

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ÉRIKA DE ANDRADE SILVA LEAL

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS E DOS IMPACTOS DO PROGRAMA  
DE APOIO À PESQUISA EM EMPRESAS - PAPPE - SUBVENÇÃO  
ECONÔMICA À INOVAÇÃO**

Porto Alegre

2018

ÉRIKA DE ANDRADE SILVA LEAL

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS E DOS IMPACTOS DO PROGRAMA  
DE APOIO À PESQUISA EM EMPRESAS - PAPPE - SUBVENÇÃO  
ECONÔMICA À INOVAÇÃO**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Engenharia de Produção, na área de concentração Sistemas de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Elisa Soares Echeveste  
Co-orientadora: Profa. Dra. Lia Buarque de Macedo

Porto Alegre

2018

## CIP - Catalogação na Publicação

de Andrade Silva Leal, Erika

AValiação DOS EFEITOS E DOS IMPACTOS DO PROGRAMA DE APOIO À PESQUISA EM EMPRESAS - PAPPE - SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO / Erika de Andrade Silva Leal. - 2018.

153 f.

Orientadora: Márcia Elisa Soares Echeveste.

Coorientadora: Lia Buarque de Macedo Guimarães.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Avaliação de Programas Públicos de Inovação. 2. Programa de Apoio a Pesquisa em Empresas. 3. Subvenção Econômica à Inovação. 4. Desenvolvimento Sustentável. I. Elisa Soares Echeveste, Márcia, orient. II. Buarque de Macedo Guimarães, Lia, coorient.

Elaborada pelo Sistema de Criação Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ERIKA DE ANDRADE SILVA LEAL

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS E DOS IMPACTOS DO PROGRAMA DE APOIO  
À PESQUISA EM EMPRESAS - PAPPE - SUBVENÇÃO ECONÔMICA À  
INOVAÇÃO**

Esta tese foi analisada e julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Transportes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

---

**Prof<sup>a</sup>. Márcia Elisa Soares Echeveste, Dra.**

Orientadora PPGE/UFGRS

---

**Prof<sup>a</sup>. Lia Buarque de Macedo Guimarães, Dra.**

Co-Orientadora PPGE/UFGRS

---

**Prof. Flávio Sanson Fogliatto, PhD.**

Coordenador PPGE/UFGRS

**Aprovada em: 02/05/2018**

**Banca Examinadora:**

**Prof. Fernando Oliveira de Araujo, Dr. - Universidade Federal Fluminense (UFF)**

**Prof. Lindomar Subtil de Oliveira, Dr. - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UFTPR)**

**Aurora Carneiro Zen, Dra.- Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)**

Para Fernandinho Filho e Davi.

## AGRADECIMENTOS

Ao Meu Deus, meu refúgio e fortaleza, socorro bem presente na angústia.

Ao meu esposo, amigo e companhia sempre presente desde o cursinho pré-vestibular, meu Bem, meu Nando e aos frutos do nosso amor, Fernandinho e Davi.

Ao meus queridos pais, Zezinho Doca e Dona Genita, por tudo que sou.

Aos meus irmãos, Miquéias e especialmente a Pricila, que sempre me apoiaram nas alegrias e também nos momentos difíceis.

Aos meus tios e primos, especialmente à minha tia Ednalva, que mesmo distante, se faz tão presente acompanhando cada passo dos sobrinhos. Amo vocês!

À Prof<sup>a</sup> Márcia por toda parceria e paciência não apenas na elaboração desse trabalho, mas também nas disciplinas ministradas nesse Doutorado Interinstitucional (Dinter) em Engenharia de Produção. Agradeço também pela amizade e atenção em todos os momentos que vivemos no Espírito Santo e no Rio Grande do Sul.

À Prof<sup>a</sup> Lia por desde cedo manifestar interesse nesse trabalho e aceitar o convite de co-orientar-me. Obrigada também pela amizade e por sempre incentivar-me ao longo do doutorado.

Aos Prof<sup>o</sup>. Fernando Araujo, Lindomar Subtil e Aurora Zen por gentilmente aceitarem a fazer parte da banca examinadora e por todas as contribuições ao trabalho.

Aos amigos do Dinter, especialmente a minha Comadre Idália, minha amiga tão próxima nesses anos.

Aos amigos gaúchos do doutorado, Elaine, Fernando e especialmente a Aline Cafruni, que tanto auxiliou na estruturação do instrumento de pesquisa, na fase da coleta de dados e análises estatísticas. Agradeço também pela amizade, atenção e carinho comigo durante minhas estadias no sul.

Aos meus amigos de infância e que durante essa tese, em função do desenvolvimento tecnológico, mesmo estando em diferentes lugares do mundo, estiveram tão próximos de mim, sempre apoiando meus trabalhos, especialmente, Michelle, Marcilene, Júnior, Geovana, Bambu, Claudinho, Leonardo, Flaviano e demais Feras.

Ao amigo Vitor Kappel, responsável pelo programa de subvenção econômica na Finep, pela disponibilidade, atenção e interesse em ajudar-me nesse trabalho.

Aos Funcionários da Fapes, da Fapesc e do Sebrae-PR, respectivamente Robson Grassi, Gilberto e Aloísio que tão gentilmente contribuíram na discussão e disponibilização de documentos indispensáveis para este trabalho.

Aos empresários das empresas beneficiárias pela subvenção econômica no Espírito Santo, em Santa Catarina e no Paraná que aceitaram participar das entrevistas. A contribuição de vocês foi fundamental para a conclusão deste trabalho.

Ao IFES, por ter idealizado e realizado o DINTER permitido abrir portas a novos pesquisadores dentro do instituto e, principalmente, à sociedade.

À Capes pelo apoio financeiro.

Enfim, agradeço a todos que a seu modo contribuíram para mais esta grande conquista na minha vida.

## RESUMO

A participação dos governos no financiamento de programas voltados para estimular as inovações tem sido crescente nos últimos anos. Nesse contexto, as instituições de fomento aos programas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) demandam processos de avaliação dos efeitos e dos impactos dos programas financiados pelo setor público, sobretudo dos projetos oriundos do financiamento não-reembolsáveis das atividades de inovação diretamente às empresas, isto é, a subvenção econômica (SE) à inovação, que são relativamente recentes no Brasil. Assim, objetivo geral desta Tese é construir um modelo para avaliação dos efeitos e dos impactos de programas públicos de Pesquisa, (P,D&I), considerando as dimensões do desenvolvimento sustentável e especificidades locais. Para tanto, esta Tese está estruturada em 05 artigos, além da Introdução e Considerações Finais. No ARTIGO 1, foi elaborada uma proposta de indicadores para avaliar impactos da inovação no Espírito Santo (ES) e regiões semelhantes. No ARTIGO 2, identificou-se a oportunidade de avaliar os projetos oriundos da SE. No ARTIGO 3, elaborou-se uma revisão bibliométrica e análise de conteúdo sobre a SE no Brasil. No ARTIGO 4, foram apresentadas as etapas de construção do instrumento de avaliação de efeitos e impactos e, por fim, no ARTIGO 5, avaliou-se 53 projetos concluídos nos estados do ES, Santa Catarina (SC) e Paraná (PR). Construiu-se um modelo para estimar o efeito de cada dimensão para atingir os resultados propostos do programa. A principal contribuição desta Tese, é a proposta de construção de um modelo de avaliação de efeitos e impactos que permitiu mostrar que os projetos, oriundos da SE, ampliaram a competitividade das empresas a nível nacional e as inovações realizadas explicam o aumento percentual médio anual de 32,02% do faturamento das empresas. Outros efeitos e impactos relevantes também foram identificados como significativos para as empresas apoiadas considerando as dimensões tecnológica, cultura de inovação e relacionamento; no entanto, nas dimensões sociais e ambientais os impactos para a sociedade não foram significativos. Uma implicação desta Tese é a recomendação aos gestores públicos para que desenhem e operacionalizem a SE à inovação considerando as dimensões sociais e ambientais uma vez que não houve evidências de impactos significativos para este escopo do programa.

**Palavras-chave:** Avaliação de impactos de programas públicos de (P,D&I). Subvenção econômica à inovação. Desenvolvimento sustentável.

## ABSTRACT

The participation of governments in funding programs designed to stimulate innovation has been increasing in recent years. In this context, research, development and innovation (R&D&I) institutions require processes to evaluate the effects and impacts of public sector funded programs, especially those from non-reimbursable financing of innovation activities directly to the companies, that is, the grants innovation (SE), which are relatively recent in Brazil. Thus, the general objective of this thesis is to construct a model to evaluate the effects and impacts of public research programs, (R&D&I), considering the dimensions of sustainable development and local specificities. Therefore, this thesis is structured in 05 articles, besides the Introduction and Final Considerations. In ARTICLE 1, a proposal was made for indicators to evaluate the impact of innovation in Espírito Santo State (ES) and similar regions. In ARTICLE 2, the opportunity to evaluate projects from the SE was identified. In ARTICLE 3, a bibliometric review and content analysis on SE in Brazil was elaborated. In ARTICLE 4, the stages of construction of the instrument for the evaluation of effects and impacts were presented, and finally, in ARTICLE 5, 53 projects completed in the Santa Catarina State (SC) and Paraná State (PR) were evaluated. A model was constructed to estimate the effect of each dimension to achieve the proposed project results. The main contribution of this Thesis is the proposal for the construction of a model for the evaluation of effects and impacts, which showed that the projects, from the SE, increased the competitiveness of the companies at national level and the innovations carried out explain the 32,02% business income. Other relevant benefits were also identified as significant for the companies supported considering the technological dimensions, innovation culture and relationship; however, in the social and environmental dimensions the impacts to society were not significant. One implication of this thesis is the recommendation to public managers to design and operationalize SE to innovation considering the social and environmental dimensions since there was no evidence of significant impacts for this program scope.

**Keywords:** Impacts Evaluation of Research, Development and Innovation (R,D&I) Public Programs. Grants Innovation. Sustainable Development.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Elementos da configuração sociotécnica no Espírito Santo .....	62
Figura 2 - Número de Publicações por Período.....	74
Figura 3 - Autores mais citados.....	76
Figura 4 - Principais Obras.....	76
Figura 5 - Método de Trabalho.....	95
Figura 6 - Procedimentos para elaboração da proposta de indicadores de impactos de programas públicos de inovação.....	96
Figura 7 - Número de produtos /serviços novos desenvolvidos.....	121
Figura 8 -Número de processos/serviços novos desenvolvidos .....	121
Figura 9 Número de produtos/serviços novos comercializados/exportados. ....	121
Figura 10 - Percentual de incremento anual médio no faturamento.....	121
Figura 11 - Gráfico Normal QQ - PLOT.....	123
Figura 12 -Figura 12- Gráfico de autocorrelação (ACF).....	123
Figura 13 - Proteção Internacional de Tecnologias .....	125
Figura 14 - Proteção Nacional de Tecnologias.....	125
Figura 15 - Proteção Nacional de Tecnologias.....	127
Figura 16 - Número de Parcerias Realizadas.....	127
Figura 17 - Número Total de Empregos Criados. ....	128
Figura 18 - de Mestres e Doutores Contratados. ....	128
Figura 19 - Número de pessoal treinado em atividades .....	128
Figura 20 - Grau de relevância do projeto para estimular Inovadoras .....	128
Figura 21 - Grau de relevância do PAPPE para estimular atividades ambientais selecionadas.....	129

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dimensões e resultados .....	41
Tabela 2 - Dez principais produtos da pauta exportadora do Espírito Santo .....	53
Tabela 3 -Execução orçamentária global, por destino dos recursos, 2005-2014 (R\$ mil) .....	55
Tabela 4 -Programas de P&D executados pela Fapes em 2006/2010 .....	58
Tabela 5 - Proposta de indicadores para avaliação de impactos de programas públicos de inovação.....	97
Tabela 6 - Número de projetos e setores contemplados por estado.....	116
Tabela 7 - Situação cadastral das empresas contempladas.....	117
Tabela 8 - Média dos indicadores de impacto para os três estados para dimensão econômica.....	121
Tabela 9 - Modelo de regressão para o impacto das variáveis explicativas sobre o percentual anual Médio de incremento no faturamento (Y).....	122

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estrutura dos artigos da tese .....	28
Quadro 2 - Portfólio de trabalhos selecionados .....	72
Quadro 3 - Programas de mestrado e doutorado .....	74
Quadro 4 - Palavras-chaves dos trabalhos selecionado .....	75
Quadro 5 - Resumo dos achados da pesquisa.....	84
Quadro 6 - Objetivos dos editais do programa subvenção econômica nos estados Selecionados .....	100
Quadro 7 - Variáveis explicativas por dimensão do desenvolvimento sustentável.....	111
Quadro 8 - Variáveis do modelo de regressão.....	113

## LISTA DE SIGLAS

ALI	Agentes Locais de Inovação
APL's	Arranjos Produtivos Locais
BANDES	Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCAF	Conselho Científico-Administrativo da Fapes
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COP	Conferência das Partes
C,T&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
C&T	Ciência e Tecnologia
ES	Espírito Santo
FAP	Fundação de Amparo à Pesquisa
FAPERN	Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Norte
FAPES	Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo
FAPESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
FAPESC	Fundação de Amparo à Pesquisa de Santa Catarina
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo
FINDES	Federação das Indústrias do Espírito Santo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FP	Framework Programme
FUNCITEC	Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT's	Instituições Científicas e Tecnológicas
IFES	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
IJSN	Instituto Jones dos Santos Neves
INCAPER	Instituto Capixaba de Assistência Técnica e Extensão Rural
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia

MCT&I	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDM	Método Multidimensional
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MEES	Movimento Empresarial Espírito Santo em Ação
MG	Minas Gerais
MPES	Micro e Pequenas Empresas
NAS	Agência Nacional de Ciências
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
PACTI	Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação
PAPPE	Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PDTA	Programa de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário
PDTI	Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa de Inovação
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PJZ	Programa Juro Zero
PPA	Plano Plurianual
PPP	Programa Primeiros Projetos
PPSUS	Programa de Pesquisas para o Sistema Único de Saúde
PR	Paraná
PRONEX	Programa Nacional de Grupos de Excelência
PROSAB	Programa de Pesquisas em Saneamento Básico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
RHAE	Recursos Humanos em Áreas Estratégicas
RJ	Rio de Janeiro
RMGV	Região Metropolitana da Grande Vitória
SBIR	Small Business Innovation Research
SC	Santa Catarina
SISBIOTA	Programa Nacional de Pesquisa em Biodiversidade
SE	Subvenção Econômica

SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SECTI-ES	Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia e Inovação do Espírito Santo
SEDETUR	Secretaria de Estado de Desenvolvimento e Turismo
SP	São Paulo
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TT's	Transições Tecnológicas
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
VBR	Visão Baseada em Recursos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>1.1 TEMA E OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
<b>1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA E DOS OBJETIVOS</b> .....	<b>21</b>
<b>1.3 DELINEAMENTO DO ESTUDO</b> .....	<b>22</b>
1.3.1 <i>Método de estudo</i> .....	22
1.3.2 <i>Método de trabalho</i> .....	23
<b>1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO</b> .....	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>29</b>
<b>2 ARTIGO 1 - PROPOSTA DE INDICADORES PARA AVALIAR IMPACTOS DE PROGRAMAS PÚBLICOS DE INOVAÇÃO</b> .....	<b>32</b>
<b>2.1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>32</b>
<b>2.2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>34</b>
2.2.1 <i>Avaliação de programas públicos de inovação: o caso brasileiro</i> .....	36
<b>2.3 METODOLOGIA</b> .....	<b>37</b>
2.3.1 <i>Levantamento dos indicadores na literatura</i> .....	38
2.3.2 <i>Procedimentos de coleta de dados</i> .....	38
2.3.2.1 <i>Elaboração do instrumento</i> .....	38
2.3.2.2 <i>Escalas e medidas</i> .....	38
2.3.2.3 <i>Amostra</i> .....	39
2.3.2.4 <i>Validação do instrumento</i> .....	39
<b>2.4 PROPOSTA E VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA</b> .....	<b>39</b>
<b>2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>43</b>
<b>3 ARTIGO 2 - TRANSIÇÕES TECNOLÓGICAS, SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÕES: O CASO CAPIXABA</b> .....	<b>46</b>
<b>3.1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>46</b>
<b>3.2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>48</b>
<b>3.3 MÉTODO</b> .....	<b>51</b>
<b>3.4 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DO ESPÍRITO SANTO</b> .....	<b>51</b>
<b>3.5 POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E DE INOVAÇÃO NO ESPÍRITO SANTO NO CONTEXTO DAS TRANSIÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A SUSTENTABILIDADE</b> .....	<b>54</b>
3.5.1 <i>Programas e Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&amp;D) no Espírito Santo</i> ....	56
<b>3.6 CONSIDERAÇÕES GERAIS</b> .....	<b>60</b>
<b>3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>63</b>

4	ARTIGO 3 - FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO NA MODALIDADE DA SUBVENÇÃO ECONÔMICA NO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA E ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	67
4.1	INTRODUÇÃO.....	67
4.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	69
4.2.1	<i>Perguntas de Pesquisa</i> .....	70
4.2.2	<i>Estratégia de coleta de dados</i> .....	71
4.3	RESULTADOS DA PESQUISA: REVISÃO BIBLIOMÉTRICA .....	72
4.4	RESULTADOS DA PESQUISA: ANÁLISE DE CONTEÚDO .....	77
4.4.1	<i>A Centralização da subvenção econômica à inovação: operações diretas pela Finep</i> .....	77
4.4.2	<i>Descentralização da Subvenção Econômica à Inovação no Brasil</i> .....	79
4.4.2.1	<i>O Caso do Sudeste</i> .....	79
4.4.2.2	<i>O Caso do Nordeste</i> .....	81
4.4.2.3	<i>O caso de Manaus e Florianópolis</i> .....	83
4.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	85
	REFERÊNCIAS .....	86
5	ARTIGO 4 - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DOS EFEITOS E DE IMPACTOS DE PROGRAMAS PÚBLICOS DE INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL REGIONAL.....	90
5.1	INTRODUÇÃO.....	90
5.2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	92
5.3	METODOLOGIA.....	95
	5.4 CONSTRUINDO O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE EFEITOS E IMPACTOS DE PROGRAMAS PÚBLICOS DE P&D&I.....	95
5.4.1	<i>Seleção da proposta de indicadores de impacto para avaliar programas públicos de inovação</i> .....	96
5.4.2	<i>Escolha do programa para avaliação</i> .....	99
5.4.3	<i>Estudo dos objetivos do programa de financiamento à inovação na modalidade da subvenção econômica</i> .....	100
5.4.4	<i>Escalas e métricas</i> .....	102
5.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	102
	REFERÊNCIAS .....	103
6	ARTIGO 5 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE PROJETOS PAPPE DA SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO NO BRASIL .....	105
6.1	INTRODUÇÃO.....	105

<b>6.2 A SUBVENÇÃO ECONÔMICA NO CONTEXTO DA POLÍTICA DE FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO NO BRASIL .....</b>	<b>108</b>
<b>6.3 MÉTODO .....</b>	<b>109</b>
6.3.1 <i>Variáveis do Modelo de Avaliação de Impactos</i> .....	113
6.3.2 <i>Padronização das Variáveis</i> .....	114
6.3.3 <i>Indicadores de impacto</i> .....	114
6.3.4 <i>Modelo de Estimação de Impactos</i> .....	115
<b>6.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>116</b>
6.4.1 <i>Caracterização da População e da Amostra da Pesquisa</i> .....	116
6.4.2 <i>Impactos da subvenção econômica à inovação por dimensão do desenvolvimento sustentável</i> .....	118
6.4.2.1 <i>Dimensão Econômica</i> .....	118
6.4.2.2 <i>Dimensão tecnológica</i> .....	124
6.4.2.3 <i>Cultura e relacionamento</i> .....	125
6.4.2.4 <i>Dimensão Social</i> .....	127
6.4.2.5 <i>Dimensão ambiental</i> .....	128
<b>6.5 CONSIDERAÇÕES GERAIS E IMPLICAÇÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS ....</b>	<b>130</b>
<b>6.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>132</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>133</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>138</b>
<b>7.1 IMPORTÂNCIA ACADÊMICA E PRÁTICA .....</b>	<b>140</b>
<b>7.2 LIMITAÇÕES E OPORTUNIDADES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>141</b>
<b>ANEXO A – CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NO SEMNÁRIO DE APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS FINAIS - EDITAL FINEP/FAPES – PAPPE SUBVENÇÃO.....</b>	<b>144</b>
<b>APÊNDICE A – ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM ANALISTA DE INOVAÇÃO DA FINEP .....</b>	<b>145</b>
<b>APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE EFEITOS E IMPACTOS DO PROGRAMA DE APOIO À PESQUISA EM EMPRESAS .....</b>	<b>147</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A participação dos governos no financiamento ou coordenação de programas públicos de ciência, tecnologia e inovação (C,T&I), que compreendem ciência e tecnologia (C&T) e pesquisa e desenvolvimento (P&D), foi crescente na primeira década desse século, como mostraram Mowery, Nelson e Martin (2010), Mahroum e Al-Saleh (2013), Rocha (2015), Melo et al. (2015), Frank et al. (2016) e Bozeman e Youtie (2017). Isto deve-se à constatação de que a sociedade enfrenta uma série de desafios relacionados à mudança climática, saúde, educação e segurança, que exigem soluções inovadoras que somente poderão ser realizadas com a atuação conjunta dos setores privado e público (MOWERY, NELSON e MARTIN, 2010; MAHROUM & AL-SALEH, 2013), como também ao fato de que os governos buscam acumular capacitações tecnológicas, de forma a alcançar as tecnologias de produção e design de produtos de fronteira para se tornarem mais competitivos (MELO et al. 2015).

