
	ENCTI 2012-2015	A partir dos debates da IV Conferência Nacional de CT&I, foi elaborada a ENCTI 2012-2015.
2015	Emenda Constitucional nº 85	Incentiva as estratégias de interação entre empresas e Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTs) e institucionaliza o SNCTI sob o regime de colaboração entre os Entes Federados.
	Lei nº 13.123/Lei da Biodiversidade	Tem como objetivo central a desburocratização de processos e o estímulo ao desenvolvimento sustentável e à pesquisa científica no país associada à biodiversidade.
2016	ENCTI 2016-2020	São apontados 11 temas estratégicos a serem priorizados em consonância com os desafios elencados e com as diretrizes delineadas para o SNCTI.
	Lei nº 13.243	Visa à redução dos entraves burocráticos enfrentados nas atividades de pesquisa científica, além de admitir novas possibilidades de articulação entre as atividades inovadoras empresariais e as infraestruturas laboratoriais e de recursos humanos presentes nos institutos públicos de pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de documentos relativos à CT&I.

Entre os dispositivos que tratam da CT&I, destacam-se a Constituição de 1988 e a IV Conferência Nacional de CT&I, que representam momentos de consolidação das políticas para CT&I como política de Estado. A IV Conferência Nacional de CT&I foi convocada pelo Decreto Presidencial de 3 de agosto de 2009, com o título “Política de Estado para Ciência, Tecnologia e Inovação com vista ao Desenvolvimento Sustentável”, e teve o objetivo de discutir a CT&I como uma política de Estado, o que pressupõe a sua continuidade. Entretanto, questiona-se como essas políticas para CT&I acabam suscetíveis aos contingenciamentos de recursos.

Por um lado, é reconhecida a importância dessas políticas, dando-lhes um espaço na Constituição. Entretanto, não são revestidas de proteção pelo Estado. Nesse sentido, o artigo 218, parágrafo 5º, que trata dos recursos orçamentários para fomentar ensino e pesquisa em entidades públicas, expõe: “É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica” (BRASIL, 1988). Portanto, ao utilizar o termo “facultado”, afasta-se a garantia de percentual mínimo das receitas para a pesquisa.

Fica evidente que, embora previstas em texto constitucional, as políticas para C&T estão distantes de serem tratadas como políticas de Estado, ou seja, como permanentes e exclusivas do Estado, porque envolvem as atividades essenciais. Segundo Aith (2006), pode haver a participação da sociedade civil na implementação de políticas de Estado de modo complementar e sob subordinação ao Estado. Nessa direção, Lobato (2006, p. 304) afirma que:

A intervenção estatal em forma de política significa uma necessidade dada pela impossibilidade de que essas demandas sejam canalizadas por outros mecanismos, sejam do Estado ou não. Assim, há um momento em que a intervenção é requerida e um movimento circunscreve essa intervenção, em que o Estado precisa abrir-se para a negociação de interesses diversos.

Na segunda metade do século XX, o Estado, até então voltado para a função de sancionar e punir os comportamentos indesejáveis, teve acrescentada a função promocional com vistas a estimular e promover comportamentos desejáveis. Esse é o tema da obra de Bobbio (2007), na qual o autor afirma que o Estado deve estimular ações, como, por exemplo, alíquotas reduzidas para pesquisa e desenvolvimento em empresas de nanotecnologia e biotecnologia e bonificação de ações privadas que gerem lucro e, conseqüentemente, o bem

comum. A atividade promocional, por meio de incentivos, passou a ocorrer no Brasil principalmente a partir dos anos 1990.

Uma das formas de o Estado induzir as empresas a investir em inovação é dispor de incentivos como a renúncia fiscal. Nesses casos, de modo geral, o Governo concede às empresas uma redução no recolhimento de algum tributo sob a condição de que essas empresas invistam em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Entretanto, Viotti (2008) e Cavalcante (2013) afirmam que os incentivos ao setor produtivo são reduzidos devido à legitimidade, uma vez que os investimentos para as universidades e os centros de pesquisa públicos são mais bem-vistos pela sociedade do que os investimentos para o setor produtivo.

Para reduzir a dependência tecnológica externa e ampliar os investimentos privados em pesquisa, o Brasil empreendeu, a partir dos anos 1990, um esforço para estimular as empresas a investir em atividades que potencializem a inovação. Por essa lógica, algumas leis, como a Lei da Informática (1991) e a Lei do Bem (2005), foram criadas para mitigar os riscos dos investimentos em pesquisa pelos empresários. A Lei nº 8.661 tratou dos incentivos fiscais concedidos para empresas que executassem os Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial e Agropecuário (PDTI e PDTA).

A criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT⁷), em 1985, a regulamentação dessas políticas, a criação de incentivos e os empréstimos do Banco Mundial, entre 1986 e 1996, que totalizaram 220 milhões de dólares, não foram suficientes para impactar o setor produtivo. Schwartzman (2008) destaca que, segundo os avaliadores do Banco Mundial, poucos projetos ofereceram algum benefício para o setor industrial: somente 33% desenvolveram produtos, 18% solicitaram patentes, menos de 5% desenvolveram produtos comercializáveis e apenas 6% resultaram em transferência de tecnologia. Somente a partir de 1994, com a estabilização econômica, a preocupação com a autonomia tecnológica cedeu lugar à proposta de inovação voltada para a indústria. Esse processo culminou com a criação dos FSs em 1999, um novo modelo de financiamento da pesquisa científica, tendo em vista a

⁷No governo de Sarney, em 1980, foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), extinto em 1990, no governo Collor, e recriado em 1992, no governo de Itamar Franco. Em 2011, no governo Dilma, foi acrescentada a palavra inovação, e o ministério passou a chamar-se Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI). Cabe destacar que, em 12 de maio de 2016, a Medida Provisória nº 726 foi convertida na Lei nº 13.341, de 29 de setembro de 2016, que extinguiu o Ministério das Comunicações e transformou o MCTI em Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Esse é o órgão que, juntamente com outros importantes atores institucionais e comunidade científica, vem articulando e coordenando esse movimento, no sentido de melhor posicionar o Brasil no contexto de CT&I.

produção de um conhecimento com resultado de aplicação prática (SCHWARTZMAN, 2008).

Observando-se as primeiras instituições criadas, é possível ver que a acúmulo de conhecimento trouxe vantagens competitivas ao País em cinco áreas, conforme apontam Suzigan e Albuquerque (2008): a) Ciências da Saúde (a produção de soros e vacinas); b) Ciências Agrárias (algodão, florestas para celulose, grãos e carnes); c) mineração (aço, ligas metálicas); d) engenharia aeronáutica (aviões); e e) geociências (petróleo). Salienta-se que as pesquisas científicas para a produção de soros e vacinas é realizada pelo Instituto Butantan, criado em 1901, e pelo Instituto de Manguinhos, criado em 1900, ou seja, instituições fundadas há mais de um século (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008).

Esta seção teve o objetivo de apresentar uma linha do tempo das instituições de pesquisa e dos aportes legais ligados à pesquisa, à tecnologia e à inovação. Destacou-se a importância da criação de instituições voltadas à pesquisa. Conforme demonstrado, o Brasil destaca-se em áreas nas quais as instituições científicas possuem mais tempo de existência, pois há maior acúmulo de experiência e conhecimento. Outro aspecto a ser pontuado em relação a este tema é o descompasso entre a criação das instituições de pesquisa e a criação das universidades. A primeira foi a USP, criada em 1934, e, somente em 1961, cogitou-se a possibilidade de criar cursos de pós-graduação no ensino superior (Lei nº 4.024), apesar de o sistema de pós-graduação ser considerado um dos pilares para o avanço científico e tecnológico. Apresentadas essas reflexões, parte-se para a discussão dos alguns desafios ao processo de transformar conhecimento em inovação.

2.3 DESAFIOS PARA O AVANÇO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A CT&I NO BRASIL

As políticas públicas envolvem decisões que afetam determinados grupos de modo diferente. A formulação das políticas representa o resultado do embate entre forças diversas, e as políticas públicas para CT&I estão inseridas nesses territórios de tensão. Nesse prisma, Furtado (1972; 1986) e Suzigan e Albuquerque (2008) afirmam que o desenvolvimento intensifica a desigualdade social e que a escravidão contribuiu para isso. Segundo Suzigan e Albuquerque (2008), esta foi responsável pelo atraso na constituição das relações de trabalho assalariado, pela baixa qualificação de mão de obra e pela baixa escolarização. Além da

escravidão, outra herança histórica é a produção agrícola para exportação, que permaneceu até a década de 1920 (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008).

Para Furtado (1972), enquanto o aumento da produtividade expande os mercados consumidores, o progresso tecnológico concentra-se em áreas geográficas bem definidas: os países desenvolvidos. À medida que o progresso tecnológico gera riqueza, e sendo o capital a condição para alterar o modo de produzir (o que contribui para o aumento da renda da população), o desenvolvimento acaba por se restringir aos países desenvolvidos via industrialização e forma-se, então, a polaridade modernização-marginalização (FURTADO, 1972). Conseqüentemente, cabe aos países subdesenvolvidos acessar esses novos produtos, alterando os hábitos de consumo da população (ou parte dela) que possui renda favorável. Diante desse cenário, a alternativa dos países subdesenvolvidos é empenhar-se no processo de industrialização, porém, esbarram em duas questões: o mercado consumidor mais restrito, devido à baixa renda da população, e a insuficiência de capital (FURTADO, 1972).

Observa-se que a atenção dada a essas políticas depende, em grande parte, das necessidades do setor industrial e dos incentivos concedidos para que as empresas nacionais invistam em P&D tecnológico. O estudo de Kim e Lee (2014) analisou a diferença entre os países da Ásia Oriental (Coreia, Taiwan, Malásia, Indonésia, Filipinas e Tailândia) e países da América Latina (Argentina, Brasil, Chile e México). Enquanto na Ásia Oriental a importação de tecnologia é feita por empresas nacionais capazes de adaptar e assimilar essas tecnologias por meio de incentivos, nos países da América Latina, como o Brasil, são as multinacionais que importam de seus países de origem, promovendo, como consequência, o afastamento da indústria nacional que, sem muitos incentivos, não gera demanda por conhecimentos aplicados. Os autores concluem que, na América Latina, prioriza-se a produção acadêmica baseada em artigos, em vez de produção tecnológica baseada em patentes. Nesse sentido, Kim e Lee (2014) afirmam que a ausência de demanda por tecnologia estimula a produção científica sem aplicação prática, sendo um dos motivos o fato de que as indústrias podem recorrer à importação de tecnologia.

Nessa perspectiva, Schwartzman (2008) afirma que a publicação “*The new production of knowledge*”, de autoria de Gibbons et al. (1994 apud SCHWARTZMAN, 2008), ampliou o debate sobre a forma como o conhecimento científico e tecnológico deveria ser organizado nas universidades. A obra comparou dois modos de produção do conhecimento: o Modo 1 é o acadêmico, linear, baseado em disciplinas e voltado para publicações; e, o Modo 2 é o contextualizado, baseado em produtos práticos, reais ou esperados, ou seja, o conhecimento

desenvolvido no contexto das aplicações. Gibbons et al. (1994 apud SCHWARTZAMAN, 2008), assim como outros analistas, concluíram que a pesquisa acadêmica não é totalmente organizada em função do Modo 1. A importância da obra está relacionada ao fato de destacar a tensão da política científica, suscitando discussões sobre a gestão e a organização da comunidade científica.

Stokes (2005), em sua obra “O quadrante de Pasteur”, publicada em 1997, amplia o olhar para além da dicotomia pesquisa pura e pesquisa aplicada. O autor afirma que uma pesquisa pode, simultaneamente, buscar o entendimento dos fenômenos e a solução de problemas. Stokes (2005) usa o quadrante para representar graficamente o seu modelo, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – O quadrante de Pasteur.

		Considerações de uso?	
		Não	Sim
Busca de entendimento fundamental?	Sim	Pesquisa básica pura (Bohr)	Pesquisa básica inspirada pelo uso (Pasteur)
	Não		Pesquisa aplicada pura (Edison)

Fonte: Stokes (2005, p. 118).

Para elaboração do modelo, Stokes (2005) fez um cruzamento entre o tipo de pesquisa científica e a sua aplicação. No quadrante superior direito, o autor usa a pesquisa de Pasteur sobre a microbiologia como referência de pesquisa básica e aplicada, simultaneamente. No quadrante superior esquerdo, aparece a pesquisa pura, sem implicações de ordem prática, que têm como referência o físico Niels Bohr e seus estudos sobre a estrutura do átomo. No quadrante inferior direito, aparece a pesquisa aplicada com vistas ao desenvolvimento tecnológico, que tem como expoente os estudos de Thomas Edison sobre a eletricidade (STOKES, 2005). Por último, no quadrante inferior esquerdo, um espaço vazio representa pesquisas que não visam ao entendimento fundamental nem ao uso prático (STOKES, 2005). São pesquisas movidas pela curiosidade do pesquisador, sendo um exemplo a observação de aves (IZIQUE, 2005).

A contribuição de Stokes (2005) altera a ideia proposta no documentário “*Science, the endless frontier*”, de Vannevar Bush, em 1945. Segundo Iziq (2005), para garantir financiamento científico no pós-guerra nos Estados Unidos, Bush reforçou a separação entre pesquisa pura e aplicada, bem como a ideia de que a pesquisa pura precede o desenvolvimento tecnológico.

Stokes (2005), ao propor o quadrante de Pasteur, faz um entrelaçamento entre tipo de pesquisa e seu uso. Segundo o autor, a pesquisa pura pode ou não implicar em fins práticos. Há casos em que o avanço do conhecimento, por meio da pesquisa pura, tem implicações de ordem prática. Exemplo disso são os estudos de Pasteur sobre microbiologia que beneficiaram os produtores de álcool de beterraba (IZIQUE, 2005). Desse modo, os investimentos em pesquisa pura podem influenciar no desenvolvimento tecnológico. Porém, isso não é imperativo, como mostram os estudos de Thomas Edison, que não visavam ao avanço do conhecimento, mas que tiveram aplicações práticas (IZIQUE, 2005). Ao flexibilizar os resultados das pesquisas puras, em ter ou não aplicações práticas, a proposta de Stokes (2005) repercute no financiamento científico, pois demonstra a necessidade de os governos investirem tanto em pesquisas aplicadas, quanto em pesquisas puras.

Balachevsky (2011) reforça que, no final do século XX, ocorreu a transição do Modo 1, disciplinar, orientado para as prioridades definidas pela comunidade científica, para o Modo 2, transdisciplinar, orientado para a solução de problemas colocados pela sociedade. A autora destaca que a questão central é a criação de instrumentos para direcionar as pesquisas científicas para áreas estratégicas, ou seja, a criação de uma agenda científica que seja permeável aos problemas dos atores externos.

O propósito de permear a agenda da comunidade científica com temas de interesse externos, oriundos da sociedade em geral, de empresas e de instituições não governamentais encontra uma barreira apontada por Balachevsky (2011), que é a relação entre o órgão de fomento e o pesquisador. As agências de fomento, por meio de editais, selecionam determinadas pesquisas com base em temas⁸ (oriundos das instâncias políticas) e, portanto, esperam que o pesquisador, quando contemplado com recursos financeiros dessas agências, execute a pesquisa a que se propôs e alcance de modo satisfatório os seus objetivos. Entretanto, as temáticas de pesquisa propostas pelas agências de fomento podem não ser as mais valorizadas e prestigiadas pela comunidade científica. Ocorre que o interesse do cientista

⁸ Usa-se a palavra “temas” no sentido de proposta de pesquisas que vise à solução de algum problema público ou que atenda às demandas de setores estratégicos para o desenvolvimento do País.

pode ser justamente a progressão na carreira por meio de publicações, ou seja, o reconhecimento e a validação junto à comunidade científica. Esse conflito de interesses pode levar o cientista a manipular os objetivos de suas pesquisas, não produzindo o resultado pactuado com a agência de fomento (BALBACHEVSKY, 2011).

Cabe destacar que Rosenberg (2006) afirma que o desenvolvimento tecnológico pauta as pesquisas científicas nos países mais avançados, ou seja, o progresso tecnológico direciona as pesquisas científicas com alto potencial de retorno. O autor argumenta que a relação ciência e tecnologia nem sempre inicia com a pesquisa científica em primeiro lugar para após resultar em tecnologia:

O crescimento dos conhecimentos é muito mais cumulativo e interativo do que se percebe, especialmente quando o conhecimento é pensado como algo que acontece de um só golpe, de uma vez por todas, com o novo conhecimento científico supostamente conduzindo a um período de aplicações tecnológicas. Na verdade, as contínuas experiências com um material em um novo ambiente, sujeito a novas tensões, levantam problemas não tratados anteriormente, ou nem sequer previstos (ROSENBERG, 2006, p.232).

Portanto, a agenda da pesquisa científica acaba impactada pelas necessidades tecnológicas. Rosenberg (2006, p. 233) exemplifica que a expansão de redes de telefonia resultou no “movimento dos cabos comuns para os cabos coaxiais, para sistemas de rádio na faixa de microondas, para os satélites, e para as fibras de vidro e transmissão de ondas de luz”.

Nesse cenário de mudanças, os conflitos não se restringem aos órgãos de financiamento e pesquisadores. Observa-se, ainda, que esse entrelaçamento entre universidade e novos atores, como o setor produtivo, as parcerias e os convênios com empresas por meio das fundações universitárias e outras iniciativas, não é ponto pacífico no meio acadêmico. Oliveira (2013b) elenca algumas consequências desse novo cenário, como a mercantilização do conhecimento, ou seja, o conhecimento servindo ao mercado e não diretamente à sociedade, o comportamento do pesquisador que, remunerado por empresas, desenvolveria uma mentalidade empreendedora, priorizando a geração de lucro nas empresas em detrimento de questões sociais e a competição entre as universidades pelo ranqueamento, decorrente das avaliações. Segundo o autor, essa nova realidade afastaria a universidade e os pesquisadores de seu papel social, isto é, o da resolução de problemas sociais.

Nesse sentido, Dagnino (2014) distingue dois grupos de atores: o primeiro acredita na mercantilização da ciência e vê na empresa inovadora o elemento principal para atingir o

desenvolvimento, já que ela é o *locus* que gera lucro, emprego e produtos inovadores e deve ter as atividades de P&D financiadas pelo Estado; o outro grupo acredita que a ciência deve ser usada em prol da vida dos oprimidos, e não em prol dos interesses dos empresários.

Schwartzman (2007) também discorre sobre o assunto, ao afirmar que esse movimento “reacionário” defende que as universidades não devem ter aportes privados para a pesquisa e que seus pesquisadores não devem receber além da sua remuneração pelas atividades de docência. Para Schwartzman (2007), um professor que consegue fazer contribuições importantes, com aplicação efetiva, deve receber complementação salarial.

Apesar das controvérsias expostas quanto ao entrelaçamento entre pesquisa e interesses do setor privado, essa é uma tendência em vários países que estão se destacando na área de CT&I. Nesses países, os investimentos em pesquisa pelas grandes corporações vêm aumentando nos últimos anos, tornando-os mais competitivos. No Brasil, a maioria dos investimentos em pesquisa são públicos, tema da próxima seção.

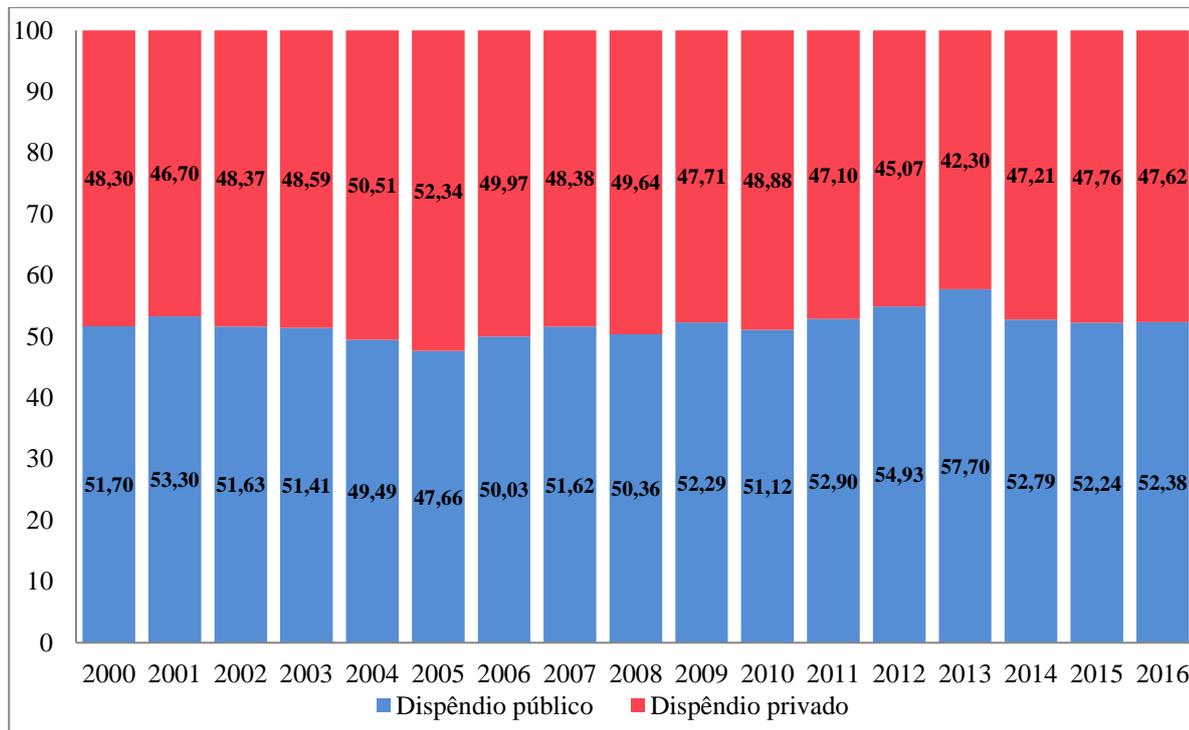
2.4 FINANCIAMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA NO BRASIL

No Brasil, os investimentos privados em pesquisa representam em torno de 0,55% do Produto Interno Bruto (PIB), bem distante dos 2,68% investidos pelo setor privado na Coreia e do 1,22% da China. Um fator que contribui para o baixo volume de recursos é o Custo Brasil, o que significa dizer que os custos, as despesas e a carga tributária do país reduzem a competitividade do produto nacional. Quanto aos investimentos públicos, o Brasil (0,61% do PIB) aproxima-se do percentual (0,69%) dos países que compõem a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), formada por 34 países considerados desenvolvidos, exceto Chile, México e Turquia (BRASIL,2012b).

Cabe destacar que P&D são atividades que englobam a pesquisa básica, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental. A pesquisa básica busca novos conhecimentos sobre um fenômeno ou fato observado sem que esteja vinculada a determinado uso. Já a pesquisa aplicada visa ao conhecimento para aplicação prática. Por sua vez, o desenvolvimento experimental utiliza-se do conhecimento para obter novos produtos ou processos ou melhoria dos existentes (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011).

O Gráfico 1 mostra os valores investidos em P&D pelos setores público e privado no Brasil (incluído a pós-graduação), no período de 2000 a 2016.

Gráfico 1 – Percentual de financiamento público e privado em P&D no Brasil no período de 2000 a 2016.



Fonte(s): Coordenação de Indicadores e Informação (Coind) - CGGI/DGE/SEXEC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Dados atualizados em 17/10/2018.

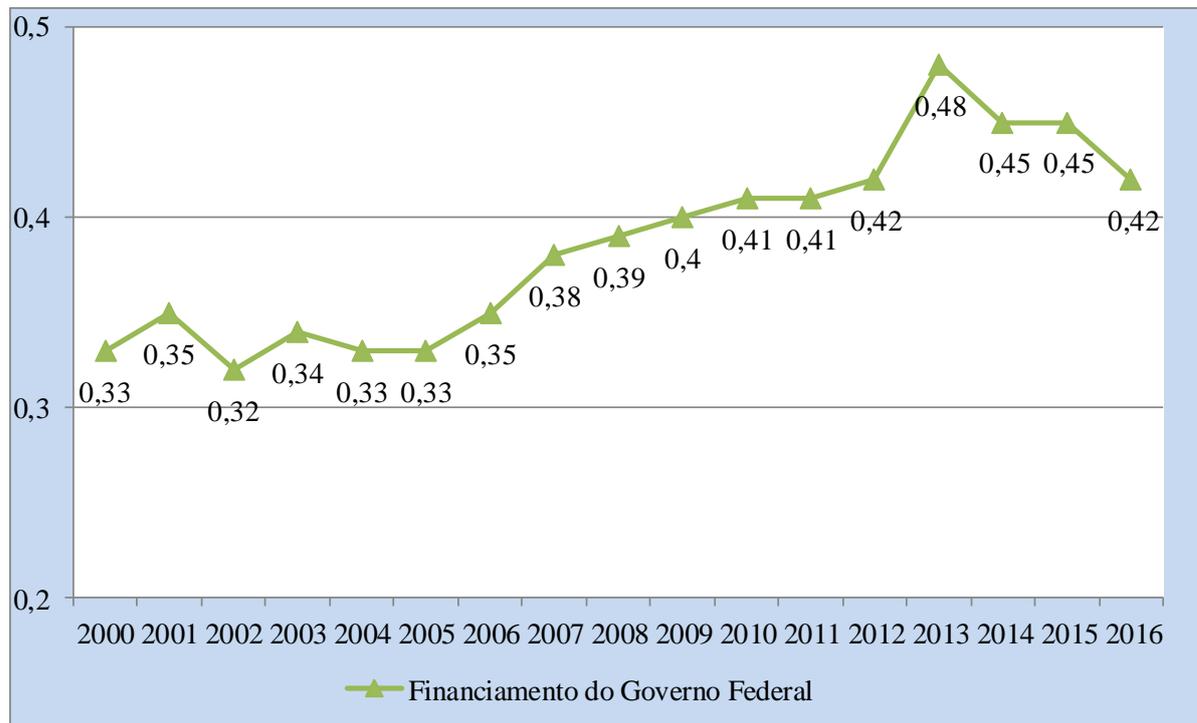
Quanto aos recursos alocados pelo setor privado no Brasil, observa-se que representam menos de 50% do total dos investimentos em P&D, percentual distante do de países como China (75%), Coreia do Sul (73%), Índia (69%) e Estados Unidos (66%). (BRASIL, 2012b). Tendo em vista que atividades de P&D nas empresas, geralmente, requerem investimentos significativos com retorno incerto, o Estado criou instrumentos para apoiar essas atividades.

Segundo o Livro Verde, a partir da experiência das nações que estão na liderança tecnológica, o financiamento público à P&D privada e a outras atividades relacionadas com a inovação nas empresas pode ser distribuído em dois conjuntos principais: o apoio direto, por meio do uso do poder de compra do Estado ou do aporte de recursos sem retorno, e o financiamento indireto, com base na concessão de incentivos fiscais, geralmente por meio de deduções do Imposto de Renda (BRASIL, 2001). O fomento das atividades de P&D por meio de incentivos fiscais alcança as grandes empresas que pagam Imposto de Renda; entretanto, as micro e pequenas empresas não se beneficiam desses incentivos, pois a maioria não paga

Imposto de Renda devido a estarem submetidas a formas de tributação simplificada (BRASIL, 2001).

Já as fontes de financiamento do Governo podem ser agrupadas em quatro: a) os orçamentos da Administração Direta federal; b) os recursos de agências de fomento federais; c) os orçamentos das unidades da federação; e d) os recursos geridos pelas agências reguladoras. Os ministérios que realizam os maiores dispêndios em C&T são: MEC, MCTIC, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Ministério da Saúde (MS), MDIC e Ministério da Defesa (MD). A execução orçamentária desses dispêndios ocorre por meio das Agências de Fomento, que podem contar com dotações próprias, receber aportes da Administração Direta ou realizar projetos com recursos da iniciativa privada (BRASIL, 2016b). O Gráfico 2 demonstra o investimento total de origem pública em P&D entre 2000 e 2015.

Gráfico 2 – Percentual de financiamento do governo federal com P&D em relação com o PIB no período de 2000-2016.

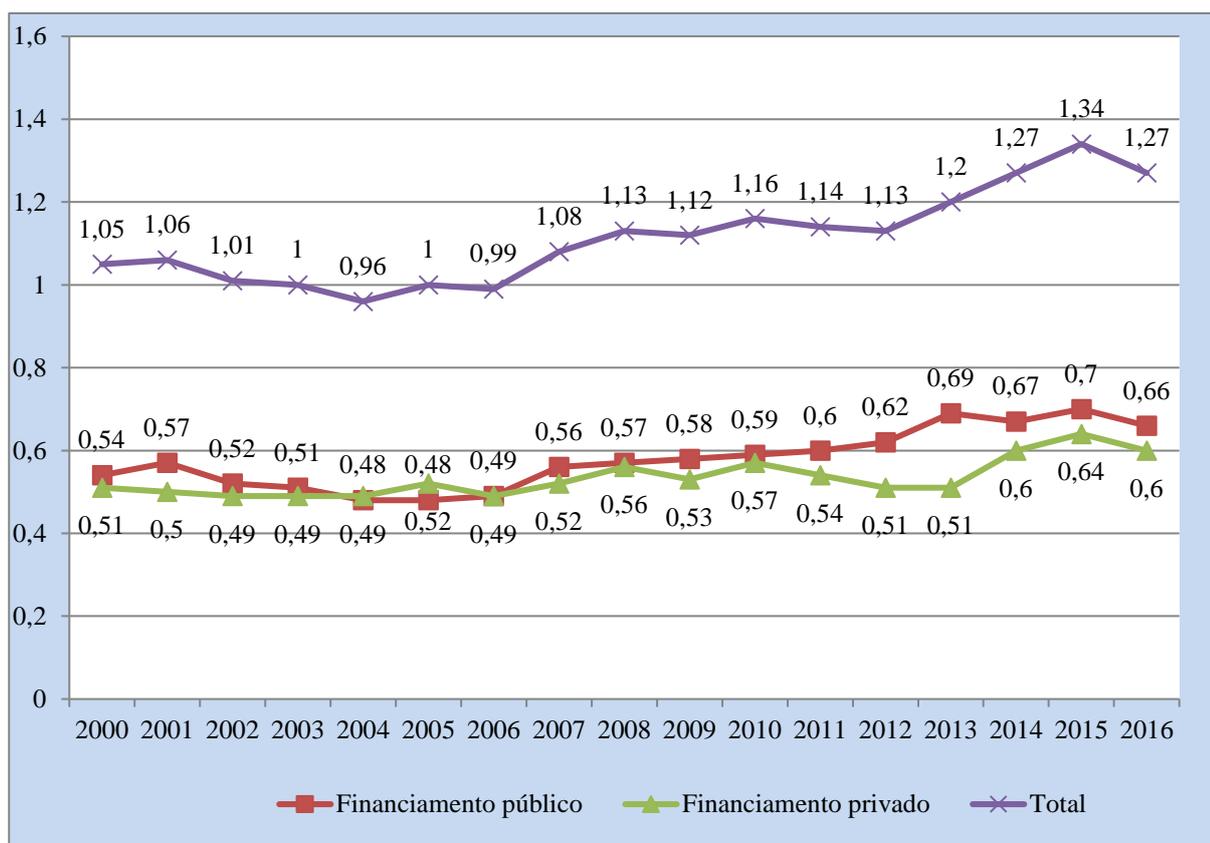


Fonte(s): Coordenação de Indicadores e Informação (Coind) - CGGI/DGE/SEXEC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Dados atualizados em 16/10/2017.

No ano de 2013, os investimentos realizados pelo Governo Federal atingiram o maior índice em relação ao PIB, 0,48%. O Gráfico 3 aponta para um aumento tímido, porém

constante de 2006 até 2012, sendo que, em 2013, foi mais significativo, passando de 0,42% do ano anterior para 0,48%. A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) 2012-2015 estabeleceu que o investimento federal em P&D até 2014 deveria atingir 0,65% do PIB, porém, em 2014, o índice ficou em 0,45%, percentual abaixo do previsto pela ENCTI 2012-2015.

Gráfico 3 – Financiamento total em P&D e a relação com PIB no período de 2000-2016.



Fonte(s): Coordenação de Indicadores e Informação (Coind) - CGGI/DGE/SEXEC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Dados atualizados em 17/10/2018

Quando se pensa no esforço nacional em P&D, ou seja, incluindo os investimentos pelo setor empresarial, Governo estadual e federal, o Brasil ainda está distante da média dos 34 países da OCDE, que é 2,3% em relação ao PIB. O Plano de Ação 2007-2010 para Ciência, Tecnologia e Inovação (Pacti) fixou uma meta de 1,5% ao final do período, a qual, contudo, não foi alcançada. A meta da ENCTI para o período de 2012-2015 era chegar a 2014

destinando 1,8% do PIB para P&D (BRASIL, 2012b). O Gráfico 4 demonstra o valor total de investimentos em P&D de 2000 a 2016.

Constata-se que o Brasil não vem alcançando as metas propostas, apesar do aumento dos dispêndios em P&D, a partir de 2007. Os investimentos elevaram-se de 1,13% em 2012 para 1,2% em 2013 favorecidos pela situação econômica. Em 2014, continuou crescendo (1,27%), em 2015 atingiu o maior índice 1,34% e no ano de 2016 reduziu para 1,27% do PIB. Entretanto, esse incremento orçamentário em P&D no País, observado nos últimos anos, ocorre apenas nos períodos de crescimento econômico. Além disso, historicamente, os aportes têm ficado aquém da média dos países da OCDE (2,3%). Conforme o Gráfico 4, o investimento total em P&D no Brasil, nos últimos 5 anos, foi em média 1,24% do PIB. Marques (2013) afirma que, na ENCTI 2016-2019, foi estabelecida a meta de investir 2% do PIB em P&D até 2019, meta cada vez mais difícil de alcançar devido aos sistemáticos cortes orçamentários.

Os investimentos das fontes públicas, no Brasil, são oriundos principalmente do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e dos FSs. O FNDCT foi criado em 31 de julho de 1969, por meio do Decreto-Lei nº 719, com a finalidade de dar apoio financeiro aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico. A gestão desse fundo foi atribuída à Finep pelo Decreto nº 68.748, de 15 de junho de 1971. As receitas que alimentam o FNDCT têm diversas origens: recursos do tesouro, Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide), parcela da receita das empresas beneficiárias de incentivos fiscais, compensação financeira, direito de uso de infraestruturas e recursos naturais, licenças e autorizações, doações e operações de empréstimos, além de devoluções de recursos ao próprio FNDCT (FINEP, 2017).

A Finep dispõe das seguintes modalidades de apoio: financiamento reembolsável, financiamento não reembolsável a ICTs⁹, subvenção econômica e operações de investimento. As modalidades de apoio podem ser oferecidas diretamente pela Finep ou de forma descentralizada, por meio de agentes financeiros ou parceiros estaduais. O financiamento reembolsável visa a apoiar projetos e planos de inovação das empresas brasileiras mediante cobrança de juros. Já o financiamento não reembolsável é concedido a ICTs, para a execução

⁹ Segundo a Lei nº 13.243 de 11/01/2016, artigo 2º, inciso V as Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTs) são órgãos ou entidades da administração pública ou entidades privadas sem fins lucrativos criadas com objetivo de realizar atividades de P&D.

de projetos de desenvolvimento científico e tecnológico, de infraestrutura e capacitação de recursos humanos. A subvenção econômica é a concessão de recursos financeiros às empresas para P&D sem necessidade de retorno ao órgão governamental concedente, porém as empresas devem apresentar contrapartida. Já as operações de investimento destinam-se a fortalecer o capital de empresas com elevado grau de inovação tecnológica, como, por exemplo, por meio da compra de ações pela Finep (FINEP, 2017). Para concessão dos recursos, a Finep estabelece as áreas prioritárias, que são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Áreas consideradas prioritárias pela Finep no ano de 2016.

Temas	Valor (em milhões)
Engenharias	185
Energia	185
Mineração e transformação mineral	180
Saúde	150
Tecnologia da informação	150
Agronegócio e alimentos	150
Aeroespacial, defesa e segurança	80
Recursos hídricos	70
Petróleo e gás	50
Têxtil, couro e calçado	50
Outros (Tecnologia assistiva, mobilidade urbana e economia criativa)	50
Total	1.300

Fonte: Adaptado de Finep (2016).

O FNDCT também recebe os recursos dos FSs, criados a partir de 1999, com o objetivo de manter um fluxo constante de recursos destinados para o desenvolvimento científico e tecnológico de setores estratégicos para o País (PACHECO, 2007). Os recursos destinados aos fundos são provenientes de contribuições sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União, do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e da Cide – combustíveis (FINEP, 2017).

Cada fundo possui um comitê gestor, formado por representantes do MCTIC, de outros ministérios, de agências reguladoras, de setores acadêmicos e empresariais, da Finep e do CNPq. Os comitês gestores têm a prerrogativa legal de definir as diretrizes, as ações e os

planos de investimentos dos fundos. Há uma gestão compartilhada, com a participação de diversos setores, para definir e acompanhar as ações de CT&I, o que é uma das finalidades da criação dos fundos (FINEP, 2017). O Quadro 4 apresenta a relação dos FSs e sua descrição.

Quadro 4 – Relação dos Fundos Setoriais.

Fundo	Descrição
Fundo Setorial Aeronáutico (CT-Aero)	É destinado a promover capacitação científica e tecnológica nas áreas de engenharia aeronáutica, eletrônica e mecânica.
Fundo Setorial de Agronegócio (CT-Agro)	Objetiva ampliar investimentos nas áreas relacionadas à agronomia e, assim, possibilitar a redução de doenças nos rebanhos e, consequentemente, aumentar a competitividade do agronegócio.
Fundo Setorial da Amazônia (CT-Amazônia)	Fomenta atividades de P&D da região amazônica vinculadas às empresas brasileiras de informática atuantes na Zona Franca de Manaus.
Fundo Setorial de Transporte Aquaviário e Construção Naval (CT-Aqua)	É destinado a projetos de P&D de materiais, técnicas e processos de construção, reparação e manutenção nas áreas de transporte aquaviário e construção naval.
Fundo Setorial de Biotecnologia (CT-Biotec)	Financia programas na área de biotecnologia, fortalecendo em particular os estudos genéticos.
Fundo Setorial de Energia (CT-Energ)	É voltado ao desenvolvimento tecnológico do setor elétrico, especialmente a projetos de eficiência energética no uso final.
Fundo Setorial Espacial (CT-Espacial)	Apoia a P&D de tecnologia espacial, com ênfase nas áreas de alto nível tecnológico, como comunicações, sensoriamento remoto, meteorologia, agricultura, oceanografia e navegação.
Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT-Hidro)	Financia projetos científicos e tecnológicos relativos à utilização racional e sustentável dos recursos hídricos.
Fundo Setorial para Tecnologia da Informação (CT-Info)	Apoia a tecnologia da informação, promovendo projetos estratégicos de P&D de tecnologia e segurança da informação.
Fundo Setorial de Infraestrutura (CT-Infra)	Objetiva fortalecer a infraestrutura e os serviços de fomento à pesquisa técnico-científica brasileira, especialmente em instituições públicas de ensino superior.
Fundo Setorial Mineral (CT-Mineral)	Apoia programas e projetos do setor mineral, possibilitando o uso intensivo de técnicas modernas, como geomatemática, geoestatística e mapeamento tridimensional de superfícies.
Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural (CT-Petro)	Fomenta ações de P&D tecnológicos da indústria petrolífera financiadas com recursos dos <i>royalties</i> do petróleo segundo legislação própria.
Fundo Setorial de Saúde (CT-Saúde)	Objetiva estimular pesquisas na área de saúde de forma a ampliar o domínio da variável tecnológica do setor, tornando-o mais independente em relação ao que é produzido em outros países.
Fundo Setorial de Transportes Terrestres (CT-Transpo)	Financia estudos e projetos nas áreas de engenharia civil, engenharia de transportes, materiais, logística, equipamentos e <i>softwares</i> .
Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel)	Incentiva a capacitação de recursos humanos e promove o acesso de pequenas e médias empresas a recursos financeiros, com a finalidade de ampliar a competitividade da indústria brasileira de telecomunicações.
Fundo Verde-Amarelo (CT-Verde-amarelo)	Visa estimular a interação universidade-empresa no que tange à inovação e intensificar a cooperação tecnológica entre universidades, centros de pesquisa e setores produtivos em geral.

Fonte: Labiak Júnior, Matos e Lima (2011, p. 18-19).

A concepção dos FSs, segundo Pacheco (2007, p. 218), sustenta-se em três premissas:

- é objetivo do Governo ampliar sua capacidade de planejamento em áreas estratégicas, em particular no âmbito da produção de conhecimento, sua aplicação no setor produtivo e na melhoria das condições de vida da população;
- é necessário racionalizar e coordenar as ações e investimentos em C&T, visando induzir os gastos em P&D e a formação de recursos humanos para áreas críticas para a sociedade;
- é fundamental aprimorar as formas de avaliação do uso de recursos públicos e seu retorno para a sociedade, em especial no caso de atividades que envolvem ativos intangíveis, tais como conhecimento, informação e desenvolvimento científico e tecnológico.

Para a Finep, os projetos em parceria com empresas têm estimulado maior investimento em inovação tecnológica por parte das empresas, contribuindo para melhorar seus produtos e processos, bem como para equilibrar a relação entre investimentos públicos e privados em ciência e tecnologia. Pacheco (2007) afirma que o objetivo da criação dos FSs é fornecer e ampliar as condições para que setores estratégicos alcancem autonomia tecnológica, bem como estimular a inovação nas pequenas e médias empresas, tornando-as competitivas. Outro instrumento de financiamento é a concessão de bolsas com as seguintes finalidades: a) consolidação e atualização dos conhecimentos; b) valorização da produção científica de destaque; c) colaboração entre pesquisadores de grupos emergentes e de grupos consolidados; e d) atração de pesquisadores do exterior. Os estudantes de nível médio, graduação e pós-graduação também podem beneficiar-se das bolsas disponibilizadas pelo CNPq, pela Capes e pelas FAPs (BRASIL, 2016b).

Esta seção teve o objetivo de apresentar subsídios sobre o financiamento da pesquisa científica no Brasil. Conclui-se que estabelecer diretrizes para a C&T, sem a segurança do respectivo aporte financeiro, não parece suficiente para consolidar uma política como de Estado. Ademais, destaca-se que a determinação de diretrizes de longo prazo, por meio de conferências e estratégias nacionais, apenas indica as áreas prioritárias de investimento, não garantindo que os investimentos necessários sejam realizados. A mobilização para construir esse planejamento com representantes da comunidade científica, governo e sociedade fortalece essa política à medida que se estimula o diálogo, se cria um espaço de reflexão e se destacam os avanços e retrocessos do País. Porém, é preciso aprofundar a discussão sobre o papel efetivo do Estado quanto a essas políticas.

Para obter subsídios mais atuais sobre o financiamento da pesquisa científica no País, realizou-se um estudo bibliográfico, conhecido como estado da arte. O levantamento sobre a produção textual é apresentado na próxima seção.

2.4.1 Financiamento da pesquisa científica: estado da arte no Brasil

A construção do estado da arte possibilita conhecer o que foi produzido sobre determinado tema, as discussões e o contexto em que o tema foi estudado. Nesse sentido, esta pesquisa, de cunho qualitativo, teve como objetivo mapear o conhecimento já produzido sobre financiamento e fomento à pesquisa científica no Brasil no período de 2012 a 2017, no contexto da CT&I. A coleta de dados foi realizada nos dias 17 e 20 de julho de 2017, por meio de consulta junto ao banco de teses e dissertações da Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações (BDTD), referente ao período de janeiro 2012 a julho de 2017.

O primeiro descritor utilizado para a pesquisa foi “financiamento pesquisa”. Essas palavras poderiam aparecer juntas ou apenas uma delas e poderiam estar em qualquer parte do texto, o que justifica o elevado número de trabalhos encontrados. Foram 841 teses e/ou dissertações, das quais foram selecionadas seis, que possuíam relação direta com a temática (Quadro 5).

Quadro 5 – Resultados obtidos com os descritores “financiamento pesquisa”.

Banco de dados: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do IbiCT	
Data da busca: 17/07/2017	
Descritores: Financiamento Pesquisa	
Total da busca: 841	
Registros selecionados: 6 Tipo de busca: Básica	
Autor	Título
1 Arthur Pullen Sousa (2013, Dissertação)	Crescimento Econômico no Brasil: O Impacto das Restrições de Financiamento de Pesquisa.
2 Fabíola Bouth Grello Kato (2013, Tese)	A Nova Política de Financiamento de Pesquisas: Reforma no Estado e no Novo Papel do CNPq
3 Liliane Cristina Ramos de Andrade (2012, Dissertação)	O Desafio do Acesso às Fontes de Financiamento para Ciência, Tecnologia e Inovação-Um Estudo de caso na Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR
4 Diane Rossi Maximiano Reina (2012, Dissertação)	Financiamento de Inovação Tecnológica: Proposta de um Modelo para Avaliação de Desempenho de Projetos
5 Pedro Henrique Torres da Silva (2016, Dissertação)	Financiamento à Inovação e Interação entre Atividades Científicas e Tecnológicas: Uma Análise a partir do Pape
6 Beatriz Helena Sbrissa Lucafó (2013, Dissertação)	Financiamento à Inovação no Brasil: Participação das Empresas nos Recursos não Reembolsáveis do FNDCT

Fonte: Elaborado pela autora. Dados da pesquisa (2017)

Posteriormente, foi utilizado o descritor “fomento à pesquisa”. Foram encontrados 505 trabalhos e selecionados quatro trabalhos que possuíam relação direta com a temática em questão (Quadro 6):

Quadro 6 – Resultados obtidos com os descritores “fomento à pesquisa”.

Banco de dados: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do Ibict	
Data da busca: 20/07/2017	
Total da busca: 505	
Descritores: Fomento à Pesquisa	
Registros selecionados: 4 Tipo de busca: Básica	
Autor	Título
7 Vanessa Cabral Gomes (2012, Dissertação)	Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: uma análise dos Fundos Setoriais à luz do CT-Agro
8 Caroline Viriato Memória (2014, Dissertação)	Incentivos para inovação tecnológica: um estudo da Política Pública de Renúncia Fiscal no Brasil
9 Luiz Fernando de Barros Scholz (2013, Dissertação)	Estudo das Fontes de Financiamentos Públicas dos Processos ou Projetos de Inovação no Brasil
10 Tânia Ishikawa Mazon (2015, Dissertação)	Fomento público à inovação tecnológica

Fonte: Elaborado pela autora. Dados da pesquisa (2017)

Assim, no total, foram selecionados dez trabalhos. O trabalho de Silva (2016) teve como objetivo avaliar as empresas selecionadas, via edital, pelo Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe), uma linha de financiamento público lançada em 2003 pela Finep e pelas Fundações de Amparo à Pesquisa estaduais (FAPs). O estudo apontou as principais dificuldades encontradas pelas empresas: a falta de mão de obra qualificada e a burocracia para liberar recursos financeiros. As limitações e vantagens das empresas participantes também foram discutidas no estudo.

Já Reina (2012) construiu um modelo para selecionar as propostas de empresas que desejavam participar do Programa Juro Zero (PJZ), programa lançado pela Finep para apoiar as micro e pequenas empresas. O objetivo da pesquisa foi estabelecer um modelo para avaliar as propostas das empresas que se submetem ao programa. São apresentados indicadores diversos como número potencial de clientes, regularidade fiscal da empresa junto a órgãos públicos, demonstrações contábeis e vários índices de liquidez, endividamento da empresa.

Sholz (2013), por sua vez, investigou as fontes de financiamento à luz do “Manual de Oslo” (OECD, 2005) e concluiu que os investimentos são eficazes, pois geram novas patentes. Quanto à consistência com o Manual de Oslo, verificou-se que os programas de incentivo e fomento possuem aderência moderada, segundo o autor, com programas que não contemplam inovação em marketing, ou inovação na forma de reorganização operacional e administrativa. Outros dois autores dissertaram mais especificamente sobre duas fontes de financiamento, Lucafó (2013) e Gomes (2012).

Lucafó (2013) analisou a participação de empresas nos projetos financiados pelo FNDCT no período de 1999-2012. O estudo identificou as instituições de pesquisa como as maiores beneficiadas com os recursos desse fundo por meio de projetos de infraestrutura de pesquisa (23% do valor total contratado) e de outros projetos que, na sua maioria, não foram realizados em parceria com as empresas, tal como estava previsto pela legislação que concebeu os Fundos Setoriais (FSs). A subvenção para apoiar projetos privados, segundo a autora, foi pouco expressiva em relação ao total dos recursos mobilizados pelos fundos: significou 15%, e a maior parte foi destinada para projetos de micro e pequenas empresas.

Gomes (2012) tratou dos FSs, com ênfase no CT-Agro, investigando se ocorreu mudança do modelo de financiamento ofertista-linear para o modelo sistêmico. A autora constatou que menos de 2% (7% do valor total) dos projetos aprovados possuem coparticipação de empresas. Assim, a implementação do modelo sistêmico não vem ocorrendo, a participação do setor empresarial é limitada aos comitês gestores de fundos, prevalecendo, portanto, o modelo linear.

Também foi objeto de estudo dos autores selecionados a legislação que trata da pesquisa científica. Sousa (2013) avaliou o marco regulatório da remuneração dos pesquisadores e seu impacto no crescimento econômico. Constatou que o financiamento público de pesquisa junto às universidades tem um impacto mais relevante sobre a inovação, quando comparado ao efeito do financiamento privado de pesquisa sobre esta. Porém, é necessário também avaliar o efeito potencializador que a iniciativa de financiamento público tem sobre o financiamento privado.

Por seu turno, Mazon (2015) analisou o fomento público na perspectiva do Direito Brasileiro. Na conclusão, são apontados 26 tópicos, e, em um deles, a autora afirma que o arcabouço legal de fomento à inovação não é claro nem consistente para servir de instrumento efetivo de estímulo ao setor privado à pesquisa e desenvolvimento. Em outros tópicos, afirma que há carência de diretrizes para dar aos investidores privados maior segurança nos acordos celebrados com os atores públicos, a falta de transparência, a ausência de mecanismos de acompanhamento e a avaliação dos resultados obtidos por meio do fomento do Estado.

Memória (2014) estudou a relação entre os investimentos e os resultados produzidos no campo da inovação por empresas beneficiárias da Lei do Bem, Lei nº 11.196, a qual concede incentivos fiscais para as empresas que realizarem investimentos em inovação (BRASIL, 2005). O estudo concluiu que, em geral, há empresas usando a lei como uma estratégia de desoneração tributária. No entanto, a maioria afirmou que investe na

qualificação do pessoal e em equipamentos para laboratórios. A autora destaca que essas empresas estão conseguindo criar uma cultura menos focada na economia tributária e mais voltada à inovação.

A tese de Kato (2013) abordou a reconfiguração do papel do CNPq como órgão financiador e orientador de políticas de pesquisa, com base na política econômica adotada no Brasil a partir da década de 1990. O estudo concluiu que a política do CNPq foi consequência da política econômica adotada pelo País. Influenciado pela agenda econômica mundial, a partir dos anos 2000, o CNPq passou a incorporar um novo modo de financiamento público, expresso na publicação de editais e na criação de leis como a Lei de Inovação Tecnológica (Lei nº 10.973/2004) e a Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005). Assim, o CNPq passou a ter um papel estratégico na construção do pacto nacional entre universidade, mercado e Estado, em especial na indução da produção do conhecimento nas universidades.

Já, o trabalho de Andrade (2012) apresentou, a partir da estrutura administrativa, os desafios de uma universidade na captação de recursos para financiamento de pesquisa. O estudo concluiu que é necessário ampliar a estrutura da área de empreendedorismo, na agência de inovação, mais especificamente a criação de uma unidade de projetos ou coordenadoria de projetos ou ainda, escritório de projetos, que proceda à gestão e divulgação de editais.

Conclui-se que o financiamento da pesquisa científica é influenciado por interesses econômicos que priorizam determinadas áreas vistas como oportunidades de reduzir a dependência tecnológica dos países avançados. Um dos modos de fortalecer o sistema de inovação é a capacitação dos recursos humanos, o que evidencia a estreita relação entre as políticas públicas para CT&I financiadas pelo MCTIC e o Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG), com orçamento a cargo do MEC.

O núcleo da pós-graduação é a pesquisa, conforme evidencia o trecho do PNPG 2011-2020 (BRASIL, 2010a, p. 18): “Os resultados da pesquisa, ao serem aplicados, levam a tecnologias e a procedimentos, podendo ser usados no setor público e no sistema privado, e fazendo do conhecimento e da tecnologia uma poderosa ferramenta do desenvolvimento econômico e social”. Assim, os investimentos efetuados nessas instituições devem refletir na melhoria da qualidade e em benefícios para a sociedade. Portanto, aferir o seu desempenho permite identificar a situação atual e as mudanças necessárias para alcançar seus objetivos.

Uma forma de aferir o desempenho é investigar a eficiência a partir dos indicadores de insumos utilizados e dos produtos obtidos. Esse processo de investigação requer o cruzamento

de *inputs e outputs*, que pode ser feito por meio da Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* [DEA]). Para melhor compreensão, os dois temas são abordados nas próximas seções, a eficiência no setor público e a DEA.

2.5 EFICIÊNCIA NO SETOR PÚBLICO

Secchi (2009) afirma que Max Weber (1904), no livro “A ética protestante e o espírito do capitalismo”, referiu-se ao profissional burocrata como um especialista, que controla e, sobretudo, se apoia no racionalismo para a tomada de decisão. Secchi (2009) cita três características do modelo burocrático: a formalidade, a impessoalidade e o profissionalismo. A formalidade materializa-se em manuais de procedimentos, que estabelecem as rotinas administrativas e no rito das comunicações, sempre considerando legítima a hierarquia na organização. A impessoalidade é a separação entre o cargo e seu ocupante, a pessoa não pode apropriar-se do cargo, pois este pertence à organização. O alcance aos cargos deve ocorrer em função da capacidade do indivíduo. Assim, o profissionalismo utiliza-se do mérito como critério para a ocupação dos cargos, o que levaria ao rendimento máximo no trabalho (SECCHI, 2009).