Em países como Estados Unidos, Inglaterra, França e China, por exemplo, os programas estratégicos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) são majoritariamente financiados pelos fundos públicos, como já foi observado por Mowery et al. (2010); Liu et al. (2010); Link (2010). Há estudos como os de Dundas e Roper (2011) e Frank et al. (2016) que mostraram a crescente participação dos fundos públicos de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) para o desenvolvimento de regiões periféricas.

De acordo com o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, 2015), embora com a crise de 2007, muitos países tenham reduzido os orçamentos com atividades de P&D como é o caso da Espanha, os Estados Unidos em 2009 aprovaram um orçamento de U\$ 831 para a área a serem gastos de 2009 a 2019. A Alemanha, por sua vez, aumentou seu orçamento para educação e P&D em 10 bilhões de euros a cada ano desde 2009, com a missão orientada para a eficiência energética. O Brasil, por sua, teve seus investimentos na área crescentes até 2015, sendo as restrições orçamentárias iniciadas poucos meses após a reeleição da então Presidenta Dilma Rousseff.

Os Governos, no Brasil, em seus diferentes níveis, realizaram esforços no sentido de incentivar a produção de CT&I. A partir de 1989, os Governos Estaduais, incluíram artigos em suas constituições determinando percentuais mínimos da arrecadação a serem utilizados na execução de políticas públicas de C,T&I. Além disso,

buscaram organizar em suas regiões, os sistemas de inovação, por meio do fortalecimento ou criação das Secretarias de Ciência e Tecnologia, das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP's) e articulação dessas instituições com empresas, universidades, centros tecnológicos e demais parceiros (FONSECA, 2012).

As FAP's, por exemplo, que são entidades da administração indireta e por isso possuem maior flexibilidade de atuação, normalmente, coordenam os programas de fomento e de pesquisa tecnológica. Suas equipes são formadas geralmente por representantes das comunidades científicas de cada estado, predominando critérios técnicos e acadêmicos para apoio a projetos oriundos dos diferentes tipos de programas de inovação. Um dos desafios enfrentados pelas FAP's e demais instituições de fomento à C,T&I diz respeito à avaliação dos programas apoiados. Tal avaliação geralmente é realizada em duas fases. Na fase *ex ante*, cujo objetivo é selecionar os projetos que serão financiados, a seleção é realizada pelos pares, sob a coordenação do gestor de projetos da instituição (Georghiou e Roesner, 2000). A fase *ex post* trata-se da avaliação de resultados ou efeitos e impactos dos projetos que foram aprovados, ou seja, avaliar a eficácia do programa de CT&I. A fase de avaliação dos efeitos e impactos dos projetos é o objeto de estudo dessa Tese.

A avaliação dos efeitos e dos impactos de investimentos em programas de CT&I é um tema presente na agenda dos pesquisadores contemporâneos como Lima (2005); Walter et al. (2007); Furtado et al. (2008); Gallon, Reina e Ensslin (2010); Nelson et al.(2010); Kapsali (2011); Saéz et al. (2011); Coccia (2012); Samara et. al (2012); Mahroum e Al-Saleh (2013); Dewangan e Godse (2014); Bozeman e Youtie (2017). Nessa Tese, as definições de efeitos e impactos foram inspiradas em Walter et al. (2007) e Bozeman e Youtie (2017). Assim, os efeitos são definidos como os resultados imediatos do programa, como por exemplo, os novos produtos, serviços, processos e patentes oriundos dos projetos executados. Os impactos, por sua vez, são as consequências dos efeitos do programa, isto é, mudanças em variáveis selecionadas como o faturamento das empresas, por exemplo, em função da participação no programa. Os impactos sociais e ambientais também são concebidos como consequências dos efeitos, no entanto, possuem caráter mais subjetivo, mais difíceis de serem capturados, estando relacionados à percepção dos atores quanto às consequências do programa para promover mudanças, como por exemplo, o acesso aos serviços de saúde, de educação e de segurança (WALTER ET AL. 2007; EDLER ET AL.;2012 e BOZEMAN E YOUTIE, 2017).

Lima (2005) mostrou que as primeiras tentativas no sentido de avaliar impactos de programas públicos de C,T&I são oriundas do pós Segunda Guerra Mundial. Ressalta também que os métodos e práticas de avaliação têm sido desenvolvidos em sintonia com a compreensão do próprio processo de inovação. A atividade de avaliação de resultados e de impactos é complexa e as agências de fomento não adquiriram capacidade interna para selecionar as métricas apropriadas para a avaliação, as fontes de dados e os métodos analíticos, ou ainda não contratam profissionais externos com habilidades para proceder a uma avaliação de impactos apropriada (PANIAGO, 1997; TASSEY, 2003). Soma-se a isso o fato de que as agências de fomento à pesquisa e desenvolvimento (P&D) são, em grande parte, geridas por profissionais que tecnicamente não possuem familiaridade com ferramentas de avaliação de impactos e possuem dificuldades de compreensão dessas análises ou sentem-se desconfortáveis com o uso e interpretação de informações produzidas pelos diferentes relatórios de avaliação (TASSEY, 2003).

Diante desse cenário, a ausência de um planejamento estratégico das agências de fomento e de uma estrutura robusta de avaliação de resultados e impactos favorece a prática de realização dos orçamentos das agências federais de C,T&I baseados em informações gerais e subjetivas. Nem o tamanho nem o conteúdo específico dos orçamentos das agências tem refletido uma análise sistemática dos resultados esperados das diversas alternativas de programas (Tassey, 2003).

Mesmo reconhecendo a complexidade envolvida na avaliação de efeitos e impactos de projetos de P&D&I, esta tese baseia-se na hipótese de que é possível construir um modelo matemático para medir os efeitos e impactos desses projetos coordenados ou financiados pelo setor público. Assim, pretendeu-se construir um modelo para avaliação de efeitos e impactos de programas públicos de P&D, cobrindo, ainda que parcialmente, duas lacunas de pesquisa: 1) contemplar as especificidades locais; 2) analisar os efeitos e impactos nas três dimensões do desenvolvimento sustentável propostas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010; 2015), a saber, as dimensões econômica, social, e ambiental além das dimensões tecnológica, e de cultura de inovação e relacionamento. Por desenvolvimento sustentável, entende-se nesta tese, o desenvolvimento que permita atender às necessidades da atual geração, sem comprometer a capacidade das futuras gerações em prover suas próprias demandas, (Relatório de Brundtland, 1987).

A modalidade de programa de P&D&I que será avaliada nessa tese trata-se do programa da subvenção econômica à inovação, isto é, o aporte de recursos não reembolsáveis às empresas para desenvolver produtos e serviços inovadores. Em 2005, o Decreto nº 5.563/2005 que regulamenta a Lei de Inovação Brasileira, instituiu a subvenção econômica para atividades de inovação e, a partir de então, a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) passou a operar a subvenção econômica de forma centralizada, ou seja, contratando projetos diretamente das empresas, bem como, de forma descentralizada, isto é, contratando projetos em parceria com os estados.

A subvenção econômica é uma das formas que o setor público utiliza para dividir, com o setor produtivo, os custos envolvidos nas atividades de P&D&I. Trata-se também de uma forma de estimular os investimentos privados em inovação, uma vez que para ter acesso aos recursos da subvenção econômica, os beneficiários devem aportar uma contrapartida mínima (LEAL e SOUZA, 2011).

Em 2006, a Finep lançou o Edital 002/2006 com o objetivo de credenciar parceiros regionais, estaduais ou locais habilitados a receber e operar recursos, sob forma de subvenção econômica, para o desenvolvimento de atividade inovadora de micro e pequenas empresas (MPEs) nacionais, isto é, aquelas empresas com faturamento anual menor ou igual a R\$ 10,5 milhões (FINEP, 2006). Nessa fase, a subvenção econômica ficou conhecida nos estados como PAPPE SUBVENÇÃO, isto é, Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas. Os projetos deveriam ser executados nos temas priorizados pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE): ações de incentivo ao desenvolvimento tecnológico e inovação para o aumento da competitividade das empresas, para o adensamento tecnológico e dinamização das cadeias produtivas e dos arranjos produtivos locais (APLs), e/ou para o incremento dos investimentos privados em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). O certame compreende, ainda, as ações para o atendimento às opções estratégicas - semicondutores, software, bens de capital e fármacos e medicamentos - e às atividades denominadas portadoras de futuro, como biotecnologia, nanotecnologia e biomassa/energias alternativas (FINEP, 2006).

Nesse Edital, foram contempladas propostas de 17 estados, sendo que 14 delas foram contratadas com a Finep. A partir de 2008, os estados lançaram seus editais de Chamada Pública para contratar os projetos juntos às empresas locais e, nos anos, seguintes, a partir de 2009, tais projetos foram iniciados nas empresas, sendo os primeiros projetos da subvenção econômica descentralizada concluídos em 2011. Com relação à

avaliação do programa, no caso do Espírito Santo, os resultados foram analisados pela Finep e pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes) no mês de abril de 2016 (ANEXO A), mas a análise restringiu-se à verificação dos cumprimentos dos objetivos propostos nos projetos, e não houve avaliação detalhada dos efeitos e impactos do programa.

Nesse contexto, pesquisadores de diversas regiões do país se interessaram em realizar estudos sobre a subvenção econômica em diferentes localidades (CARRIJO E BOTELHO, 2013; AQUINO, 2013; CASTRO, 2014). O caso de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo foram avaliados por Carrijo e Botelho (2013), sob a perspectiva da cooperação entre as empresas e as universidades, com foco nos benefícios do programa para a cultura de inovação nas empresas. Aquino (2013) avaliou os impactos do programa para o desenvolvimento de Pernambuco e Castro (2014) fez uma avaliação do programa na Bahia.

Não sendo identificados na literatura trabalhos que avaliaram os impactos da subvenção econômica considerando as particularidades locais do Espírito Santo, surgiu o interesse em construir o modelo de avaliação de efeitos e impactos da subvenção econômica à inovação levando em conta as características do estado capixaba. Tendo em vista que decorreram 3 anos de conclusão dos projetos nesse estado, o PAPPE Subvenção está enraizando seus impactos no Espírito Santo e, portanto, o período é fértil para avaliação (WALTER ET AL. 2007).

Não obstante, apenas 14 projetos oriundos do programa subvenção econômica relacionados à Chamada Pública 002/2006 da Finep foram concluídos naquela localidade. Assim, visando ampliar a população de projetos para viabilizar uma análise estatística, selecionou-se os projetos concluídos também nos estados de Santa Catarina e Paraná. A escolha por Santa Catarina se relaciona ao fato de que é um estado que possui características econômicas e sociais muito próximas do Espírito Santo (FERNANDES ET AL. 2016), o que possibilita utilizar indicadores semelhantes para avaliação e ter os efeitos e impactos dos projetos passíveis de comparação. A escolha do estado do Paraná, por sua vez, deveu-se à facilidade de acesso às informações acerca dos projetos concluídos e, principalmente, porque, segundo o técnico da Finep entrevistado, este estado foi o que conseguiu o maior sucesso no Programa, do ponto de vista de resultados (cumprimento dos objetivos propostos), sendo, portanto, um *benchmarking*.

## 1.1 TEMA E OBJETIVOS

O tema principal da tese é a avaliação de efeitos e impactos de programas de Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) financiados ou coordenados pelo setor público. Por avaliação de programas, entende-se a investigação e a comparação de resultados e de impactos de programas concluídos. O trabalho abordará temas como sistemas de inovação, política pública de C,T&I e metodologias de avaliação de programas públicos de P&D&I e desenvolvimento sustentável.

O objetivo geral da tese de doutorado é construir um modelo para avaliação de efeitos e impactos de programas públicos de Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação (P&D&I), considerando as dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável proposto pelo IBGE (2015), além das dimensões, tecnológica, e de cultura da inovação e relacionamento. Para alcançar o objetivo geral, o trabalho está dividido em 5 objetivos específicos:

- a) Elaborar um instrumento que contenha indicadores relevantes para a avaliação de impactos de programas de inovação financiados e/ou coordenados pelo setor público.
- b) Analisar o desenho e a execução de políticas públicas de inovação em épocas de transições tecnológicas (TT's), tendo como ilustração o caso do sistema de inovação do Espírito Santo.
- c) Descrever as características da produção científica brasileira sobre o financiamento à inovação no Brasil na modalidade de subvenção econômica (SE), bem como as oportunidades para trabalhos futuros.
- d) Elaborar um instrumento para avaliação de impactos de programas públicos de inovação considerando as dimensões econômica, social e, ambiental do desenvolvimento sustentável, e as dimensões tecnológica e de cultura de inovação e relacionamento.
- e) Avaliar os impactos de projetos públicos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) oriundos do mecanismo de financiamento da subvenção econômica.

## 1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA E DOS OBJETIVOS

O tema proposto nessa tese enquadra-se na área de gestão da inovação e da tecnologia. A participação dos governos no financiamento e/ou coordenação de programas públicos de ciência, tecnologia e inovação (C,T&I) implica uma demanda por processos de avaliação dos efeitos e dos impactos dos programas implantados, com o

intuito de estabelecer mecanismos para atestar o cumprimento dos objetivos propostos e medir o retorno para a sociedade, ou seja, de avaliação da eficácia do programa de CT&I.

Estudos sobre a avaliação dos efeitos e dos impactos dos programas de C,T&I, por exemplo, Georghiou e Roessner (2000); Lima (2005); Shin et al. (2007); Nelson et al. (2010); Samara et al. (2012); Mahroum e Al-Saleh (2013); Dewangan e Godse (2014) destacaram que a avaliação é importante para compreender os efeitos das políticas tecnológicas e programas; aprender sobre experiências passadas; e justificar a continuidade das políticas (GEORGIU e ROESSNER, 2000); dar objetividade e robustez aos orçamentos públicos de C,T&I; determinar as prioridades, desenhar os programas, organizar a gestão e transferir as estratégias tecnológicas; melhorar a articulação e compreensão do papel da agência de fomento; garantir a continuidade da agência de fomento e verificação do cumprimento de sua missão (TASSEY, 2003); criar mecanismos de medida das atividades de inovação que auxiliem as agências públicas no desenvolvimento e na avaliação da efetividade das políticas de intervenção, pois bons instrumentos de mensuração permitem a criação de insumos para suas políticas de inovação (MAHROUM e AL-SALEH, 2013).

Justifica-se a elaboração dessa tese, pois além das contribuições teóricas, o modelo de avaliação de efeitos e impactos a ser construído auxiliará as agências de fomento à C,T&I, pois: 1) instrumentos de mensuração da efetividade dos programas permitem a criação de insumos para suas políticas de inovação; 2) possibilitam maior objetividade e robustez aos orçamentos públicos de C,T&I; 3) possibilitam às agências de fomento determinar as prioridades, desenhar os programas e organizar a gestão das estratégias tecnológicas; 4) possibilitam a verificação do cumprimento de sua missão e a continuidade dos projetos da agência de fomento.

### 1.3 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Em consonância aos objetivos descritos anteriormente, a seguir serão elencadas as considerações de natureza metodológica para a elaboração da tese.

#### **1.3.1 Método de estudo**

De acordo com Gil (2010), as pesquisas podem ser classificadas quanto à área do conhecimento, quanto à finalidade, quanto aos objetivos e quanto aos métodos. Segundo a área de conhecimento, o tema está inserido no campo de estudo da engenharia de produção na sub-área gestão da inovação e da tecnologia. Com relação à finalidade,

trata-se de uma pesquisa aplicada, uma vez que, conforme o autor supracitado, esse tipo de pesquisa é voltado para a aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação numa situação específica.

No tocante aos objetivos, trata-se de um estudo exploratório que proporcionará maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito. A coleta de dados envolveu levantamento bibliográfico, entrevistas com especialistas no assunto abordado, bem como análise de exemplos que estimulem a compreensão do problema. A contribuição principal da tese, o modelo de avaliação de programas públicos de P&D&I, poderá ser enquadrado como uma pesquisa explicativa, quanto à finalidade, uma vez que o mesmo deverá explicar as relações entre os diversos indicadores relevantes na avaliação de resultados e impactos dos programas.

Finalmente, do ponto de vista dos procedimentos metodológicos, a pesquisa combina diversos procedimentos, conforme será explicitado no item a seguir.

### **1.3.2 Método de trabalho**

Para viabilizar o alcance do objetivo geral, o método de trabalho dessa tese contém as seguintes fases:

#### 1) Elaboração da Proposta de Indicadores de Avaliação de Programas de Inovação

O método de pesquisa dessa fase da tese foi dividido em cinco etapas, a saber:

A.1. Levantamento de indicadores na literatura - acesso aos artigos no Portal de Periódicos da Capes, bem como nos repositórios de teses e dissertações de universidades brasileiras. Os indicadores de avaliação registrados na literatura foram agrupados em dimensões. Inicialmente, utilizando uma sugestão de Lima (2005) e IBGE (2010) foi feito um questionário com três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental.

A.2. Consulta a especialistas - foram selecionados cinco especialistas em gestão de programas públicos de inovação para avaliar os indicadores levantados. Esses especialistas foram entrevistados de forma presencial e fizeram uma avaliação qualitativa do roteiro proposto.

A.3. Combinação de indicadores da literatura com as contribuições dos especialistas para criação do questionário. Os especialistas recomendaram manter as três dimensões propostas no questionário preliminar, ajustar alguns indicadores e inserir duas dimensões que fazem indiretamente parte da dimensão institucional do desenvolvimento

sustentável: a dimensão tecnológica e a dimensão cultura de inovação e relacionamento. Dessa forma, o questionário foi proposto com 39 indicadores distribuídos em cinco dimensões

A.4. Aplicação do questionário aos pesquisadores que estão envolvidos com projetos de inovação no Espírito Santo. No questionário, composto por 39 indicadores, os entrevistados deveriam atribuir uma nota em uma escala que variava de 1 a 10, sendo 1 (nenhuma importância do item para medição de impacto de programa público de inovação no Espírito Santo) e 10 (máxima importância do item para medição de programa público de inovação no Espírito Santo). Com relação ao pressuposto da análise de confiabilidade, a saber, a heterogeneidade dos entrevistados, ressalta-se que embora a amostra seja composta por 10 pesquisadores, sendo todos professores mestres e doutores residentes no Estado do Espírito Santo que possuem ou já possuíram projetos de inovação financiados por agências de fomento público, eles são de áreas de formação e atuação distintas, o que garante elementos de heterogeneidade.

A.5. Validação e ajustes do questionário por meio da aplicação do Alfa de Cronbach. Na Análise de Confiabilidade dos Indicadores Propostos, verificou-se que o Alfa de Cronbach da Dimensão Tecnológica aumentaria com a retirada de um indicador dessa dimensão, o indicador, “Capacidade de fazer Licenciamento de Tecnologias” e por isso, a versão final do instrumento foi composta por 38 indicadores. O valor do alfa mínimo aceitável para a confiabilidade de um questionário é de  $\alpha \geq 0,70$ , valores menores que 0,70 indicam que a escala utilizada tem baixa consistência interna. Após ajustes, todas as dimensões do questionário tiveram  $\alpha \geq 0,70$ .