Portanto, a eficiência no modelo burocrático revela-se sob o viés econômico, quanto à racionalização dos recursos, e sob o viés administrativo, diz respeito à racionalização de pessoal. Secchi (2009) aponta como características desse modelo a obediência às normas prescritas, não mais personificadas num indivíduo, como ocorria no patrimonialismo. Agora, essas ordens revestem-se de impessoalidade e são concebidas, aceitas e naturalizadas como regras da organização. Destaca-se a influência da visão fordista no modelo burocrático, que se mantém nas teorias de Taylor e Fayol, quanto à divisão do trabalho e à racionalização das tarefas.

Ao se naturalizar um conjunto de normas, nasce outra característica do modelo burocrático, que é o respeito à autoridade, a dominação legitimada, que decorre do conhecimento técnico. Espera-se que o burocrata atue segundo as prescrições legais, jurídicas e administrativas que lhes cabem, sem muita discricionariedade. Com o tempo, esse modelo foi se desgastando e, após a Segunda Guerra Mundial, recebeu críticas, sendo considerado rígido por seguir os procedimentos sem observar as peculiaridades da situação. A “obediência acrítica às normas” resultaria numa onda de insatisfação com os serviços públicos (SECCHI, 2009, p. 353).

A obra “*The practice of management*”, publicada por Drucker (1954), propôs alternativas para a organização pós-burocrática, como a redução da hierarquia e a descentralização e a delegação de decisões para os envolvidos nas atividades. O gerencialismo também se baseia na eficiência, porém buscou afastar-se da rigidez burocrática, considerada inadequada para atender às necessidades de uma sociedade globalizada que influencia, e é influenciada, econômica, política e socialmente numa velocidade sem precedentes.

No cenário mundial, essas mudanças ocorridas a partir da segunda metade do século XX foram motivadas por dois fatores: a ampliação da capacidade dos sistemas de comunicação e o processamento da informação por computadores. Acrescenta-se a isso a urbanização e a industrialização do País a partir dos anos 1950, que transformaram um Brasil rural numa sociedade industrial e urbana, trazendo novos desafios políticos e sociais (BRASIL, 2001). Nesse sentido, Bresser Pereira (1996, p. 05) discorre:

No momento, entretanto, que o Estado se transformou no grande Estado social e econômico do século XX, assumindo um número crescente de serviços sociais - a educação, a saúde, a cultura, a previdência e a assistência social, a pesquisa científica - e de papéis econômicos - regulação do sistema econômico interno e das relações econômicas internacionais, estabilidade da moeda e do sistema financeiro, provisão de serviços públicos e de infraestrutura, - nesse momento, o problema da eficiência tornou-se essencial

Conforme exposto, essas mudanças ecoaram na Administração Pública. Ferreira (1996) afirma que, no modelo gerencial, o papel do Estado é formular e regular as políticas públicas, não necessariamente a sua execução, e, para isso, os gestores públicos podem servir-se de práticas do setor privado com os devidos ajustes, desde que cumpram a finalidade de atender às demandas com políticas públicas capazes de mudar a realidade. Para verificar a capacidade de resposta do Estado frente às demandas de um novo ator, o agora “cliente” dos serviços do Estado propõe-se à avaliação dessas políticas. No Brasil, foi a partir dos anos 1990 que se acentuou o questionamento da eficiência do setor público e a necessidade de avaliação dos serviços públicos apoiada sob a lógica neoliberal de que a terceirização e a privatização podem ser vantajosas ao País.

Aragão (1997) afirma que a eficiência se refere ao melhor uso dos recursos da organização para a produção de bens ou serviços, resumindo-se na relação entre o *input* real e o *input* padrão (o desejado pela organização), cujo resultado tenderia a zero. Há dois conceitos que costumam confundir-se com o conceito de eficiência, o de eficácia e efetividade. Segundo Aragão (1997), a eficácia volta-se para o ambiente externo da

organização, para a contribuição do produto para o alcance dos objetivos da organização, podendo, assim, ser sintetizada na relação entre o *output* real e o *output* padrão, cujo resultado tenderia a infinito. Já a efetividade é a relação entre o resultado obtido e o pretendido. Esta autora afirma, também, que essa análise se refere ao valor social do produto, sendo, portanto, mais difícil de mensurar, devido a envolver aspectos qualitativos.

O fato é que todos os modelos se baseiam fortemente na racionalização. Nesse sentido, Simon (1957) traz relevante contribuição ao questionar o limite da racionalização na tomada de decisão, o que lhe rendeu o Prêmio Nobel de Economia em 1978. Por meio da teoria conhecida como Racionalidade Limitada, o autor argumenta que não é possível ter certeza de que as escolhas políticas sejam realmente as com maior nível de eficiência. Oliveira e Paula (2014) afirmam que Simon (1957) se empenhou em diferenciar o conceito de maximização, por meio da qual é possível avaliar todas as alternativas e o conceito de *satisfice*, traduzido como temporização, o qual afirma que o homem satisfaz alguns critérios e sacrifica outros no processo de decisão.

De acordo com Denhardt (2012), no início do século XX, acreditava-se, por influência do positivismo lógico, que havia uma regularidade no comportamento humano. Assim, do mesmo modo que se observavam estruturas moleculares, seria possível observar o comportamento humano e estabelecer teorias. Porém, o próprio comportamento humano interfere no seu estudo, pois seres humanos carregam intenções e valores e reagem de modo diverso ao serem observados. Entretanto, Simon (1957 apud DENHARDT, 2012, p. 102) sugeriu “a possibilidade de separar fatos e valores no estudo do comportamento administrativo”, ou seja, o que é observado e o que é desejado.

Segundo Denhardt (2012), a teoria de Simon (1957) resultou na inserção de conceitos como “satisfação”, “incentivos” e “aceitação”, que passaram a ser amplamente utilizados nos estudos administrativos. Tornar um indivíduo eficiente requer que a organização lhe ofereça alguma recompensa, fazendo com que contribua para os interesses da organização, uma vez que a sua própria permanência depende dos benefícios recebidos (homem econômico). No entanto, esse comportamento pode ser alterado. Denhardt (2012) destaca que, quando o indivíduo se identifica com os valores organizacionais, seus valores individuais cedem lugar à cooperação com outros indivíduos para o alcance dos objetivos da organização (homem administrativo).

Desse modo, o processo decisório é imbricado por elementos objetivos, como o acesso às informações, a exatidão dos dados disponíveis e o tempo para análise das informações e

por elementos subjetivos, como a capacidade cognitiva, os valores e a ética do tomador de decisão. A questão é como afirmar que determinado resultado foi alcançado exatamente, ou exclusivamente, por certa política, posto que não é possível avaliar todas as alternativas.

Postas as reflexões quanto à eficiência por meio dos estudos de Bresser Pereira (1996), Aragão (1997), Ferreira (1996), Simon (1957), Oliveira e Paula (2014) e Denhardt (2012), busca-se avançar na investigação apresentando um método para estimar a eficiência relativa no uso dos recursos. A DEA é uma ferramenta estatística que calcula a eficiência relativa das Unidades de Produção (*Decision Making Units* [DMUs]) a partir de *inputs* e *outputs*, e o processamento dos dados é feito por meio de *software* (FERREIRA; GOMES, 2009).

2.6 A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

Uma forma de se avaliar políticas públicas é por meio de indicadores de três tipos: *inputs*, *outputs* e *outcomes*. Neste sentido, Secchi (2012) afirma que os indicadores servem para aferir se as metas pretendidas pelas políticas públicas foram alcançadas. Os indicadores de *input* medem a entrada de recursos no sistema (insumos), já os *outputs* referem-se às saídas do sistema, ao que foi produzido, e, por sua vez, os *outcomes* são indicadores de resultado que estimam o efeito da política para resolver ou mitigar o problema. Por meio desses indicadores, é possível medir a eficiência. Belloni (2000, p. 35) destaca que essa medição pode ser vista de modo negativo, sob a lógica produtivista no meio acadêmico, ou seja, “[...] a quantidade em detrimento da qualidade”. Entretanto, Belloni (2000) pontua que avaliar a eficiência auxilia a universidade no enfrentamento dos desafios e fornece subsídios para a decisões mais qualificadas dos gestores.

Segundo Farrel (1957), a eficiência de uma empresa é composta pela eficiência técnica, que é a capacidade da maximizar a produção (*output*) a partir dos insumos, e pela eficiência alocativa, que propõe o uso dos insumos (*input*) de modo ótimo, minimizando os custos. A combinação dessas duas medidas resulta na eficiência econômica total. Esses conceitos estavam apartados das políticas públicas quanto à equidade social, até que o economista Pareto (1906) conceituou a eficiência com base na “economia do bem-estar”. Para Ferreira e Gomes (2009, p. 61), “Uma alocação tem eficiência de Pareto quando não pode ser realocada para tornar maior o bem-estar de uma pessoa, sem que haja diminuição do bem-estar de outra”. A Lei de Pareto foi adaptada por Koopmans (1951), que estabeleceu o princípio da eficiência produtiva, ou seja, estabeleceu que a produção de um produto não pode

melhorar se essa melhoria reduzir a eficiência de outro produto (FERREIRA; GOMES, 2009). Apresentados os aspectos introdutórios, expõe-se a fórmula da DEA, conforme Lins et al. (2007):

$$\frac{\sum_j u_j Y_{jk}}{\sum_i v_i X_{ik}} = \frac{u Y_k}{v X_k} \quad (1)$$

Onde:

u e v são pesos ou multiplicadores;

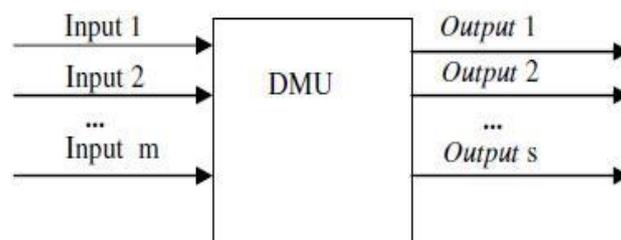
X_k são os insumos;

Y_k são os produtos;

Por convenção, que $\frac{u Y_k}{v X_k} \leq 1$ gera índices de eficiência entre 0 e 1.

Para avançar no conceito da DEA, é preciso esclarecer o conceito de DMU. A DMU é uma unidade que transforma insumo em produto. Ela pode ser, entre outros exemplos, uma empresa, um departamento, um hospital, um curso de pós-graduação ou uma universidade. Para exemplificar, Finamore, Gomes e Dias (2005, p.220) utilizaram o método para investigar a eficiência relativa dos setores econômicos do Rio Grande do Sul, com o objetivo de responder à seguinte pergunta: “se tivermos de investir um milhão de reais, tendo como preocupação a eficiência no uso dos recursos escassos da sociedade, quais setores deveriam ser os beneficiados?”. A Figura 1 demonstra o conceito de uma DMU.

Figura 1 –Representação de uma DMU.

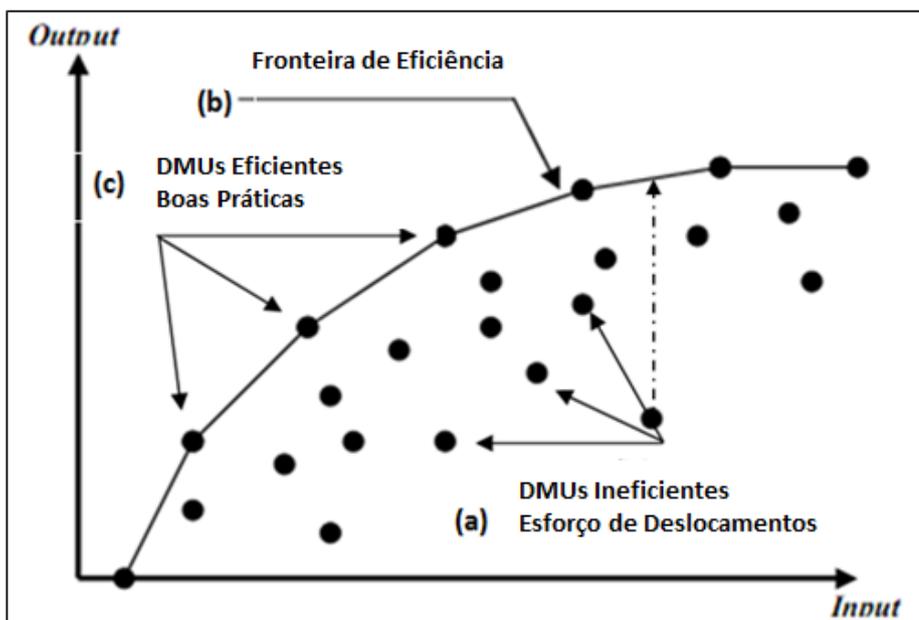


Fonte: Mariano (2008, p. 19).

De acordo com Casado e Souza (2007), a DEA é uma técnica não paramétrica usada para se obter fronteiras de produção de unidades produtivas, chamadas de DMUs, as quais transformam insumos em produtos. Estabelecer uma fronteira implica em delimitar um espaço no qual as unidades que se encontram sob essa área são vistas como eficientes. Finamore, Gomes e Dias (2005) afirmam que o método da DEA pressupõe que, se uma unidade (A) for

capaz de utilizar X insumos e produzir Y produtos, as outras DMUS são capazes de realizar o mesmo. Igualmente para uma unidade (B) que transforme X insumos em Y produtos. Se as unidades A e B forem eficientes, podem ser combinadas e formar uma DMU composta, que não necessariamente exista, podendo ser uma DMU virtual. O método da DEA tem a finalidade de encontrar, para cada DMU, uma DMU virtual. Caso a DMU virtual produza mais com os mesmos insumos ou produza a mesma quantidade com menos insumo, a DMU original será considerada ineficiente (BELLONI, 2000). O fato é que, quanto mais afastada da fronteira, mais ineficiente será a DMU. A Figura 2 apresenta o esquema da DEA.

Figura 2 – Representação gráfica da DEA.



Fonte: Lins et al. (2007, p. 989).

Uma das características da técnica DEA é que as unidades eficientes são unidas, formando uma superfície côncava, na qual as DMUs ineficientes são projetadas ortogonalmente na fronteira, gerando, assim, o índice. A projeção das DMUs ineficientes pode ser estimada por meio de alguns modelos, entre eles o modelo CCR e o modelo BCC.

2.6.1 OS modelos da DEA: BCC e CCR

O modelo CCR, nome dado em homenagem aos criadores (Charnes, Cooper e Rhodes,

1978) tem retorno constante de escala, ou seja, qualquer variação nos insumos leva a uma variação proporcional nos produtos. Em sua formulação matemática, considera-se que cada DMU k , $k = 1, \dots, s$, é uma unidade de produção que utiliza n *inputs* x_{ik} , $i=1, \dots, n$, para produzir m *outputs* y_{jk} , $j=1, \dots, m$. Esse modelo maximiza o quociente entre a combinação linear dos *outputs* e a combinação linear dos *inputs*, com a restrição de que, para qualquer DMU, esse quociente não pode ser maior que 1. O Quadro 7 apresenta a formulação matemática do modelo CCR.

Quadro 7 – Representação matemática do modelo CCR.

Minimização de <i>inputs</i> - CCR-I	Maximização de <i>outputs</i> – CCR-O
$ax\ Eff_0 = \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}}{\sum_{i=1}^R v_i x_{i0}}$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} \leq \sum_{i=1}^R v_i x_{ik} \quad \forall k = 1, 2, \dots, n$ <p>$u_j \text{ e } v_i \geq 0 \forall j, i$</p>	$n\ Eff_0 = \frac{\sum_{i=1}^R v_i x_{ik}}{\sum_{j=1}^m u_j y_{jk}}$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{i=1}^R v_i x_{ik} \geq \sum_{j=1}^m u_j y_{jk} \quad \forall k = 1, 2, \dots, n$ <p>$u_j \text{ e } v_i \geq 0 \forall j, i$</p>

Fonte: Kassai (2002).

onde:

Eff_0 – eficiência da DMU₀;

u_j, v_i – pesos de *outputs* e *inputs* respectivamente;

x_{ik}, y_{jk} – *inputs* i e *outputs* j da DMU_k ;

x_{i0} , y_{j0} – *inputs* i e *outputs* j da DMU₀ ;

O segundo é o modelo BCC, nome dado em homenagem aos criadores (Banker, Charnes e Cooper, 1984), o qual trabalha com retornos variáveis de escala, considerando que um acréscimo ou um decréscimo no *input* poderá promover um acréscimo no *output*, não necessariamente proporcional (KASSAI, 2002). Esse modelo permite a projeção de cada DMU ineficiente sobre a superfície de fronteira (envoltória) determinada pelas DMUs eficientes. Apresenta a seguinte formulação matemática, quando orientado para *inputs*:

$$\text{Maximizar } \sum_{r=1}^m u_r y_{rk} - u_k, \quad (2)$$

sujeito a

$$\sum_{i=1}^n v_i x_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} - u_k \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

$y = \text{produtos}; x = \text{insumos}; u, v = \text{pesos}$

$r = 1, \dots, m; i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, N$

Fonte: Kassai (2002).

Nesse modelo, é introduzida uma variável u_k representando os retornos variáveis de escala. Kassai (2002) afirma que essa variável não deve atender à restrição de positividade, podendo, portanto, assumir valores negativos. Quando orientado ao *output*, o modelo BCC apresenta a seguinte configuração matemática:

$$\text{Minimizar } \sum_{i=1}^n v_i x_{ki} + v_k,$$

sujeito a

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rk} = 1$$

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{jr} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ji} - v_k \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

$y = \text{produtos}; x = \text{insumos}; u, v = \text{pesos}$

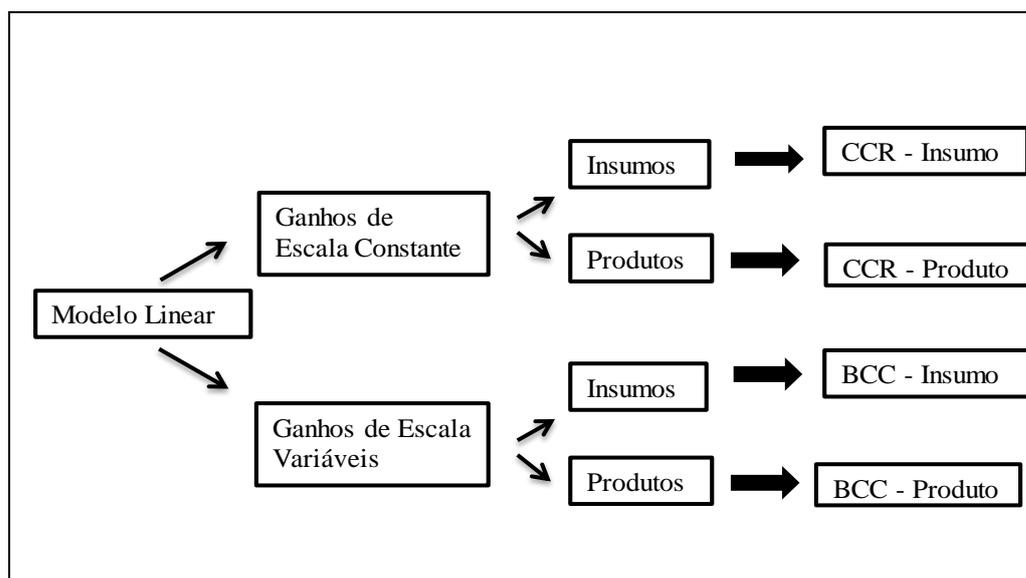
$$r = 1, \dots, m; i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, N$$

Fonte: Kassai (2002).

Para exemplificar, Mainardes, Alves e Raposo (2012) afirmam que, se o coeficiente encontrado é 0,80 e o modelo é o CCR (orientação para insumos), isso indicará que essa DMU pode reduzir a quantidade de insumos (sem reduzir sua produção) em 20% para ser eficiente. Se a orientação fosse para os produtos (modelo BCC), o índice seria 1,25 (1/0,80), o que significa que a DMU poderia produzir mais 25% de produtos com os insumos que utiliza. Já se o retorno de escala fosse variável (modelo BCC), o cálculo não seria tão simples, pois, enquanto no CCR a fronteira de eficiência é composta por retas, no BCC, a fronteira é uma curva convexa (MAINARDES; ALVES; RAPOSO, 2012). De acordo com Rosãno-Peña (2012), tanto o modelo CCR como o BCC foram concebidos para maximizar a eficiência de duas formas: uma é reduzir o consumo de insumos, mantendo o nível de produção, ou seja, orientada ao *input*, e a outra é aumentar a produção conservando os níveis de consumo dos insumos, ou seja, orientada ao *output*. A Figura 3 resume os modelos DEA e suas aplicações, apresentando uma indicação para sua utilização.

Cavalcante (2011, p.79) defende que o modelo de escala constante é aquele no qual “as variações nos *inputs* induzem variações proporcionais nos *outputs* e vice-versa”. Em relação aos indicadores, Kassai (2002, p. 77) argumenta que, no modelo BCC, o indicador de eficiência mede a eficiência técnica, pois “está depurado dos efeitos de escala de produção”. Já no modelo CCR, o indicador de eficiência aponta para a eficiência global.

Figura 3 – Modelos DEA e as respectivas orientações.



Fonte: Kassai (2002), adaptado de Charnes, Lewin, Seiford (1997, p. 67).

Mainardes, Alves e Raposo (2012) apontam os pontos favoráveis e as limitações na técnica da DEA, conforme mostra o Quadro 8.

Quadro 8 – Forças e limitações do método DEA.

Forças da DEA	Limitações da DEA
Tratamento de múltiplos <i>inputs</i> e <i>outputs</i>	Exige DMUs homogêneas (desempenham as mesmas atividades e possuem objetivos comuns).
Não exige parametrização das variáveis.	Testes estatísticos de hipóteses são difíceis de realizar, pois é um método não estatístico.
Mede eficiência relativa, por comparações com pares.	Erros de medição causam sérios problemas nos resultados (maiores que em outros métodos).
Não exige relação funcional entre <i>inputs</i> e <i>outputs</i> .	Exige compreensão matemática para interpretar análises
Constrói fronteira eficiente (empírica) sem precisar estabelecer ponderações.	É sensível a escolhas arbitrárias de variáveis, podendo-se inserir variáveis não importantes nos processos (distorcendo os resultados).
Indica DMUs ineficientes e o quanto precisam melhorar para se tornarem eficientes.	Não mede eficiência absoluta, pois considera que a DMU com melhor relação entre <i>inputs</i> e <i>outputs</i> é eficiente (mesmo que não tenha atingido suas máximas possibilidades).
Pode identificar configurações alternativas de insumos para se obter resultados mais elevados sem necessariamente aumentar a utilização total dos recursos.	Por causa de sua natureza determinística, é sensível a erros de medida (não faz distinção entre ineficiência técnica e efeitos de ruídos estatísticos).
Identifica possibilidades diferentes, porém igualmente eficientes, de combinações de <i>inputs</i> e <i>outputs</i> .	Exige um número de DMUs superior ao número de variáveis, pois poucas DMUs não são bem discriminadas pelo DEA.
Revela relações entre variáveis não observáveis em outros métodos.	

Fonte: Mainardes, Alves e Raposo (2012, p. 194).

A modelagem DEA determina se uma DMU está operando de modo eficiente quanto aos insumos e produtos em relação a outras DMUs. Neste estudo, as DMUs são os projetos de pesquisa. A partir análise das DMUs, foi possível identificar, por meio de um ranqueamento, as áreas de pesquisa mais eficientes no uso dos recursos. Para estimar a DEA, foram realizadas as seguintes etapas (FERREIRA; GOMES, 2009): 1) escolha da DMU; 2) seleção das variáveis de entrada e de saída; 3) coleta dos dados; 4) escolha do modelo BCC ou CCR; 5) construção do modelo; 6) processamento dos dados; e 7) análise dos resultados.

Com o objetivo de conhecer as aplicações da DEA, foi realizado um levantamento das pesquisas que a utilizaram no contexto universitário, tema da próxima seção.

2.6.2 Aplicação da DEA em pesquisas nas Instituições Federais de Ensino Superior: estado da arte

No intuito de construir o *corpus* de análise, foi realizado um estudo exploratório junto à BDTD, do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), que disponibiliza um catálogo nacional de teses e dissertações. Com o propósito de investigar o uso da DEA na pós-graduação, foi realizado um mapeamento da produção textual a partir das dissertações e teses disponíveis na biblioteca do Ibict. O primeiro descritor utilizado foi “análise envoltória de dados”, palavras que deveriam aparecer somente no título. Foram encontrados 126 trabalhos, dos quais foram selecionadas cinco dissertações e uma tese relacionada ao estudo da DEA em Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes). O Quadro 9 elenca os resultados encontrados no Ibict.

Quadro 9 – Resultados obtidos com o descritor “análise envoltória de dados”.

Banco de dados: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do Ibiict	
Data da busca: 05/12/2017	Descritor: Análise envoltória de dados. Tipo de busca: descritor no título
Total da busca: 126	Registros selecionados: 6
Autor	Título
Villela (2017)	Eficiência universitária: uma avaliação por meio de Análise Envoltória de Dados
Oliveira (2016)	Eficiência nos gastos de instituições federais de ensino superior: uma análise envoltória de dados
Pereira (2011)	Eficiência da produção técnica dos cursos de pós-graduação da UFC através de Análise Envoltória de Dados
Neves (2011)	Avaliação dos departamentos acadêmicos da UFRGS: estudo longitudinal 1998-2007 utilizando análise envoltória de dados
Machado (2008)	Análise Envoltória de Dados sobre as universidades brasileiras: uma análise sobre a eficiência
Moita (2002)*	Um modelo para avaliação da eficiência técnica de professores universitários utilizando Análise Envoltória de Dados: o caso dos professores da área de engenharias

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do Ibiict (2017).

* Tese.

Posteriormente, foi utilizado o descritor “análise eficiência dea”, palavras que poderiam estar em qualquer parte do texto. Assim, a busca retornou um número maior de resultados. Foram 262 trabalhos, dos quais foram selecionados 15, sendo 11 dissertações e quatro teses. O Quadro 10 apresenta as dissertações e teses encontradas no Ibiict.

Quadro 10 – Resultados obtidos com o descritor “análise eficiência dea”.

Banco de dados: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do Ibiict	
Data da busca: 08/12/2017	Registros encontrados: 262.Descriptor: análise eficiência dea
Tipo de busca: Básica	Registros selecionados: 15
Autor	Título
Soares (2017)	Uma avaliação do desempenho da pós-graduação das universidades federais com uso de metodologias DEA
Falchetto (2017)	Avaliação da eficiência dos programas de pós-graduação em economia brasileira contemplados com o Proex e Proap
Nepomuceno (2017)	A eficiência dos programas de pós-graduação em administração no Brasil
Pena González (2017)	Avaliação do desempenho das instituições de ensino superior em múltiplos estágios utilizando <i>network</i> DEA e o índice de Malmquist
Curcio (2016)	Avaliação da eficiência e evolução de programas de pós-graduação em administração
Guidi (2016)*	Relações institucionais e educação profissional e tecnológica: uma análise da eficiência institucional
Oliveira (2013a)	Programa Reuni nas instituições de ensino superior federal [Ifes] brasileiras: um estudo da eficiência operacional por meio da análise envoltória de dados [DEA] no período de 2006 a 2012.
Vasconcelos (2013)	Estimação da eficiência técnica dos cursos de pós-graduação <i>strictu sensu</i> da Universidade Federal do Ceará: triênio 2010 – 2012
Cavalcante (2011)*	Avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC): utilização de indicadores de desempenho como elementos estratégicos da gestão
Borba (2011)*	Uma metodologia DEA para avaliar a eficiência técnica do ensino de programas de pós-graduação: uma aplicação aos programas das Engenharias III da Capes
Coelho Júnior (2011)*	Avaliação das eficiências técnicas das instituições de ensino superior (públicas e privadas) por meio da <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA) no período de 2004-2007
Panepucci (2003)	Avaliação de desempenho dos departamentos acadêmicos da UFSCar utilizando Análise Envoltória de Dados –AED
Belloni (2000)*	Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de universidades federais brasileiras
Bandeira (2000)	Análise da eficiência relativa de departamentos acadêmicos: o caso da UFRGS
Dalmas (2000)	Avaliação de eficiência produtiva dos cursos de graduação, empregando Análise Envoltória de Dados

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do Ibiict (2017).