O desenvolvimento desta fase gerou o ARTIGO 1 desta tese intitulado “Proposta de indicadores para avaliar impactos de programas públicos de inovação”. Uma vez concluída essa fase da tese, a próxima fase consistiu em estudar o sistema de inovação do Espírito Santo, uma vez que o modelo de avaliação de impactos que é o objeto desta tese, deve refletir as especificidades locais. Nesse sentido, do ponto de vista metodológico, a próxima etapa da tese teve como objetivo analisar o sistema de inovação do Espírito Santo no contexto das transições tecnológicas para o desenvolvimento sustentável. Ademais, essa fase objetivou também levantar possíveis programas de inovação passíveis de avaliação. O estudo gerou o artigo “Transições Tecnológicas, Sustentabilidade e Inovações: o caso capixaba” apresentado como ARTIGO 2 desta tese.

## 2) Estudo do Sistema de Inovação Capixaba e Levantamento dos Programas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) para Avaliação no Espírito Santo

Nessa fase, foi realizado um estudo documental sobre todos os programas de P,D&I executados pelo Governo do Estado do Espírito Santo no período de 2006 a 2010, com intuito de identificar quais programas poderão ser objeto de avaliação. Para tanto, foram seguidas as seguintes etapas.

B.1. Contextualização da política de P,D&I no estado do Espírito Santo à luz da teoria das transições tecnológicas - Consulta aos dados disponibilizados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCT&I), pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Foram levantadas estatísticas referentes aos dispêndios com C,T&I, P&D, PIB e da receita dos estados, permitindo identificar as características dos dispêndios em C,T&I no Espírito Santo e comparação dos mesmos com os demais estados da Federação; além de dados referentes à demanda dos estados por recursos da subvenção econômica junto à Finep.

B.2. Levantamento dos Programas para Avaliação - Acesso aos relatórios, editais e documentos diversos da Fapes para o estudo sobre os programas de P,D&I executados pela Fundação no período. Foi construído um quadro demonstrativo dos principais programas de P&D executados, destacando o número de projetos relacionados, os valores e os objetivos.

Os principais resultados mostraram também que desde a criação da Fapes, em 2004, foram executados oito programas de P,D&I. A Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de produtos, serviços e processos é objetivo direto de seis desses oito programas. Tendo em vista que já decorreram 3 anos de execução, o programa PAPPE Subvenção Econômica está enraizando seus impactos no Espírito Santo e, portanto, o período é fértil para avaliação. A elaboração de um modelo de avaliação dos retornos para a sociedade capixaba se configura como uma agenda de pesquisa necessária e promissora para o desenvolvimento de P&D&I no Espírito Santo.

Dessa forma, na fase seguinte, o objetivo geral foi o estudo bibliométrico e análise de conteúdo dos trabalhos sobre o PAPPE no Brasil, com vistas à compreensão do estado da arte dessa pesquisa no país, bem como identificar as lacunas de pesquisa dessa modalidade de financiamento.

### 3) Estudo Bibliométrico e Análise de Conteúdo sobre o Financiamento à Inovação na Modalidade da Subvenção Econômica no Brasil

C.1. Consulta ao Banco de Teses da Capes sobre a avaliação dos programas da subvenção econômica no Brasil

C.2. Leitura dos resumos e palavras chaves de todos os 111 trabalhos extraídos;

C.3. Seleção e análise dos trabalhos considerando: quantidade e tipo de publicação por ano; áreas do conhecimento com interesse no tema; os problemas de pesquisa mais comuns abordados na literatura.

Os resultados apontaram para a existência de um consenso entre os pesquisadores sobre a relevância da SE como instrumento de política pública para estimular as atividades de inovação, trazendo como oportunidades de pesquisa a avaliação de impactos dos projetos apoiados por essa modalidade de financiamento, inclusive considerando as dimensões do desenvolvimento sustentável. Na fase seguinte seriam descritos os passos para a elaboração de um instrumento para avaliação dos programas oriundos na subvenção econômica.

### 4. Elaboração do Instrumento de Avaliação de Impactos dos projetos concluídos no Programa Subvenção Econômica nos Estados Selecionados

Essa fase se caracteriza pela descrição dos passos para elaboração do instrumento para levantamento das informações necessárias para a avaliação dos impactos do programa de subvenção econômica.

D.1. Combinação do Questionário Validado em A.5 e do programa de avaliação escolhido no item B.2

D.2. Levantamento e estudo dos objetivos dos editais do programa para combinação dos objetivos aos indicadores de inovação

D.3. Análise e proposta do instrumento de avaliação considerando as dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável, além da tecnológica, e cultura de inovação e relacionamento.

D.4. Proposta de instrumento de avaliação validado (APÊNDICE B).

Entende-se que o instrumento de avaliação de impactos elaborado possa ser replicado a outras populações, no intuito de avaliar os impactos de projetos de P,D&I considerando as dimensões da sustentabilidade.

### 5. Avaliação de impactos do programa de Subvenção Econômica

Nessa fase, foi construído o modelo de avaliação de impactos, a partir da aplicação do instrumento de avaliação elaborado na Fase 4. Foram executadas as seguintes etapas:

E.1. Definição e Caracterização das População-alvo e Amostra - Foram selecionados 121 projetos passíveis de avaliação. Utilizando o cálculo do tamanho amostral para amostras finitas, com erro amostral de 10% e intervalo de confiança de 95%, a amostra deveria contemplar 55 projetos, no entanto, foi possível ter o retorno avaliar 53 projetos. Todos os projetos avaliados deveriam ser oriundos do Edital Finep 002/2006, pois nos estados em que foi executado o programa com base nesse Edital, as Chamadas Públicas foram semelhantes.

E.2. Coleta de Dados - Para essa etapa, foi utilizado o instrumento elaborado na FASE 4, utilizando a plataforma *Survey Monkey* e enviado às 53 empresas beneficiárias por e-mail. A coleta de dados ocorreu durante os meses de junho, julho e agosto de 2017.

E.3. Análise de Dados - Inicialmente, os dados foram analisados de forma geral considerando as seguintes variáveis: número de projetos apoiados, setores contemplados; valor médio financiado por projeto e idade das empresas contempladas. Posteriormente, os dados foram analisados por dimensão, observando em cada caso os objetivos dos editais nos estados beneficiados. Além disso, para a Dimensão Econômica, foi desenvolvido um modelo estatístico de regressão para estimar o impacto das inovações realizadas e o aumento no faturamento das empresas.

E.4. Comunicação dos Resultados da Pesquisa - Após realizadas as análises, os resultados foram avaliados e discutidos por cada uma das cinco dimensões e sempre que possível, comparando os resultados encontrados com outras análises feitas para programas similares no Brasil e no exterior.

O Quadro 1 apresenta de forma sintetizada a estrutura dos artigos da Tese.

Quadro 1 – Estrutura dos artigos da tese

Artigo	Título	Objetivo	Questões/Problema de Pesquisa	Método
1	Proposta de indicadores para avaliar programas públicos de inovação	Elaborar um instrumento que contenha indicadores relevantes para a avaliação de impactos de programas de inovação financiados e/ou coordenados pelo setor público.	Quais são os indicadores relevantes para avaliar programas públicos de inovação considerando as dimensões da sustentabilidade e as especificidades do ES e regiões semelhantes?	Pesquisa exploratória Pesquisa empírica com especialistas Validação da Proposta de Indicadores
2	Transições tecnológicas, inovações e sustentabilidade: o caso capixaba	Analisar o desenho e a execução de políticas públicas de inovação em épocas de transições tecnológicas (TT's), tendo como ilustração o caso do sistema de inovação do Espírito Santo.	Quais as características do Sistema de Inovação do ES? Como foram implementadas as políticas de inovação na primeira década do século? Quais os programas de inovação passíveis de avaliação no ES?	Pesquisa exploratória Pesquisa documental
3	Financiamento à inovação na modalidade da subvenção econômica no Brasil: uma revisão bibliométrica e análise de conteúdo	Descrever as características da produção científica brasileira sobre o financiamento à inovação no Brasil na modalidade de subvenção econômica (SE), bem como as oportunidades para trabalhos futuros.	Quais as características, lacunas e oportunidades para trabalhos futuros sobre a SE à inovação no Brasil?	Revisão bibliométrica Análise de conteúdo
4	Instrumento de avaliação de impactos do programa de subvenção econômica à inovação no desenvolvimento sustentável regional	Elaborar um instrumento para avaliação de impactos de programas públicos de inovação considerando as dimensões econômica, social e, ambiental do desenvolvimento sustentável, e as dimensões tecnológica e de cultura de inovação e relacionamento.	Quais as etapas para a elaboração de um instrumento para mensurar os impactos dos projetos apoiados pelo programa de subvenção econômica à inovação?	Pesquisa quantitativa Pesquisa qualitativa
5	Avaliação de efeitos e impactos do programa de subvenção econômica à inovação no Brasil	Avaliar os impactos de projetos públicos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) oriundos do mecanismo de financiamento da subvenção econômica.	Quais os impactos dos projetos apoiados pela SE para as empresas beneficiárias e para a sociedade?	Avaliação de Efeitos e Impactos com 53 empresas Estatística descritiva Pesquisa quantitativa e qualitativa Modelo de Regressão Linear Múltipla

#### 1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Primeiramente, a unidade de análise dessa tese é a avaliação dos efeitos e dos impactos do PAPPE Subvenção Econômica à inovação, um programa público de P,D&I. Assim, o modelo desenvolvido é restrito à avaliação de impactos de programas públicos, não sendo voltado à aplicação em programas estritamente privados de P,D&I. Considera-se como programa público de P,D&I aqueles financiados (ainda que parcialmente) e/ou coordenados pelo setor público, mesmo que haja parcela de recursos privados nestes programas. Ademais, os projetos oriundos do programa a ser avaliado deverão estar concluídos há pelo menos dois anos e com suas prestações de contas entregues às agências de fomento. Seguindo as recomendações de Walter et al. (2007), é preciso que os projetos tenham um tempo mínimo para começarem a enraizar seus impactos e não pode ser tão longo para que tais impactos sejam inviáveis de serem mensurados. A avaliação deverá ser feita com apoio de todas as agências de fomento responsáveis pelo programa, pois os documentos (principalmente as prestações de contas) são fundamentais para retirar os insumos para a avaliação, assim como entrevistas com os gestores (APÊNDICE A), pois espera-se que o modelo seja útil para as agências.

#### REFERÊNCIAS

- AQUINO, M.C.A..Impactos de Políticas Públicas de C,T&I no desenvolvimento: O PAPPE Subvenção em Pernambuco. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Pernambuco, 2013.
- BOZEMAN, B; YOUTIE, J. Socio-economic impacts and public value of government-funded research:Lessons from four US National Science Foundation initiatives. **Research Policy** 46, 1387–1398 , 2017.
- CARRIJO, M.C; BOTELHO, M.R.A. Cooperação e inovação: uma análise dos resultados do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe). **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 12, n. 2, 2013.
- CASTRO, M. P.. Cultura, Política e Inovação: uma avaliação do programa de apoio à pesquisa em empresa implementado pela fundação de amparo à pesquisa do estado da Bahia. 2014. 131 f. **Dissertação de Mestrado em Cultura e Sociedade** – Programa Multidisciplinar de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal. Avaliação de Programas em CT&I. Apoio ao Programa Nacional de Ciência (**Plataformas de conhecimento**). Brasília,DF, 2015.
- COCCIA,M. Political economy of R&D to support the modern competitiveness of nations and determinants of economic optimization and inertia. **Technovation**, 32, 370-379, 2012.
- DEMIREL, P.; MAZZUCATO, M.. Survey of the Literature on Innovation and Economic Performance. **Working Paper**, FINNOV, Reino Unido, 2009.

DEWANGAN, V.; GODSE M. Towards a holistic enterprise innovation performance measurement system. **Technovation**, 34, 536-545, 2014.

DUNDAS, N.H; ROPER, S. Creating advantage in peripheral regions: The role of publicly funded R&D centres. **Research Policy**, 40, 2011.FERNANDES, J. S.et al..-Interação universidade-empresa: O papel das engenharias no Espírito Santo e Santa Catarina. In: **Encontro Capixaba de Engenharia de Produção (VI ENCEPRO)**, Cariacica (ES) 2016, Cariacica.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). CHAMADA PÚBLICA MCT/FINEP – PAPPE SUBVENÇÃO – 02/2006. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/chamadas-publicas/chamadapublica/379>. Acesso em março de 2018.

FRANK, A.G et al.. The effect of innovation activities on innovation outputs in the Brazilian industry: Market-orientation vs. technology-acquisition strategies. **Research Policy**, v.45. p.577-592. abr. 2016.

FREEMAN, C. The “National System of Innovation” in Historical Perspective. **Journal of Economics**, 1995.

FONSECA, M.L.M. Formulação de Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I): Cooperação Intergovernamental em busca do desenvolvimento científico regional.V Congresso Consad. Brasília, Junho de 2012.

FURTADO, ANDRÉ ET AL.. **Avaliação de resultados e impactos da pesquisa e desenvolvimento – avanços e desafios metodológicos a partir de estudo de caso**. Gest. Prod. vol.15 nº.2 São Carlos: Mai/Agosto, 2008.

GALLON, A. V.; REINA, D. R.M; ENSSLIN, S.R. O Impacto do Financiamento da Inovação Promovido pelo Programa Juro Zero da FINEP no Desempenho Econômico-financeiro das MPEs Catarinenses. **XXXIV Encontro da Anpad**. Rio de Janeiro, 2010.

GEORGHIOU, L.; ROESSNER, D. Evaluating technology programs: tools and methods. **Research Policy**, 29, 657-678, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo:Atlas, 2010.

KAPSALI,M. How to implement innovation policies through projects successfully. **Technovation**, 31, 615-626, 2011.

LEAL, E.A.S; SOUZA, M.A,V.F. O Financiamento à inovação tecnológica no Espírito Santo: O PAPPE Subvenção - Resultados Preliminares e desafios. Anais do XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_tn\\_sto\\_142\\_896\\_18391.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_142_896_18391.pdf).

LEE, C. The differential effects of public R&D support on firm R&D: Theory and evidence from multi-country data. **Technovation**, 31, 256-269, 2011.

LIMA, M.P.B. Avaliação de impactos de investimentos públicos em ciência e tecnologia sobre o desenvolvimento regional. **Tese de doutorado**. Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2005.

LINK, A. N. Government as entrepreneur: Reframing a dimension of science and technology policy. **Research Policy**, 39, 565-567, 2010.

- LIU, F, et.al. China's innovative policies: Evolution, institutional structure, and trajectory. **Research Policy**, 40, 917-931, 2011.
- MAHROUM, S. SALEH-AL. Towards a functional framework for measuring national innovation efficacy. **Technovation**, 33, 320-332, 2013.
- MANUAL DE OSLO. Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. Traduzido sob responsabilidade da Finep das edições originais em francês e inglês. 2004.
- MELO, T. M. et al. Política industrial como política de inovação: notas sobre hiato tecnológico, políticas, recursos e atividades inovativas no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, 14, n.esp., 2015. Disponível em : <http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/rbi/article/view/1146>. Acesso em 15 de Março de 2016.
- MOWERY, D, et al.. Technology policy and global warming: why new policy models are needed. **Research Policy**, 39, 2010.
- NELSON, R.; WINTER, S. A Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- NELSON, R.R, et. al. Public R&D and social challenges: What lessons from missions R&D programs? **Research Policy**, 41, 2012.
- PANIAGO, Eucler B. **O impacto do PADCT na química brasileira: uma visão acadêmica**. Química. Nova. vol.20 n°.spe. São Paulo, Dez. 1997.
- PEREZ, Carlota. Financial bubbles, crises and role of government in unleashing golden ages. Working Paper, **FINNOV**, Reino Unido, Janeiro 2012.
- RELATÓRIO BRUNDTLAND (1987): Nosso Futuro Comum. Disponível em <http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>. Acesso em 07 de setembro de 2016.
- ROCHA, F. Does governmental support to innovation have positive effect on R&D investments? Evidence from Brazil. **Revista Brasileira de Inovação**. Campinas, 14, n. esp., p. 37-60, julho 2015.
- SAMARA et. al. The impacts of innovation policies on the performance of national innovation systems: A system dynamics analysis. **Technovation**, 32, 624-638, 2012.
- SHIN et. al. Applying the analytic hierarchy process to evaluation of the national nuclear R&D projects: the case of Korea. **Progress in Nuclear Energy**. Vol. 49, n. 5, p. 375-384, 2007.
- SÁEZ, F.J et. al. Evaluating research efficiency within National R&D Programmes. **Research Policy**, 40, 230-241, 2011.
- TASSEY, G. Methods for assessing the economic impacts of government R&D. **NIST Planning Report**, 03-01, 2003.
- WALTER, A. et al. Measuring societal effects of transdisciplinary research projects: Design and application of an evaluation method. **Evaluation and Program Planning**, 30, 325-338, 2007.

## 2 ARTIGO 1 - PROPOSTA DE INDICADORES PARA AVALIAR IMPACTOS DE PROGRAMAS PÚBLICOS DE INOVAÇÃO<sup>1</sup>

### RESUMO

O trabalho tem como objetivo realizar um levantamento e uma análise de indicadores relevantes para a avaliação de impactos de programas de inovação financiados e/ou coordenados pelo setor público. O instrumento de pesquisa foi realizado em forma de um questionário contemplando cinco dimensões: econômica; social; ambiental; tecnológica; cultura e relacionamento. Utilizou-se o coeficiente Alfa de *Cronbach* para a validação do instrumento de pesquisa, sendo o mesmo aplicado junto aos pesquisadores residentes no Estado do Espírito Santo, Brasil. Entende-se que o instrumento possa ser replicado a outras populações no intuito de validar indicadores para medir o impacto de projetos de inovação.

Palavras Chaves: Avaliação de Impactos; Programas Públicos de Inovação; Alfa de *Cronbach*

### 2.1 INTRODUÇÃO

A participação dos governos no financiamento e/ou coordenação de programas públicos de inovação tem sido crescente nas últimas décadas, como mostram os trabalhos de Mowery, Nelson e Martin (2010) e Mahroum e Al-Saleh (2013). Estes autores pregam que os governos buscam investir em inovações, pois a sociedade enfrenta uma série de desafios relacionados à mudança climática, saúde, educação e segurança que exigem soluções inovadoras que somente poderão ser realizadas com a atuação conjunta dos setores privado e público.

No Brasil, desde o início desse século, uma série de ações também foram realizadas pelos governos no sentido de ampliar as ações relacionadas à Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) no país, (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2007; FONSECA, 2012). Do ponto de vista institucional em 2004, foi publicada a Lei nº 10.973 que dispõe sobre os incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo; em 2005 tal Lei foi regulamentada pelo Decreto nº 5.563; em 2006 foi publicada a Lei do Bem nº 11.196 que também incentiva a inovação no ambiente produtivo; além da

---

<sup>1</sup> Artigo publicado. LEAL, E. A. S. et al. Proposta de indicadores para avaliar Programas Públicos de Inovação. *Espacios*. Vol. 37, nº15, 2016.

promoção por meio de uma série de debates nos estados e municípios sobre esse novo marco legal.

No que se refere aos Governos Estaduais, a partir de 1989, estes incluíram artigos em suas constituições que determinam percentuais mínimos da arrecadação a serem utilizados na execução de políticas públicas de C,T&I. Além disso, buscaram organizar em suas regiões, os sistemas de inovação, por meio do fortalecimento ou criação das Secretarias de Ciência e Tecnologia, das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP`s) e articulação dessas instituições com empresas, universidades, centros tecnológicos e demais parceiros.

Com a ampliação dos programas públicos de ciência, tecnologia e inovação, outra demanda importante das políticas públicas de C,T&I se tornou bastante latente nas instituições de fomento a essa atividade: a avaliação dos programas implantados. A avaliação dos programas tem o intuito de estabelecer mecanismos de atestar o cumprimento dos objetivos propostos e medir o retorno dos programas para a sociedade. Alguns estudos que têm como tema a avaliação de programas públicos de C,T&I, como Reis (2010), mostraram que a avaliação de programas de inovação geralmente ocorre em três fases. A fase *ex ante* cujo objetivo é selecionar os projetos que serão financiados. A fase intermediária, também chamada de acompanhamento, trata-se de avaliar todas as etapas durante a execução do programa. A fase *ex post* trata-se da avaliação de resultados e de impactos dos programas que foram executados, ou seja, avaliar a eficácia do programa de CT&I.

É sobre essa última fase que o trabalho pretende trazer uma contribuição. Assim, destaca-se como objetivo geral levantar indicadores de avaliação de impactos de projetos públicos de inovação disponíveis na literatura com o intuito de elaborar um instrumento que contenha indicadores relevantes para a avaliação de impactos de programas de inovação financiados e/ou coordenados pelo setor público.