* Tese.

A partir da análise dos trabalhos encontrados, realizou-se um levantamento com os principais indicadores adotados para estimar a DEA. O Quadro 11 apresenta essas variáveis.

Quadro 11 – Variáveis utilizadas nos trabalhos encontrados no Ibiicti.

(continua)

<i>Inputs</i>	<i>Outputs</i>
Soares (2017)	
Custo professores; custo funcionários; outros custeios; número de professores; número de funcionários; infraestrutura; número matrículas doutorado e mestrado; número matrículas mestrado; internacionalização; nota de ingresso.	Número de titulados no doutorado; número de titulados no mestrado; tempo de permanência; número de desligamento; trabalhos apresentados em anais; artigos publicados (nacional e internacional); livros publicados; patentes obtidas; inserção social; produção artística.
Falquetto (2017)	
Recursos financeiros; custeio Capes; corpo docente; corpo discente; técnicos; infraestrutura; bolsas; nota Associação Nacional de Cursos de Pós-graduação em Economia (Anpec).	Número de teses e dissertações defendidas; internacionalidade; número de abandono/desligamento; tempo de permanência; trabalhos completos publicados em anais; artigos publicados (nacional e internacional); livros publicados e capítulos de livros; inserção social; citações
Nepomuceno (2017)	
Docentes; média matriculados no mestrado; média matriculados no doutorado	Dissertações e teses; eventos; artigos, livros e coletâneas.
Pena González (2017)	
Custeio; docentes; técnicos; matriculados na graduação; matriculados no mestrado; matriculados no doutorado.	Titulados na graduação, mestrado e doutorado; Enade-concluente; nota pedagógica; artigos; trabalhos em eventos; livros e capítulos de livros; produção artística.
Curcio (2016)	
Número de docentes; número de dissertações; número de teses	Livros e capítulos de livros; trabalhos publicados em anais de eventos; numerador PQD da Capes.
Guidi (2016)	
Rotatividade de servidores em cargos em comissão; grau de difusão das normas internas da instituição; grau de padronização dos procedimentos operacionais; capacitação de recursos humanos; infraestrutura; índice de titulação docente; renda familiar até um salário-mínimo; relação aluno/docente; número de <i>campus</i>	Nota média final do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem); índice de eficiência acadêmica.
Oliveira (2013)	
Custo corrente; aluno tempo integral / funcionário equivalente com hospital universitário; aluno tempo integral / funcionário equivalente sem hospital universitário; grau de participação estudantil; grau de envolvimento discente com pós-graduação; índice de qualificação do corpo docente.	Conceito Capes/MEC para pós-graduação; taxa de sucesso na graduação.
Vasconcellos (2013)	
Número de docentes; número de discentes.	Trabalhos completos em periódicos; publicações em anais completos; teses e dissertações; tempo médio de titulação no mestrado e doutorado.

Quadro 11 – Variáveis utilizadas nos trabalhos encontrados no Ibicti.

(conclusão)

Inputs	Outputs
Cavalcante (2011)	
Número de alunos ingressantes; quantidade de horas-aula por docente com doutorado; quantidade de horas-aula por docente com mestrado; quantidade de horas-aula por docente especialista, bacharel ou graduado; quantidade de servidores técnico-administrativos na coordenação do curso; número de salas de aula disponível para o curso	Número de alunos concludentes; quantidade de alunos envolvidos em monitoria; quantidade de alunos envolvidos em projetos de extensão; quantidade de docentes envolvidos em projetos de extensão; quantidade de alunos envolvidos em projetos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic); quantidade de projetos Pibic; índice de desempenho obtido pela avaliação do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade).
Borba (2011)	
Número de professores; quantidade total de publicações do professor.	Número de orientações de mestrado; número de orientações e co-orientações de doutorado; total de publicações dos titulados; total de orientações dos titulados.
Coelho Júnior (2011)	
Total de docentes; total de docentes em tempo integral; total de docentes com doutorado; total de servidores.	Total de concluintes; total de cursos; total de matrículas.
Panepucci (2003)	
Docentes com dedicação exclusiva; índice de titulação do corpo docente.	Volume de trabalho na graduação; número de diplomados na graduação; produção intelectual; número de teses e dissertações defendidas; número de consultorias e assessorias prestadas; número de cursos de extensão ministrados; projetos de pesquisa, extensão, convênios.
Belloni (2000)	
Número total de professores; titulação de professores; número de títulos de livros e periódicos; número de vagas oferecidas; número de matrículas.	Número total de formados; número livros publicados e capítulos de livros; artigos publicados (nacional e internacional); número total de publicações.
Bandeira (2000)	
Quantidade de docentes; quantidade de técnicos-administrativos; área física (m ²); infraestrutura (bibliotecas e laboratórios); orçamento.	Número de matrículas por departamento; número de disciplinas ocupadas; número de turmas ocupadas; número de vagas ofertadas e ocupadas; quantidade de horas aula por semana; média de alunos por turma; percentual médio de aprovação por departamento; número de disciplinas ministradas; número de trabalhos de especialização; número de teses e dissertações defendidas; número de projetos concluídos; auxílios financeiros para a pesquisa; número de cursos de extensão.
Dalmas (2000)	
Quantidade de horas; titulação do docente; número de ingressantes.	Nota; número de diplomados.

Fonte: Elaborado pela autora a partir das dissertações e teses encontradas no Ibict (2017).

Por meio dessas duas buscas, foram encontrados 21 trabalhos no Ibict, dos quais dez apresentam como temática a eficiência nos cursos de pós-graduação e/ou graduação. Destes, cinco são relacionados à eficiência universitária de modo mais geral, três analisaram a

eficiência em departamentos acadêmicos, um investigou a eficiência nos Institutos Federais de Educação, um analisou a influência do Programa Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni) na eficiência operacional e um avaliou a eficiência técnica dos professores universitários.

Na sequência, foi realizada uma busca por artigos na Spell (*Scientific Periodicals Electronic Library*), plataforma virtual que reúne a produção científica de periódicos nacionais das áreas de Administração Pública e de empresas, contabilidade e turismo. Inicialmente, foi pesquisado o descritor “análise envoltória de dados” no período de 2013 a 2018. O Quadro 12 apresenta os resultados.

Quadro 12 – Resultado obtido na Spell com o descritor “análise envoltória de dados”.

Data da busca: 03/05/2018		Registros encontrados: 85		Descritor: Análise envoltória de dados	
Tipo de busca: Básica		Registros selecionados: 5			
Autores/Ano		Título			
Bernardo e Rodrigues (2015)		Análise Envoltória de Dados: Aplicação do modelo CCR e do modelo BCC para a avaliação de desempenho de bibliotecas universitárias de uma Ifes			
Falquetto (2017)		Avaliação da eficiência dos programas de economia no País contemplados com o Proex e o Proap			
Furtado e Campos (2015)		Grau de eficiência técnica dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e a relação dos custos, indicativos de expansão e retenção nos escores de eficiência			
Oliveira et al. (2014)		Programa Reuni nas Instituições de Ensino Superior [Ifes] brasileiras: Um estudo da eficiência operacional por meio da Análise Envoltória de Dados [DEA] no período de 2006 A 2012			
Soliman et al. (2017)		Avaliação da eficiência técnica dos cursos de administração no Brasil			

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos artigos da Spell (2018)

Após, foi pesquisado o descritor “DEA” no período de 2013 a 2018. O Quadro 13 apresenta os resultados.

Na biblioteca do Ibict, entre teses e dissertações, foram selecionados 21 trabalhos com a temática da DEA. Quanto à busca na biblioteca da Spell, foram selecionados nove artigos, dos quais somente quatro não constavam na busca anterior: a) Bernardo e Rodrigues (2015), b) Furtado e Campos (2015), c) Souza e Oliveira (2017) e d) Soliman et al. (2017). Os demais artigos são derivações das dissertações do Ibict. Os resultados são apresentados no Quadro 14, com os objetos de análise e respectivos autores.

Quadro 13 – Resultado obtido na Spell com o descritor “DEA”.

Banco de dados: Spell – <i>Scientific Periodicals Electronic Library</i>	
Data da busca: 03/05/2018	Registros encontrados: 104 Descritor: DEA
Tipo de busca: Básica	Registros selecionados: 4
Autores/Ano	Título
Souza e Oliveira (2017)	Análise das Capacidades de Programas de Pós-Graduação da Área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo: um enfoque em Mestrados Profissionais
Falquetto et al. (2018)	Avaliação da eficiência dos programas de economia no País contemplados com o Proex e o Proap
Oliveira et al. (2014)	Programa Reuni nas Instituições de Ensino Superior [Ifes] brasileiras: Um estudo da eficiência operacional por meio da Análise Envoltória de Dados [DEA] no período de 2006 A 2012
Soliman et al. (2017)	Avaliação da eficiência técnica dos cursos de administração no Brasil

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos artigos da Spell (2018)

Quadro 14 – Objeto de análise da DEA nas pesquisas encontradas no Ibict e Spell.

Objeto de análise da DEA	Autores
Universidades federais brasileiras	Belloni (2000), Machado (2008), Oliveira (2016), Oliveira (2013) e Vilella (2017)
Instituições de ensino superior (IESs) (públicas e privadas)	Coelho Júnior (2011, tese)
Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia	Guidi (2016, tese), Furtado e Campos (2015)
Programas de pós-graduação das instituições federais de ensino superior brasileiras	Soares, Falquetto, Nepomuceno (2017); Curcio (2016); Vasconcellos (2013); Borba, Pereira (2011)
Mestrados profissionais da área de administração (públicos e privados), contábeis e turismo	Souza e Oliveira (2017)
Graduação e pós-graduação, das Ifes	Pena González (2017)
Cursos de graduação	Cavalcante (2011), Dalmas (2000), Soliman et al (2017)
Departamentos acadêmicos	Panepucci (2003), Bandeira (2000), Neves (2011)
Bibliotecas componentes de um Sistema Integrado de Bibliotecas de uma Instituição Federal de Ensino Superior	Bernardo e Rodrigues (2015)
Professores universitários da área de engenharias	Moita (2002, tese)

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados do Ibict e Spell (2018).

Constatou-se que, dos 25 trabalhos que se alinhavam aos critérios definidos para compor o *corpus* de análise, dez abordaram a eficiência dos cursos de pós-graduação, o que, provavelmente, ocorre por dois motivos: o primeiro pode estar associado ao papel central que é atribuído às universidades no desenvolvimento econômico e social do país, seja pelos avanços científicos, seja pela formação de recursos humanos; o segundo diz respeito às restrições orçamentárias, que exigem dos gestores maior controle dos recursos diante das diversas demandas para manter essas instituições em funcionamento.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Estabelecido o problema de pesquisa, é necessário delinear o caminho que o cientista percorrerá para alcançar o objetivo. Assim, a escolha do método é um fio condutor, uma forma de planejamento e, ao mesmo tempo, de validação, além de, quando possível, um meio de possibilitar a replicação de pesquisa. Lakatos e Marconi (1991, p. 83) definem método como “o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo-conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

3.1 ABORDAGEM DA PESQUISA

Para compreender e refletir sobre a influência das fontes de financiamento na eficiência dos projetos de pesquisa, optou-se pelas abordagens qualitativa e quantitativa. No viés qualitativo, trabalha-se “com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 2010, p.21-22). Destaca-se aqui o aspecto interpretativo da pesquisa qualitativa, pois cabe ao pesquisador estabelecer categorias, analisá-las e tirar suas conclusões. Assim, um cuidado que o pesquisador deve ter é não manipular os dados (CRESWELL, 2007).

Nessa perspectiva, Yin (2010) destaca a importância do uso de mais de uma fonte de evidência para obter pesquisas mais vigorosas e cita seis importantes fontes: documentação, registros em arquivo, entrevista, observações diretas, observação do participante e artefatos físicos. Yin (2010, p. 143) afirma que: “qualquer achado ou conclusão do estudo de caso é, provavelmente, mais convincente e acurado se for baseado em diversas fontes de informação”.

Nesse sentido, o presente estudo observa a triangulação dos dados por contemplar diferentes fontes de evidências, como documentos que tratam das políticas públicas para CT&I, sendo os principais consultados: as Estratégias Nacionais para CT&I, a Constituição Federal, as leis, os decretos e as demais normas jurídicas que criam e/ou regulamentam instituições e assuntos pertinentes à CT&I no Brasil, e o “Manual Frascati” (OECD, 2002). Outras fontes de evidências foram os registros em arquivos disponibilizados para acesso público no Portal de Transparência da Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência (Fatec), no

Portal de Projetos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), na Plataforma Lattes e na base de dados da *Web of Science*

3.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Foi realizado um diagnóstico acerca dos projetos de pesquisa, por meio do qual foi possível identificar as fontes de financiamento por Centro de Ensino, os pesquisadores, o prazo de execução dos projetos e o valor financiado por projeto. Esses dados serviram para estimar a eficiência relativa por meio da Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* [DEA]). A investigação oferece dados que poderão subsidiar discussões acerca do desafio proposto no Plano de Desenvolvimento Institucional 2016-2026 (PDI 2016-2026)¹⁰.

Para compreender o fenômeno e o seu contexto, foi essencial o aprofundamento no estudo das características dos projetos. Essa tarefa teve suporte no PDI 2016-2026, pois esse documento, composto de sete desafios¹¹, estabelece os rumos que a universidade deve seguir nos próximos anos. O desafio quatro trata da inovação, da geração de conhecimento e da transferência de tecnologia e possui 20 objetivos, divididos em quatro dimensões: a) alunos e sociedade, b) processos, c) sustentabilidade financeira, e d) aprendizado e infraestrutura. A partir da leitura do desafio quatro, foi estabelecido o seguinte quadro referencial (Quadro 15).

O quadro referencial teve o objetivo de agilizar a coleta de dados e priorizar os dados com maior potencial de contribuição para o objetivo da pesquisa. A partir disso, estabeleceu-se a relação dos dados coletados para elaboração do diagnóstico conforme Quadro 16.

¹⁰ O PDI 2016-2016 apresenta sete desafios institucionais para a universidade, entre eles, estão as diretrizes para as políticas de inovação, empreendedorismo e transferência da tecnologia.

¹¹ Desafios do PDI 2016-2026 da UFSM: 1) internacionalização, 2) educação inovadora e transformadora com excelência acadêmica, 3) inclusão social, 4) inovação, geração de conhecimento e transferência de tecnologia, 5) modernização e desenvolvimento organizacional, 6) desenvolvimento local, regional e nacional e 7) gestão ambiental.

Quadro 15 – Desafios institucionais do eixo “inovação, empreendedorismo e transferência de tecnologia do PDI 2016-2026”.

Dimensão	Descrição do objetivo	Indicador
Alunos e sociedade	Fortalecer a inovação, o desenvolvimento tecnológico e a transferência de tecnologias para a sociedade.	Número de pedidos de patentes depositados pelos participantes dos projetos.
Processos	Fortalecer o aprendizado extraclasse, oportunizando atividades de extensão, inserção na sociedade, empreendedorismo, pesquisa e inovação.	Número de alunos da pós-graduação participantes dos projetos.
Sustentabilidade Financeira	Incrementar a captação de recursos extraorçamentários	Valor dos recursos dos projetos autofinanciados
		Valor oriundo de fontes externas (públicas e privadas).
Aprendizado e Infraestrutura	Estimular o desenvolvimento de um quadro docente com pesquisadores de excelência que sejam referência na área.	Número de docentes participantes (com e sem bolsa CNPq).

Fonte: Adaptado de UFSM (2016).

Quadro 16 – *Checklist* para a levantamento de dados.

Dimensão	Descrição	Documento
Caracterização do projeto	Data de início e de conclusão do projeto	Projeto de pesquisa e Plano de Trabalho do projeto
	Título do projeto	
	Nome do coordenador	
	Departamento	
	Centro de Ensino	
Financiamento científico	Identificação da fonte de financiamento	Relatório de prestação de contas do projeto
	Montante financiado	
	O valor das bolsas	
	O valor do material permanente	

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Destaca-se que o número de docentes e alunos de graduação e pós-graduação que compõem as equipes de trabalho dos projetos não foram objeto de análise nesta investigação.

Para estimar a DEA, foi preciso reunir *inputs* e *outputs*, que, neste estudo, referem-se ao financiamento e à produção científico-acadêmica do pesquisador. O Quadro 17 exibe o *checklist* usado para coletar dados do Currículo Lattes.

Quadro 17 – Checklist para coleta de *outputs*.

Dimensão	Descrição
<i>Outputs</i>	Quantitativo de dissertações concluídas no período de execução do projeto
	Quantitativo de teses concluídas no período de execução do projeto
	Quantitativo de artigos nacionais publicados no período de execução do projeto
	Quantitativo de artigos internacionais publicados período de execução do projeto
	Quantitativo de solicitações de registro de patentes no período de execução do projeto

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

3.3 RECORTES TEMPORAL E ESPACIAL DA PESQUISA

A pesquisa englobou o período de 2013 a 2017, escolha realizada em função da disponibilidade de dados no Portal de Transparência da Fatec. Entre as suas finalidades, estão a promoção da pesquisa e a prestação de serviços. Quanto ao recorte temporal, a pesquisa é limitada ao banco de dados¹².

A UFSM é uma Instituição Federal de Ensino Superior (Ifes), cujo *campus* sede está localizado na região central do Rio Grande do Sul. Possui unidades descentralizadas nas seguintes cidades: Cachoeira do Sul, Frederico Westphalen e Palmeira das Missões.

As fontes de financiamento dos projetos são de origem pública, privada e híbrida. Na maioria das vezes, o cronograma desses projetos excede um ano. Entretanto, a execução financeira deve ocorrer dentro do exercício definido como ano civil, isto é, de 1º de janeiro a 31 de dezembro, conforme art. 34 da Lei nº 4.320, de 1964 (BRASIL, 1964). Para contornar esse descompasso e estender o prazo para execução financeira para além de um exercício, a Lei nº 8.958, de 1994, permite que sejam firmados convênios entre as Ifes e as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) (BRASIL, 1994).

Essas fundações possuem a finalidade de apoiar os projetos quanto à gestão administrativa e financeira. No caso da UFSM, quem faz a execução orçamentária desses projetos é a Fatec. Conforme consulta realizada em 5 de dezembro de 2017, são 377 projetos concluídos com execução orçamentária a cargo da Fatec, número que inclui projetos de

¹² O Portal de Transparência foi desenvolvido para atender à Lei nº 12.349, de 15 de dezembro de 2010, a qual estabelece que as Fundações mantenham em seu site todas as informações financeiras referentes ao andamento de projetos financiados por órgãos públicos.

extensão como eventos e cursos, pesquisa, ensino, também de algumas obras, entre outros. A partir dos projetos concluídos, foi selecionada uma amostra para a presente investigação.

3.4 COLETA DE DADOS

A busca dos documentos que compõem o *corpus* da pesquisa ocorreu no Portal de Transparência da Fatec, no Portal de Projetos da UFSM. Também se utilizou a Plataforma Lattes, gerida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que disponibiliza para consulta pública o Currículo Lattes, um documento padronizado no qual se registra o percurso acadêmico e profissional de estudantes e pesquisadores. Outra plataforma consultada foi a *Web of Science*, que faz a indexação de citações científicas de artigos, livros, revistas, entre outros. Nessa base de dados, foi possível verificar o índice H dos pesquisadores responsáveis pelos projetos. O Quadro 18 lista os documentos que deram suporte à pesquisa.

Quadro 18 – Documentos utilizados na pesquisa.

Descrição	Fonte
Projeto de pesquisa	Portal de Projetos da UFSM
Plano de Trabalho do projeto	Portal da Fatec
Relatório de prestação de contas do projeto	
Currículo Lattes	Plataforma Lattes
Índice H do coordenador do projeto	Plataforma <i>Web of Science</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

A seleção dos projetos para compor a amostra apoiou-se nas orientações do “Manual Frascati” (OECD, 2002)¹³. Esse documento surgiu a partir de uma pesquisa realizada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para apresentação em uma conferência no ano de 1963. O manual é um documento técnico que define conceitos,

¹³Apesar de o Manual ser essencialmente um documento técnico, constitui um dos pilares das ações desenvolvidas pela OCDE para que se perceba melhor o papel da ciência e da tecnologia por meio da análise dos sistemas nacionais de inovação. Para além disso, ao proporcionar definições de ID aceites internacionalmente e classificações das suas atividades, o Manual contribui para os debates intergovernamentais sobre as “melhores práticas” em matéria de políticas científicas e tecnológicas (OCDE, 2002).

atividades, indicadores e estatísticas sobre as atividades de Investigação e Desenvolvimento (ID). Essas atividades “incluem o trabalho criativo, levado a cabo de forma sistemática para aumentar o campo dos conhecimentos, incluindo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, e a utilização desses conhecimentos para criar novas aplicações” (OCDE, 2002, p. 43).

Os projetos referentes à compilação de dados sobre fenômenos naturais, biológicos e sociais, quando são coletados para uma determinada investigação, devem fazer parte das atividades de ID¹⁴; entretanto, quando são recolhidos para objetivos gerais, mesmo que utilizados em uma investigação, devem ser excluídos (OCDE, 2007). No caso da UFSM, identificaram-se projetos de monitoramento e modelagem que servirão de suporte para outras pesquisas. Então, optou-se, nesses casos, pela sua inclusão na amostra.

Outro caso bastante comum são atividades desenvolvidas nos laboratórios da instituição, principalmente de análises clínicas, químicas e moleculares. Conforme o “Manual Frascati” (OECD, 2002, p. 49), “exames de rotina tais como as análises de sangue ou bacteriológicas realizadas pelos médicos, não são ID; mas se um programa especial de análise de sangue for realizado por ocasião da introdução de um novo fármaco, então é ID”. Além disso, esses projetos envolvem atividades de ensino, pois atuam nesses laboratórios os alunos de graduação e pós-graduação, desempenhando ações necessárias à sua formação profissional. O Quadro 19 apresenta os projetos suprimidos da amostra.

Convém esclarecer que a exclusão dos projetos realizados no Hospital Universitário de Santa Maria (Husm) deve-se à sua classificação de ensino, pois é comum que os alunos desenvolvam junto ao Husm atividades decorrentes do currículo do curso. Também foram suprimidos os que se referem aos procedimentos cirúrgicos no Hospital Veterinário de Santa Maria (HVUSM), pois se enquadram como prestação de serviço, e os projetos de análises químicas, físicas e biológicas, que são realizados nos laboratórios da instituição e também se enquadram como prestação de serviço.

¹⁴ Atividades de ID equivalem às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no Brasil, englobam a pesquisa básica, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011).

Quadro 19 – Projetos excluídos da amostra com base nos critérios do Manual Frascati.

Título do Projeto	Valor financiado (R\$)
Análise microbiológica de águas e alimentos.	117.871,64
Análise molecular de substâncias usando ressonância magnética nuclear.	34.209,31
Análises químicas, físicas e biológicas dos solos da depressão central do Rio Grande do Sul.	2.214.528,47
Atendimento clínico e exames complementares ao diagnóstico de patologias de aves no Laboratório Central de Diagnóstico de Patologias Aviárias (LCDPA).	67.999,43
Avaliação da sanidade e procedimentos clínico-cirúrgicos em animais de pequeno, médio e grande porte atendido no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria (HVUSM).	3.821.196,10
Controle da qualidade de fármacos e produtos farmacêuticos.	10.022.422,86
Desenvolvimento e validação de métodos para avaliação micotoxicológica e nutricional dos alimentos.	7.578.810,08
Determinação de resíduos de compostos orgânicos em alimentos e amostras ambientais.	304.671,65
Monitoramento das infecções parasitárias dos animais domésticos e de produção na saúde animal.	113.833,09
Realização de análises de tecidos vegetais, águas e solos.	1.983.649,17

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da Fatec (2018).

Na mesma direção, os projetos relacionados a cursos de formação e educação continuada foram excluídos, pois, conforme orientação do “Manual Frascati” (OECD, 2002), as atividades de ensino e formação de pessoal não integram as atividades de ID. Quanto à formação, foram encontrados projetos de formação de servidores, desenvolvimento de cursos técnicos, cursos de línguas estrangeiras e qualificações do ensino prático para laboratório, que também foram suprimidos da amostra.

As ações de ensino e pesquisa, na prática, estão entrelaçadas, uma vez que, ao exercer a docência, é ensinado o pensamento científico, do mesmo modo que a atividade de pesquisa contribui para formação docente. Contudo, no caso desse estudo, baseado no Manual Frascati (2002), a recomendação é que as atividades de ensino e formação de pessoal sejam excluídas. Nesses casos, o elemento decisivo para a inclusão na amostra é se a atividade se relaciona com a inovação (OCDE, 2002). Algumas atividades científicas são subprodutos de atividades de ensino ou formação, não representam uma novidade, e, desse modo, foram suprimidas da amostra.

A linha que separa as atividades de pesquisa das atividades de ensino é muito tênue. Diante disso, sempre que o projeto envolvia atividades ou resultados que não eram exclusivos para a pesquisa, optou-se pela não inclusão na amostra. Um exemplo é a criação, a produção e

o controle sanitário de reagentes biológicos (animais em laboratório) que são utilizados em atividades de ensino (aulas práticas) e em atividades de pesquisa (projetos de pesquisa).

Em síntese, o Quadro 20 apresenta as regras adotadas.

Quadro 20 – Descrição dos critérios para seleção da amostra.

Descrição
Estar classificado como projeto de pesquisa
Atender às recomendações do Manual Frascati;
Apresentar o valor das despesas executadas diferente de zero;
Não ser referente a obras e à infraestrutura no <i>campus</i> ;
Não estar relacionado a cursos de educação continuada;
Não estar relacionado à criação de cursos de graduação e pós-graduação;
Não estar relacionado à prestação de serviços, consultoria ou assessoria;
Não ser executado pelo Husm;
Não ser projeto de evento.

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Destaca-se que a amostra foi composta por projetos com potencial de inovação que podem ou não resultar em inovação. Não foi o foco dessa pesquisa investigar o transbordamento dessas pesquisas para as empresas ou instituições, nem avaliar se os resultados das pesquisas encontraram aplicação prática. Salienta-se que, enquanto ocorria a coleta de dados, algum projeto poderia ser encerrado, principalmente aqueles com previsão de encerramento em 2017. Então, com o propósito de evitar a exclusão (involuntária) de algum projeto da amostra, foram realizadas duas conferências e, no dia 31 de janeiro de 2018, foi impressa, pela última vez, uma lista dos projetos para ver se mais algum estaria concluído. Portanto, a amostra baseia-se nos projetos que constavam como concluídos na base de dados até o dia 31 de janeiro de 2018. Os pesquisadores com o Currículo Lattes desatualizado, incluído o período de realização do projeto, foram excluídos da amostra.

3.5 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Para elaboração do estudo, foi feita uma revisão bibliográfica utilizando material já publicado e documentos institucionais. Diante dessas considerações, a análise documental

apresenta-se como a mais apropriada, já que, para alcançar os objetivos propostos pela pesquisa, é fundamental explorar esses projetos, extrair deles a mensagem principal e (re)apresentar as informações, de forma a permitir análises sobre a produção de conhecimento e o financiamento da pesquisa científica. Primeiramente, a exploração desse material ocorrerá por meio da leitura que Bardin (1977) chama de “leitura flutuante”, que é o primeiro contato com os documentos, o momento em que se formam as primeiras impressões. É preciso verificar a ausência ou a presença de determinados elementos, conforme discorre Bardin (1977, p. 21): “Na análise qualitativa é a presença ou ausência de uma dada característica de conteúdo ou de um conjunto de características num determinado fragmento de mensagem que é tomado em consideração”.

Salienta-se que, a partir de um projeto financiado, pode ocorrer uma ramificação de pesquisas, os “subprojetos”. Esse fato ensejou a decisão de vincular toda a produção científica do período ao projeto financiado. Tal fato se deve à dificuldade em apontar, de modo preciso, que certa produção científica é exclusiva de um determinado projeto financiado, pois as equipes de pesquisa, em geral, costumam atuar em diversas produções simultaneamente e em mais de um projeto.

Para uma análise mais adequada dos dados, Cavalcante (2011) elaborou uma tabela baseada na escala Likert. O Quadro 21 apresenta as categorias e os *scores* de eficiência.

Quadro 21 – Categorização do *score* de eficiência.

Categoria	Score de eficiência das Unidades de Produção (<i>Decision Making Units</i> [DMUs])
Alta	Eficiência >0,9
Média	Eficiência >0,8 até ≤ 0,9
Baixa	Eficiência ≥ 0,5 até ≤ 0,8
Muito baixa	Eficiência <0,5

Fonte: Adaptado de Cavalcante (2011).

Para estimar a DEA, foram usadas oito variáveis, sendo dois *inputs* e seis *outputs*. O Quadro 22 apresenta os indicadores escolhidos para estimar a DEA.

Quadro 22 – Resumo dos indicadores utilizados nesta pesquisa para avaliar a eficiência.

Dimensão	Descrição	Autor de base
Financiamento (<i>input</i>)	Montante financiado	Falquetto; Soares; Pena González (2017), Oliveira (2013) e Bandeira (2000)
	Valor da aquisição de material permanente	
Produção científica (<i>output</i>)	Índice H	
	Quantitativo de dissertações concluídas	Falquetto; Nepomuceno (2017), Vasconcellos (2013), Borba (2011), Panepucci (2003) e Bandeira (2000)
	Quantitativo de teses concluídas	
	Quantitativo de artigos nacionais publicados	Falquetto; Nepomuceno; Soares; Pena González (2017), Vasconcellos (2013), Borba (2011), Panepucci (2003) e Beloni (2000)
	Quantitativo de artigos internacionais publicados	
	Quantitativo de solicitações de registro de patentes no período de execução do projeto	Soares (2017)

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Entre os *inputs*, estão a despesa total executada pelo projeto que representa o valor total financiado. Nos estudos dos autores de base a verba orçamentária é chamada de custo, custeio e orçamento.

O material permanente, aquele que, em razão de seu uso corrente, não perde a sua identidade física, e/ou tem uma durabilidade superior a dois anos, como, por exemplo, aparelhos e equipamentos para uso laboratorial, hospitalar, odontológico, máquinas para uso agrícolas, hidráulico, elétrico (BRASIL, 1964; 2017). Observou-se que, nos trabalhos encontrados, o indicador infraestrutura é utilizado de acordo com a avaliação da Capes que consiste em verificar a adequação da infraestrutura para o ensino, a pesquisa e a administração do programa de pós-graduação. Na busca realizada, não foram encontrados autores que usaram, especificamente, o valor da aquisição de material permanente para estimar a DEA.

Entre os *outputs*, estão o índice H, o quantitativo de dissertações, teses e artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e as patentes. No cômputo dos artigos nacionais e internacionais, foram contabilizadas a autoria e a coautoria.

A dissertação é um trabalho acadêmico que se destina à obtenção do grau acadêmico de mestre. Segundo Andrade (2014), não é preciso que essas pesquisas tratem de temas e/ou métodos inéditos, é preciso que o discente mostre que possui as habilidades necessárias para desenvolver um estudo científico. No caso das teses, conforme Barros e Lehfeld (2007), o trabalho precisa ser uma contribuição inédita para o conhecimento e o discente visa a obter o título de doutor.

O índice H, proposto em 2005 pelo físico argentino Jorge Hirsch, é calculado tomando-se o número de artigos publicados e o número de citações recebidas pelo pesquisador, pelo periódico ou pelo grupo de pesquisa. Esse índice agrega medidas de qualidade e quantidade (WOOD JUNIOR; COSTA, 2015). O cálculo do índice H depende do número de artigos do pesquisador e do número de citações de cada artigo. Assim, o índice H combina quantidade de artigos com a contribuição de cada um para a rede de conhecimentos, ou seja, o quanto de interesse o trabalho desperta em outros pesquisadores a ponto de o citarem. Por exemplo, um pesquisador com índice H igual a 20 tem pelo menos 20 artigos com, no mínimo, 20 citações (cada um). Esse índice propõe uma linearidade na produção acadêmica à medida que exclui artigos com baixa citação e exclui um e outro artigo que, isoladamente, destaque-se com muitas citações. O Quadro 23 aponta as vantagens e limitações do índice H.

Quadro 23 – Vantagens e limitações do índice H.

Vantagens do índice H	Limitações do índice H
Consegue combinar quantidade e impacto da pesquisa num único indicador.	Podem ser manipulados por meio de autocitações.
Pode ser facilmente obtido por qualquer pessoa com acesso a bases de dados, como a <i>Web of Science</i> , e é fácil de compreender.	Não serve para comparar pesquisadores de disciplinas diferentes, pois o volume de citações varia de acordo com o tamanho de cada comunidade de pesquisadores.
Permite caracterizar a produtividade científica de um pesquisador com objetividade, principalmente em áreas em que há cultura consolidada de publicação em revistas indexadas, e pode ter utilidade na tomada de decisões sobre promoções, alocação de verbas e atribuição de prêmios.	Não considera o contexto das citações. Não faz distinção entre um <i>paper</i> feito por um pesquisador ou um pequeno grupo de colaboradores e um artigo com centenas de autores, cuja participação individual é difícil de avaliar.
Tem um desempenho melhor do que o de outros indicadores isolados, tais como fator de impacto, número de artigos, número de citações, citações por <i>paper</i> e número de artigos altamente citados, para avaliar a produtividade científica de um pesquisador.	Dá a livros o mesmo peso que dá aos artigos, tornando complicado comparar pesquisadores de áreas em que há a cultura de publicar os resultados de pesquisa em livros, como as humanidades.

Fonte: Pesquisa Fapesp (2013).

Um aspecto importante a pontuar acerca do índice H é que ele pode ser manipulado por meio de autocitações. Outro ponto é que não serve para avaliar áreas diferentes devido ao número de pesquisadores que pode variar conforme a área. Além de um olhar quantitativo, considerou-se apropriado ter um indicador de cunho qualitativo da produção científica, por isso a escolha do índice H como *output*. O número de publicações é importante, porém é

fundamental saber o quanto os resultados desses estudos acrescentam na rede do conhecimento a ponto de outros cientistas o citarem em suas pesquisas. Essa foi a motivação da escolha do Índice H como um dos *outputs* da pesquisa. Para mitigar as limitações do índice H nesta pesquisa, ele é usado em conjunto com outros cinco *outputs*: dissertações, teses, patentes, artigos nacionais e internacionais.

Destaca-se que não foram encontrados, na busca realizada, estudos que tenham utilizado o índice H como indicador para estimar a DEA. Para calcular o índice H, além do número de artigos do pesquisador é computado o número de citações, fato que possibilita medir a qualidade do que foi produzido. Assim, pelo seu caráter qualitativo o índice H foi usado como *output* nesta pesquisa.

Um indicador muito utilizado para medir a produção tecnológica são as patentes. Segundo o Manual Frascati (2007, p. 265), “Uma patente é um direito de propriedade intelectual sobre uma invenção de carácter tecnológico”. Enquanto o conhecimento comunicado por meio de artigos científicos pode ser aproveitado desde que citada a fonte, no caso das patentes a propriedade da invenção pertence a quem a deposita. O uso da invenção por terceiros só ocorre mediante pagamento ao proprietário da patente (MUELLER; PERUCCHI, 2014).

Para melhor compreensão do contexto desta pesquisa, apresenta-se, de modo sucinto, o Quadro 24:

Quadro 24 – Desenho da pesquisa.

Dimensão	Proposição
Tema	Avaliação da eficiência
Título	Financiamento da pesquisa científica: avaliação da eficiência relativa a partir de projetos de uma Instituição Federal de Ensino Superior
Questão de pesquisa	Objetivo geral
Qual a eficiência relativa de projetos de pesquisa geridos via Fatec/UFSM, no período de 2013-2017, considerando-se a produção científico-acadêmica?	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a eficiência relativa de projetos geridos via Fatec/UFSM, no período 2013-2017, sob a ótica do financiamento e da produção científico-acadêmica.
	Objetivos específicos
Quais são as fontes de financiamento das pesquisas e qual a produção científico-acadêmica oriunda dessas pesquisas?	• Identificar os projetos financiados e caracterizar suas diferentes fontes de financiamento por Centro de Ensino e a sua respectiva produção científico-acadêmica.
O processo de transformar insumos em produtos ocorre em que nível de eficiência nesses projetos?	• Estimar a eficiência dos projetos, por meio da Análise Envoltória de Dados (<i>Data Envelopment Analysis</i> [DEA]).
No contexto da eficiência, quais as possíveis relações entre as fontes de financiamento e a produção científico-acadêmica?	• Investigar os efeitos das diferentes fontes de financiamento em relação à eficiência verificando a existência de associação e/ou interferência entre as variáveis financiamento e produção científico-acadêmica.
Estado da arte/do conhecimento (Descritores)	“financiamento da pesquisa”, “fomento da pesquisa científica”, “análise envoltória de dados”, “análise eficiência dea”
Metodologia (tipo e abordagem da pesquisa)	Estudo de caso com abordagem quantitativa
Contexto	Políticas públicas para CT&I
Procedimentos (Como?)	Análise documental e Análise envoltória de dados (DEA)
Instrumentos (Com o quê?)	Documentos e amostragem

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar a eficiência relativa, por tipo de fonte de financiamento, dos projetos geridos via Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência (Fatec), sob a ótica do financiamento e da produção científico-acadêmica. Em busca da resposta, inicialmente, para elaborar a lista dos projetos financiados e concluídos no período foi realizada uma pesquisa documental. A coleta de dados ocorreu no Portal de Transparência da Fatec de acordo com os critérios estabelecidos no método. A amostra compôs-se de 98 projetos de pesquisa concluídos no período de 2013 a 2017 por pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

4.1 DESCRIÇÃO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DOS PROJETOS

A partir da consulta dos relatórios sobre os projetos no Portal de Transparência da Fatec, foram identificadas nove fontes financiadoras expressas nesses relatórios sob a nomenclatura “Financiador”: 1) autofinanciado, 2) Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e recursos do tesouro 3) Financiamento privado, 4) investimento em pesquisa (híbrido), 5) Petrobras, 6) CEEE e Eletrosul, 7) AES Sul e Eletrocar, 8) Fundo de Ciência e Tecnologia da Fatec e 9) Associações e cooperativas.

O Quadro 25 ilustra os tipos de financiamento das pesquisas por Centro de Ensino.

Quadro 25 – As nove fontes de financiamento dos projetos de pesquisa, geridos via Fatec, por Centro de Ensino, período 2013-2017.

Centro de Ensino/Fonte de financiamento*	Autofinanciado	Financiamento público (Finep e Recursos do tesouro)	Financiamento de empresas privadas	Investimento em pesquisa híbrido	Petrobras	CEEE e Eletrosul (capital público)	AES Sul e Eletrocar (capital privado)	Fundo de Ciência e Tecnologia da Fatec	Associações e cooperativas	Valor total financiado por Centro de Ensino	
CT		264.011,39	2.513.573,71	259.088,79	1.116.823,62	5.639.626,61	2.644.955,96		43.054,04	12.481.134,12	34,69%
CCR	1.486.590,19		4.222.911,99	2.392.341,59	817.532,44				1.612.026,35	10.531.402,56	29,27%
CCNE		574.939,85	1.113.903,08	1.443.791,88	7.153.344,79			28.962,86		10.314.942,46	28,67%
CEFD		1.382.731,83								1.382.731,83	3,84%
CCS		615.178,40		306.972,82				285.475,12		1.207.626,34	3,36%
CAL			65.239,12							65.239,12	0,18%
Percentual	4,13%	7,88%	22,00%	12,23%	25,26%	15,67%	7,35%	0,87%	4,60%	100,00%	
Total por fonte de financiamento	1.486.590,19	2.836.861,47	7.915.627,90	4.402.195,08	9.087.700,85	5.639.626,61	2.644.955,96	314.437,98	1.655.080,39	35.983.076,43	

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

* CT: Centro de Tecnologia; CCR: Centro de Ciências Rurais; CCNE: Centro de Ciências Naturais e Exatas; CEFD: Centro de Educação Física e Desportos; CCS: Centro de Ciências da Saúde; CAL: Centro de Artes e Letras.

A partir das nove fontes de financiamento, os dados foram classificados em financiamento privado, público e híbrido.

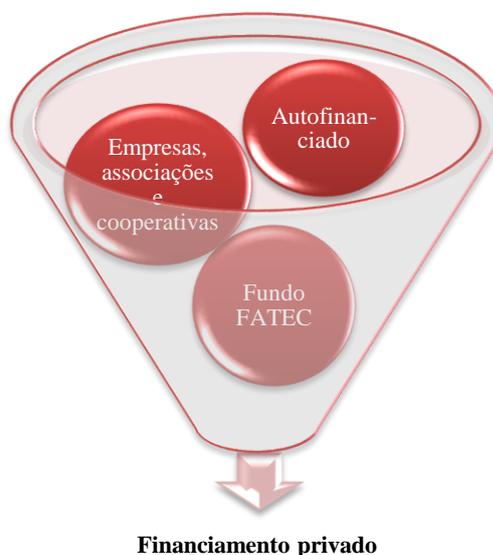
4.1.1 Financiamento privado

Os seguintes recursos foram agrupados em financiamento privado:

- Empresas privadas;
- Autofinanciados;
- Fundo de Ciência e Tecnologia da Fatec;
- Associações e cooperativas.

A Figura 4 apresenta a composição do financiamento privado.

Figura 4 – Fontes que compõem o financiamento privado.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Além do financiamento privado, há projetos designados de autofinanciados, que se mantêm com receitas próprias, obtidas com a venda de sementes, mudas florestais, frangos, bezerros, ovos, leite, os quais representam 4,13% do total financiado. No caso dos projetos autofinanciados, os termos utilizados nos relatórios para identificá-los foram “venda de

subprodutos da pesquisa”, “venda de resíduos da pesquisa”, “venda do leite”, conforme ilustra o Quadro 26.

Quadro 26 – Seis projetos autofinanciados, desenvolvidos pelo Centro de Ciências Rurais.

Nº na Fatec	Título do projeto	Valor (R\$)	Descrição da fonte de financiamento
100091	Cruzamento rotativo alternado envolvendo as raças bovinas charolês e nelore para a produção de carne	320.606,61	Autofinanciado - Recursos financeiros provenientes da venda de subprodutos resultantes da pesquisa
100132	Avaliação de sistemas de produção forrageira e de fitoterápicos na produção de leite agroecológica/orgânica	59.805,30	Autofinanciado - Recursos financeiros provenientes da venda de subprodutos resultantes da pesquisa
100230	Melhoramento genético avícola e avaliação nutricional de progênies para corte	146.050,05	Autofinanciado - Recursos financeiros provenientes da venda de resíduos de pesquisa
100300	Cruzamento em bovinos de corte envolvendo as raças charolês e nelore	627.013,55	Autofinanciado - Recursos financeiros provenientes da venda de subprodutos resultantes da pesquisa
100204	Estudos de tecnologias adequadas para produção de sementes e mudas florestais utilizadas na formação de povoamento e recuperação de áreas	131.369,65	Autofinanciado - Recursos financeiros provenientes da venda de subprodutos resultantes da pesquisa e apoio de entidade parceira
100261	Produção de qualidade de forragem de pastagens de <i>coast-cross</i> (<i>cynodondactylon</i>) consorciadas	201.745,03	Autofinanciado - Recursos financeiros provenientes da venda de subprodutos resultantes da pesquisa
Total de projetos autofinanciados		1.486.590,19	

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

As associações, os sindicatos e as cooperativas respondem por 4,6% do financiamento à dos investimentos em pesquisa, que se concentram na área de Ciências Agrárias, com temas relacionados a alimentos; manejo e conservação de florestas; e monitoramento da cobertura florestal. Já os projetos com financiamento do Fundo de Ciência e Tecnologia da Fatec corresponderam a 0,87% dos investimentos em pesquisa. Esse fundo constitui-se a partir das ações de difusão e aplicação de tecnologia e ciência, chamadas de Datec, como consultorias, assessorias e treinamentos. Destaca-se que essas ações não podem usar a infraestrutura da UFSM e que são sujeitas, junto com os programas, a uma retenção de valor para o Fundo de Ciência e Tecnologia (Manual da Fatec).

4.1.2 Financiamento público

Já, os recursos da Finep e do tesouro representam 7,88% dos investimentos em pesquisa. A Petrobras, que tem a União como acionista majoritária, financiou 25,26% das pesquisas, o que representa mais de nove milhões para as áreas das Engenharias e Ciências Agrárias. Entretanto, a maior parte desse valor, em torno de sete milhões, foi para a área das Ciências Naturais e Exatas. Esses investimentos são possíveis graças à Lei nº 9.478/1997, que criou o Fundo Setorial CT Petro, a qual determina que empresas petrolíferas concessionárias invistam em seus centros de pesquisa no Brasil, ou em instituições de pesquisa nacionais, 25% dos *royalties* que excederem a 5% da produção de petróleo e gás natural (BRASIL, 1997).

Em 2005, com a aprovação da Resolução ANP nº 33/2005, os recursos para financiamento de P&D no setor são potencializados na medida em que os Contratos de Concessão para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e/ou Gás Natural firmados pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) contêm cláusulas, denominadas de Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, estabelecendo que os concessionários devem realizar despesas qualificadas com P&D, em valor equivalente a 1% da receita bruta proveniente dos campos para os quais a Participação Especial (PE) seja devida (BRASIL, 2005).

Na mesma lógica do Fundo CT Petro, segue o Fundo CT Energ, com objetivo de financiar projetos voltados para eficiência energética, como a redução de desperdícios e o desenvolvimento de fontes alternativas de energia. Criado pela Lei nº 9.991/2000, este fundo vincula 0,75% a 1% do faturamento líquido das concessionárias de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Foram encontradas empresas públicas e privadas que financiaram pesquisas na UFSM, sendo elas: CEEE, Eletrosul, AES Sul e Eletrocar.

A Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE) do Rio Grande do Sul é uma empresa pública, da qual o governo gaúcho é acionista majoritário. Atualmente, é concessionária dos serviços de distribuição de energia elétrica nas Regiões Sul e Sudeste do Rio Grande do Sul, e atende 72 municípios. A empresa concentrou seus investimentos de quase 5 milhões de reais na área de engenharia elétrica visando à eficiência energética e a fontes alternativas de energia.

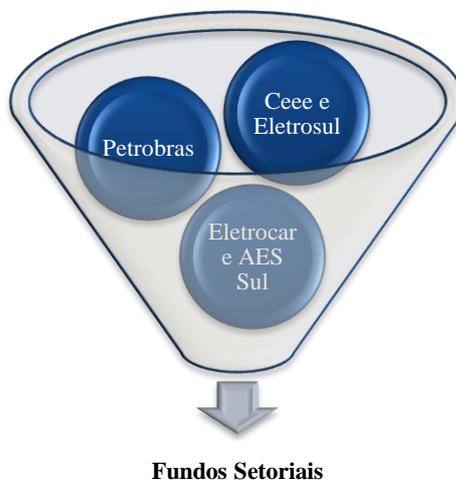
A Eletrosul, empresa pública controlada pela Eletrobras e vinculada ao Ministério de Minas e Energia, criada em 1968 e autorizada a funcionar pelo Decreto nº 64.395, é uma

sociedade de economia mista de capital fechado. Com sede em Florianópolis, a empresa possui empreendimentos nos três estados da Região Sul, bem como em Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará e Rondônia. Atua nas áreas de geração, transmissão, comercialização de energia e, ainda, em telecomunicações. A Eletrosul investiu R\$ 856.654,70 num projeto para geração de energia elétrica conectada à rede, a partir do biogás oriundo de dejetos de suínos no município de Itapiranga, em Santa Catarina.

Outra empresa do setor elétrico, mas de capital privado, é a concessionária AES Sul, que investiu R\$ 1.899.865,97 em estudos com a finalidade de reduzir as perdas de energia na rede e a melhorar o atendimento das emergências, por meio da redução de custos e de estudos de tecnologias inovadoras em sistemas rurais. Já a Eletrocar é uma sociedade de economia mista do município de Carazinho, no Rio Grande do Sul, uma hidrelétrica que atua na produção e distribuição de energia elétrica. A empresa investiu R\$ 745.089,99 em três projetos de pesquisa.

Salienta-se que tanto a CEEE e a Eletrosul (empresas públicas), quanto a AES Sul e a Eletrocar (empresas de capital privado), devido às suas atividades, devem seguir o Decreto nº 3.867, de 2001, que regulamenta a Lei nº 9.991, de 24 de julho 2000, a qual dispõe sobre a realização de investimentos em P&D e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica. Destaca-se que há outras atividades que também destinam valores para os Fundos Setoriais (FSs), entretanto, nesta investigação, foram localizadas duas fontes, o CT Petro e o CT Energ. A Figura 5 ilustra a constituição dos FSs com base nos dados desta pesquisa.

Figura 5 – Fontes encontradas na pesquisa que destinam recursos para os Fundos Setoriais.

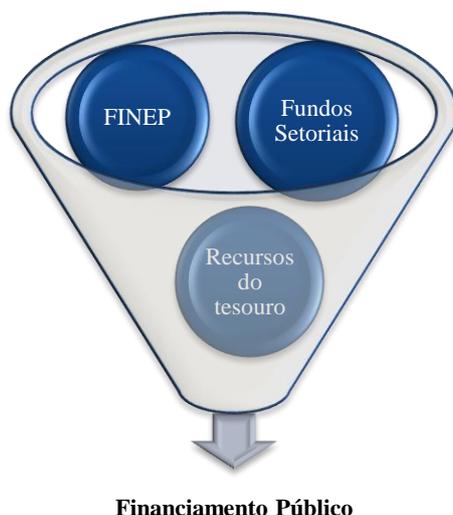


Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Os investimentos realizados pela Petrobras e pelas empresas do setor energético refletem a setORIZAÇÃO do financiamento à pesquisa, ocorrida a partir dos anos 1990. Assim, num cenário de privatizações e escassez de investimentos públicos em C&T, foram criados os FSs para garantir recursos para as áreas de interesse nacional. Após as primeiras impressões sobre as fontes de financiamento, considerou-se adequado agrupá-las em financiamento público e privado. O financiamento público é composto pelas seguintes fontes:

- Recursos do tesouro;
- Finep;
- Petrobras;
- AES Sul;
- CEEE;
- Eletrocar;
- Eletrosul (controlada pela Eletrobras).

Figura 6 – Fontes que compõem o financiamento público.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A Petrobras, AES Sul, CEEE, Eletrocar e Eletrosul são empresas que, por força de lei, transferem parte de suas receitas para os FSs (Figura 5). Além dos recursos dos FSs, as pesquisas realizadas na UFSM, também captaram recursos públicos de outras duas fontes públicas, Finep e Recursos do Tesouro. A Figura 6 apresenta a composição do financiamento público.

4.1.3 Financiamento híbrido

O valor de R\$ 4.402.195,08, que representa 12,23% do total financiado, decorre da mescla de aportes públicos, privados e sobras de valores de outros projetos. Após a leitura do plano de trabalho do projeto, verificou-se que, no campo fonte, consta “investimento em pesquisa”, não ficando claro o predomínio de uma das fontes, fato que inviabilizou a classificação desses projetos em apenas uma categoria.

Após a classificação em financiamento público, privado e híbrido, é possível ver os percentuais, discriminados no Quadro 27:

Quadro 27 – Montante do financiamento público, privado e híbrido por Centro de Ensino.

Centro de Ensino*	Financiamento público**		Financiamento privado		Financiamento híbrido		Total financiado (R\$)
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	
CT	9.665.417,58	77,44%	2.556.627,75	20,48%	259.088,79	2,08%	12.481.134,12
CCR	817.532,44	7,76%	7.321.528,53	69,52%	2.392.341,59	22,72%	10.531.402,56
CCNE	7.728.284,64	74,92%	1.142.865,94	11,08%	1.443.791,88	14,00%	10.314.942,46
CEFD	1.382.731,83	100,00%	-	-	-	-	1.382.731,83
CCS	615.178,40	50,94%	285.475,12	23,64%	306.972,82	25,42%	1.207.626,34
CAL	-	-	65.239,12	100,00%	-	-	65.239,12
Total	20.209.144,89	56,16%	11.371.736,46	31,60%	4.402.195,08	12,23%	35.983.076,43

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

* CT: Centro de Tecnologia; CCR: Centro de Ciências Rurais; CCNE: Centro de Ciências Naturais e Exatas; CEFD: Centro de Educação Física e Desportos; CCS: Centro de Ciências da Saúde; CAL: Centro de Artes e Letras.