Para atingir o objetivo geral da pesquisa, delinearam-se os seguintes objetivos específicos:

- buscar os aspectos propostos na literatura;
- a) realizar uma pesquisa qualitativa junto a especialistas em avaliação e políticas de inovação para levantamento de questões relevantes para mensuração de indicadores de impactos considerando a realidade do Estado do Espírito Santo (região onde foram desenvolvidos os programas alvos da avaliação);

b) combinar os indicadores de impactos levantados na literatura com os indicadores propostos pelos especialistas para construir o instrumento de avaliação de impactos dos programas de inovação;

c) construir o instrumento de avaliação da pertinência e completude dos indicadores;

d) analisar a confiabilidade do instrumento elaborado.

Para tanto, o trabalho está dividido em 5 (cinco) etapas além dessa introdução. A etapa 2.2, a seguir, traz uma breve revisão sobre a avaliação de impactos de programas públicos presentes na literatura. No item 2.3 está apresentada a metodologia do trabalho. Na etapa 2.4, é apresentada a proposta e validação do instrumento de pesquisa e na etapa 2.5 são feitas as considerações finais e recomendações para trabalhos futuros.

## 2.2 REFERENCIAL TEÓRICO

A avaliação dos resultados e dos impactos dos programas de C,T&I é um tema presente na agenda dos pesquisadores contemporâneos como Tassej (2003); Lima (2005); Shin et al. (2007); Nelson et al. (2010); Kapsali (2011); Saéz et al. (2011); Coccia (2012); Samara et al. (2012); Mahroum e Al-Saleh (2013); Dewangan e Godse (2014).

Lima (2005) mostrou que as primeiras tentativas no sentido de avaliar impactos de programas públicos de C,T&I são oriundas do pós Segunda Guerra Mundial. A autora ressalta também que os métodos e práticas de avaliação têm sido desenvolvidos em sintonia com a compreensão do próprio processo de inovação e a avaliação de impactos de projetos de C,T&I utiliza tanto métodos quantitativos quanto qualitativos. No que tange aos métodos quantitativos destacam-se a bibliometria, os indicadores de C&T e os dados de patentes que são medidas utilizadas em geral para avaliação dos impactos dos projetos sobre os sistemas nacionais de inovação.

Outra análise também bastante utilizada no que se refere aos impactos dos programas e projetos de C,T&I públicos, trata-se dos estudos relacionados aos impactos dessa atividade sobre a P&D empresarial. Nesse caso, busca-se avaliar quão relevante foi o investimento nos projetos de C,T&I públicos para incentivar o investimento em P&D privado e a verificação da existência de relação entre o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e o aumento da produtividade empresarial e consequentemente para a competitividade das empresas (DEMIREL e MAZUCCATTO, 2009).

Do ponto de vista teórico, autores da corrente “neoshumpeteriana” como Nelson e Winter (1983), Freeman (1995) e Perez (2012) afirmam que as inovações são importantes para a competitividade das empresas e conseqüentemente são a “mola propulsora” do desenvolvimento econômico.

Um trabalho coletivo no sentido de contribuir para a interpretação de dados sobre a inovação tecnológica e orientar os países na elaboração de métricas para avaliação dos impactos dos projetos de C,T&I se refere ao Manual de Oslo, que foi editado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) no início dos anos 1990 tendo sido traduzido para o português no início dos anos 2000.

A Pesquisa Industrial de Inovação (PINTEC) realizada no Brasil, desde os anos 2000, que avalia os impactos dos gastos com inovação em empresas brasileiras utiliza o Manual de Oslo como referencial metodológico.

Mais recentemente, um grupo de pesquisadores europeus, também de inspiração “neoshumpeteriana” tem se dedicado a desenvolver métricas para a verificação da relação direta entre os investimentos em projetos de inovações e os impactos sobre o desempenho econômico, como é o caso dos estudos desenvolvidos por Demirel e Mazucatto (2009) e Perez (2012). As métricas trabalhadas por esses autores são baseadas em estudos econométricos que permitem identificar relações entre o volume de gastos em P&D e aumento da produtividade e da riqueza de uma região ao longo do tempo.

Mahroum e Al-Saleh (2013) ao desenvolverem um indicador para aferir a eficácia dos programas de inovação, afirmam que os indicadores de avaliação de impactos da inovação e as políticas de inovação tendem a focar em dois aspectos da atividade inovadora: criação de novos conhecimentos e a exploração de novos conhecimentos e inovações.

Todas as ferramentas voltadas para aqueles aspectos estão relacionadas à concepção do modelo linear de inovação que assume uma relação unidirecional entre os diversos insumos e produtos do processo de inovação, tais como gastos em P&D, desenvolvimento de produto, ou ciência e engenharia.

Como resultado desta concepção, tradicionalmente, as ferramentas de medidas de impacto dos projetos de inovação têm dedicado uma pequena importância para o que acontece entre insumos e produtos, isto é, mais especificamente ao aprendizado, à adoção e à adaptação do conhecimento que tem papel de destaque no processo de inovação.

### **2.2.1 Avaliação de programas públicos de inovação: o caso brasileiro**

No caso brasileiro, alguns programas de C,T&I coordenados por diversas instituições foram alvo de avaliação, tais como, análises acadêmicas e avaliações encomendadas pelas próprias instituições de fomento

Desde o início dos 2000, teses de doutorado que contemplem os desafios da avaliação de impactos de programas públicos de C,T&I tem sido desenvolvidas em diferentes universidades brasileiras e em diferentes perspectivas.

O trabalho de Zackiewick (2005), por exemplo, mostra as trajetórias e os desafios da avaliação dos programas públicos de C,T&I. O autor desenvolveu um modelo para avaliação de impactos em múltiplas dimensões (MDM) que foi aplicado ao Programa Procana, financiado pela Finep, em São Paulo. Como sugestão para trabalhos futuros, o estudo recomenda fortemente a elaboração de instrumentos de avaliação de impactos, que contemplem as peculiares do programa a ser avaliado e da região onde o mesmo foi desenvolvido.

Lima (2005) também desenvolveu sua tese de doutorado nesse tema. Avaliou três projetos que integram o Programa de Modernização dos Pólos Tecnológicos do Estado do Rio Grande do Sul, sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável. Assim como Zackiewick (2005), a autora ressalta a importância da elaboração de instrumentos de avaliação de impactos de programas públicos de C,T&I em consonância com as peculiares da região alvo do programa.

Outros programas como o Programa de Pesquisas em Saneamento Básico (PROSAB) da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), por exemplo, foi objeto de avaliação por Furtado et al. (2008).

A Fapesp (2011) publicou uma pesquisa sobre os Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação para Estado de São Paulo/2010, em que foram apresentados e analisados indicadores de insumos e produtos.

Como indicadores de insumos foram analisados elementos como educação (básica, graduação acadêmica e tecnológica, pós-graduação) e recursos humanos e financeiros para P&D. Os indicadores de produtos analisados foram a produção científica e tecnológica e atividades de inovação na empresa.

O estudo abordou as informações de forma descrita (qualitativa e quantitativa), trazendo ainda uma avaliação sobre os indicadores de percepção pública de CT&I para o estado de São Paulo.

Gallon, Reina e Ensslin (2010) trataram de avaliar o impacto do financiamento da inovação promovido pelo Programa Juro Zero (PJZ), executado pela Finep em parceria com diversas instituições do estado de Santa Catarina. Realizou-se também uma pesquisa de natureza descritiva, com abordagem qualitativa e quantitativa dos dados.

No caso da avaliação de programa público de inovação no Espírito Santo, o estudo recente que se tem registro de avanço no tema trata-se de Reis (2010). A autora utilizou o *software* Impactos para avaliar o Programa Telecárdio, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa no Espírito Santo. Cabe registrar que tal ferramenta é utilizada pela Embrapa, para avaliar em múltiplas dimensões seus programas de inovação.

Não se tem registro de elaboração de um instrumento que permita identificar quais indicadores são relevantes para medir o impacto de um programa público de inovação que contemple as peculiares da realidade capixaba, desenvolvido a partir da busca de indicadores na literatura e consulta a especialistas.

O presente trabalho apresenta um instrumento contendo itens considerados relevantes para a avaliação de impactos de programas de inovação no Espírito Santo. O instrumento não apresenta a forma como tais itens devem deverão ser medidos, pois isso é objeto de trabalho futuros. O estudo ressalta o que deve ser medido a partir da combinação dos aspectos revisados na literatura com as considerações apontadas pelos especialistas.

### 2.3 METODOLOGIA

Para atender ao objetivo proposto no trabalho, foi realizada uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa e quantitativa. Para tanto, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os indicadores que devem ser utilizados na avaliação de impactos de projetos públicos de C,T&I. Em seguida, foram entrevistados 5 (cinco) especialistas em gestão de políticas públicas de inovação para observar a avaliação desses profissionais acerca dos itens levantados na literatura, bem como a divisão destas em dimensões.

Considerando o método de pesquisa e de trabalho utilizados na pesquisa, foi elaborado o delineamento do estudo para o alcance dos objetivos propostos pelo qual os objetivos serão alcançados. O método de pesquisa deste trabalho está dividido em seis etapas: (i) levantamento de indicadores na literatura, (ii) consulta a especialistas, (iii) combinação de indicadores da literatura com as contribuições dos especialistas para criação do questionário, (iv) aplicação do questionário aos pesquisadores que estão envolvidos com projetos de inovação residentes no

Espírito Santo, (v) validação do questionário por meio da aplicação do Alfa de *Cronbach* e (vi) ajustes no instrumento de pesquisa.

### **2.3.1 Levantamento dos indicadores na literatura**

Para realizar essa etapa foi utilizada a busca de artigos no Portal de Periódicos da Capes, bem como nos repositórios de teses e dissertações de universidades brasileiras. Os indicadores de avaliação registrados na literatura foram agrupados em dimensões. Inicialmente, utilizando uma sugestão de Lima (2005) e IBGE (2010) foi feito um questionário com 03 (três) dimensões, a saber: econômica, social e ambiental (três dimensões do desenvolvimento sustentável).

### **2.3.2 Procedimentos de coleta de dados**

De posse do questionário preliminar, foram selecionados 05 (cinco) especialistas em gestão de programas públicos de inovação para avaliar os indicadores levantados. Esses especialistas foram entrevistados de forma presencial e fizeram uma avaliação qualitativa do roteiro proposto.

#### **2.3.2.1 Elaboração do instrumento**

Os especialistas recomendaram manter as 03 (três) dimensões propostas no questionário preliminar e ajustar alguns indicadores e inserir duas novas dimensões a saber: a dimensão Tecnológica e a dimensão Cultura e Relacionamento. Considerando a realidade capixaba, é fundamental buscar avaliar o impacto do programa de inovação para a geração de cultura inovadora na empresa. Dessa forma, o questionário foi proposto com 39 indicadores distribuídos em cinco dimensões, em que três são consideradas dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental (IBGE, 2010). As outras duas dimensões são: tecnológica; cultura e relacionamento, que foram propostas pelos especialistas.

#### **2.3.2.2 Escalas e medidas**

O questionário possuía então 39 indicadores que foram apresentados aos entrevistados e solicitado que eles atribuíssem uma nota utilizando uma escala que variava de 1 a 10. Sendo 1 (nenhuma importância do item para medição de impacto de programa público de inovação no Espírito Santo) e 10 (máxima importância do item para medição de programa público de inovação no Espírito Santo).

### 2.3.2.3 Amostra

De posse do questionário, foi definida a amostra para as entrevistas. Visando atender ao pressuposto da análise de confiabilidade, a saber, a heterogeneidade dos entrevistados, ressalta-se que embora a amostra seja composta de 10 (dez) pesquisadores sendo todos professores mestres e doutores residentes no Estado do Espírito Santo que possuem ou já possuíram projetos de inovação financiados por agências de fomento público, tal amostra possui elementos de heterogeneidade, pois são pesquisadores de áreas de formação e atuação distintas.

### 2.3.2.4 Validação do instrumento

Após a definição da amostra, iniciou-se a coleta de dados, por meio da aplicação dos questionários, realizada com entrevistas presenciais. Em seguida, os dados foram tabulados e utilizou-se um software estatístico para o cálculo do Alfa de *Cronbach*, para validação do instrumento de pesquisa. Durante esse procedimento, verificou-se que ao retirar um indicador da Dimensão Tecnológica, elevaria o alfa dessa dimensão. Por isso, a versão final do instrumento possui 38 indicadores. O valor do alfa mínimo aceitável para a confiabilidade de um questionário é de  $\alpha \geq 0,70$ , valores menores que 0,70 indicam que a escala utilizada tem baixa consistência interna. Habitualmente, os valores de alfa mais confiáveis estão entre 0,80 e 0,90 (STREINER, 2003).

## 2.4 PROPOSTA E VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

Como informado anteriormente, decidiu-se que o instrumento na versão final contemplaria cinco dimensões: econômica, tecnológica, cultura e relacionamento, social e ambiental. Na dimensão econômica, os primeiros quatro indicadores, a saber, "Capacidade de promover inovação em produto/serviço"; "Capacidade de promover melhoria em produto/serviço"; "Capacidade de promover inovação em processo"; "Capacidade de promover melhoria em processo", são abordados de forma indireta na literatura. Os indicadores relacionados ao incremento nas vendas, exportações e retorno sobre investimento (lucro líquido/investimento) são geralmente medidas clássicas de impacto considerando tal dimensão.

No caso, do Espírito Santo cumpre ressaltar que o requisito "Capacidade de ampliar as exportações" foi citado por alguns especialistas como praticamente irrelevante para medição de impacto de programa de inovação, tendo em vista que as empresas que utilizam tais programas não acessam ao mercado internacional. Por outro lado, decidiu-se manter esse requisito, uma vez o Espírito Santo é o estado da federação que possui o maior índice de

abertura para o exterior. O grau de abertura (GA) de uma economia ao exterior é resultado da soma das exportações (X) mais as importações (M) dividido pelo PIB, ou seja,  $GA = (X+M) \div PIB$ . Enquanto que para o Brasil como um todo, esse indicador médio durante a primeira década de 2000 foi de 21%, no caso do Espírito Santo representou 46%. Isso significa que o comércio exterior é responsável por quase 50% da riqueza gerada pela economia estadual, (IJSN, 2012; MAGALHÃES, TOSCANO, 2011).

Na Dimensão Econômica estão registrados 7 (sete) itens e o Alfa de *Cronbach* calculado para essa dimensão foi 0,82.

No caso Dimensão Tecnológica, os cinco primeiros indicadores, "Capacidade de criar nova empresa"; "Capacidade de criar *spin-off*"; "Capacidade de criar *joint-venture*"; "Capacidade de registrar patente de invenção"; "Capacidade de registrar software" são recorrentemente registrados na literatura como indicadores de inovação. O indicador "Capacidade de Registrar Patentes" geralmente é tratado na literatura como "Patentes Concedidas". Para o caso do Espírito Santo, a cultura de registro de patentes por empresas que utilizam programas públicos de inovação é praticamente inexistente, então, sugeriu-se avaliar a capacidade de registro de patentes e não as patentes concedidas como é mais convencional na literatura.

O Alfa de *Cronbach* para esta Dimensão, inicialmente foi calculado registrando um valor de 0,71. Ao analisar os itens da Dimensão Tecnológica que poderiam ter contribuído para o registro de um valor menor para o Alfa, notou-se que se fosse retirado apenas o item "Capacidade de Fazer Licenciamento de Tecnologias" elevaria o Alfa da Dimensão para 0,807. Considera-se possível retirar esse item, pois como mostra Caçador (2010) as empresas do Espírito Santo são mais voltadas para a absorção que para ser ofertantes de tecnologias.

No que tange à Dimensão Cultura e Relacionamento, nota-se que avaliar se o programa foi importante para a empresa beneficiada ser estimulada a fazer outros projetos de inovação e a captar outros recursos para inovar são indicadores relevantes na medição. Além disso, a questão do relacionamento das empresas com universidades e institutos de pesquisas, com fornecedores e com outras empresas do setor é outro tema que deve ser avaliado.

Especificamente, a questão da relação das empresas com universidades e centros de pesquisas, é um tema que tem sido estudado, sobretudo após os anos 1960 com o Relatório de Jorge Sábato (SÁBATO, 2015). Essa questão continua sendo um tema de destaque na agenda

contemporânea, como mostram os trabalhos de Eom e Lee et al. (2010); Giuliani et. al. (2010); Suzigan et al. (2011); Bruneel, D'este e Salter (2010) e Letten et al. (2014). A relação universidade-empresa no Espírito Santo foi estudada por Sessa e Grassi (2009). Estes autores demonstraram que tal relação é bastante tímida. Considerando todos os 6 (seis) itens, o Alfa de *Cronbach* para esta Dimensão foi calculado gerando um valor de 0,81.

Os três primeiros indicadores propostos para a Dimensão Social, "Capacidade de promover qualificação de recursos humanos"; "Capacidade de promover melhoria de rendimento"; "Capacidade de promover melhoria nas condições de trabalho", são muito comuns na literatura que trata de avaliação de impactos de programas de inovação. Já os indicadores que se referem aos impactos dos programas de inovação sobre saúde, educação e segurança além de serem comuns foram colocados como fundamentais para avaliação no Espírito Santo, tendo em vista que o estado possui grandes déficits sociais nessas áreas. De todo modo, o Alfa de *Cronbach* para esta dimensão, considerando 9 (nove) itens foi de 0,88. O maior Alfa registrado em todas as dimensões do instrumento.

No que tange à dimensão Ambiental, o IBGE (2010) registra o fato de que os temas ambientais são mais recentes e não contam com uma tradição de produção de estatísticas, o que resulta numa menor disponibilidade de informações para a construção dos indicadores requeridos numa abordagem mais completa. De todo modo, foi feita a análise do Alfa de *Cronbach* para os 9 (nove) itens da dimensão ambiental registrando alfa igual a 0,84.

Em síntese, foi apurado o Alfa de *Cronbach* do Instrumento, cujo valor foi 0,93 sendo que o alfa da Dimensão Social foi a que mais aproximou do Alfa do Instrumento, com valor igual a 0,88.

A Tabela 1 a seguir apresenta de forma resumida:

- a) as dimensões e os indicadores do questionário;
- b) as fontes de referências que foram consultadas para elaboração dos itens de cada construto ou dimensão;
- c) as análises estatísticas preliminares, que são compostas da Amplitude inter quartílica, as medianas e os Alfa de *Cronbach*.

**Tabela 1 - Dimensões e resultados**

Dimensão e itens	Fonte de Referência	Resultados preliminares	
		Amplitude interquartilica	Mediana
<b>Dimensão Econômica</b>	<b>Referências</b>	<b>(<math>\alpha_s=0,82</math>)</b>	
Capacidade de promover inovação em produto/serviço	IBGE (2010); Especialistas	1,75	8
Capacidade de promover melhoria de produto/serviço existente	IBGE (2010); Especialistas	2	7,5
Capacidade de promover inovação em processo	IBGE (2010); Especialistas	3,75	7,5
Capacidade de promover melhoria de processo	IBGE (2010); Especialistas	1,5	7
Capacidade de incrementar as vendas	Furtado et al. (2008); IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013); Manual de Oslo (2004); Samara et al. (2012); Zackiewicz (2005)	2,5	5,5
Capacidade de incrementar as exportações	Furtado et al. (2008); IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013); Manual de Oslo (2004); Samara et al. (2012); Zackiewicz (2005)	2,5	6
Retorno sobre o investimento (Lucro Líquido/investimento)	Furtado et al. (2008); IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013); Manual de Oslo (2004); Samara et al. (2012); Zackiewicz (2005)	2,5	5,5
<b>Dimensão Tecnológica</b>	<b>Referências</b>	<b>(<math>\alpha_s=0,80</math>)</b>	
Capacidade de criar nova empresa	IBGE (2010); Kapsali (2011); Samara et al. (2012)	1	5,5
Capacidade de criar <i>spin-off</i>	IBGE (2010); Kapsali (2011); Samara et al. (2012)	3,75	6
Capacidade de criar <i>joint-venture</i>	IBGE (2010); Kapsali (2011); Samara et al. (2012)	2,75	4,5
Capacidade de registrar patente de invenção	Furtado et al. (2008); Kapsali (2011); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	1,75	8
Capacidade de registrar software	Furtado et al. (2008); Kapsali (2011); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	2	7,5
Capacidade de registrar marca	Especialistas	2,5	6
Capacidade de prestar consultorias e serviços tecnológicos	Especialistas	1	6,5
<b>Dimensão Cultura e relacionamento</b>	<b>Referências</b>	<b>(<math>\alpha_s=0,81</math>)</b>	
Capacidade de Estimular a elaboração de projetos de inovação	Especialistas	0,75	8
Capacidade de Captar outros recursos para inovação	Especialistas	0,75	8
Capacidade de envolver pessoal interno em inovação	Georghiou e Roessner (2000); Samara et al. (2012)	1,75	7,5
Capacidade de firmar parceria com universidade/instituto de pesquisa	Georghiou e Roessner (2000); Kapsali (2011); Samara et al. (2012)	2,5	7
Capacidade de firmar parceria com fornecedores	Georghiou e Roessner (2000); Zackiewicz (2005)	2,75	7
Capacidade de firmar parceria com empresas do setor	Georghiou e Roessner (2000); Samara et al. (2012)	3,5	6,5
<b>Dimensão Social</b>	<b>Referências</b>	<b>(<math>\alpha_s=0,88</math>)</b>	
Capacidade de promover qualificação de recursos humanos	IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	1,75	8
Capacidade de promover melhoria de rendimento	IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	3	7
Capacidade de promover melhoria nas condições de trabalho	Mahroum e Saleh-al (2013)	2,75	7
Capacidade de gerar emprego	IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	1,75	8
Capacidade de gerar renda	IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	1,75	8
Capacidade de gerar arrecadação fiscal	IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	5,5	4,5
Capacidade de ampliar acesso a serviço de educação	IBGE (2010); Lima (2005)	5,5	8
Capacidade de ampliar acesso a serviço de saúde	IBGE (2010); Mahroum e Saleh-al (2013)	4	7
Capacidade de ampliar acesso a serviço de segurança	IBGE (2010); Mahroum e Saleh-al (2013)	4	7,5
<b>Dimensão Ambiental</b>	<b>Referências</b>	<b>(<math>\alpha_s=0,84</math>)</b>	
Capacidade de reduzir a emissão de poluentes	IBGE (2010); Lima (2005)	2,75	9
Capacidade de reduzir incêndios florestais	IBGE (2010); Lima (2005)	3,75	6,5
Capacidade de ampliar terras aráveis	IBGE (2010); Lima (2005)	6,25	5,5
Capacidade de reduzir população em áreas de risco	IBGE (2010); Lima (2005)	4	7
Capacidade de proteger espécies ameaçadas de extinção	IBGE (2010); Lima (2005)	1,75	8
Capacidade de ampliar áreas protegidas	IBGE (2010); Lima (2005)	5	6,5
Capacidade de ampliar coleta seletiva do lixo	IBGE (2010); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013)	2,5	8
Capacidade de ampliar sistema de abastecimento de água	IBGE (2010); Lima (2005)	2,75	8
Capacidade de ampliar rede de esgoto tratada	IBGE (2010); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013)	3	8

## 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral levantar indicadores de avaliação de impactos de projetos públicos de inovação disponíveis na literatura com o intuito de elaborar um instrumento que contenha indicadores relevantes para a avaliação de impactos de programas de inovação financiados e/ou coordenados pelo setor público. Embora o instrumento tenha sido desenvolvido considerando as peculiaridades do estado do Espírito Santo, é importante ressaltar que as características dos indicadores analisadas também podem, com o devido cuidado, servir de referência para outras regiões, sobretudo aquelas que possuem características semelhantes ao estado capixaba.

Recomenda-se que sejam feitas avaliações de programas de inovação utilizando as características desses indicadores. Além dessas recomendações de cunho prático, do ponto de vista teórico, espera-se que este trabalho contribua para o desenvolvimento de estudos futuros voltados à formalização de mecanismos de levantamento de indicadores de impactos de programas públicos de financiamento à inovação.

## REFERÊNCIAS

- BRUNEEL, J.; D'ESTE, P.; SALTER, An Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration. **Research Policy**, v. 39, n. 7, 858–868, 2010.
- CAÇADOR, S. A indústria capixaba pós-1990: um olhar crítico a partir do “polígono”. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 40, n. 3, 454-480, 2010.
- COCCIA, M. Political economy of R&D to support the modern competitiveness of nations and determinants of economic optimization and inertia. **Technovation**, v. 32, n. 6, 370-379, 2012.
- DEMIREL, P.; MAZZUCATO, M. Survey of the Literature on Innovation and Economic Performance. **Working Paper, FINNOV** [on line], 2009 [Acesso 15 de fevereiro de 2015]. Disponível em: < [http://oro.open.ac.uk/28551/1/Finnov\\_D2.1.pdf](http://oro.open.ac.uk/28551/1/Finnov_D2.1.pdf)>.
- DEWANGAN, V; GODSE M. "Towards a holistic enterprise innovation performance measurement system". **Technovation**, v. 34, n. 9, 536-545, 2014.
- EOM, B.; LEE, K. Determinants of industry–academy linkages and, their impact on firm performance: The case of Korea as a latecomer in knowledge industrialization. **Research Policy**, v. 39, n. 5, 625–639, 2010.
- FAPESP. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010**. BRENTANI, R. R.; Cruz, C. H. B.; Suzigan, W.; J. E. M. P, Furtado; Garcia, R. C. São Paulo, 2011.
- FONSECA, M. L. M. Formulação de Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I): Cooperação Intergovernamental em busca do desenvolvimento científico regional. **CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA** [on line], Brasília, 2012, [Acesso em: 15 fev. 2015] Disponível em: < [http://www.escoladegoverno.pr.gov.br/arquivos/File/2013/V\\_CONSAD/093.pdf](http://www.escoladegoverno.pr.gov.br/arquivos/File/2013/V_CONSAD/093.pdf)>.

- FREEMAN, C. The National System of Innovation” in Historical Perspective”. **Journal of Economics**, v. 10, n. 1, 5-25,1995.
- FURTADO, A. et al. Avaliação de resultados e impactos da pesquisa e desenvolvimento – avanços e desafios metodológicos a partir de estudo de caso. **Gestão e Produção**, v.15, n. 2, 2008.
- GALLON, A. V.; REINA, D. R.M; ENSSLIN, S.R. O Impacto do Financiamento da Inovação Promovido pelo Programa Juro Zero da FINEP no Desempenho Econômico-financeiro das MPEIs Catarinenses. [versão online], **ENCONTRO DA ANPAD**. 24, 2010, Rio de Janeiro, [Acesso em 15 de Fevereiro de 2015]. Disponível em: < <http://www.anpad.org.br>>.
- GEORGHIOU, L.; ROESSNER, D (2000); Evaluating technology programs: tools and methods. **Research Policy**, v. 29, n. 4-5, 657-678, 2000.
- GIULIANI, E, et. al (2010); Who are the researchers that are collaborating with industry? An analysis of the wine sectors in Chile, South Africa and Italy. **Research Policy**, v. 39, n. 6, 748–761,2010.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Brasil, 2010.
- IJSN - INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Estatísticas de Comércio Exterior: empresas do Espírito Santo. [on line] Vitória, 2005 [Acesso em 15 de março de 2015]. Disponível em: < [http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20120822\\_comexempresas2005.pdf](http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20120822_comexempresas2005.pdf)>.
- KAPSALI, M (2011); How to implement innovation policies through projects successfully. **Technovation**, 31, 615-626, 2011.
- LEE, C. The differential effects of public R&D support on firm R&D: Theory and evidence from multi-country data. **Technovation**, v. 31, n. 12, 256-269, 2011.
- LETTEN et al. Science or graduates: How do firms benefit from the proximity of universities? **Research Policy**, v. 43, n. 8, 1398–1412, 2014.
- LIMA, M.P.B. Avaliação de Impactos de Investimentos Públicos em Ciência e Tecnologia Sobre o Desenvolvimento Regional. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração -, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p.268, 2005.
- MAGALHÃES, M. A; TOSCANO, V. Vocação para exportar: uma avaliação retrospectiva dos padrões de comércio exterior do estado Espírito Santo 1996-2010. **Texto para Discussão**. nº 34. Instituto Jones dos Santos Neves, Vitória, 2011.
- MAHROUM, S.; SALEH-AL. Towards a functional framework for measuring national innovation efficacy. **Technovation**, v. 33, 320-332, 2013.
- MANUAL DE OSLO. Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. Traduzido sob responsabilidade da Finep das edições originais em francês e inglês. [on line], 2004 [Acesso em mar de 2015]. Disponível em: < <http://www.uesc.br/nucleos/nit/manualoslo.pdf>>.

(MCT). Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA Nacional. Plano de Ação 2007-2010. [on line], Brasília, 2007 [Acesso em mar de 2015]. Disponível em: < [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0203/203406.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0203/203406.pdf)>.

MOWERY, D.; NELSON, R. R.; MARTIN, B. R. Technology policy and global warming: why new policy models are needed. **Research Policy**, v. 39, n. 8, 1011-1023, 2010.

NELSON, R. R.; FORAY, D.; MOWERY, D. C. Public R&D and social challenges: What lessons from missions R&D programs? **Research Policy**, v. 41, n. 10, 1687-1702, 2012.

NELSON, R.; WINTER, S. A **Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge: Harvard University Press, 1983.

PEREZ, C. Financial bubbles, crises and role of government in unleashing golden ages. Working Paper. **FINNOV**, Reino Unido, 2012.

REIS, R. V. Avaliação ex-post de projeto de pesquisa e desenvolvimento. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. **Dissertação (Mestrado em Economia)** Programa de Pós Graduação em Economia. Universidade Federal do Espírito Santo, 2010.

SÁBATO, J. A. Ecyt-ar. [on line], [Acesso em mar de 2015] Disponível em: < [http://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/index.php/Jorge\\_Alberto\\_S%C3%A1bato](http://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/index.php/Jorge_Alberto_S%C3%A1bato)>.

SÁEZ, F.J et al. Evaluating research efficiency within National R&D Programmes. **Research Policy**, v. 40, 230-241, 2011.

SAMARA, E; PATROKLOS, G; IONNIS, B. The impacts of innovation policies on the performance of national innovation systems: A system dynamics analysis. **Technovation**, v. 32, 624-638, 2012.

SESSA, C. B.; GRASSI, R. A .Uma abordagem integrada da economia evolucionista e da nova economia institucional para entendimento da relação universidade-empresa: o caso nexem/UFES.. **Revista Economia Ensaios**, v. 25, 33-58, 2009.

SHIN, C.; YOO, S.; KWAK, S. Applying the analytic hierarchy process to evaluation of the national nuclear R&D projects: the case of Korea. **Progress in Nuclear Energy**, v. 49, n. 5, 375-384, 2007.

STREINER, D. L. Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter. **Journal of Personality Assessment**, v. 80, 217-222, 2003.

SUZIGAN, W. et al. **Em busca da inovação: Interação universidade-empresa no Brasil**. Fapesp, 2003.

TASSEY, G. Methods for assessing the economic impacts of government R&D. **NIST Planning Report**, 01-03, 2003.

ZACKIEWICZ, M. Trajetórias e Desafios em Ciência, Tecnologia e Inovação. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual de Campinas, 2005. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Geociência, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 200 fls, 2005.

### 3 ARTIGO 2 - TRANSIÇÕES TECNOLÓGICAS, SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÕES: O CASO CAPIXABA<sup>2</sup>

Érika de Andrade Silva Leal  
Márcia Elisa Echeveste  
Lia Buarque de Macedo Guimarães

#### RESUMO

O objetivo geral analisar o desenho e a execução de políticas públicas de inovação em épocas de transições tecnológicas (TT's), tendo como ilustração o caso do sistema de inovação do Espírito Santo, no final dos anos 1990 até a primeira década dos anos 2000. Na contramão da produção de bens intensivos em conhecimento, a estrutura produtiva capixaba mostrou ser majoritariamente dependente da produção de *commodities* para o mercado externo, intensivas em recursos naturais não amigáveis ao meio ambiente, com baixa produção tecnológica. As ações voltadas para a inovação, considerando os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a articulação interna para promoção dessa atividade não foram prioritários na agenda dos gestores públicos estaduais. Os pequenos esforços no sentido de estimular as inovações contemplando os arranjos produtivos locais como a execução de programas como - o Parceria Tecnológica, o Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE) e o Programa de Apoio à Pesquisa na Empresa (PAPPE) Subvenção Econômica- foram pontuais e totalmente em consonância com uma política externa ao estado. Não se verificou a existência de uma política consistente e de longo prazo inovadora genuinamente capixaba à altura dos desafios da sociedade em tempos de transições tecnológicas.

Palavras chaves: Transições tecnológicas; sustentabilidade; inovações.

#### 3.1 INTRODUÇÃO

Desde o fim da década de 1990 e no início dos anos 2000, uma série de questões como a mudança climática, a poluição do ar, das águas e a escassez de recursos naturais vêm provocando alterações no padrão de comportamento social. A sociedade tem buscado alternativas para dar respostas a essas questões com o incentivo ao desenvolvimento de

---

<sup>2</sup> Versão resumida deste Artigo Publicada. LEAL, E. A. S; ECHEVESTE, M. E. S; GUIMARÃES, L. B.M. Programas Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no Espírito Santo. **IX Simposio Internacional de Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias**. Porto Alegre, Brasil, 2016. Versão expandida submetida em 09 de Julho de 2017 no periódico Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional e encontra-se: EM AVALIAÇÃO.

tecnologias limpas, mudanças nos meios de transportes, sistemas de alimentos e energia (GELLS 2002; 2004, GELLS e SCHOT, 2007; GELLS, 2010; SMITH et al, 2010; MOWERY, NELSON e MARTIN, 2010; MAHROUM e AL- SALEH, 2013; DEWANGAN e GODSE, 2014; PENNA e GELLS, 2015). Novas tecnologias ou novos modos de governança e mudanças no padrão de comportamento têm sido introduzidos para aliviar a pressão desses problemas e políticas públicas são direcionadas para incentivar a economia da inovação e do conhecimento, porque as inovações são fundamentais para alcançar a sustentabilidade.

Recentemente, a comunidade científica tem tratado essas questões considerando-as como Transição para a Sustentabilidade (*transitions towards sustainability*) ou Transições Tecnológicas para a Sustentabilidade (GELLS, 2010; NELSON, 2010; ULSRUD, 2011; PEREZ, 2012; MAHROUM AL-SALEH et al. 2012; BOTON e FOXON, 2015; OLSSON e FALLDE, 2015; HALEY, 2015) Pesquisadores têm demonstrado que mudanças são processos complexos, ininterruptos e de longo prazo que afetam atores, tecnologias e instituições ao mesmo tempo.

Em que pese a evolução recente das teorias das Transições Tecnológicas (TT's) ressalta-se que os estudos que abordam a relação entre os impactos da atividade econômica sobre o meio ambiente vêm ganhando força desde o último quartel do século passado. Foram feitas diversas articulações em torno do tema que merecem destaque: O Relatório do Clube de Roma, em 1971, que versa sobre os Limites do Crescimento; os documentos derivados da Primeira Conferência para o Meio Ambiente da Organização das Nações Unidas (ONU), realizada em Estocolmo, em 1972; o 3º Relatório do Clube de Roma, em 1976; o Relatório Willy Brandt, em 1980 e o Relatório Brundtland, em 1987, Nosso Futuro Comum, com a caracterização do desenvolvimento sustentável; a Rio 92, que representou uma inflexão na história da humanidade, com a redefinição do direcionamento do desenvolvimento humano.

No final do século XX, os principais documentos oficiais que passaram a nortear as políticas públicas concernentes à questão ambiental e econômica estão relacionados aos Relatórios derivados das Conferências das Partes (COP), organizadas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Sachs (2008) mostra, a partir dos cinco pilares do desenvolvimento sustentável a saber, - social, ambiental, territorial, econômico e político -, a diferença entre crescimento econômico e desenvolvimento, ressaltando que a compreensão equivocada desses termos pode ser elemento importante para explicar o

aprofundamento de desigualdades, bem como ampliar, numa determinada região, a competitividade espúria, que destrói a força de trabalho e os recursos naturais.

No período em que o mundo passou a discutir essas questões, o Estado do Espírito Santo aprofundou seu processo de desenvolvimento baseado em *commodities*, ou mais especificamente, em grandes projetos como mineração, siderurgia, celulose, rochas ornamentais, petróleo e gás, atividades que não são amigáveis ao meio ambiente. Além disso, no período compreendido entre o final dos anos 1990 e até a primeira década dos anos 2000, mais precisamente até 2010, o Estado capixaba fez ações no sentido de organizar as atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) - como a criação da então Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) e da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI-ES). Porém, há evidências, como o baixo investimento em pesquisas e desenvolvimento voltadas para a solução dos problemas que afligem a sociedade, de que tais ações não deram a devida importância às questões contemporâneas como a transição para a sustentabilidade.

Assim, este artigo tem como objetivo geral analisar o desenho e a execução de políticas públicas de inovação em épocas de TT's, ilustrando o caso do Governo do Estado do Espírito Santo no final dos anos 1990 até a primeira década dos anos 2000. O artigo está dividido em mais seis tópicos, além dessa introdução. O tópico 3.2, a seguir, apresenta um breve referencial teórico. O tópico 3.3 apresenta os procedimentos metodológicos, o tópico 3.4 trata da caracterização socioeconômica do Espírito Santo, o tópico 3.5 apresenta uma reflexão sobre a política de ciência, tecnologia e inovação (C,T&I) capixaba à luz das TT's, no tópico 3.6 são tecidas considerações gerais do artigo e o tópico 3.7 as considerações finais.

### 3.2 REFERENCIAL TEÓRICO

No início desse século, Gells (2002) mostrou que a sociedade no século XXI está presenciando um período de fortes transições tecnológicas (TT's). As TT's são definidas como amplas transformações tecnológicas na forma como funções sociais como transporte, comunicação, habitação e alimentação são realizadas/alcançadas. Isso não envolve apenas mudanças tecnológicas, mas mudanças em elementos tais como práticas dos usuários, regulação, rede de indústrias, infraestrutura e significados simbólicos.

O processo de TT's estudado por Gells (2002; 2004; 2007 e 2010) foi particularmente alicerçado sobre a economia evolucionária que remonta da obra de Nelson e Winter (1982). Para estes últimos autores, o sistema econômico é um sistema aberto e dinâmico, sendo melhor compreendido a partir de analogias com a teoria da evolução proposta por Charles Darwin. A economia evolucionária utiliza diversos termos da teoria da evolução, como processo de seleção; adaptação; variação, entre outros. Para Gells (2002), os trabalhos da economia evolucionária destacam o processo de variação, seleção e retenção de tecnologias. Os processos de variação e retenção são bem discutidos, mas quanto ao processo de seleção, a teoria evolucionária mostra que o mercado é o *locus* privilegiado da seleção. A proposta de Gells é integrar as TT's à economia evolucionária, abrindo a discussão a respeito do processo de seleção de tecnologias, que envolve muito mais que usuários e mercado. Políticas e instituições têm um papel importante, como também infraestrutura, cultura e manutenção de redes.

Mazzucato (2014) mostra com fartura de exemplos o papel da liderança do Estado no planejamento e execução de políticas de inovações principalmente nos Estados Unidos. Destaca o apoio do governo americano à Apple, mais especificamente às tecnologias por trás do Iphone, da biotecnologia, da indústria farmacêutica, entre outras.

Considerando o papel de liderança desenvolvimentista que o governo americano desempenha em inúmeros setores, não é de surpreender que Block e Keller (2011b) tenham descoberto que ao nível mais micro, entre 1971 e 2006, 77 das 88 inovações mais importantes (avaliadas pela premiação anual da revista R&D Magazine) - ou 88% - dependeram inteiramente do apoio de pesquisa federal, principalmente, mas não apenas, em seus estágios iniciais - e o prêmio da R&D Magazine exclui inovações em TIC. Esses exemplos são fundamentais para compreensão do impacto das pesquisas feitas com financiamento público. Não se trata apenas de financiar pesquisas sem finalidade prática, mas de ter visão em torno de tecnologias novas e importantes (MAZZUCATO, 2014, 99).

Para a referida autora, o Estado deve ter uma visão empreendedora. Assume riscos, seleciona e lidera o processo de inovações e desenvolvimento sobretudo, em tempos de transições tecnológicas (TT's).