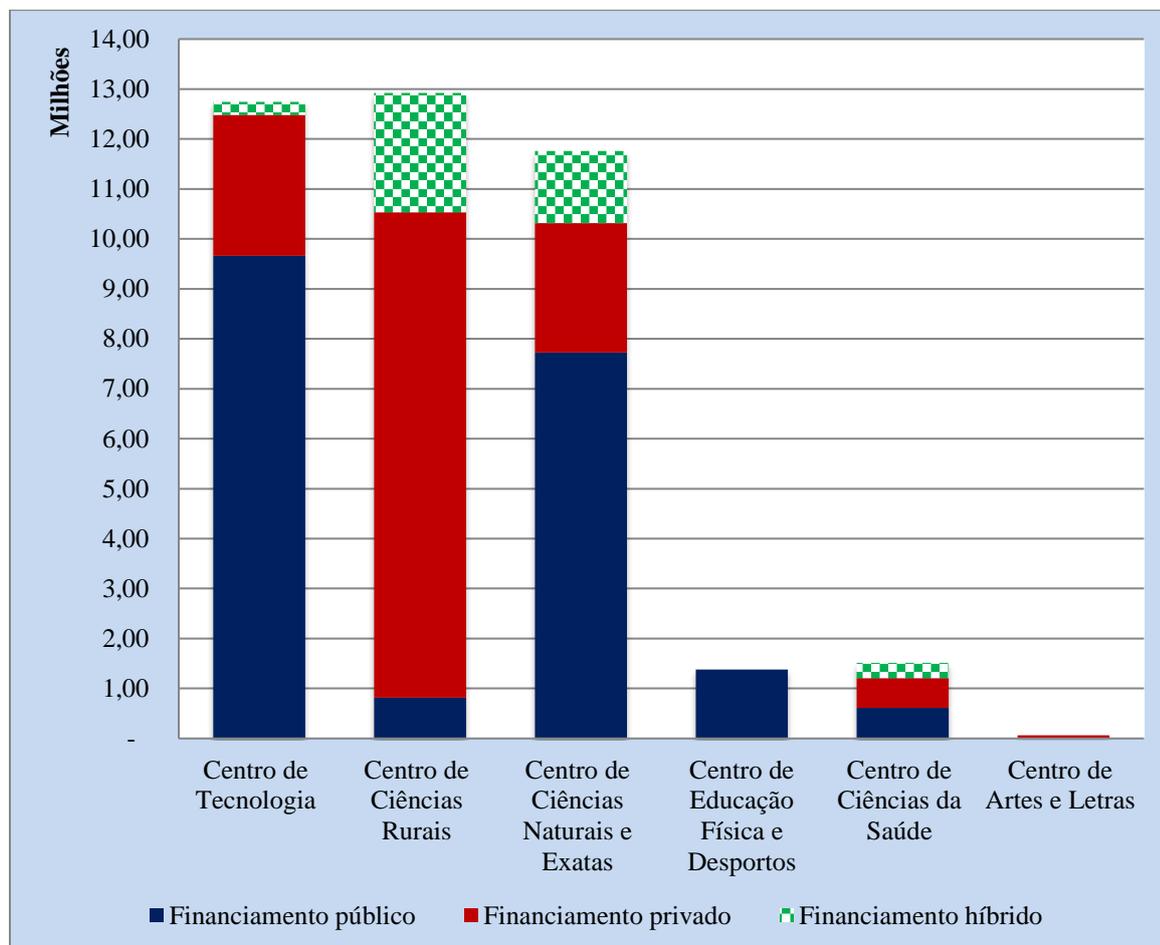
** Incluem-se os valores da Petrobras, AES Sul, CEEE, Eletrocar e Eletrosul destinados obrigatoriamente aos Fundos Setoriais

Com a amostra de 98 projetos, constatou-se que 56,16% do montante financiado é de origem pública. Os FSs CT Energ e CT Petro são os responsáveis pelos maiores aportes. O Centro de Tecnologia teve 77,44% do financiamento oriundo dos Fundos CT Energ e CT Petro, sugerindo que o Centro pode ter adquirido experiência na captação desses recursos e que suas pesquisas estão alinhadas com a proposta dos FSs. Na mesma direção, seguiu o CCNE, que obteve 74,92% de aporte do Fundo CT Petro, o que representa R\$ 7.153.344,79 oriundos da Petrobras. O financiamento recebido pelo CEFD foi de recursos do tesouro. São dois projetos referentes ao estudo de desempenho de pilotos da Força Aérea Brasileira.

O percentual de 31,60% responde pelos investimentos do setor privado como empresas, produtores rurais, cooperativas, associações e público em geral que adquire produtos que derivam da pesquisa. Já os projetos com mais de um tipo de financiamento, chamados de híbridos, correspondem a 12,23% do valor total.

Os dados apresentados mostram ainda, dois centros que se diferem significativamente quanto ao financiamento, o Centro de Tecnologia e o Centro de Ciências Rurais. O Gráfico 4 demonstra a situação:

Gráfico 4 – Montante por tipo de financiamento e Centro de Ensino.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

No Centro de Ciências Rurais, a principal fonte de financiamento dos projetos da amostra é o setor privado (69,52%), o que pode ser uma alternativa de continuar recebendo financiamento diante da restrição orçamentária para financiamento à pesquisa.

Outro aspecto é que as empresas nem sempre estão dispostas a submeter-se aos riscos envolvidos na atividade de pesquisa, especialmente as de produtos com alto teor tecnológico, pois não há garantia do retorno dos investimentos em P&D e os incentivos ainda são poucos. Nessa lógica, De Negri (2012) afirma que o bom desempenho das *commodities* no mercado

internacional não só atrai investidores, como também motiva o Estado a ampliar os incentivos para esse setor em detrimento do restante da indústria.

Segundo Dosi (1988 apud DE NEGRI, 2012), os agentes tendem a direcionar recursos para atividades de inovação mediante certas premissas, entre elas: a existência de oportunidades científicas e tecnológicas ainda não exploradas; a existência de um mercado para os novos produtos e processos; e a presença de incentivos econômicos para a inovação.

Segundo Kim e Lee (2014), a insuficiência de investimentos em P&D deve-se ao fato de que as empresas importam tecnologia, em especial as multinacionais instaladas no País e que importam de seus países de origem. Parte desse comportamento deve-se ao risco e ao tempo envolvidos no processo de inovação. Quanto aos investimentos públicos, Schwartzman (2009, p. 363) aponta um dos prováveis motivos de o setor público financiar boa parte das pesquisas:

[...] o grande comprador e usuário da pesquisa científica e tecnológica não é necessariamente o setor produtivo privado, mas o setor público. São os governos que fazem guerras, produzem armamentos, respondem a emergências e catástrofes, cuidam da saúde pública, da educação, da ordem pública, do meio ambiente, do abastecimento de água, saneamento, energia, transportes públicos, comunicações, fazem mapeamentos e prevêm o tempo. Todas estas atividades requerem pesquisas e estudos permanentes, e grandes investimentos. Elas podem ser implementadas tanto por instituições governamentais como não-governamentais, mas o setor público é sempre responsável pela sua regulação e acompanhamento, além de ser o principal financiador e comprador.

Uma vez que o Estado deve prover as necessidades da sociedade por meio das políticas públicas, torna-se um importante consumidor de produtos e serviços. Educação, saúde, transportes, segurança, que são apenas algumas áreas nas quais o Estado atua para melhorar a qualidade de vida da população. Em áreas como defesa e segurança nacional, possuir independência tecnológica na criação e na manutenção de certos produtos é importante, não apenas para seu desenvolvimento tecnológico e científico, mas também como uma estratégia para o País manter sua soberania.

O financiamento das pesquisas no Brasil é bastante dependente do setor público, o que torna ainda mais relevante identificar os produtos obtidos a partir desses investimentos. Para mensurar a eficiência, pode-se usar a metodologia conhecida como DEA, que é o tema da próxima seção.

4.2 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO COM USO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

Conforme mencionado no Capítulo 3, a pesquisa utilizou dados de 2013 a 2017. A Tabela 1 apresenta os dados descritivos da amostra. O “n” representa o número de projetos concluídos no período.

Tabela 1 – Dados descritivos da amostra.

Amostra (n=98)	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão médio
Montante financiado	6.243,08	1.828.123,92	367.174,25	275.244,53
Bolsa (R\$)	1.572,00	732.205,00	163.124,84	137.583,07
Material de consumo (R\$)	88,74	369.105,75	41.565,06	44.144,35
Material permanente (R\$)	0,00	1.048.147,60	85.004,96	91.879,33
Índice H	0	42	10,81	7,4
Nº de dissertações	0	22	7,98	4,34
Nº de teses	0	24	3,98	3,57
Nº de artigos nacionais	0	71	13,47	11,58
Nº de artigos internacionais	0	120	17,54	18,81
Nº de patentes	0	10	1,11	1,44

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O projeto de menor valor é R\$ 6.243,08 do Centro de Tecnologia, já o valor máximo foi de R\$ 1.828.123,92, oriundo do Departamento de Química do Centro de Ciências Naturais e Exatas, no qual está o maior índice H (igual a 42). A média do índice H dos docentes é 10,81. O valor máximo de dissertações concluídas durante o projeto é 22, e a média é 7,98. A quantidade máxima de teses finalizadas no período do projeto é 24, e a média é de 3,98. O máximo de artigos nacionais publicados durante o andamento do projeto é 71, os quais são de autoria e/ou coautoria de docente do Departamento de Solos, a média de artigos é 13,47.

Em relação à publicação de artigos internacionais no período de realização do projeto, destaca-se o Departamento de Química (CCNE), com 120 artigos. A média desses artigos é 17,54. Em relação ao número de patentes, o maior índice é 10 e refere-se a docente do Departamento de Química (CCNE), a média de patentes por projeto é 1,11.

Por fim, esses dados sugerem a necessidade de alguns projetos elevarem sua produção científico-acadêmica, pois, nos seis *outputs*, houve projeto com valor mínimo igual a zero.

Para estimar a DEA, foi utilizado o modelo BCC e uma amostra de 98 Unidades de Produção (*Decision Making Unit* [DMUs]). Uma DMU é considerada eficiente quando o *score* de eficiência é 1 e ineficiente quando o valor é inferior a 1. Destaca-se que uma DMU ineficiente não significa que seja improdutiva, mas que, quando comparada com outras DMUS (eficientes), está operando abaixo do esperado. Para calcular a DEA, foi utilizado como *input* o valor total financiado, que se refere ao valor total de gastos no projeto. Os *outputs* são o índice H, o quantitativo de dissertações, teses, artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e as patentes. O Quadro 28 demonstra o *score* de eficiência das 98 DMUs.

Quadro 28 – *Score* de eficiência, em ordem decrescente, das DMUs calculado pelo método DEA-BCC.

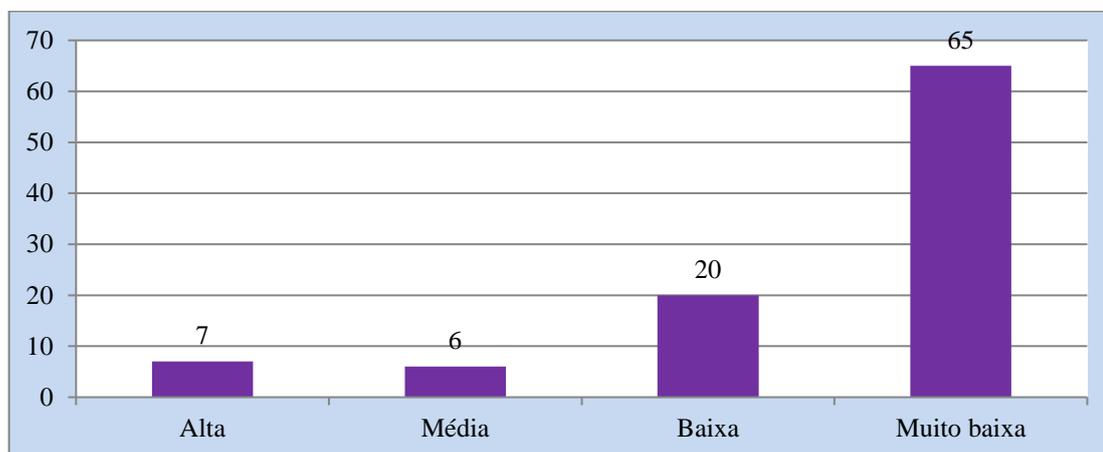
DMU	Score de eficiência						
DMU11	1	DMU36	0,5	DMU73	0,317664	DMU83	0,167543
DMU67	0,999952	DMU49	0,5	DMU9	0,306138	DMU16	0,165748
DMU54	0,979849	DMU52	0,5	DMU75	0,304875	DMU1	0,165459
DMU82	0,953835	DMU59	0,5	DMU51	0,297458	DMU19	0,165459
DMU81	0,937135	DMU68	0,5	DMU21	0,295964	DMU43	0,157546
DMU85	0,934922	DMU76	0,5	DMU92	0,286965	DMU5	0,149714
DMU25	0,900336	DMU80	0,5	DMU40	0,280336	DMU33	0,145575
DMU45	0,894385	DMU88	0,5	DMU27	0,257793	DMU28	0,144636
DMU69	0,889907	DMU20	0,499679	DMU47	0,247483	DMU91	0,143136
DMU8	0,883813	DMU24	0,483651	DMU2	0,24259	DMU6	0,122912
DMU13	0,869145	DMU53	0,476974	DMU70	0,239561	DMU74	0,117372
DMU12	0,860779	DMU71	0,465753	DMU84	0,234529	DMU87	0,113636
DMU77	0,860644	DMU93	0,459342	DMU96	0,233385	DMU34	0,10543
DMU50	0,790546	DMU7	0,43802	DMU31	0,232547	DMU48	0,099269
DMU63	0,775029	DMU86	0,431363	DMU41	0,232387	DMU64	0,094582
DMU95	0,737162	DMU62	0,42812	DMU18	0,226956	DMU56	0,091787
DMU89	0,683225	DMU55	0,400706	DMU37	0,225674	DMU60	0,090909
DMU4	0,661717	DMU94	0,393334	DMU38	0,220395	DMU22	0,090053
DMU35	0,656529	DMU58	0,383784	DMU23	0,207855	DMU46	0,07719
DMU39	0,642158	DMU98	0,363517	DMU44	0,199951	DMU61	0,071429
DMU57	0,612666	DMU97	0,36276	DMU29	0,190341	DMU65	0,070423
DMU10	0,596612	DMU14	0,355276	DMU30	0,189969	DMU66	0,043618
DMU15	0,581292	DMU26	0,333776	DMU90	0,182118	DMU72	0,01603
DMU78	0,571807	DMU79	0,327586	DMU3	0,176112		
DMU17	0,5	DMU42	0,324366	DMU32	0,17167		

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Cavalcante (2011) apresentou, em sua tese, uma tabela baseada na escala *Likert* para analisar as DMUs em categorias conforme o nível de eficiência (Quadro 21).

Após categorizar os *scores* de eficiência com base em Cavalcante (2011), foi possível agrupar as DMUs nos referidos intervalos, conforme demonstra o Gráfico 5

Gráfico 5 – Quantidade de projetos por *score* de eficiência.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Foram encontradas sete DMUs com alta eficiência, 6 DMUs com média eficiência, 20 DMUs com baixa eficiência e a maioria, 65, com eficiência muito baixa. O *software* Siad também calcula o “alvo”, que é valor desejável para a DMU atingir a eficiência. Por meio desse *software* é possível identificar as alterações necessárias para que a DMU opere com pleno potencial. O Quadro 29 demonstra o valor atual e o alvo para cada *output*.

Quadro 29 – Valores atuais e desejados para que as DMUs alcancem a eficiência.

(continua)

DMU	Score	Tipo de financiamento	Valor financiado	Índice H		Nº Dissertações		Nº Teses		Nº Artigos Nacionais		Nº Artigos Internacionais		Nº Patentes	
				Atual	Alvo	Atual	Alvo	Atual	Alvo	Atual	Alvo	Atual	Alvo	Atual	Alvo
11	1	Privado	16.553,25	7	7	19	19	8	8	48	48	1	1	3	3
67	0,99995	Híbrido	43.273,27	17	17	6	6	5	5	2	2	32	32	1	1
54	0,97985	Híbrido	323.854,19	36	36	21	21	13	13	26	26	120	120	8	8
82	0,95384	Híbrido	538.269,03	42	42	10	10	9	9	5	5	98	98	5	5
81	0,93714	Público	615.178,40	28	36	14	21	9	13	24	25	77	120	8	8
85	0,93492	Privado	879.527,78	36	36	21	21	13	13	26	26	120	120	8	8
25	0,90034	Público	1.115.493,54	36	36	21	21	20	20	25	25	120	120	3	3
45	0,89439	Privado	42.010,02	3	11	7	18	7	9	41	52	3	3	1	1
69	0,88991	Privado	38.750,85	9	12	1	15	1	7	1	32	5	16	2	3
8	0,88381	Privado	155.465,02	21	26	5	17	1	12	4	23	21	59	1	2
13	0,86915	Privado	75.799,22	13	17	2	12	1	7	2	19	6	36	2	3
12	0,86078	Público	1.147.241,70	36	36	20	20	17	17	11	11	116	116	10	10
77	0,86064	Privado	77.340,56	9	12	7	19	1	9	12	42	11	24	3	4
50	0,79055	Privado	115.163,66	9	15	6	17	1	8	11	35	10	36	3	5
63	0,77503	Privado	285.475,12	11	32	14	21	1	12	6	29	31	105	1	7
95	0,73716	Privado	234.375,30	17	31	8	19	5	13	2	24	28	88	1	5
89	0,68323	Privado	171.555,92	13	27	5	17	2	12	2	23	4	65	1	3
4	0,66172	Privado	98.212,76	3	9	2	11	2	5	6	23	9	23	2	5
35	0,65653	Privado	204.086,41	13	29	4	18	1	12	1	24	7	77	1	4
39	0,64216	Privado	162.703,81	6	19	5	17	2	9	11	31	8	54	2	6
57	0,61267	Público	335.868,52	9	36	6	21	1	13	9	26	9	120	3	8
10	0,59661	Público	103.861,39	0	15	5	20	1	9	10	42	1	35	1	4
15	0,58129	Público	682.377,60	20	40	5	13	5	10	5	10	10	104	3	6
78	0,57181	Público	462.794,20	9	36	5	21	1	13	9	25	7	120	3	8
17	0,5	Privado	6.243,08	3	3	8	8	1	1	3	3	8	8	0	0
36	0,5	Híbrido	89.253,07	22	22	15	15	12	12	22	22	35	35	0	0
49	0,5	Híbrido	8.514,94	12	12	10	10	8	8	11	11	38	38	0	0
52	0,5	Privado	756.045,84	18	18	22	22	9	9	71	71	45	45	0	0
59	0,5	Híbrido	34.588,82	14	14	17	17	8	8	62	62	7	7	0	0
68	0,5	Privado	672.712,95	24	24	20	20	24	24	44	44	45	45	0	0
76	0,5	Privado	43.054,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0,5	Privado	126.338,66	18	18	18	18	13	13	43	43	2	2	0	0
88	0,5	Privado	79.951,36	1	1	1	1	0	0	2	2	4	4	6	6
20	0,49968	Público	225.541,05	2	24	1	19	5	14	3	37	6	45	1	3
24	0,48365	Público	1.828.123,92	36	37	15	19	12	12	21	22	104	116	7	7
53	0,47697	Público	1.654.989,67	36	38	16	18	8	12	19	20	99	114	4	7
71	0,46575	Híbrido	377.496,67	18	28	8	21	6	11	40	43	77	83	0	5
93	0,45934	Público	564.175,72	7	34	6	21	1	13	5	31	7	111	2	7
7	0,43802	Privado	320.606,61	18	21	15	19	4	10	49	56	5	46	0	2
86	0,43136	Público	856.654,70	11	36	8	20	6	16	4	16	6	117	4	9
62	0,42812	Privado	131.369,65	7	12	16	19	8	9	46	54	9	11	0	2
55	0,40071	Híbrido	229.757,54	7	15	9	18	7	9	51	64	2	17	0	0
94	0,39333	Privado	85.668,13	17	22	7	14	2	11	1	20	11	35	0	0
58	0,38378	Privado	627.013,55	18	25	16	21	13	17	35	49	2	61	0	2
98	0,36352	Privado	55.940,80	2	11	14	19	0	9	10	45	1	16	0	4
97	0,36276	Privado	62.112,58	2	11	14	19	0	9	10	45	1	19	0	4
14	0,35528	Privado	371.546,43	0	34	15	21	1	13	4	31	0	112	0	7
26	0,33378	Público	353.206,60	22	35	14	21	9	13	16	28	24	114	0	7
79	0,32759	Privado	801.260,53	18	27	4	21	2	11	31	47	1	84	0	4
42	0,32437	Privado	505.262,05	18	28	6	21	7	11	30	46	21	85	0	4
73	0,31766	Público	221.733,25	19	30	9	18	3	13	3	24	17	83	0	5
9	0,30614	Público	424.231,79	8	32	13	21	1	12	1	36	4	103	0	6
75	0,30488	Privado	201.745,03	5	12	12	20	6	10	30	49	1	21	0	3
51	0,29746	Privado	23.585,24	5	11	9	15	3	8	20	34	12	20	0	2
21	0,29596	Privado	59.805,30	5	13	9	18	6	10	24	41	1	9	0	2
92	0,28697	Público	648.898,42	9	42	2	10	1	9	1	5	7	98	1	5

Quadro 29 – Valores atuais e desejados para que as DMUs alcancem a eficiência.

(conclusão)

DMU	Score	Tipo de financiamento	Valor financiado	Índice H		Nº Dissertações		Nº Teses		Nº Artigos Nacionais		Nº Artigos Internacionais		Nº Patentes	
				Atual	Alvo	Atual	Alvo	Atual	Alvo	Atual	Alvo	Atual	Alvo	Atual	Alvo
40	0,28034	Privado	28.962,86	6	11	9	16	4	8	11	38	10	18	0	2
27	0,25779	Público	160.150,00	5	20	6	17	7	14	2	34	10	19	0	0
47	0,24748	Híbrido	440.627,38	8	17	6	20	3	9	32	65	17	34	0	0
2	0,24259	Privado	32.999,75	5	10	2	13	0	8	2	25	12	25	1	2
70	0,23956	Privado	69.823,49	1	17	4	15	0	9	17	35	18	38	0	1
84	0,23453	Privado	221.881,52	5	19	6	18	7	15	15	43	1	10	0	0
96	0,23339	Híbrido	507.042,10	11	28	10	21	3	11	9	45	8	88	0	5
31	0,23255	Híbrido	292.593,35	8	25	9	19	7	15	17	38	6	48	0	3
41	0,23239	Privado	66.329,21	4	14	7	17	3	8	29	62	0	9	0	0
18	0,22696	Público	254.899,35	8	29	9	20	6	13	1	33	4	73	0	5
37	0,22567	Privado	161.031,85	7	21	9	20	1	10	2	38	6	57	0	5
38	0,2204	Híbrido	693.018,29	16	36	5	20	2	13	11	25	12	119	0	8
23	0,20786	Público	1.407.495,96	17	41	5	12	4	10	2	9	21	102	1	6
44	0,19995	Híbrido	216.990,70	11	28	5	19	3	11	16	40	15	77	0	5
29	0,19034	Público	501.354,59	7	36	8	21	0	13	3	27	11	119	3	8
30	0,18997	Público	390.958,52	8	33	8	21	5	13	0	32	4	108	0	7
90	0,18212	Privado	50.094,62	1	10	7	19	3	9	15	46	0	14	0	4
3	0,17611	Privado	69.699,94	7	20	2	11	1	9	1	13	1	34	0	0
32	0,17167	Híbrido	40.854,12	4	12	6	17	2	8	9	47	5	15	0	2
83	0,16754	Híbrido	306.972,82	3	34	7	21	0	13	9	27	17	113	0	8
16	0,16575	Público	374.155,71	11	34	7	21	2	13	1	31	13	111	0	7
1	0,16546	Privado	412.922,56	11	33	7	21	0	12	7	33	8	109	0	7
19	0,16546	Público	542.732,49	11	33	7	21	2	12	1	33	13	109	0	7
43	0,15755	Privado	146.050,05	8	25	5	16	2	12	6	23	0	56	0	2
5	0,14971	Híbrido	176.082,24	3	22	6	20	0	11	2	37	5	63	0	6
33	0,14558	Público	211.454,92	4	21	4	14	0	8	4	19	3	69	2	7
28	0,14464	Público	935.717,18	11	38	5	17	3	16	0	18	11	113	0	4
91	0,14314	Privado	359.751,47	1	30	6	21	0	12	10	35	2	97	0	6
6	0,12291	Público	197.766,55	7	28	3	18	1	12	3	24	1	74	0	4
74	0,11737	Privado	562.624,03	1	26	5	21	3	13	10	48	0	77	0	3
87	0,11364	Público	817.532,44	1	18	5	22	0	9	9	71	2	45	0	0
34	0,10543	Privado	66.739,50	0	12	4	19	2	9	5	45	1	12	0	3
48	0,09927	Privado	192.844,53	1	24	4	20	0	11	2	35	13	69	1	6
64	0,09458	Privado	386.807,72	6	33	4	21	0	12	3	33	3	109	0	7
56	0,09179	Privado	762.763,24	4	22	4	22	1	11	1	61	2	61	0	1
60	0,09091	Público	1.116.823,62		18	4	22	0	9	11	71	1	45	0	0
22	0,09005	Privado	51.615,37	3	17	1	15	0	9	8	44	1	18	0	0
46	0,07719	Híbrido	83.006,55	0	13	3	19	0	9	5	43	2	27	0	4
61	0,07143	Público	675.001,26	6	42	0	10	0	9	0	5	7	98	0	5
65	0,07042	Público	804.706,07	1	18	0	22	0	9	10	71	0	45	0	0
66	0,04362	Público	578.025,76	1	17	0	21	0	9	6	69	0	36	0	0
72	0,01603	Privado	65.239,12		14	0	17	0	8	2	62		9	0	0

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O Quadro 29 aponta a meta para se obter eficiência. Por exemplo, a DMU 56 produziu dois artigos internacionais, porém a meta seria 61 artigos. Talvez, em virtude de alguns periódicos demandarem mais tempo no processo de avaliação por pares e posterior publicação, alguns artigos possam estar por ser publicados. No entanto, esta é somente uma conjectura. Destaca-se que, no caso dessa DMU, assim como outras, apesar de estarem aquém

da meta, neste quesito, poderia ser levado em conta o *ranking* do Qualis/Capes, como parâmetro, o que não foi objeto deste estudo.

Observa-se que o compartilhamento de saberes via publicação em periódicos é fundamental para o crescimento e o reconhecimento da instituição, a formação de alunos, a atração de pesquisadores de outras universidades nacionais e internacionais, bem como o trabalho em conjunto com estes. Destaca-se que a publicação de artigos internacionais funciona como uma contribuição ao processo de internacionalização da universidade, pois oportuniza experiências aos discentes, gera a difusão e a expansão do conhecimento.

Além da internacionalização, outro objetivo do Plano de Desenvolvimento Institucional 2016-2026 (PDI 2016-2016) é estimular a inovação, por meio da interação com o mercado, principalmente priorizar pesquisas que gerem patentes. Segundo o Manual de Oslo (1997), as patentes são um resultado intermediário da atividade inovativa, pois a inovação só se consolida após o produto ou serviço ser inserido no mercado. Entretanto, as patentes indicam o dinamismo tecnológico de um país. O aumento do número de patentes representa a ampliação da capacidade de inovar e pode sinalizar uma mudança tecnológica.

Nesse sentido, entre os projetos de maior eficiência (*score* maior que 0,9), todos os pesquisadores publicaram artigos internacionais e solicitaram o depósito de patentes no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi) ou outra instituição de registro, conforme apresenta o Quadro 30.

Quadro 30 – Dados referentes aos sete projetos com *score* de eficiência alta (maior que 90%).

MU	Score de eficiência	Nº do projeto	Departamento	Título do projeto	Fonte	Valor total	Índice H	Nº Dis	Nº Teses	Nº ArtNac	Nº Art Int	Nº Patentes
DMU11	1	100092	Depto. Defesa Fitossanitária	Efeito de compostos minerais e orgânicos sobre a manifestação de doenças foliares e radiculares na cultura da soja	Privado	16.553,25	7	19	8	48	1	3
DMU67	0,999952	100247	Depto. de Química	Metodologias analíticas para a determinação de espécies inorgânicas e orgânicas em amostras de relevância clínica, farmacêutica e ambiental	Híbrido	43.273,27	17	6	5	2	32	1
DMU54	0,979849	100232	Depto. de Química	Desenvolvimento e aplicação de métodos para análises de amostras de interesse industrial, toxicológica e ambiental	Híbrido	323.854,19	36	21	13	26	120	8
DMU82	0,953835	100248	Depto. de Química	Desenvolvimento de novas moléculas orgânicas com potencial aplicação em métodos analíticos	Híbrido	538.269,03	42	10	9	5	98	5
DMU81	0,937135	100246	Depto. Fisiologia e Farmacologia	Utilização de plantas medicinais como base para anestésicos e antioxidantes em peixes e camarões e antibacterianos e antiparasitários em peixes	Público	615.178,40	28	14	9	24	77	8
DMU85	0,934922	100226	Depto. de Química	Análises de amostras de interesse industrial, toxicológica e ambiental	Privado	879.527,78	36	21	13	26	120	8
DMU25	0,900336	92092	Depto. de Química	Investigação da aplicabilidade de ultra-som para melhoria da qualidade de petróleo e suas frações-fase II	Público	1.115.493,54	36	21	20	25	120	3

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Os sete projetos de alta eficiência são considerados *benchmarks* e servem como referência para as demais unidades ineficientes. É do Centro de Ciências Rurais o projeto mais eficiente, no valor de R\$16.553,25. Acrescente-se a isso 48 artigos nacionais publicados, em sua maioria em dois periódicos, a revista Ciência Rural da UFSM e a Cultivar Grandes Culturas. Além disso, os *outputs* dissertações, teses e patentes mostraram-se acima da média. Apenas o índice H de 7 ficou abaixo da média que é 10,81.

O segundo projeto mais eficiente teve *score* de 0,999952% e é do CCNE. Teve financiamento híbrido, no valor de R\$ 43.273,27, desenvolveu-se de 2011 a 2016 e teve 32 artigos internacionais publicados. Nesse caso, destaca-se o histórico do docente, o qual coordenou, concomitantemente, mais dois projetos, um deles intitulado “Metodologias analíticas para a determinação de espécies inorgânicas em amostras de relevância clínica, farmacêutica e ambiental” no período de 2011 a 2017, registrado na Fatec sob nº 100244, no valor de R\$ 234.375,30, custeado pelo setor privado. No período de 2011 a 2014, o docente ainda coordenou o projeto registrado sob o nº 100138, intitulado “Estudos de caracterização química do asfalto e aquisição de equipamentos”, no valor de R\$ 1.407.495,96, custeado pela Petrobras. Desse valor, um terço foi destinado para a compra de material permanente e um quarto para pagamento de bolsas.

O terceiro projeto mais eficiente apresentou custeio híbrido. O docente do Departamento de Química, que teve 120 artigos internacionais publicados, também foi responsável pela pesquisa do sexto (custeio privado) e do sétimo projeto (custeio público) mais eficientes. O financiamento total obtido por esse docente foi R\$ 6.949.230,80 divididos em seis projetos, 83% do valor custeado exclusivamente pela Petrobras e 28% usado para aquisição de material permanente.

O quarto projeto de alta eficiência também é do Departamento de Química, com financiamento híbrido. Salienta-se que 94% do valor foi para pagamento de bolsas. Os *outputs* de destaque desse projeto são índice H igual a 42 e a publicação de 98 artigos internacionais. Já o quinto projeto é do Departamento de Fisiologia e Farmacologia do CCS, custeado pela Finep. Neste, 69,73% do valor custeado foi direcionado para a aquisição de material permanente. Destaca-se que, durante o projeto, foram publicados 77 artigos internacionais. O Quadro 31 apresenta o valor financiado e o nível de eficiência dos projetos mencionados.

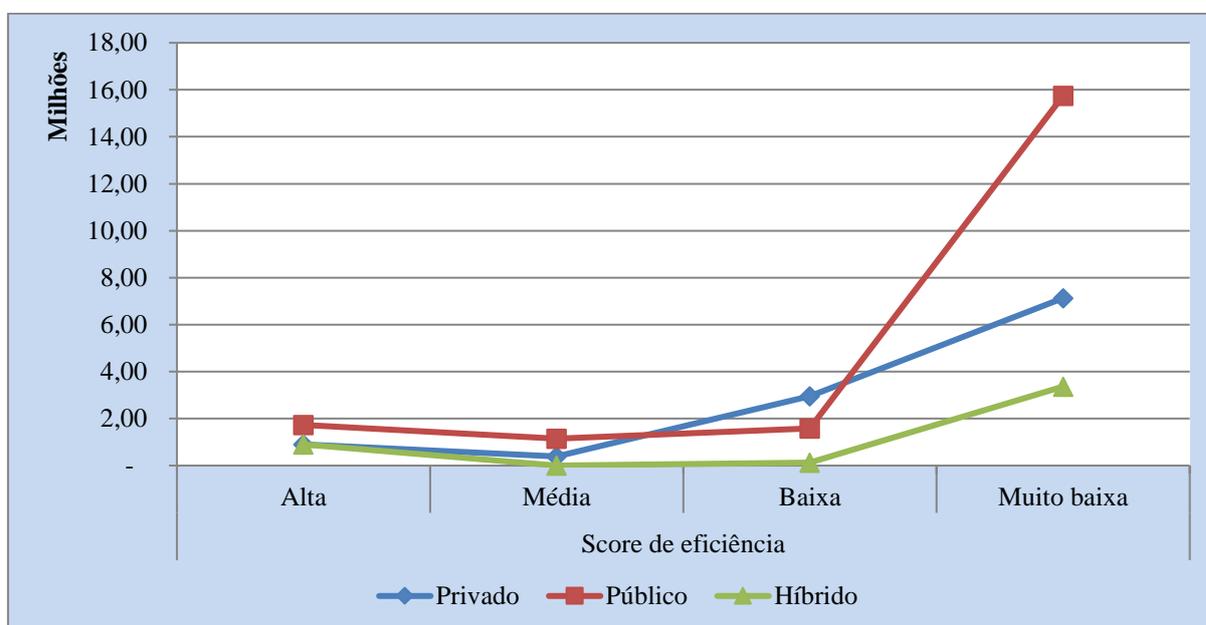
Quadro 31 – Montante financiado e *score* de eficiência por fonte de financiamento.

Fonte de financiamento	Score de eficiência			
	Alta > 0,9	Média > 0,8 ≤ 0,9	Baixa ≥ 0,5 ≤ 0,8	Muito baixa < 0,5
Privado	896.081,03	389.365,67	2.955.918,91	7.130.370,85
Público	1.730.671,94	1.147.241,70	1.584.901,71	15.746.329,54
Híbrido	905.396,49	-	132.356,83	3.364.441,76
Total	3.532.149,46	1.536.607,37	4.673.177,45	26.241.142,15

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O valor total financiado na UFSM no período analisado, por meio da Fatec, foi R\$ 35.983.076,43 alocado em 98 projetos concluídos no período de 2013 a 2017. Conforme os resultados da DEA, o valor de R\$ 26.241.142,15, que corresponde a 65 projetos, foi destinado para pesquisas que, em termos de produção científica, apresentaram eficiência muito baixa, ou seja, menor que 0,5. O Gráfico 6 apresenta o montante investido e o nível de eficiência.

Gráfico 6 – Montante financiado e o nível de eficiência por fonte de financiamento.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O custeio público de R\$ 20.209.144, 89 respondeu por 56,16% do total financiado (Quadro 27). Porém, R\$ 15.746.329,54, que representa 77,92% do custeio público, tiveram eficiência menor que 0,5, o que significa que, a cada R\$ 1,00 investido, R\$ 0,78 foram utilizados em pesquisas que não alcançaram nem 50% da produção esperada. O Quadro 32 apresenta os percentuais investidos por fonte de financiamento e o respectivo *score* de eficiência.

Quadro 32 – Percentual por fonte de financiamento e o *score* de eficiência.

Fonte de financiamento	Valor por fonte de financiamento	Score de eficiência			
		Alta	Média	Baixa	Muito baixa
		> 0,9	> 0,8 ≤ 0,9	≥ 0,5 ≤ 0,8	< 0,5
		%	%	%	%
Privado	11.371.736,46	7,88%	3,42%	25,99%	62,70%
Público	20.209.144,89	8,56%	5,68%	7,84%	77,92%
Híbrido	4.402.195,08	20,57%	0,00%	3,01%	76,43%
Total	35.983.076,43	9,82%	4,27%	12,99%	72,93%

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

O financiamento privado foi de R\$ 11.371.736,46, o que representou 31,60% do total financiado. O percentual de projetos de eficiência muito baixa alcançou 62,70%, sendo que, para cada R\$ 1,00 investido, R\$ 0,63 destinaram-se a projetos de eficiência menor que 0,5. Já o percentual de projetos de alta eficiência alcançou 7,88%.

O custeio híbrido foi de R\$ 4.402.195,08, correspondente a 12,23% do total financiado. Os projetos de eficiência menor que 0,5 foram 76,42%, ou seja, a cada R\$ 1,00 investido, R\$ 0,76 produziram *outputs* com eficiência abaixo de 0,5. O percentual de projetos com financiamento híbrido de alta eficiência foi de 20,57%.

Em resumo, quanto às DMUs de alta eficiência, em primeiro lugar ficou o custeio híbrido (20,57%), seguido pelo custeio público (8,56%) e, por último, pelo custeio privado (7,88%). Lançando-se um olhar para a ineficiência, destaca-se que, entre as três fontes de financiamento, a que obteve mais DMUs na faixa de eficiência muito baixa, ou seja, menor que 0,5, foi a de custeio público (77,92%), seguida do custeio híbrido com 76,42% e do custeio privado com 62,70%. Embora o investimento privado não tenha o maior percentual de

DMUs de alta eficiência, foi o que melhor se distribuiu em faixas intermediárias de média e baixa eficiência, de modo que, entre os três tipos de custeio, teve menor percentual de DMUs de eficiência muito baixa.

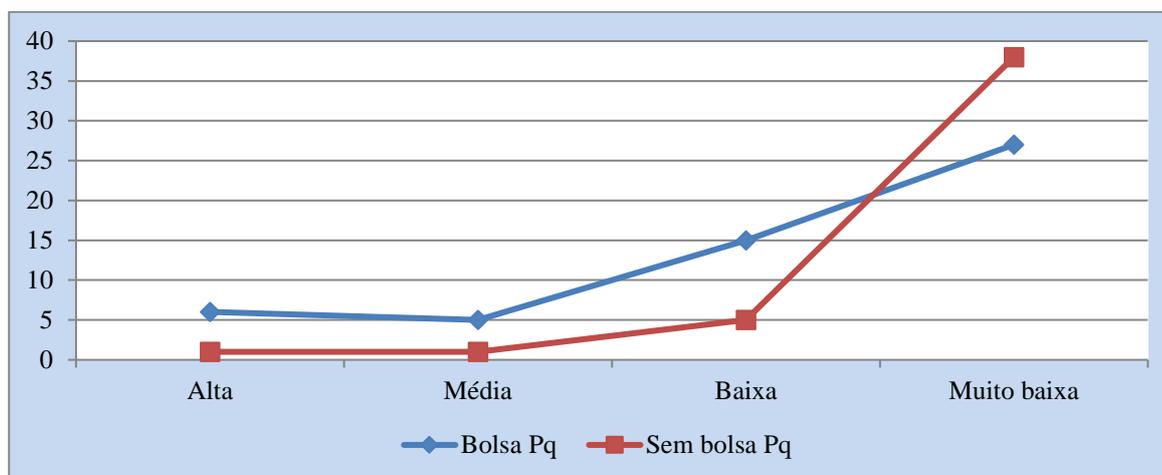
O estudo verificou, ainda, se o fato de o pesquisador receber bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) influenciaria nos índices de eficiência. Foi realizado o levantamento dos pesquisadores com e sem bolsa Pq. O Quadro 33 apresenta os dados.

Quadro 33 – Número de projetos de pesquisadores com e sem bolsa CNPQ por *score* de eficiência.

<i>Score de eficiência do projeto</i>					Total
Situação do pesquisador	Alta	Média	Baixa	Muito baixa	
	> 0,9	> 0,8 ≤ 0,9	≥ 0,5 ≤ 0,8	< 0,5	
Bolsista Pq	6	5	15	27	53
Sem bolsa Pq	1	1	5	38	45

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Os projetos de eficiência muito baixa foram coordenados por 38 docentes sem bolsa e 27 docentes bolsistas, o que significa que, para cada pesquisador com bolsa, existe 1,4 pesquisador que não recebe o auxílio. Na baixa eficiência, a cada 3 pesquisadores, 1 não é bolsista. Em relação à eficiência média, a cada 5 pesquisadores, 1 não recebe bolsa. Por fim, quanto à alta eficiência, a cada 6 pesquisadores, um não tem bolsa. Essa situação é ilustrada no Gráfico 7.

Gráfico 7 – Número pesquisadores com e sem bolsa de pesquisa por *score* de eficiência.

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O resultado mostrou que há uma tendência de os projetos apresentarem *score* de eficiência maior quando o pesquisador é bolsista do CNPq. Dos 98 projetos da amostra, 53 são de bolsistas e 45 de pesquisadores que não receberam bolsa. Destaca-se que, desses últimos, apenas sete solicitaram registro de patentes. O Quadro 34 demonstra o valor investido em projetos de pesquisadores sem bolsa que solicitaram o registro de patente.

Quadro 34 – Fonte de financiamento e patentes dos projetos de pesquisadores que não recebem bolsa Pq.

Projetos de pesquisadores sem bolsa Pq		
Tipo de financiamento	Com patente (7)	Sem patente (38)
	Valor financiado (R\$)	
Público	668.037,11	4.995.863,57
Privado	456.989,50	2.929.026,74
Híbrido	-	2.099.569,47
Total	1.125.026,61	10.024.459,78

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Observa-se que os 38 projetos de pesquisadores sem bolsa e sem solicitação de patentes conseguiram captar R\$ 4.995.863,57 de recursos públicos. O motivo pode ser o fato de que todas essas pesquisas estivessem alinhadas com a Estratégia Nacional de Ciência,

Tecnologia e Inovação (ENCTI), já que tratam de temas prioritários para o Governo, como fontes alternativas de energia, eficiência energética e área espacial. São pesquisas de interesse nacional, que acabam por sombrear as demais áreas, fato que eleva à capacidade de obter financiamento público. Destaca-se que não foi analisado o recebimento de bolsa oriunda do projeto, mas apenas o auxílio via CNPq.

Outro fator observado é que parte do custeio público se destina à aquisição de equipamentos e outros materiais importados, conhecidos como material permanente. Por meio dessas ações, o Estado busca criar um ambiente adequado, atrativo para a pesquisa. Talvez o direcionamento dos investimentos públicos para a aquisição de material permanente explique parte da eficiência muito baixa de projetos financiados pelos FSs. O Quadro 35 traz o valor destinado para pagamento de bolsa e compra de material permanente dos 98 projetos.

Quadro 35 – Montante gasto em bolsas e material permanente por fonte de financiamento.

Fonte de financiamento	Bolsas	*%	Material permanente	*%
Privado	3.663.935,53	32,22%	810.598,87	7,13%
Público	6.723.908,89	33,27%	4.713.339,30	23,32%
Híbrido	2.662.143,00	60,47%	256.399,04	5,82%

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

* percentual em relação ao total financiado

Entre as três fontes de financiamento, foi o setor público que mais financiou recursos destinados à compra de material permanente (23,32%), seguido pelo setor privado (7,13%) e, após, pelo híbrido (5,82%). Se for estimada a eficiência e excluído o valor destinado ao material permanente, tem-se os seguintes *scores* de eficiência (Quadro 36).

Quadro 36 – Comparativo de *score* de eficiência com e sem material permanente.

Fonte de financiamento	Score de eficiência							
	Alta > 0,9		Média > 0,8 ≤ 0,9		Baixa ≥ 0,5 ≤ 0,8		Muito baixa < 0,5	
	Com material permanente	Sem material permanente						
Privado	7,88%	1,68%	3,42%	2,07%	25,99%	27,65%	62,70%	68,60%
Público	8,56%	11,96%	5,68%	0,00%	7,84%	18,90%	77,92%	69,14%
Híbrido	20,57%	22,40%	0,00%	0,00%	3,01%	3,27%	76,43%	74,33%

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Quando se exclui o valor do material permanente, a eficiência do custeio público sofre alteração positiva. O percentual de DMUs de eficiência muito baixa reduz de 77,92% para 69,14%, e o índice da faixa da alta eficiência sobe de 8,56% para 11,96%. No financiamento privado, a exclusão do valor de material permanente gera um efeito negativo, reduz de 7,88% para 1,68% a alta eficiência, a média de 3,42% para 2,07%, enquanto a baixa eficiência sobe de 25,99% para 27,65%, e o *score* de eficiência muito baixa também sobe, de 62,70% para 68,60%.

Desse modo, considera-se que há evidências consistentes de que o valor destinado para aquisição de material permanente também gera implicações para os *scores* de eficiência, pois esse investimento não reverte em produção científica a curto prazo. Por outro lado, independentemente da fonte de financiamento e do valor destinado para aquisição do material permanente, mais de 60% do financiamento da pesquisa concentrou-se em projetos com eficiência menor que 0,5, demonstrando que há significativa lacuna a ser explorada no que tange à produção científica decorrente de pesquisas financiadas.

Em síntese, as principais emergências do estudo foram:

- Na amostra, prevaleceu o financiamento público, com 56,16% dos investimentos. O financiamento privado foi 31,60%, e o híbrido, de 12,23%;
- A universidade captou recursos dos FSs, que representaram 48,28% do total do financiamento de origem pública;
- Para a amostra analisada, o financiamento no Centro de Tecnologia é constituído de 77,44% de fonte pública, enquanto no Centro de Ciências Rurais, é 7,76%;

- O valor dos projetos que apresentaram *score* de eficiência alta foi R\$ 3.532.149,46. Os três tipos de fonte de financiamento estão presentes nessa faixa de eficiência, porém 49% desse valor é financiamento público;
- Os projetos de eficiência menor que 0,5 foram 72,93%, ou seja, a cada R\$ 1,00 investido, R\$ 0,76 foram destinados para pesquisas com eficiência muito baixa, ou seja, com *score* abaixo de 0,5;
- Dos 98 projetos, 36 foram desenvolvidos por coordenadores que solicitaram o depósito de patentes;
- Existem evidências de associação entre o nível de eficiência e o recebimento pelo pesquisador de bolsa via CNPq;
- Há, também, evidências de associação entre o nível de eficiência e o investimento em material permanente.

A partir dessas emergências, pergunta-se: há indícios de que os resultados das diretrizes para as políticas públicas para CT&I elaboradas ao longo dos últimos anos estão aquém do esperado? Os FSs estão alocando recursos de modo ineficiente? Essas questões envolvem avaliações de impacto bastante complexas. Saber as diferenças entre projeto contemplado com recursos públicos ou com aportes privados requer estudos avançados. Além de uma amostra suficiente para captar esse impacto, é preciso dividi-la em projetos contemplados (ou financiados) e não contemplados (ou não financiados) e, a partir disso, estimar a DEA. Pelos motivos expostos, a avaliação de impacto não foi instrumento desse estudo. A proposta foi avaliar a eficiência. Outro aspecto a ser considerado é que não foram avaliados eventuais transbordamentos de conhecimento, que talvez não redundassem em produção científica ou patenteamento, mas que podem ter gerado efeitos positivos nas organizações envolvidas.

Apresentados os resultados e a discussão, a próxima seção trata da conclusão. Nesta seção, apresentam-se os pontos de destaque do estudo, as limitações e sugestão para futuras pesquisas.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa teve como objetivo analisar a eficiência relativa de projetos geridos via Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência (Fatec), no período de 2013-2017, sob a ótica do financiamento e da produção científico-acadêmica. Entretanto, avaliar não é tarefa simples. Obter, sistematizar e transformar dados em informação, definir critérios para escolha da amostra e, principalmente, o modelo para avaliar a eficiência foram etapas árduas na construção desta pesquisa.

Com o levantamento dos projetos geridos via Fatec do período 2013-2017, identificaram-se as características desses projetos em termos de financiamento, despesas, departamentos e Centro de Ensino. A importância desses projetos deve-se à possibilidade de oferecer aos discentes a oportunidade de participar dessas pesquisas, o que contribui para seu crescimento acadêmico e amadurecimento pessoal. No mesmo sentido, os pesquisadores que coordenam e/ou trabalham em conjunto com seus pares, ao compartilharem saberes, colaboram mutuamente para a maturação acadêmica e o desenvolvimento profissional. Acrescente-se a isso o fato de que os resultados dessas pesquisas, ao criar e melhorar produtos e técnicas, contribuem para o avanço do sistema de Ciência, Inovação e Tecnologia.

A partir da análise dos dados dos 98 projetos, constatou-se que o Estado financia boa parte das pesquisas – por meio dos FSs, custeou 56,16% do total financiado (Quadro 25). O próprio papel do Estado requer esses investimentos. Acerca disso, Schwartzman (2009) afirma que, ao responder à sociedade via políticas públicas nas diversas áreas, o Estado necessita de produtos e serviços e, assim, acaba por investir em pesquisa. Outro ponto importante de ser destacado é que produtos e serviços de melhor qualidade, com maior tecnologia, tendem a reduzir os gastos públicos.

Tanto Estado quanto setor privado visam ao melhor uso possível dos recursos para alcançar seus objetivos. Desse modo, o tema eficiência motiva debates teóricos, porém impera certa complexidade no momento de executar estudos de cunho quantitativo que avaliem a eficiência, seja pelos óbices em obter informações e dissecá-las, seja pelas dificuldades na escolha do método mais adequado para submetê-las ao crivo estatístico. Identificar esses projetos e escolher um método para avaliá-los quantitativamente foi um desafio significativo.

Com algumas adversidades vencidas, e outras mitigadas, escolheu-se a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* [DEA]) para avaliar a eficiência dos projetos. Para cálculo, considerou-se todos os *outputs* igualmente, de modo que o índice H de

cada docente e o número de dissertações, teses, artigos nacionais, artigos internacionais e patentes tiveram o mesmo peso, pois todos têm sua relevância no contexto universitário.

O resultado da DEA apontou sete projetos de alta eficiência entre 0,9 e 1. Destaca-se que as três fontes de financiamento estão presentes entres esses projetos (pública, privada e híbrida), sendo o maior volume de financiamento realizado pelo setor público (49%), seguido pelo setor privado (25,37%) e pela fonte híbrida (25,63%), como visto no Quadro 27.

A análise demonstrou ainda que 65 projetos (66,3%) possuem *score* de eficiência menor que 0,5, ou seja, muito baixa. Na faixa de eficiência baixa, foram 20 projetos (20,4%), com *score* de eficiência média 6 projetos (6,12%), e na faixa de alta eficiência estão 7 projetos (7,14%). Portanto, independentemente da fonte de financiamento, a maioria das Unidades de Produção (*Decision Making Units* [DMUs]) está operando abaixo da sua capacidade quando comparada com outra DMU, que recebeu semelhante aporte de recursos.

Uma possibilidade é que certas áreas priorizem a compra de material permanente, como equipamentos e outros materiais, inclusive importados. Finalizada essa etapa, passam a formar equipes mais consistentes com bolsistas para produção de artigos e patentes, muitas vezes até elaborando um novo projeto para dar sequência à pesquisa com objetivo de obter bolsas. Nesses casos, surge um descompasso, pois o projeto que focou seus recursos na compra de material permanente, pode, sem ter a colaboração de bolsistas, ter *outputs* aquém do esperado.

Para investigar essa hipótese, foi estimada a DEA subtraindo do valor total do projeto o valor do material permanente. Observou-se que as DMUs com financiamento público melhoram seus *scores* de eficiência, enquanto as custeadas pelo setor privado reduzem a eficiência. Apesar dessas alterações, mais de 60% das DMUs permaneceram com eficiência menor que 0,5.

Outras possíveis causas da eficiência muito baixa pode ser a idade do pesquisador, o que influencia na sua produção científica. Não é regra, mas um jovem pesquisador pode ter menor produção, o que pode atrasar a sua atuação na pós-graduação, já que, para se credenciar junto aos programas de pós-graduação, é requisito que o docente tenha uma razoável produção científica. Nesse sentido, com base em estudos de diversos autores sobre a produtividade dos cientistas, Fox (1983) afirma que as contribuições científicas mais relevantes ocorrem entre 30 e 40 anos, na sequência pode ocorrer uma queda, ou um segundo pico de produtividade no final dos 50 anos.

Outro fator é que o tema de pesquisa pode não integrar áreas prioritárias para receber investimentos por meio das agências de fomento do Estado. Nesses casos, o pesquisador pode recorrer ao setor privado, cujo investimento costuma ser menor e destinado para a solução de problemas pontuais, sem foco na produção científica, já que o investimento privado geralmente funciona como “encomenda” científica bem específica.

Dos 98 projetos, 36 foram desenvolvidos por pesquisadores que solicitaram o depósito de patentes, o que representa 36,73%. Entre os projetos, 19 são de pesquisadores do CT, 10 do CCNE, 5 do CCR e 2 do CCS. Salienta-se que, entre esses, encontram-se os sete projetos de eficiência máxima. Isso pode ser um indício de que pesquisas que visam a melhorias de um processo, produto ou a produção de bens para uso prático tendem a gerir de modo eficiente os recursos e/ou despertam no Estado ou no mercado um maior interesse nos seus resultados e, portanto, tornam-se mais atrativas no momento de obter financiamento.

Também é possível que a materialidade desse tipo de pesquisa desperte, em alguns casos, uma motivação maior das equipes de pesquisa em relação à produção científica. No desenvolvimento da pesquisa aplicada, por exemplo, muitas vezes é preciso aprofundar-se em temas subjacentes, como, por exemplo, as características de materiais, a análise de técnicas e processos, a criação e a comparação de metodologias para avaliação. Os estudos desses temas paralelos não são guiados apenas pela curiosidade do pesquisador, são pesquisas básicas puras inspiradas pelo uso e fundamentais para o êxito das pesquisas aplicadas.

Segundo Stokes (2005), estudos que buscam o entendimento e são inspiradas pelo uso podem ser categorizadas no quadrante superior direito do diagrama de Pasteur. O modelo de Stokes (2005) traduz a coexistência de pesquisas movidas pelo entendimento e pelo uso. Na amostra analisada, evidencia-se esse diálogo entre a ciência e as necessidades da sociedade e do mercado. Se, por um lado, no final da pesquisa aplicada, obtém-se um novo produto, ou melhorias que geram patentes, a pesquisa básica realizada em conjunto com a aplicada pode aumentar o número de artigos e, conseqüentemente, elevar a eficiência.