Gells (2002), por sua vez, propôs uma integração entre as TT's e a economia evolucionária numa perspectiva multinível. Na economia evolucionária, os regimes tecnológicos são concebidos como um padrão de solução de problemas e as trajetórias tecnológicas resultam dos regimes tecnológicos, pois representam a direção em que a comunidade de engenheiros, por exemplo, guiam suas pesquisas. Trajetórias tecnológicas não são influenciadas apenas por engenheiros, mas também por usuários, políticas de mercado,

grupos sociais, ofertantes, cientistas, capital bancário, entre outros. Pelo fato das atividades desses grupos serem também direcionadas por regras, Gells (2002) utilizou o termo "Regimes Sociotécnicos" para referir-se a um conjunto semi-coerente de regras adotadas por diferentes grupos sociais. Por permitir orientação e coordenação das atividades de um grupo relevante de atores, os regimes sociotécnicos explicam a estabilidade das configurações sociotécnicas. No entanto, cabe ressaltar que esta estabilidade é do tipo dinâmica, isto é, inovações ainda ocorrem, mas de natureza incremental. Em termos da economia evolucionária, regimes sociotécnicos funcionam então como mecanismos de seleção e retenção.

As trajetórias tecnológicas, por sua vez, representam uma paisagem sociotécnica. Gells (2002) explica que a metáfora paisagem foi escolhida pela conotação literal de relativa rigidez e contexto material da sociedade, isto é, os arranjos materiais e espacial das cidades, indústrias, rodovias e infraestrutura de eletricidade. A paisagem é a estrutura externa ou o contexto de interação para os atores. Então, os regimes sociotécnicos garantem estabilidade interna (possibilitam inovações incrementais) e as trajetórias tecnológicas a estabilidade externa.

Outro conceito relevante nessa análise trata-se dos nichos tecnológicos. Estes nichos são o espaço privilegiado do surgimento das inovações radicais que são fundamentais para alcançar a sustentabilidade, como mostram Slayton e Spinardi (2015). Os nichos coexistem com o regime padrão dominante e são necessários para promover o rompimento com tal regime. Tal rompimento segue trajetórias de acumulação nos nichos. Assim, a passagem do nicho para o regime não ocorre repentinamente, mas gradualmente.

As TT's ocorrem como resultado das relações entre desenvolvimento em múltiplos níveis. Inovações radicais rompem as fronteiras dos nichos, e os processos, nos níveis do regime e paisagem, criam as janelas de oportunidade. Essas janelas de oportunidades podem ser criadas por tensões nos regimes sociotécnicos ou por mudanças na paisagem que pressionam o regime.

As teorias das TT's têm ganhado destaque na literatura internacional como uma abordagem promissora para compreender as recentes transições sustentáveis. Nos últimos cinco anos, este modo de pensar sobre os amplos processos de mudança tecnológica inserindo parâmetros sociais, econômicos e institucionais têm atraído atenção no campo dos estudos de C,T&I. Ressalta-se que três dos dez artigos mais citados do *Journal Technological Forecasting and Social Change* nos últimos 05 anos tratam de *Transitions towards Sustainability*. Esse periódico também publicou recentemente uma sessão especial sobre Infraestrutura e Transições

(Vol 77, 8). O *Journal Research Policy* (2010, Vol. 39, 4) dedicou uma sessão especial para os trabalhos de Inovação e Transições Sustentáveis e os artigos mais citados desse período nos últimos cinco anos exploram os desafios dos governos nos tempos dessas transições (KERN, 2012).

Cumpra ainda ressaltar, conforme Smith et. al (2010, p.01-02) que um grande desafio para os trabalhos atuais e futuros é estimular contribuições nos sentidos: 1) avanços conceituais em termos de definição da unidade de análise; 2) desafios analíticos na abordagem estrutural de energia, instituições, e geografia; e 3) desafios práticos no desenho e implementação de políticas públicas em tempos de TT's. É sobre este último desafio que o presente artigo pretende trazer a contribuição.

### 3.3 MÉTODO

Para a elaboração desse artigo utilizou-se as estratégias de pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica foi feita com base em artigos disponibilizados na base Science Direct. Esta base representa cerca de 25% da produção científica mundial, disponibilizando para consulta os principais periódicos de interesse no tema do trabalho, (Science Direct, 2016). Para a pesquisa documental foram seguidas as etapas: 1) Caracterização socioeconômica do estado em questão, foi realizada uma consulta aos dados disponibilizados principalmente pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN); 2) Pesquisa nos relatórios, editais e documentos diversos da Fapes para o estudo sobre a política de C,T&I do Espírito Santo e os programas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) executados pela Fapes no período, o que possibilitou a elaboração de um quadro demonstrativo dos principais programas de P&D executados, destacando o número de projetos relacionados, os valores e os objetivos. Os dados foram coletados durante os meses de março e maio de 2016.

### 3.4 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DO ESPÍRITO SANTO

Nos últimos sessenta anos, ou seja, de 1950 a 2010, o Espírito Santo aumentou sua população em 2,5 milhões de habitantes. O estado possuía 1 milhão de habitantes em 1950 e em 2010 possuía 3,5 milhões. Em termos de localização geográfica, a população que, em 1950 estava majoritariamente no campo (78%), em 2010 mais de 80% da população capixaba residia na área urbana (82%). Na última década, o estado registrou um crescimento populacional de 1,27% ao ano. Para os próximos anos, a expectativa é de que a população apresente uma redução no ritmo de crescimento, sendo que para a década de 2020-2030, espera-se que a taxa de

crescimento populacional seja próxima de 0,43% ao ano (INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES, 2015).

Outra característica da população capixaba, sobretudo na última década, diz respeito ao seu processo de envelhecimento. A população com idade inferior a 30 anos teve taxa de crescimento negativa no período e a população que apresentou maior crescimento foi a de acima de 80 anos (5,7%), o que no longo prazo refletirá em novas demandas sociais e maiores benefícios de aposentadorias.

O Espírito Santo possui 78 municípios divididos geograficamente em 10 microrregiões. A região mais importante do estado em termos econômicos e de concentração populacional é a Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), que inclui os municípios de Vitória (Capital), Cariacica, Vila Velha, Serra, Viana, Guarapari e Fundão. Nessa região, composta por 07 municípios, reside quase 50% da população total do estado (48%).

Em termos de Produto Interno Bruto (PIB), o Espírito Santo apresentou um crescimento acima da média nacional na primeira década deste século. Enquanto o país registrou um crescimento médio de 3,9% no período, o PIB capixaba registrou crescimento de 5,3%. Isso permitiu ampliar a participação do produto capixaba no produto brasileiro no período. O Espírito Santo respondia por 1,81% do PIB brasileiro, já em 2011 essa relação passou para 2,36%. No período, o PIB e o setor industrial capixaba apresentaram forte expansão e com isso, a renda per capita do Espírito Santo também foi ampliada, passando de R\$ 8.258,00 anuais para R\$ 27.542,00. Enquanto em 2002, a renda per capita do capixaba era inferior à renda do Brasil (R\$ 8.378,00 ao ano), em 2011, a renda per capita média do brasileiro (R\$ 21.536,00 ao ano) passou a ser inferior à renda média do capixaba (IJSN, 2015).

Considerando o crescimento das atividades que constituem o setor secundário, observa-se que a Indústria de Transformação apresentou expansão de 33,6% no período, abaixo do desempenho registrado pelo setor de Construção Civil (+52,8%) e da Indústria Extrativa (+295,7%). Apesar de ter apresentado crescimento, a Indústria de Transformação reduziu significativamente sua participação na composição do Valor Adicionado Bruto (VAB) estadual, passando responder por +10,8% em 2010 frente aos 15% em 2000.

As análises do IJSN (2013) mostraram que o recuo da participação relativa da Indústria de Transformação no VAB estadual não se explica apenas pelo crescimento superior das demais atividades econômicas, mas também pela perda de dinamismo do segmento estadual em relação

ao conjunto do país. Isso é um fato preocupante, dado o potencial dessa indústria como geradora de emprego, renda e difusora do progresso técnico. Os técnicos daquele Instituto afirmaram que no fim da década 2000/2010, o crescimento do PIB capixaba foi impulsionado pelo seu mercado interno e a indústria extrativa, mais especificamente, o setor de petróleo e gás voltado para o mercado externo.

Ainda que tenha havido um fortalecimento do mercado interno no período, que pode ser parcialmente resultado da elevação da renda per capita capixaba, a desconcentração da Indústria de Transformação, a estrutura produtiva do Espírito Santo ainda concentra-se na tecnologia de *commodities* voltadas para o mercado externo. As exportações capixabas representam mais de 5% das exportações brasileiras e suas importações representam ainda cerca de 4% das importações nacionais (MDIC, 2015). A Tabela 2 mostra os 10 principais produtos que representaram quase 90% da pauta exportadora do Espírito Santo no final do século XX e primeira década do século XXI.

**Tabela 2 - Dez principais produtos da pauta exportadora do Espírito Santo**

<b>Produto</b>	<b>Bilhões Exportados</b>	<b>Participação (%) na pauta exportadora</b>
Minério de Ferro aglomerado e concentrado	32,27	41
Produto semi-manufaturado de ferro e aço	11,86	15
Pasta química de celulose	10,2	13
Café em grão	4,39	6
Outros granitos trabalhados e suas obras	3,61	5
Produtos semi-manufaturados de outras ligas de aço	1,89	2
Óleo bruto de petróleo	1,65	2
Combustíveis e lubrificantes para embarcações	1,23	2
Outros laminados de ferro e aço	1,18	2
Outros tubos flexíveis de ferro e aço	1,07	1
<b>Total</b>	<b>69,35</b>	<b>89</b>

Fonte: IJSN (2011)

Conforme Tabela 2, pode-se observar que 70% dos produtos exportados pelo Espírito Santo ao longo da primeira década do presente são produtos naturais não-renováveis. Como estes produtos tiveram grande demanda internacional e preços atrativos (OREIRO e FEIJÓ,

2010), a economia capixaba foi favorecida por taxas de crescimento elevadas em relação ao cenário nacional, podendo ter aproveitado o cenário para desenhar e implementar políticas públicas voltadas para fortalecer as inovações nos nichos, mais especificamente nos potenciais arranjos produtivos locais (APL's), como o moveleiro, rochas, confecções e agroturismo.

Diversos documentos do início da primeira década desse século pareciam indicar que as políticas públicas capixabas seriam bem ousadas no sentido de estimular o desenvolvimento desses APL's (MEES, 2002; SEDETUR, 2006). No entanto, como já alertara Villaschi (2007), essas políticas deveriam focar na construção da capacitação inovativa e não simplesmente em bases econômicas para a sobrevivência de micro e pequenas empresas localizadas em aglomerações setoriais. "Ou seja, há que se recuperar as contribuições de Schumpeter, sem desprezar as de Marshall" (VILLASCHI, 2007, p. 57).

### 3.5 POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E DE INOVAÇÃO NO ESPÍRITO SANTO NO CONTEXTO DAS TRANSIÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A SUSTENTABILIDADE

No Brasil, diversas ações no sentido de implementar uma política de C,T&I voltada para o desenvolvimento nacional, com foco no fortalecimento dos sistemas de inovação, tiveram reflexo no estado capixaba na primeira década desse século. Entre as ações mais recentes do ambiente externo que influenciaram as políticas de C,T&I no Espírito Santo, ressalta-se: 1) Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) EM 2003; Plano de Ação Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI - 2007/2010); Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), bem como os aparatos legais do período, a saber, a Lei de Inovação de 2004 e a Lei do Bem em 2005. Uma discussão dessas políticas pode ser encontrada em Frank et. al (2016); 2) Ampliação da capilaridade da política federal de inovação, por meio de parcerias com os Governos dos Estados, através das instituições estaduais, como as Fundações de Amparo à Pesquisa.

O Espírito Santo conta com o Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (Funcitec), desde 1993. De 1993 a 2003, a gestão deste Fundo ficou sob responsabilidade do Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo (Bandes), com limitado volume de recursos e aplicações. Após 2004, com a criação a SECT e da FAPES, tal Fundo foi fortalecido, sendo um dos principais instrumentos de financiamento de C,T&I no estado ao lado dos recursos captados junto ao governo federal.

Para financiar as atividades de C,T&I foram utilizados recursos do Funcitec, do Tesouro Estadual para contrapartida em convênios firmados com a União e recursos captados sob a forma de concorrência nacional em programas nacionais específicos. A Tabela 3 ilustra o volume de recursos executados pela FAPES no período de 2005-2014.

**Tabela 3 -Execução orçamentária global, por destino dos recursos, 2005-2014 (R\$ mil)**

Ano	Pessoal	Adm.	Finalístico				Subtotal	Fapes + Funcitec	NossaBolsa
			Pesquisa	Inovação	Bolsa	Difusão			
2005	126,6	98,8	905,8	-	3,5	175,4	1.084,8	1.310,2	-
2006	424,0	157,6	5.526,5	-	156,4	133,8	5.816,6	6.398,3	2.730,5
2007	574,8	435,8	6.394,5	94,0	881,0	257,3	7.626,9	8.637,5	5.873,9
2008	813,6	417,7	3.585,4	345,7	1.780,4	339,8	6.051,3	7.282,6	9.195,8
2009	1.132,3	682,5	3.414,3	2.337,0	4.434,0	455,9	10.641,2	12.456,0	15.606,9
2010	1.745,4	1.863,8	9.440,3	1.187,0	5.160,7	55,2	15.843,2	19.452,4	17.133,7
2011	2.103,4	2.418,5	10.156,4	2.027,8	7.122,4	698,0	20.004,5	24.526,5	18.614,9
2012	2.065,9	2.737,6	9.418,0	1.502,9	7.988,8	1.199,2	20.108,9	24.912,4	18.651,7
2013	2.119,5	2.690,3	7.239,0	582,5	11.072,4	1.099,3	19.993,1	24.802,9	21.347,7
2014	2.866,6	3.299,1	7.343,2	5.973,9	9.656,7	1.602,9	24.576,7	30.742,4	26.989,8
<b>Total</b>	<b>13.972,1</b>	<b>14.801,7</b>	<b>63.423,4</b>	<b>14.050,8</b>	<b>48.256,4</b>	<b>6.016,7</b>	<b>131.747,3</b>	<b>160.521,1</b>	<b>136.144,8</b>

Fonte: Documentos da Fapes

Como pode ser observado da Tabela 3, a política de C,T&I implementada no Espírito Santo foi majoritariamente focada em pesquisa científica e formação de recursos humanos. Os investimentos em inovação no período representaram pouco mais de 10% dos recursos investidos, sem considerar os gastos com o Programa NossaBolsa. Se levar em conta, os gastos com esse último Programa, os investimentos em inovação representaram 5% de todo esforço financeiro no período.

No que se refere aos programas voltados para o estímulo à pesquisa, quando se analisa os documentos da Fapes, observa-se que praticamente todos os programas executados foram advindos dos programas nacionais de apoio a essa área. Foram executados no estado capixaba o Programa Nacional de Grupos de Excelência (Pronex), o Programa Primeiros Projetos (PPP), o Programa de Pesquisas para o Sistema Único de Saúde (PPSUS), o Programa Nacional de

Pesquisa em Biodiversidade (SISBIOTA), o Programa de Apoio à Pesquisa sobre a Bacia do Rio Doce, além da execução de edital estadual de apoio a pesquisas em todas as áreas do conhecimento - Edital Universal-, editais anuais de apoio a eventos e editais de bolsas de pesquisa em todos os níveis (pós doutorado, doutorado, mestrado e iniciação científica na graduação e no ensino médio).

No que tange à formação de recursos humanos, destaca-se o Programa NossaBolsa. Diferentemente dos demais programas da Fapes que em sua maioria conta com recursos do Governo Federal e outros parceiros, o NossaBolsa é um programa essencialmente financiado com recursos do estado. O programa apóia a formação no ensino superior, por meio da concessão de bolsas de estudos a estudantes de baixa renda, que cursaram todo o ensino médio nas escolas públicas do Espírito Santo. Os recursos financeiros são constituídos da dotação consignada no Orçamento Anual do Estado, definidos no Plano Plurianual Anual - PPA, em que são estabelecidas as quantidades de bolsas que serão concedidas e os recursos ordinários do Tesouro Estadual para execução do programa, que são repassados ao Funcitec. Desde seu início em 2006 até 2014 foram investidos R\$ 136,1 milhões nesse programa, com um crescimento considerável a cada ano, equivalente a multiplicação de recursos por quase 10 vezes nesse período. Em 2006, foram investidos R\$ 2,7 milhões no programa e, em 2014, o montante total atingiu R\$ 27,0 milhões. Em nenhuma outra área da política de C,T&I observou-se tamanho investimento, sobretudo em inovações que como ser observado parece mais ter sido reproduzido no estado os programas nacionais em curso com aplicação modesta de recursos.

### **3.5.1 Programas e Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no Espírito Santo**

A reorganização do sistema de C,T&I possibilitou ao estado capixaba participar da concorrência nacional por recursos públicos federais para a inovação, observando-se a presença do estado nas Chamadas. No entanto, quando se analisa os resultados das Chamadas Públicas Federais para as FAP's, como no caso da Subvenção Econômica e do Programa Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE), o estado do Espírito Santo se apresentou ainda de forma tímida. No caso do PAPPE SUBVENÇÃO, Chamada MCT/FINEP 002/2006, por exemplo, o Espírito Santo pleiteou e teve aprovado R\$ 2 milhões da União, disponibilizando uma contrapartida de R\$ 1 milhão (MCT/FINEP, 2006). Esses recursos são bem inferiores aos captados pelos estados do sul do Brasil e estados como Minas Gerais, Pernambuco, Bahia, e Ceará, como pode ser constatado a partir de relatórios da Finep (MCT/FINEP, 2016).

Em 2006, a Fapes deu o primeiro passo para o apoio financeiro aos projetos de inovação com recursos próprios. Foram lançados 02 editais com o objetivo de "apoiar financeiramente projetos de inovação tecnológica desenvolvidos por pesquisadores, isoladamente ou em grupo, em parceria com micro e pequenas empresas localizadas no Espírito Santo" (EDITAL FAPES 009/2006). Embora tenha sido feito um esforço na concepção de um Edital, o que foi importante para desenvolver, na instituição, *expertise* para a elaboração dessa modalidade de edital, ele resultou no apoio a apenas 02 projetos, no valor de R\$ 122.250,00.

Em 2008, o Espírito Santo firmou um Convênio com o CNPq para execução do RHAE no estado, tendo sido aportados R\$ 500.000,00 pelo CNPq e R\$ 250.000,00 pela Fapes a título de contrapartida. Foram lançados 02 editais para a execução do RHAE no estado, sendo um o Edital 008/2008 e outro o Edital 009/2009. Juntos, esses editais beneficiaram 03 projetos, sendo aportados R\$ 80.791,71, ou seja, utilizou-se pouco mais de 10% dos recursos previstos no Edital.

Outro programa de caráter nacional, coordenado pelo Serviço Brasileiro de Apoio Às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), que foi executado no estado na década 2000/2010, trata-se do Programa Agentes Locais de Inovação (ALI). No Espírito Santo, a primeira edição do ALI, em 2009, foi coordenada de forma conjunta pela Fapes e o Sebrae, sobretudo em função das dificuldades burocráticas do Sebrae-ES em aportar recursos para pagamento de bolsas. O Programa consiste em capacitar profissionais de nível superior, residentes no estado do Espírito Santo para atuarem como Agentes Locais de Inovação – ALI, junto às micro e pequenas empresas, no intuito de motivar a inovação e elevar o poder de competitividade das empresas. Não se trata de apoiar diretamente o desenvolvimento de produtos e processos inovadores, mas de promover inovações organizacionais na empresa.

Pelas diretrizes da política nacional de C,T&I, e a Lei de Inovação Brasileira, de 2004, todas as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT's) públicas deverão criar um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), com o objetivo de fazer a gestão da inovação dessas ICT's. A Fapes aportou R\$ 598.490,00 na criação e consolidação de NITs em três ICT's públicas: a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) e o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER).

Com recursos exclusivamente estadual, a Fapes apoiou financeiramente, em 2009 e 2010, a execução de projetos relativos aos Editais de Inovação Tecnológica e o de Tecnologias Sociais. O primeiro teve como objetivo "apoiar, por meio da modalidade de cooperação financeira não reembolsável, o desenvolvimento de inovação tecnológica, com o objetivo de aumentar a competitividade de empresas em áreas consideradas prioritárias para o desenvolvimento do Espírito Santo" (EDITAL FAPES 009/2009). O segundo objetivou "apoiar financeiramente a execução de projetos individuais de pesquisa, que se constituam em instrumentos de auxílio à geração de renda em comunidades capixabas, contribuindo para a redução da pobreza e melhoria da qualidade de vida no estado" (EDITAL FAPES 001/2010). Este último edital é voltado para P&D social, configurando-se como um edital de apoio às inovações sociais.