Quanto às limitações da pesquisa, salienta-se que não se atribuiu peso aos *outputs*, dada a complexidade de estabelecer uma escala de importância para eles. Para definir esses pesos, é preciso um aprofundamento sobre cada indicador de *output*, além da observância das singularidades da produção científica em cada área, uma vez que, em algumas, talvez a publicação de artigos nacionais não seja tão relevante quanto a publicação em periódicos internacionais.

Apesar dessa limitação, o uso da DEA para avaliar a eficiência dos projetos atendeu à proposta da pesquisa. O primeiro objetivo específico estabelecido foi identificar os projetos financiados e caracterizar as diferentes fontes de financiamento por Centro de Ensino e a respectiva produção científico-acadêmica. As fontes encontradas foram expostas no Quadro 25. A partir da observação e da análise dessas características, foi possível agrupá-las em três tipos, fonte pública, privada e híbrida (Quadro 27).

Com o levantamento dos projetos e suas respectivas fontes de financiamento, foi feita a busca da produção científico-acadêmica do pesquisador por meio do Lattes. Obtidas as variáveis necessárias, financiamento e produção, o segundo objetivo específico foi alcançado, que era estimar a DEA (Quadro 28) e, para os projetos ineficientes, apontar a meta de produção para torná-los eficientes (Quadro 29).

O último objetivo foi investigar os efeitos das diferentes fontes de financiamento em relação à eficiência, verificando a existência de associação e/ou interferência entre as variáveis financiamento e produção acadêmico-científico. Para realizar essa tarefa, foram previamente estabelecidas faixas de eficiência (alta, média, baixa e muito baixa) e, após, agrupou-se os projetos nessas faixas, conforme seus *scores* de eficiência (Quadro 31).

Em resumo, dentro do que foi preconizado, elaborou-se um diagnóstico que representa, no ambiente institucional, um eco das políticas públicas para CT&I. Na medida do possível, o estudo buscou expressar o comportamento dos entes que compõem o sistema de inovação, Governo, universidade e setor privado, quanto ao financiamento científico e quanto às implicações para a eficiência. Considera-se que esse seja o principal produto desta pesquisa. Por fim, para pesquisas futuras, sugere-se que, para estimar a eficiência, sejam atribuídos pesos aos artigos, tendo em vista que a Capes estratifica a produção intelectual para avaliar a os programas de pós-graduação.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, M. J.; ANDER-EGG, E. **Avaliação de serviços e programas sociais**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

AITH, F. Políticas públicas de Estado e de governo: instrumentos de consolidação do estado democrático de direito e de promoção e proteção dos direitos humanos. In: BUCCI, M. P. D. (Org.). **Políticas públicas: reflexões sobre o conceito jurídico**. São Paulo: Saraiva, 2006.

ALA-HARJA, M.; HELGASON, S. Em direção às melhores práticas de avaliação. **Revista do Serviço Público**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 4, p. 5-60, 2000.

ANDRADE, L. C. R. **O desafio do acesso às fontes de financiamento para ciência tecnologia e inovação**: um estudo de caso na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 2012. 121p. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/426>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

ARAGÃO, C. V. Burocracia, eficiência e modelos de gestão pública: um ensaio. **Revista do Serviço Público**, Brasília, ano 48, n. 3, p.104-132, set./dez. 1997.

ARAÚJO, L.; RODRIGUES, M. L. Modelos de análise das políticas públicas. **Sociologia, Problemas e Práticas**, n. 83, p. 11-35, 2017. Disponível em: <<http://spp.revues.org/2662>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

ARRETCHE, M. T. C. Tendências no estudo sobre avaliação. In: RICO, E. M. (Org.). **Avaliação de políticas sociais: uma questão em debate**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

BALBACHEVSKY, E. Políticas de ciência, tecnologia e inovação na América Latina: as respostas da comunidade científica. **Caderno CRH**, Salvador, v. 24, n. 63, p. 503-518, set./dez. 2011.

BANDEIRA, D. L. **Análise da eficiência relativa de departamentos acadêmicos**: o caso da UFRGS. 2000. 133p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/3752>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica**. 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BAUNGARTNER, F.; JONES, B. **Agendas and instability in American politics**. Chicago: University of Chicago Press, 1993.

BELLONI, J. A. **Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de universidades federais brasileiras**. 2000. 245p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

BOBBIO, N. **Da estrutura à função: novos estudos de teoria do direito**. Tradução de Daniela Beccaccia Versiani. Barueri: Manole, 2007.

BORBA, J. T. **Uma metodologia DEA para avaliar a eficiência técnica do ensino de programas de pós-graduação: uma aplicação aos programas das Engenharias III da CAPES**. 2011. 147p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/95356>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

BOSCHETTI, I. Avaliação de políticas, programas e projetos sociais. In: CFESS/ ABEPSS (Org.). **Serviço Social: direitos sociais e competências profissionais**. Brasília: CFESS/ABEPSS, 2009. Disponível em: <<http://www.cressrn.org.br/files/arquivos/V6W3K9PDvT66jNs6Ne91.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2017.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPG 2011-2020**. Brasília: Capes, 2010a. v.1. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/images/stories/download/Livros-PNPG-Volume-I-Mont.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2018.

BRASIL. Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005. Regulamenta a lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 out. 2005a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5563.htm>. Acesso em: 29 nov. 2017.

BRASIL. Decreto nº 55.820, de 08 de março de 1965. Cria o “Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas - FINEP” e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 mar. 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D55820.htm>. Acesso em: 29 nov. 2017.

BRASIL. Decreto nº 61.056, de 24 de julho de 1967. Regulamenta o art. 191 do Decreto Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, constitui a Financiadora de Estudos e Projetos S/A (FINEP) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 jul. 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D61056.htm>. Acesso em: 29 nov. 2017.

BRASIL. Decreto nº 9.283, de 07 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 fev. 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm#art83>. Acesso em: 22 set. 2017.

BRASIL. Decreto nº 91.146, de 15 de março de 1985. Cria o Ministério da Ciência e Tecnologia e dispõe sobre sua estrutura, transferindo-lhe os órgãos que menciona, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 mar. 1985. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1985-1987/D91146impressao.htm>. Acesso em: 11 set. 2017.

BRASIL. Decreto-lei nº 719, de 31 de julho de 1969. Cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 jul. 1969. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0719.htm>. Acesso em: 29 nov. 2017.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 fev. 2015a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc85.htm>. Acesso em: 20 jul. 2017.

BRASIL. Financiadora de Estudos e Projetos. O que são Fundos Setoriais. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fontes-de-recurso/fundos-setoriais/o-que-sao-fundos-setoriais>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

BRASIL. Lei nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951. Cria o Conselho Nacional de Pesquisas, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 jan. 1951. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L1310.htm>. Acesso em: 11 set. 2017.

BRASIL. Lei nº 10.168, de 29 de dezembro de 2000. Institui contribuição de intervenção de domínio econômico destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2000. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L10168.htm>. Acesso em: 29 nov. 2017.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 dez. 2004a. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm>. Acesso em: 29 nov. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.077, de 30 de dezembro de 2004. Altera a Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, a Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e a Lei nº 10.176, de 11 de janeiro de 2001, dispondo sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 dez. 2004b. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/111077.htm>. Acesso em: 29 nov. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 nov. 2005b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm>. Acesso em: 31 out. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.487, de 15 de junho de 2007. Altera a Lei no 11.196, de 21 de novembro de 2005, para incluir novo incentivo à inovação tecnológica e modificar as regras relativas à amortização acelerada para investimentos vinculados a pesquisa e ao desenvolvimento.

Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 jun. 2007. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111487.htm>. Acesso em: 29 nov. 2017.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto no 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória no 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 maio 2015b. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113123.htm>. Acesso em: 02 nov. 2017.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jan. 2016a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm>. Acesso em: 02 nov. 2017.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 dez. 1961. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L4024.htm>. Acesso em: 11 set. 2017.

BRASIL. Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964. Estatui normas gerais de direito financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados e do Distrito Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 mar. 1964. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L4320.htm>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BRASIL. Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 nov. 1968. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5540.htm>. Acesso em: 11 set. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.031, de 12 de abril de 1990. Cria o Programa Nacional de Desestatização, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 abr. 1990a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8031.htm>. Acesso em: 12 set. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.405, de 09 de janeiro de 1992. Autoriza o Poder Executivo a instituir como fundação pública a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 1992. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8405.htm>. Acesso em: 12 out. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.661, de 02 de junho de 1993. Dispõe sobre os incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8661.htm>. Acesso em: 20 set. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994. Dispõe sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 dez. 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L8958.htm>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 ago. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9478compilado.htm>. Acesso em: 12 set. 2017.

BRASIL. Medida Provisória nº 155, de 15 de março de 1990. Cria o Programa Nacional de Desestatização, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 mar. 1990b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/1990-1995/155.htm>. Acesso em: 15 set. 2017.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015**. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012a.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2019**. Brasília, DF, 2016b.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010b.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira – Livro Verde**. Brasília: Academia Brasileira de Ciências. 2001.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações E Comunicações. **Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2017**. Coordenação de Indicadores e Informação-COIND/CGGI/DGE/SEXEC. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/index.html>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Recursos aplicados- Indicadores consolidados. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/indicadores_consolidados/2_1_7.html>. Acesso em: 29 maio 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Secretaria de Orçamento Federal. Manual Técnico de Orçamento - MTO. Edição 2018. Brasília, 2017.

BRASIL. País ainda constrói bases para a inovação. **Revista em Discussão**. Brasília, ano 3, nº 12, p. 18-33, set. 2012b.

BRASIL. Presidência da República. **Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado**. Brasília: Presidência da República, Câmara da Reforma do Estado, Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado (MARE), 1995.

BRESSER PEREIRA, L.C. Da Administração Pública burocrática à gerencial. **Revista do Serviço Público**, v. 1, n. 47, jan./abril 1996.

CARVALHO, H. G.; REIS, D. R.; CAVALCANTE, M. B. **Gestão da inovação**. Curitiba: Aymar, 2011.

CASADO, F. L., SOUZA, A. M. Análise envoltória de dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na educação superior. **Revista Sociais e Humanas**, v. 20, n. 1, p. 59-71, 2007.

CAVALCANTE, L. R. **Consenso difuso, dissenso confuso**: paradoxos das políticas de inovação no Brasil. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1867.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2018.

CAVALCANTE, S. M. A. **Avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC)**: utilização de indicadores de desempenho como elementos estratégicos da gestão. 2011. 216p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Fortaleza, 2011. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/6641>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

CNPQ. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Apresentação institucional**. Disponível em: <http://cnpq.br/apresentacao_institucional>. Acesso em: 12 set. 2017.

COELHO JÚNIOR, A. F. **Avaliação das eficiências técnicas das instituições de ensino superior (públicas e privadas) por meio da Data Envelopment Analysis (DEA) no período de 2004-2007**. 2011. 105p. Dissertação (Mestrado em Economia do Trabalho e Economia de Empresas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011. Disponível em: <<http://tede.biblioteca.ufpb.br:8080/handle/tede/4977>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

COHEN, E.; FRANCO, R. **Avaliação de projetos sociais**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

COHEN, M. D.; MARCH, J. G.; OLSEN, J. P. A garbage can model of organizational choice. **Administrative Science Quarterly**, v. 17, n. 1, p. 1-25, 1972.

COSTA, F. L. Brasil: 200 anos de Estado; 200 anos de Administração Pública; 200 anos de reformas. **Revista do Serviço Público**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 5, p. 829-874, set./out. 2008.

COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 969-992, set./out. 2003.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CURCIO, I. R. **Avaliação da eficiência e evolução de programas de pós-graduação em administração**. 2016. 66p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1963>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

DAGNINO, R. A anomalia da política de ciência e tecnologia. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 29, n. 86, p. 45-55, out. 2014.

DALMAS, J. C. **Avaliação de eficiência produtiva de cursos de graduação, empregando análise envoltória de dados**. 2000. 127p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/79245>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

DE NEGRI, F. Elementos para análise da baixa inovatividade brasileira e o papel das políticas públicas. **Revista USP**, São Paulo, n. 93, p. 81-10, mar./maio 2012.

DERLIEN, H. Una comparación internacional em la evaluación de las políticas públicas. **Revista do Serviço Público**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 105-122, jan./mar. 2001.

EASTON, David. An approach to the analysis of political systems. **World Politics**, v. 9, n. 3, p. 383-400, 1957. Disponível em: <http://web.unair.ac.id/admin/file/f_23123_System-Easton.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.

EVANS, P. **Autonomia e parceria**: estados e transformação industrial. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

FALQUETTO, A. M. **Avaliação da eficiência dos programas de pós-graduação em economia brasileiros contemplados com o Proex e Proap**. 2017. 87p. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/24571>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

FARIA, C. A. P. A política da avaliação de políticas públicas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 20, n. 59, p. 97-109, out. 2005.

FARIA, C. A. P.; FILGUEIRAS, C. A. C. A avaliação de políticas públicas como instrumento de planejamento: os casos do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), do Brasil, e do Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (Simce), do Chile. In: Encontro Anual da Anpocs, 27., 2003, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2003.

FARREL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal Royal Statistical Society**, v. 120, Part III, p. 253-290, 1957.

FATEC. Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência. **A instituição**. Disponível em: <<http://www.fatecsm.org.br/page.php?acao=ainstituicao>>. Acesso em: 06 dez. 2017.
FATEC. Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência. **Estatuto**. Disponível em: <<http://www.fatecsm.org.br/page.php?acao=estatuto>>. Acesso em 06 dez. 2017

FATEC. Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência. **Portal de Transparência**. Disponível em: <<http://portal.fatecsm.org.br/Portal/Transparencia/>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

FERREIRA, C. M. C. F.; GOMES, A. P. **Introdução à análise envoltória de dados**: teoria, modelos e aplicações. Viçosa: UFV, 2009.

FERREIRA, C. M. Crise e reforma do Estado: uma questão de cidadania e valorização do servidor. **Revista do Serviço Público**, Brasília, ano 47, v. 120, n. 3, p. 5-33, set./dez. 1996.

FINAMORE, E. B. M. C.; GOMES, A. P.; DIAS, R. S. Eficiência relativa dos setores econômicos do Rio Grande do Sul: uma aplicação do modelo DEA na matriz insumo-produto. **Análise**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 217-240, ago./dez. 2005.

FINEP. Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fontes-de-recurso/fndct-fundo-nacional-de-desenvolvimento-cientifico-e-tecnologico>. Acesso em 15 set. 2017.

FINEP. Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Áreas prioritárias em 2016. Disponível em: <<http://finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/sibratec/120-apoio-e-financiamento/tipos-de-apoio/financiamento-reembolsavel/5250-financiamento-reembolsavel-3>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

FOX, M. Publication productivity among scientists: a critical review. **Social Studies of Science**, v. 13, p. 283-305, 1983.

FURTADO, C. **Análise do “modelo” brasileiro**. 3. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1972.

FURTADO, C. **Análise do “modelo” brasileiro**. 8. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1986.

GARCIA, R. C. Subsídios para organizar avaliações da ação governamental. **Planejamento e políticas públicas**, Brasília, n. 23, p. 7-70, jan./jun. 2001.

GIBBONS, M. et al. **The new production of knowledge**: the dynamics of science and research in contemporary societies. London, Thousand Oaks, California: Sage Publications, 1994.

GOMES, V.C. **Políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**: uma análise dos fundos setoriais à luz do CT-AGRO. 2012, 144p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/10870>>. Acesso em: 20 jul.2017.

GUIDI, R. L. S. S. **Relações institucionais e educação profissional e tecnológica**: uma análise da eficiência institucional. 2016. 148p Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/21604>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

IZIQUÉ, C. O quadrante de Pasteur. **Revista Fapesp**, 110 ed. São Paulo, p. 42-43, 2005. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2005/04/01/o-quadrante-de-pasteur>>. Acesso em: 07 jan. 2019

JANUZZI, P. M. et al. Estruturação de sistemas de monitoramento e especificações de pesquisas de avaliação: os problemas dos programas públicos são. **Reflexões para a Ibero-América: avaliação de programas sociais**. Brasília, v.1, p.101-138, 2009.

KASSAI, S. **Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. 318 p. 2002. Tese (Doutorado em Contabilidade e Controladoria) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-11122002-092458/>>. Acesso em: 01 mar. 2018.

KATO, F. B.G. **A nova política de financiamento de pesquisas: reforma no estado e no novo papel do CNPq**. 2013. 179 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/2303>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

KIM, Y. K.; LEE, K. Different impacts of scientific & technological knowledge on economic growth: contrasting s&t policy in East Asia and Latin America. **Asian Economic Policy Review**, 2014. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/270456031>>. Acesso em: 07 fev. 2018.

LABIAK JUNIOR, S.; MATOS, E.A.; LIMA, I.A. **Fontes de fomento à inovação**. Curitiba: Aymar, 2011.

LASSWELL, H. D. **Politics: who gets what, when, how**. Cleveland: Meridian Books. 1936.

LASSWELL, H. D. **The Decision Process**. Seven Categories of Functional Analysis. College Park, MD, University of Maryland Press. 1956.

LASSWELL, H. D. The policy orientation. In: LERNER, D.; LASSWELL, H. D. (Eds.). **The Policy Sciences**. Stanford: Stanford University Press, 1951. p. 3-15.

LINDBLOM, C. E. Still muddling, not yet through. **Public Administration Review**, v. 39, p. 517-526, 1979.

LINDBLOM, C. E. The science of ‘muddling through’. **Public Administration Review**, Spring, v. 19, n.2, p.79-88, 1959.

LINS, M. P. E. et al. O uso da análise envoltória de dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 4, p. 985-998, 2007.

LOBATO, L. Algumas considerações sobre a representação de interesses no processo de formulação de políticas públicas. In: SARAVIA, H.; FERRAREZI, E. **Políticas públicas**. Brasília: ENAP, 2006. V. 1.

LONGO, W. P.; DERENUSSON, M. S. FNDCT, 40 Anos. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 515-533, jul/dez. 2009.

LONGO, W. P.; DERENUSSON, M. S. O desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil. In: **Brasil: 500 anos**. Belém: Unama, 2000. V. II.

LOWI, T. Four systems of policy, politics, and choice. **Public Administration Review**, v. 32, p. 298-310, 1972.

LOWI, T. J. American business, public policy, case-studies, and political theory. **World Politics**, v. 16, n. 4, p. 677-715, 1964.

LUCAFÓ, B. H.S. **Financiamento à inovação no Brasil**: participação das empresas nos recursos não reembolsáveis do FNDCT. 2013. 145p. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000917303>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

MACHADO, E. Z. **Análise envoltória de dados sobre as universidades brasileiras**: uma análise sobre eficiência. 2008. 117p. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3858>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

MAINARDES, E. W.; ALVES, H.; RAPOSO, M. O desempenho das universidades públicas portuguesas segundo seus alunos: análise de eficiência por meio do Data Envelopment Analysis. **Revista GUAL**, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 184-215, jan./abr. 2012.

MANCIBO, D.; MAUÉS, O.; CHAVES, V. L. J. Crise e reforma do Estado e da universidade brasileira: implicações para o trabalho docente. **Educar**, Curitiba, n. 28, p. 37-53, 2006.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

MARIANO, E. B. **Sistematização e comparação de técnicas, modelos e perspectivas não-paramétricas de análise de eficiência produtiva**. 2008. 301p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção– Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MARQUES, F. Os limites do índice h. **Revista Pesquisa Fapesp**, 207 ed. p.35-39, 2013. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2013/05/035-039_IndiceH_207.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2019.

MAZON, T. I. **Fomento público à inovação tecnológica**. 2015. 230 p. Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/6750>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

MEMÓRIA, C. V. **Incentivos para a inovação tecnológica: um estudo da renúncia fiscal no Brasil**. 2014. 105 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/17657>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2010.

MOITA, M. H. V. **Um modelo para avaliação da eficiência técnica de professores universitários utilizando Análise de Envoltória de Dados: o caso dos professores da área de Engenharia**. 2002. 169 p. Tese (Doutorado em _Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82340>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

MOTOYAMA, S. (Org.). **Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil**. São Paulo: Eduso, 2004.

MUELLER, S.P.M.; PERUCCHI, V. Universidade e a produção de patentes: tópicos de interesse para o estudioso da informação tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.19, n.2, p.15-36, abr./jun. 2014.

NEPOMUCENO, L. C. **A eficiência dos programas de pós-graduação em Administração no Brasil**. 2017. 107p. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/25301>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

NEVES, R. M. **Avaliação dos departamentos acadêmicos da UFRGS: estudo longitudinal 1998-2007 utilizando análise envoltória de dados.** 2011. 198p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santa Maria, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/49159>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

OECD. Organization for Economic Co-Operation and Development. **Frascati Manual: proposed standard practice for surveys on research and experimental development.** Paris: OECD, 2002.

OLIVEIRA, A. J. **Programa Reuni nas Instituições de Ensino Superior Federal [Ifes] brasileiras.** 2013. 138p. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013a. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/33785>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

OLIVEIRA, J. F. A política de ciência, tecnologia e inovação, a pós-graduação e a produção do conhecimento no Brasil. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 38, n. 2, p. 323-338, mai./ago. 2013b.

OLIVEIRA, K.P.; PAULA, A.P.P. Herbert Simon e os limites do critério de eficiência na nova Administração Pública. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, São Paulo, v. 19, n. 64, jan./jun. 2014.

OLIVEIRA, N. A. **Eficiência nos gastos de instituições federais de ensino superior: uma análise envoltória de dados.** 2016. 76p. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais Aplicadas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12027>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

PACHECO, C. A. A criação dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 191-223, jan./jun. 2007.

PANEPUCCI, G. T. M. **Avaliação de desempenho dos departamentos acadêmicos da UFSCar utilizando análise de envoltória de dados-AED.** 2003. 131 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/3488>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

PENA GONZÁLEZ, J. C. **Avaliação de desempenho das Instituições de Ensino Superior em múltiplos estágios utilizando Network DEA e o índice de Malmquist.** 2017. 116p. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/24478>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

PEREIRA, D. S. **Eficiência da produção técnica dos cursos de pós-graduação da UFC através de análise envoltória de dados**. 2001. 73p. Dissertação (Mestrado profissional em Economia do Setor Público) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/6346>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

REDAÇÃO. Chile aprova gratuidade universal no ensino superior. **Carta Educação**, 2017. Disponível em: <<http://www.cartaeducacao.com.br/reportagens/chile-aprova-gratuidade-universal-no-ensino-superior/>>. Acesso em: 29 jan. 2017.

REINA, D. R. M. **Financiamento de inovação tecnológica**: proposta de um modelo para avaliação de desempenho de projetos. 2012. 337p. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/96145>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

ROSÁRIO-PEÑA, C. Eficiência e impacto do contexto na gestão através do dea: o caso da UEG. **Produção**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 778–787, 2012.

ROSENBERG, N. Quão exógena é a ciência? **Revista Brasileira de Inovação**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 245-271, jul./dez. 2006.

SABATIER, P. A. Top-down and bottom-up approaches to implementation research: a critical analysis and suggested synthesis. **Journal of Public Policy**, v. 6, n. 1, p. 21-48, 1986.

SCHWARTZMAN, S. A pesquisa científica e o interesse público. **Revista Brasileira de Inovação**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 361-395, jul./dez. 2009. Disponível em: <<http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/rbi/article/view/248>>. Acesso em: 04 jul. 2017.

SCHWARTZMAN, S. **Formação da comunidade científica no Brasil**. São Paulo: Nacional, 1979.

SCHWARTZMAN, S. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, p. 12-17, out. 2007. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2007/10/01/o-critico-da-ciencia>>. Acesso em: 04 jul. 2017.

SCHOLZ, L. F. B. **Estudo das fontes de financiamentos públicas dos processos ou projetos de inovação no Brasil**. 2013. 352 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Cont. Atuariais) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/1567>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

SCHWARTZMAN, S. Pesquisa universitária e inovação no Brasil. In: **Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação**: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras: Seminário Internacional de Avaliação de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: Centro de Gestão de Estudos Estratégicos, p. 19-43, 2008. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/publicacoes/seminario_internacional.php>. Acesso em: 07 set. 2017.

SECCHI, L. Modelos organizacionais e reformas da administração pública. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p. 347-369, mar./abr. 2009.

SECCHI, L. **Políticas públicas**: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

SILVA JUNIOR, J. R. O papel da Capes e do CNPQ após a reforma do Estado brasileiro: indução de pesquisa e da produção do conhecimento. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., Curitiba. **Anais...** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2015.

SILVA, P. H. T. **Financiamento à inovação e interação entre atividades científicas e tecnológicas**: uma análise a partir do PAPPE. 2016. 196p. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais Aplicadas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13600>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

SIMON, H. **Comportamento administrativo**. Rio de Janeiro: USAID, 1957.

SOARES, H. **Uma avaliação do desempenho da pós-graduação das universidades federais com uso de metodologias DEA**. 2017. 314 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/24817>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

SOUSA, A. P. **Crescimento econômico no Brasil**: o impacto das restrições ao financiamento de pesquisa. 2013. 70p. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/14939>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, n. 16, p. 20-45, jul./dez. 2006.

SOUZA, L. G. D. **Avaliação pública de políticas educacionais**: concepções e práticas avaliativas dos organismos internacionais no Brasil. 2013. 198 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/17308>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

STOKES, D. E. **O quadrante de Pasteur**: a ciência básica e a inovação tecnológica. Campinas: Unicamp, 2005.

SUCUPIRA, N. Definição dos Cursos de Pós-graduação: Parecer CFE. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 44, n.100, p. 67-86, dez. 1965.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E.M. **A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2008.

UFMS. Universidade Federal de Santa Maria. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2016-2026**. Santa Maria: UFMS, 2016. Disponível em: <<http://pdi.ufsm.br/>>. Acesso em: 14 set. 2017.

UFMS. Universidade Federal de Santa Maria. **Portal de Projetos**. Disponível em: <<https://portal.ufsm.br/projetos/publico/projetos/list.html>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

UFMS. Universidade Federal de Santa Maria. **Portal em Números**. Disponível em: <<https://portal.ufsm.br/ufsm-em-numeros/publico/index.html;jsessionid=a09bac1263ebb73fa2123a69c939>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

VASCONCELOS, J. R. **Estimação da eficiência técnica dos Cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade Federal do Ceará**: triênio 2010 – 2012. 2013. 67p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/9486>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

VILLELA, J. A. **Eficiência universitária**: uma avaliação por meio de Análise Envoltória de Dados. 2017. 81p. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/25233>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

VIOTTI, E. B. Brasil: de política de ciência e tecnologia para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. In: **Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação**: diálogos entre experiências estrangeiras e brasileiras. Seminário Internacional de Avaliação de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: CGEE, 2008. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/publicacoes/seminario_internacional.php>. Acesso em: 15 out. 2017.

VOGEL, M. J. M.; KOBASHI, N. Y. Avaliação da pós-graduação no Brasil: seus critérios. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, XVI, 2015, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2015.

WEISS, C. H. Have we learned anything new about the use of evaluation? **American Journal of Evaluation**, v. 19, n. 1, p. 21-34, 1998.

WILSON, W. The study of administration. **Political Science Quarterly**, v. 2, n. 2, p. 197-222, 1887.

WOOD JUNIOR, T., COSTA, C. C. de M. Avaliação do impacto da produção científica de programas selecionados de pós-graduação em Administração por meio do índice H. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 50, n. 3, p. 325-337, jul./set. 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução de Ana Thorel. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.