Em 2005, o Decreto nº 5.563/2005 que regulamenta a Lei de Inovação Brasileira, instituiu a subvenção econômica para atividades de inovação e, a partir de então, a Finep passou a operar o Programa de Apoio à Pesquisa na Empresa – PAPPE Subvenção Econômica, em parceria com os estados (LEAL e SOUZA, 2011). A subvenção econômica é uma das formas que o setor público utiliza para dividir, com o setor produtivo, os custos envolvidos nas atividades de P&D. Trata-se também de uma forma de estimular os investimentos privados em inovação, uma vez que para ter acesso aos recursos da subvenção econômica, os beneficiários deveriam aportar uma contrapartida mínima. No Espírito Santo, o programa foi lançado oficialmente em Abril de 2008, com o objetivo de apoiar, sob a forma de recursos não reembolsáveis, os projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação de processos e produtos desenvolvidos em empresas. Os 17 projetos oriundos dos Editais PAPPE 006/2008, 008/2008 e 004/2010 foram concluídos em 2012/2013, sendo que 14 deles repassaram recursos diretamente para as empresas. A Tabela 4 apresenta os projetos de P&D executados pela Fapes até 2010.

**Tabela 4 -Programas de P&D executados pela Fapes em 2006/2010**

Ano	Programa	Edital	Objetivo	Nº de Projetos	Valor:
2006	Parceria Tecnológica	Edital 09/2006 e Edital 017/2006	Apoiar financeiramente projetos de inovação tecnológica desenvolvidos por pesquisadores, isoladamente ou em grupo, em parceria com micro e pequenas empresas localizadas no Espírito Santo, isoladamente ou em consórcio.	2	122.250,00
2006	Pappe	Edital Fapes/Finep004/2006 (10 projetos) Programa Empresa Inovadora e Edital Fapes/Finep 018/2006 - Fase II (06 projetos)	Promover processo de inovação ligado ao desenvolvimento tecnológico de empresas locais, através do financiamento de atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de produtos, serviços e processos inovadores.	16	544.785,00
2008	Pappe	Edital Fapes 006/2008 Pappe Subvenção Econômica Programa Empresa Inovadora- PRO-INOVA (08 projetos) + Edital 008/2008 - Bio Saúde FASE II (03 Projetos)	Apoiar, sob a forma de subvenção econômica, as propostas de pesquisa, desenvolvimento e inovação de processos e produtos de micro empresas e empresas de pequeno porte sediadas no Estado do Espírito Santo.	11	2.200.822,55
2008	RHAE	Edital Fapes CNPq Nº 008/2008 - RHAE Pesquisador na Empresa	Apoiar financeiramente as atividades de pesquisa, desenvolvimento e de inovação tecnológica, mediante a seleção de projetos que visem estimular a inserção de mestres e doutores nas empresas.	2	40.791,71
2009	Inovação Tecnológica	Edital Fapes 008/2009 - Inovação Tecnológica	Apoiar, por meio da modalidade de cooperação financeira não reembolsável, o desenvolvimento de inovação tecnológica..	3	440.361,54
2009	RHAE	Edital Fapes/CNPq Nº 009/2009 - RHAE Pesquisador na Empresa	Apoiar financeiramente as atividades de pesquisa, desenvolvimento e de inovação tecnológica, mediante a seleção de projetos que visem estimular a inserção de mestres e doutores nas empresas.	1	40.000,00
2009	ALI	Edital Fapes/Sebrae Nº 005/2009 - Agentes Locais de Inovação – ALI	Selecionar profissionais de nível superior, residentes no estado do Espírito Santo, para atuarem como agentes locais de inovação – ALI, junto às microempresas e empresas de pequeno porte no intuito de motivar a inovação e elevar o poder de competitividade das empresas.	41	760.400,00
2010	Tecnologias Sociais	Edital Fapes Nº 001/2010 – Tecnologias Sociais	Apoiar financeiramente a execução de projetos individuais de pesquisa, que se constituam em instrumentos de auxílio à geração de renda em comunidades capixabas.	15	599.379,00
2010	NIT	Edital 005/2010	Apoiar a criação e consolidação do Núcleo de Inovação Tecnológica do Espírito Santo.	3	598.490,00

2010	Pappe	Edital Fapes 004/2010 Pappe Subvenção Econômica Programa Empresa – PRO-INOVA	Apoiar, sob a forma de subvenção econômica, as propostas de pesquisa, desenvolvimento e inovação de processos e produtos de micro empresas e empresas de pequeno porte sediadas no Estado do Espírito Santo.	6	1.598.210,00
<b>Total</b>				<b>100</b>	<b>6.945.489,80</b>

Fonte: Elaboração Própria a partir de documentos da Fapes

Observa-se da Tabela 4, que a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de produtos, serviços e processos é objetivo direto de 06 desses 08 programas. Apenas o ALI e o NIT são programas de estímulo indireto às inovações. É possível depreender, também, que foram mobilizados quase R\$ 7 milhões em todos os programas de apoio a P&D executados pela Fapes, que não representa metade do esforço do Governo Mineiro, por exemplo, em um único edital - Pappe Subvenção. Todo o esforço do Governo Capixaba em levar a cabo uma política de incentivo às inovações no período se restringiu em executar nem uma dezena de editais, com recursos bem limitados, altamente dependentes do Governo Federal, não enfrentando os desafios de desenhar e implementar uma política interna de estímulo às atividades de inovações alicerçadas voltadas para os nichos tecnológicos com elementos de continuidade.

### 3.6 CONSIDERAÇÕES GERAIS

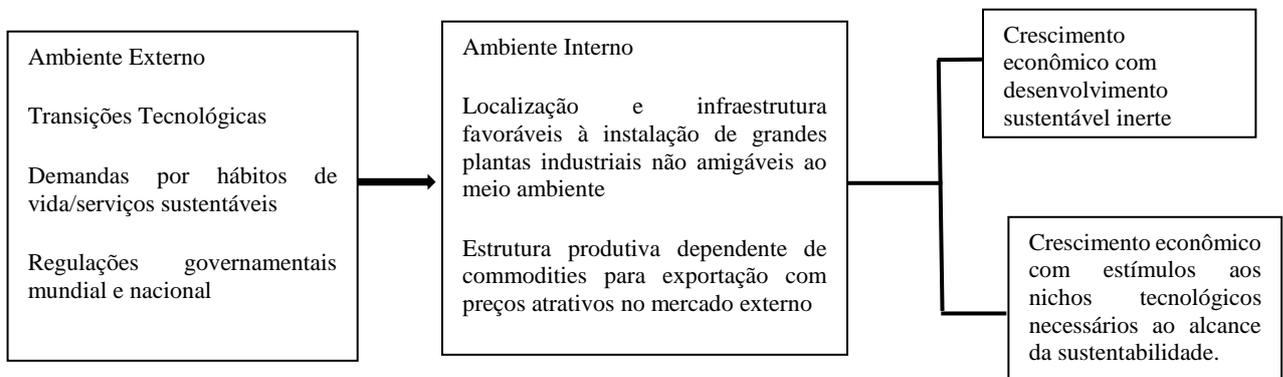
Da breve caracterização sócio-econômica do Espírito Santo registrada no item 3.4, foi possível observar que a sociedade capixaba enfrentou os desafios contemporâneos como - envelhecimento populacional, maior concentração de pessoas nas cidades com maior renda, crescentes exigências em termos de produtos e serviços amigáveis ao meio ambiente -, típicas dos desafios das sociedades contemporâneas nos tempos das transições tecnológicas para a sustentabilidade descrita no referencial teórico, item 3.2.

Observou-se também que a estrutura produtiva do Espírito Santo desde a segunda metade do século passado e a primeira década do século XXI é fortemente dependente de produção de *commodities* em grandes plantas industriais localizadas nos centros urbanos e não amigáveis ao meio ambiente. A política de atração e expansão de grandes plantas industriais, adotada pelo governo capixaba no final do século XX, sem observar de forma rigorosa os impactos ao meio ambiente e a qualidade de vida da população vai na contramão de toda a

discussão acerca do desenvolvimento em épocas de transição para a sustentabilidade discutida no item 3.2.

Não obstante, o cenário descrito para o Espírito Santo na primeira década do século XXI não necessariamente determina que uma estrutura produtiva baseada em *commodities* com baixa produção tecnológica não poderia alcançar o desenvolvimento sustentável. No contexto de preços atrativos no mercado externo, que converterá internamente em PIB acima da média nacional, os gestores públicos poderiam seguir dois caminhos como mostra a Figura 1. É possível apenas ter crescimento econômico (elevação do PIB e da renda local) com desenvolvimento sustentável inerte, ou aproveitar o momento para além de crescimento econômico também executar políticas de estímulos aos nichos tecnológicos necessários para alcançar a sustentabilidade. No item 3.2, foi mostrado que os nichos tecnológicos coexistem com a estrutura produtiva vigente. Neles surgem inovações radicais que gradualmente vão rompendo as suas fronteiras e transformando o regime sociotécnico vigente e no longo prazo alterar a paisagem sociotécnica.

**Figura 1 - Elementos da configuração sociotécnica no Espírito Santo**



Fonte: Própria

O contexto presenciado pelo Espírito Santo no início desse século foi propício para estimular as inovações nos nichos. O Estado possuía condições internas para estimular os nichos. Além de aumento da capacidade produtiva das *commodities* e seus preços atrativos no comércio exterior, o estado contava com um aparato organizacional para alavancar suas inovações. O Conselho Científico Administrativo da Fapes (CCAF), por exemplo, é composto

por representantes de organizações de apoio ao desenvolvimento tecnológico do estado, como a Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo (Findes); a Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes); o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), o Incaper. Esse Conselho possui, como uma de suas atribuições, "propor ações que fortaleçam a atuação da FAPES no apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico e à inovação e decidir sobre os programas apoiados pela FAPES, bem como a modalidade de financiamento adotada em cada caso" (FAPES, 2015). Esse Conselho é representado por profissionais que conhecem os desafios da sociedade capixaba.

Os dados apresentados evidenciam que o Estado capixaba perdeu a oportunidade de agir como um verdadeiro Estado Empreendedor, no sentido proposto por Mazzucato (2014) e interferido no sentido de selecionar e estimular novas tecnologias que iriam coexistir com a paisagem sociotécnica (economia alicerçada nas *commodities*). As ações voltadas para a inovação, ou seja, os investimentos em P&D e a articulação interna para promoção dessa atividade não foram prioritários na agenda dos gestores públicos estaduais. Os pequenos esforços no sentido de estimular as inovações nos nichos, como a execução de programas como o Parceria Tecnológica, o RHAe e Subvenção Econômica, por exemplo, foram ações pontuais e totalmente em consonância com uma política externa ao estado. Não se verificou a existência de uma política consistente e de longo prazo inovadora genuinamente capixaba à altura dos desafios da sociedade em tempos de transições tecnológicas.

### 3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral do presente estudo foi analisar o desenho e execução de políticas públicas de inovação em épocas de TT's, ilustrando o caso Governo do Estado do Espírito Santo no final dos anos 1990 até a primeira década dos anos 2000. O artigo mostrou que no período em que um dos maiores desafios para os governos nos seus diferentes níveis de atuação é compatibilizar a oferta de bens e serviços às alterações no perfil da sociedade, o que requer uma política deliberada em termos de incentivar as inovações, o estado capixaba não priorizou o estímulo às atividades de P&D.

É possível para os anos vindouros que o sistema de inovação capixaba atue para além do apoio às pesquisas acadêmicas e formação de recursos humanos, e que avance na direção da proposição de programas articulados com o setor produtivo que levem em conta os APL's, a saber, confecções, metal-mecânico, móveis, rochas ornamentais entre outros; bem como o

desenvolvimento de pesquisas voltadas para os desafios atuais da sociedade capixaba como a poluição, melhorias na infraestrutura de transportes, ações para a segurança, educação e saúde. Esses são alguns desafios comuns aos formuladores de políticas públicas, em tempos de transições para a sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

- BALLO, I. Imagining energy futures: Sociotechnical imaginaries of the future Smart Grid in Norway. **Energy Research & Social Science**, v.9, p.9-20, 2015.
- BOLTON, R.; FOXON, T.J. Infrastructure transformation as a socio-technical process — Implications for the governance of energy distribution networks in the UK. **Technological Forecasting & Social Change**, v.90, p.538–550, 2015.
- DEWANGAN, V.; GODSE, M. Towards a holistic enterprise innovation performance measurement system. **Technovation**, v.34, n.9, p.536-545, 2014.
- FALLDE, M.; EKLUND, M. Towards a sustainable socio-technical system of biogas for transport: the case of the city of Linköping in Sweden. **Journal of Cleaner Production**, v.98, p.17-28, 2015.
- FRANK, A.G et al.. The effect of innovation activities on innovation outputs in the Brazilian industry: Market-orientation vs. technology-acquisition strategies. **Research Policy**, v.45, p.577-592. abr. 2016.
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESPÍRITO SANTO (FAPES). Disponível em: <http://www.fapes.es.gov.br/default.asp>. Acesso em Setembro de 2015.
- FUENFSCHILLING, L.; TRUFFER, B. The structuration of socio-technical regimes - Conceptual foundations from institutional theory. **Research Policy**, v.43, p.772–791, 2014.
- GEELS, F.W. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. **Research Policy**, v.31, n.8/9, p.1257–1274, 2002.
- GELLS, F.W. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. **Research Policy**, v.33, n.6/7, p.897–920, 2004.
- GEELS, F.W.; Schot, J.W. Typology of sociotechnical transition pathways. **Research Policy**, v.36, n.3, p.399–417, 2007.
- GEELS, F.W. Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective. **Research Policy**, v.39, p.495-510, 2010.
- HALEY, B. Low-carbon innovation from a hydroelectric base: The case of electric vehicles in Québec. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v.14, p.5-25, 2015.
- IJSN - INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES (2011). **Demografia - Estudos Sócioeconômicos do Espírito Santo - PNAD 2009**. Disponível em <[http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/attachments/851\\_ijsn\\_nt21.pdf](http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/attachments/851_ijsn_nt21.pdf)>. Acesso em: 2015.
- IJSN - INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. **Estudos Econômicos**. Vitória, 2015. Disponível em

<[http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=390&Itemid=339](http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=390&Itemid=339)>. Acesso em: 2015.

IJSN - INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. **Estatísticas de Comércio Exterior: empresas do Espírito Santo**. Vitória, 2005. Disponível em: < [http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20120822\\_comexempresas2005.pdf](http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20120822_comexempresas2005.pdf)>. Acesso em: 2015.

IJSN - INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. **Exportações versus importações no Espírito Santo**. Vitória, 2011. Disponível em: <[https://www.google.com.br/?gws\\_rd=ssl#q=dez+principais+produtos+da+pauta+exportador+a](https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=dez+principais+produtos+da+pauta+exportador+a)>. Acesso em: Setembro de 2015.

IJSN - INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. **A Indústria de Transformação Capixaba: Mudanças Estruturais entre 2000 a 2010**. Vitória, 2013. Disponível em: <http://ijsn.es.gov.br/component/content/article?id=3923:nt-42-a-industria-de-transformacao-capixaba-mudancas-estruturais-entre-os-anos-2000-e-2010>. Acesso em Março de 2016.

KERN, F. Using the multi-level perspective on socio-technical transitions to assess innovation policy. **Technological Forecasting & Social Change**, v.79, p.298-310, 2012.

LEAL, E.A.S; SOUZA, M.A.V.F. **O Financiamento à Inovação Tecnológica no Espírito Santo Com Recursos não-reembolsáveis: O Pape Subvenção Econômica – Resultados Preliminares e Desafios**. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Belo Horizonte, 2011.

MAH, et. al. Governing the transition of socio-technical systems: A case study of the development of smart grids in Korea. **Energy Policy**, v.45, p.133-141, 2012.

MAHROUM, S.; SALEH-AL, Y. Towards a functional framework for measuring national innovation efficacy. **Technovation**, v.33, p.320-332, 2013.

MAZZUCATO, M. **O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. Portfolio-Penguin, 2014.

MCDOWALL, W. Exploring possible transition pathways for hydrogen energy: A hybrid approach using socio-technical scenarios and energy system modelling. **Futures**, v.63, p.1-14, 2014.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Estatísticas de Comércio Exterior. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/index.php?area=5>>. Acesso em 2015.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCT&I). Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/740.html>>. Acesso em 2015.

MOVIMENTO EMPRESARIAL DO ESPÍRITO SANTO - MEES. **Espírito Santo Competitivo: Uma Estratégia de Desenvolvimento com base em Arranjos Produtivos**. Vitória: Consultoria Futura, 2002.

MOWERY, D.; NELSON, R. R.; MARTIN, B. R. Technology policy and global warming: why new policy models are needed. **Research Policy**, v.39, n.8, p.1011-1023, 2010.

NELSON, R. R.; FORAY, D.; MOWERY, D. C. Public R&D and social challenges: What lessons from missions R&D programs?. **Research Policy**, v.41, n.10, p.1687-1702, 2010.

- NOVAK, et. al. Using a sociotechnical framework to understand adaptations in health IT implementation. **International Journal of Medical Informatics**, v.82, p. e331–e344, 2013.
- OLSSON, L.; FALLDE, M.. Waste(d) potential: a socio-technical analysis of biogas production and use in Sweden. **Journal of Cleaner Production**. v.98, p.107-115, 2015.
- OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. Desindustrialização: Conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, v.30, n.2(118), 2010.
- PENNA, C.R.; GELLS, F.W. Climate change and the slow reorientation of the American car industry (1979–2012): An application and extension of the Dialectic Issue Life Cycle (DILC) model. **Research Policy**, v.44. p.1029–1048, 2015.
- PEREZ, C. Financial bubbles, crises and role of government in unleashing golden ages. In: **FINNOV**, 2012, Reino Unido (Londres).
- PURSER, R. Socialtechnical systems design principles for computer-aided engineering. **Technovation**, v.12, n.6, p.379-386, 1992.
- ROSENBLOOM, D; MEADOWCROFT, J. The journey towards decarbonization: Exploring socio-technical transitions in the electricity sector in the province of Ontario (1885–2013) and potential low-carbon pathways. **Energy Policy**, v.65, p.670-679, 2014.
- SACHS, I. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.
- SCIENCE DIRECT. Disponível em: [http://www.americalatina.elsevier.com/corporate/science\\_direct.php](http://www.americalatina.elsevier.com/corporate/science_direct.php). Acesso em 20 de Fevereiro de 2016.
- SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TURISMO - SEDETUR. **Mapeamento dos Arranjos Produtivos Locais do Espírito Santo**. Elaboração: Consultoria Futura. Vitória: SEDETUR, 2006.
- SLAYTON, R.; SPINARDI, G. Radical innovation in scaling up: Boeing's Dream liner and the challenge of socio-technical transitions. **Technovation**, v.47, p.47-58, 2015.
- SMITH, A. et. al. Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges. **Research Policy**. v.39, p.435–448, 2010.
- SODERHOLM, K. Governing socio-technical transitions: Historical lessons from the implementation of centralized water and sewer systems in Northern Sweden, 1900–1950. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v.7, p.37-52, 2013.
- SPINARDI, G. Up in the air: Barriers to greener air traffic control and infrastructure lock-in in a complex socio-technical system. **Energy Research & Social Science**, v.6, p.41-49, 2012.
- STOLTZ et. al. Categorization framework for systems innovation in EcoCities. **Energy Procedia**, v.75, p.2466-2471, 2015.
- ULRICH, D. et. al. Trajectories of sustainability transitions in scale-transcending innovation systems: The case of photovoltaics. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v.17, p.110-125, 2015.

ULSRUD, K. The Solar Transitions research on solar mini-grids in India: Learning from local cases of innovative socio-technical systems. **Energy for Sustainable Development**, v.15, p.293-303, 2011.

UPHAM, et. al. Addressing social representations in socio-technical transitions with the case of shale gas. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v.16, p.120-141, 2015.

VILLASCHI, A. Análise do Mapeamento e das Políticas para Arranjos Produtivos Locais no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Relatório de Pesquisa 1: **Os Arranjos Produtivos Locais no Espírito Santo: Mapeamento, Metodologia de identificação e Critérios de Seleção para Políticas de Apoio**. Redesist, 2007. Disponível em: [http://portalapl.ibict.br/export/sites/apl/galerias/DocumentosGTP/NT02\\_-\\_ES.pdf](http://portalapl.ibict.br/export/sites/apl/galerias/DocumentosGTP/NT02_-_ES.pdf). Acesso em Julho de 2017.

## **4 ARTIGO 3 - FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO NA MODALIDADE DA SUBVENÇÃO ECONÔMICA NO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA E ANÁLISE DE CONTEÚDO<sup>3</sup>**

### **RESUMO**

Este artigo tem como objetivo descrever as características da produção científica brasileira sobre o financiamento à inovação no Brasil na modalidade de subvenção econômica (SE), bem como as oportunidades para trabalhos futuros nessa temática. Para tanto, realizou-se uma revisão bibliométrica e análise de conteúdo dos trabalhos disponíveis no Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Os resultados mostraram que a produção científica sobre o tema iniciou-se em 2008, com um pico em 2013. A modalidade de financiamento SE alcançou capilaridade no território nacional, tendo sido foco de estudo de pesquisadores de norte a sul do país, em distintas áreas do conhecimento, com destaque para Ciências Sociais Aplicadas - Administração e Economia - e Engenharias III. Os resultados apontaram para a existência de um consenso entre os pesquisadores sobre a relevância da SE como instrumento de política pública para estimular as atividades de inovação, trazendo como oportunidades de pesquisa a avaliação de impactos dos projetos apoiados por essa modalidade de financiamento, inclusive considerando as dimensões do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chaves: Financiamento à inovação; Subvenção Econômica à inovação; Programa de Apoio à Pesquisa na Empresa (PAPPE).

### **4.1 INTRODUÇÃO**

A relevância das atividades de inovação para potencializar o desenvolvimento econômico foi estabelecida nos trabalhos dos autores neoshumpeterianos, que trouxeram para o centro do debate a necessidade de compreender os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI's) e a implementação de políticas públicas de estímulo às atividades de ciência, tecnologia e inovação (C,T&I), (FREEMAN, 1995; PEREZ,2012).

Uma política de inovação é definida como as atividades implementadas pelas instituições públicas e privadas que afetam direta ou indiretamente os processos de inovação e mudanças tecnológicas (EDQUIST, 2011; LIS e ROMANOSWSKA,2015) e que formam a estrutura inovadora da economia. O principal objetivo de uma política de inovação é apoiar a

---

<sup>3</sup> Versão resumida deste Artigo Publicada. LEAL, E. A. S et al. Financiamento da Inovação na Modalidade da Subvenção Econômica à Inovação no Brasil. **Anais da XXVII Conferência da Anprotec**. Rio de Janeiro, 2017. Versão expandida submetida em 20 de Setembro de 2017, na Revista Produção Online e encontra-se: EM AVALIAÇÃO.

aplicação do conhecimento ao processo de criação e desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços (LIS e ROMANOSWSKA,2015).

Na primeira década desse século, o Governo Brasileiro realizou diversas ações para implementar uma política de inovação no país. Destacam-se nesse período, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) em 2003; a Lei de Inovação Brasileira nº 10.973 em 2004, regulamentada em 2005; a Lei do Bem em 2005; o Programa de Aceleração do Crescimento da Ciência, Tecnologia e Inovação (PAC - C,T&I) em 2007; a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) em 2008 e o Programa Brasil Maior em 2011, entre outras ações, como mostraram Carrijo e Botelho (2013) e Frank et al. (2016).

Nesse contexto, o país começou a estimular as atividades de inovações por meio do aporte de recursos não reembolsáveis diretamente às empresas para o financiamento daquelas atividades, ou seja, a subvenção econômica (SE) à inovação. A principal característica da SE é ser um instrumento não-reembolsável, ou seja, um instrumento que não requer retorno dos recursos ao órgão concedente. No entanto, isso não significa que o órgão concedente arque com todos os riscos envolvidos na inovação. Nessa modalidade de financiamento, há compartilhamento dos riscos do projeto entre estado e empresas, na medida em que estas devem apresentar contrapartida. Outro aspecto que caracteriza o instrumento é o fato de não haver necessidade das empresas apresentarem garantia para receber os recursos, como mostrou Costa (2013). Soma-se a isso o fato de que a SE destina uma atenção especial às micro e pequenas empresas (MPEs) (MORAIS, 2008). O financiamento e medidas indiretas de apoio àquelas empresas apresentam-se como aspecto de grande relevância, dadas as dificuldades estruturais que elas possuem para acessar ao crédito. Isso está relacionada à maior incerteza e aos maiores riscos associados à busca de inovações, especialmente por parte de empresas que dispõem principalmente de ativos intangíveis, como é o caso das micro e pequenas empresas de base tecnológica (Avellar e Botelho, 2015).

No que tange à execução do programa, coube à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) operacionalizar o programa da SE no Brasil. Para tanto, lançou editais diretamente convidando as empresas a proporem projetos de P&D&I para concorrerem aos recursos, e, indiretamente por meio de convênios com as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP's) estaduais para execução regional do Programa de Apoio à Pesquisa na Empresa - PAPPE SUBVENÇÃO ECONÔMICA, sendo a primeira chamada lançada em 2006 (LEAL e SOUZA,

2011). Como resultado dessa chamada pública, inicialmente o programa lançou editais em 14 estados com investimento de R\$ 144.000.000,00 da Finep na aprovação de 547 projetos tendo sido concluídos 363 projetos (FINEP, 2016). Como mostrou Andrade (2009), os primeiros editais relacionados à SE (2006 a 2009) tiveram orçamento previsto de R\$ 1,65 bilhões. De acordo com os relatórios da Finep (2016), as chamadas descentralizadas (Pappe Subvenção, Pappe Integração e Tecnova), ou seja, aqueles editais lançados nos estados da federação com recursos da Finep e de parceiros estaduais, envolveu quase R\$ 500 milhões oriundos diretamente daquela agência de fomento.

Nesse contexto, o financiamento das atividades inovadoras, por meio da SE, despertou interesse de diversos pesquisadores em estudar este instrumento de política pública de inovação sob diversos aspectos, (ANDRADE 2009; CARRIJO, 2011; IPEA, 2012; COSTA 2013). Esses estudos são importantes uma vez que uma melhor compreensão das modalidades de operação desse instrumento, bem como dos seus resultados pode potencializar seus retornos para a sociedade, sobretudo, considerando o elevado custo de oportunidade associado aos recursos públicos que poderiam ser alocados em outras políticas, (ANDRADE, 2009).

Observando-se a carência de estudos voltados a sistematizar a produção científica nacional sobre a SE, surgiu a motivação para realizar este artigo, cujo objetivo é descrever as características da produção científica brasileira sobre o financiamento à inovação no Brasil na modalidade da subvenção econômica, bem como identificar as oportunidades de novas pesquisas nessa temática. Para tanto, foi elaborada uma revisão bibliométrica e análise de conteúdo da literatura utilizando o Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que foi criado em 2001. A escolha desse Banco justifica-se pela jovialidade do programa de SE no Brasil, o que deve despertar inicialmente interesse de pesquisas de mestrado e doutorado para posterior publicação em periódicos científicos nacionais e internacionais.

Assim, o artigo contém mais quatro itens além dessa introdução. O item 4.2, apresenta os procedimentos metodológicos; no item 4.3 serão apresentados os resultados a partir da revisão bibliométrica; no item 4.4 serão discutidos os resultados a partir da análise de conteúdo e por fim, no item 4.5 são tecidas as considerações finais.

#### 4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A revisão da literatura é importante para: i) avanço do conhecimento de determinado assunto, pois pode auxiliar na expansão de teorias em que as temáticas ainda são pouco exploradas (Webster e Watson, 2002; Faustino et al. 2017); ii) para integrar e generalizar os achados da pesquisa; iii) para entender a literatura acadêmica sobre um determinado campo de pesquisa, extrair informações quantitativas e qualitativas sobre os tipos de pesquisa que são feitas sobre o tema e apontar tendências (Randolph 2009; Maceta et al. 2017).

Como mostraram Maceta et al. (2017) existem diversos tipos de metodologias que podem ser utilizados para uma revisão da literatura. A revisão bibliométrica e análise de conteúdo são metodologias atualmente bem exploradas pelos pesquisadores (Vitorino Filho et al., 2017; Barros et al. 2017; Maceta et al. 2017). Uma revisão bibliométrica consiste em compreender o sistema de comunicação científica a partir de técnicas empregadas para medir, mapear, interpretar, avaliar e coletar indicadores de produção científica (Machado, 2007). O mapeamento da produção e do conhecimento científico é importante para avaliar e aprimorar a comunicação científica divulgada em periódicos, podendo ainda contribuir para identificação do grau informacional da produção em um dado assunto, retratar o grau de desenvolvimento de uma área de conhecimento e o diálogo dessa produção com a sociedade (Machado, 2007). A análise de conteúdo, por sua vez, auxilia a exploração de um tema pouco explorado (Maceta et al., 2017), como é o caso do tema objeto de estudo desse artigo.

O objetivo geral desse artigo é apresentar as características da produção científica brasileira sobre o financiamento à inovação na modalidade da subvenção econômica, bem como as oportunidades para trabalhos futuros nessa temática. Para tanto, utilizou-se o Banco de Teses da Capes. O Banco de Teses é uma ferramenta de busca e consulta, onde estão disponíveis os resumos e informações bibliográficas das dissertações de mestrado e das teses de doutorado defendidas no Brasil desde 1987. A ferramenta permite a pesquisa por autor, título e palavras-chave (CAPES, 2017).

#### **4.2.1 Perguntas de Pesquisa**

Para a condução da presente pesquisa, realizou-se as seguintes perguntas:

- i) Qual a quantidade e tipo de publicação por ano?
- ii) Quais as áreas do conhecimento que possuem interesse em estudar o tema?
- iii) Quais as instituições e regiões mais presentes nas publicações?
- iv) Quais as palavras chaves utilizadas?

v) Quais os principais autores e obras referenciadas nos trabalhos?

vi) Quais os problemas de pesquisa mais comuns abordados nessa literatura nos trabalhos selecionados?

vii) Quais as oportunidades de trabalho na área?

#### **4.2.2 Estratégia de coleta de dados**

A estratégia utilizada para coleta de dados consistiu na consulta a todos os trabalhos pelas seguintes palavras chave: "avaliação dos impactos da subvenção econômica de inovação"; "edital de subvenções"; "subvenção econômica à inovação"; "PAPPE Subvenção".

Os dados da pesquisa foram levantados no dia 21/09/2016. Foram encontrados 111 trabalhos. Em seguida, foram lidos todos os resumos e palavras chaves destes 111 trabalhos, tendo-se identificado o assunto "subvenção econômica à inovação" em 17 trabalhos. Destes, foi excluído 1 porque a versão completa não estava disponível na Plataforma Sucupira ou online, o que resultou em 16 trabalhos para estudo detalhado, conforme destacado no Quadro 2 – Portfólio de Trabalhos Selecionados. Num primeiro momento foram organizados os dados referentes à bibliometria e num segundo momento foram lidos todos os 16 trabalhos para a sistematização da análise de conteúdo.

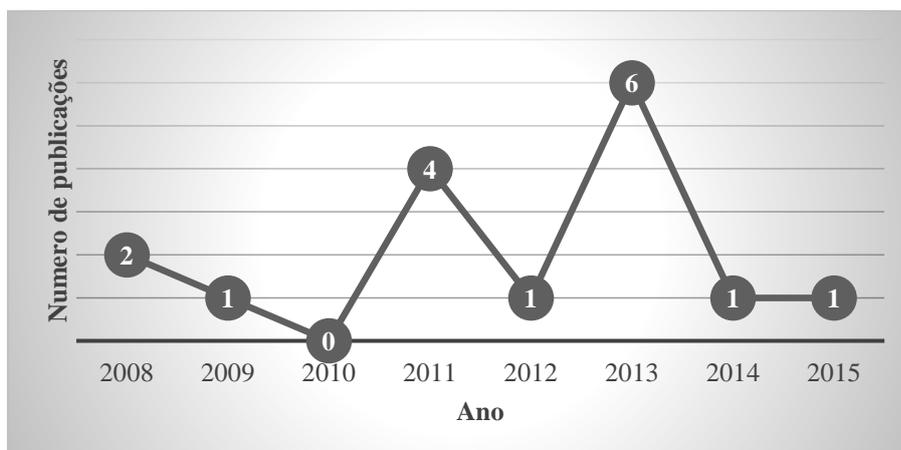
**Quadro 2 - Portfólio de trabalhos selecionados**

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>
Diogo Bezzerá Borges	A subvenção econômica como instrumento de fomento à inovação e à cooperação tecnológica: uma análise sob a perspectiva do setor empresarial	2015
Marilyn Pereira Castro	Cultura, Política e Inovação: Uma avaliação do Programa de Apoio à Pesquisa em empresa implementado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia	2014
Vânia Santos da Cunha Camboim	Avaliação da interação universidade - empresas - governo no desenvolvimento de projetos inovadores no RN por micro e pequenas empresas	2013
Daniel Costa dos Santos Bomfim	Financiamento público à inovação: O Programa de Apoio a Pesquisa na Empresa - PAPPE na Bahia	2013
Maria Cecília Andrade de Aquino	Impacto de Políticas Públicas de C,T&I no desenvolvimento: O PAPPE SUBVENÇÃO em Pernambuco	2013
Beatriz Helena Sbrissa Lucafo	Financiamento à inovação no Brasil: Participação das Empresas nos Recursos não reembolsáveis do FNDCT	2013
Sergio Ramalho Dantas Varella	Avaliação dos processos de seleção utilizados nos programas de fomento a inovação nas micro e pequenas empresas da fundação de amparo à pesquisa do Rio Grande do Norte	2013
Júlio César Alvim	Avaliação dos Impactos da Inovação no desempenho das Empresas	2012
Jussara Fernandes Leite	Análise das rotinas organizacionais em empresas com projetos de inovação financiados pelo Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas de Minas Gerais	2011
Nádia de Castro Carvalho	Resultados de Políticas Públicas no Desempenho de Empresas de Base Tecnológica: uma abordagem exploratória da avaliação da inovação	2011
Débora Segato Martins	Modelo para a avaliação da adicionalidade comportamental: uma aplicação em microempresas de base tecnológica beneficiadas com incentivo à inovação tecnológica	2011
Alexandre Zuccolo Barragat de Andrade	Estudo Comparativo entre a Subvenção Econômica à Inovação Operada pela Finep e Programas Correlatos de Subsídio em Países Desenvolvidos	2009
Annik Passos Marôcco	A Atuação da Agência de Fomento de Minas Gerais na Implementação da Política Pública de Ciência, Tecnologia e Inovação	2008
Andreza de Souza Silva	Sistema de inovação em Manaus: Um exame da interação entre as organizações de apoio ao sistema de inovação e as empresas participantes do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresa – PAPPE	2008
<b>Teses de Doutorado</b>		
Michelle de Castro Carrijo	Inovação e relações de cooperação: uma análise sobre o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE)	2011
Ana Czeresnia Costa	Política de Inovação Brasileira: Análise dos novos instrumentos operados pela Finep	2013

Fonte: Elaboração Própria.

#### 4.3 RESULTADOS DA PESQUISA: REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Inicialmente, observou-se que a produção científica começou em 2008, com os primeiros resultados provenientes dos editais dos programas de 2004 (transição para a SE) a 2006, cresceu em 2011 e teve um pico em 2013, como pode ser visualizado na Figura 2.

**Figura 2 - Número de Publicações por Período**

Fonte: Própria

Os trabalhos selecionados foram caracterizados por área do conhecimento, programa, instituição, natureza do trabalho e regiões mais focadas nos estudos, conforme Quadro 3. As áreas do Conhecimento que demonstraram interesse no tema foram a de Administração, Engenharias III, Economia, Ciências Contábeis e Turismo e Multidisciplinar. No que se refere à natureza do trabalho, as dissertações de mestrado são predominantes. As duas teses de doutorado, de Carrijo (2013) e Costa (2013) são oriundas de programas de pós-graduação em economia.

**Quadro 3 - Programas de mestrado e doutorado**

<b>Área</b>	<b>Programa</b>	<b>Instituição</b>
Engenharias III	Engenharia de Produção	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Engenharias III	Engenharia de Produção	Universidade Federal de Pernambuco
Engenharias III	Engenharia de Produção	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Administração, Ciências Contábeis e Turismo	Administração	Fundação Getúlio Vargas/RJ
Administração, Ciências Contábeis e Turismo	Administração	Universidade FUMEC, Belo Horizonte
Administração, Ciências Contábeis e Turismo	Administração	Fundação Getúlio Vargas/RJ
Administração, Ciências Contábeis e Turismo	Administração	Universidade Federal de São Paulo/Ribeirão Preto
Administração, Ciências Contábeis e Turismo	Administração	Faculdade Pedro Leopoldo
Administração, Ciências Contábeis e Turismo	Administração	Universidade FUMEC, Belo Horizonte
Administração, Ciências Contábeis e Turismo	Administração	Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis
Administração, Ciências Contábeis e Turismo	Administração	Universidade Federal de Viçosa
Multidisciplinar	Política Científica e Tecnológica	Universidade Federal de Campinas
Multidisciplinar	Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Multidisciplinar	Cultura e Sociedade do Instituto de Humanidade, Artes e Ciências	Universidade Federal da Bahia
Economia	Economia	Universidade Federal de Uberlândia
Economia	Economia	Universidade Federal do Rio de Janeiro

Fonte: Elaboração própria

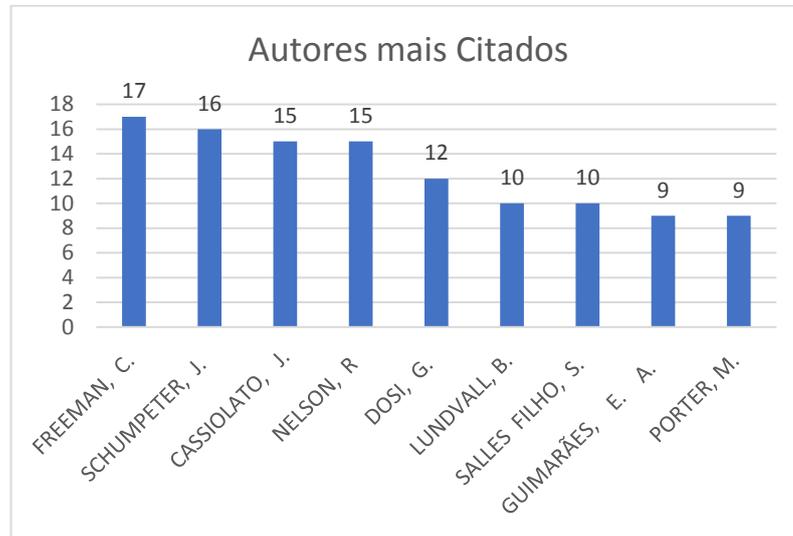
Há trabalhos sobre o tema no Norte (como a universidade Federal do Rio Grande do Norte) ao sul (como o Programa de Pós-Graduação em Administração, da Universidade Federal de Santa Catarina) do país. Isso ressalta a capilaridade do programa, pois desde o primeiro edital para as FAP's em 2006 até 2015, ou seja, em 09 anos, alcançou praticamente todo o território nacional. Tais trabalhos abordaram a SE sobre vários aspectos como pode ser observado nas palavras-chaves utilizadas, descritas no Quadro 4. Estudos sobre a importância da SE no contexto da política científica, tecnológica e de inovação, os impactos da SE no desenvolvimento regional, no desempenho das firmas, nas mudanças de rotinas organizacionais nortearam os pesquisadores nessa temática nos últimos anos.

**Quadro 4 - Palavras-chaves dos trabalhos selecionado**

<b>Nº</b>	<b>Autores</b>	<b>Palavras-Chaves</b>
1	Borges (2015)	Política de Ciência, Tecnologia e Inovação. Subvenção Econômica. Instrumentos de fomento à P&D. Cooperação Tecnológica. Cooperação universidade-empresa.
2	Castro (2014)	Cultura. Política de CT&I. Sistema Regional de Inovação.PAPPE, FAPESB. Avaliação de Políticas Públicas.
3	Camboim (2013)	Inovação. Tríplice Hélice. Micro e Pequena Empresa.
4	Bomfim (2013)	PAPPE. Fapesb. Finep. Inovação. Políticas Públicas
5	Aquino (2013)	Inovação. Competitividade. Pappe. Desenvolvimento Econômico.
6	Lucafo (2013)	Instituições e sociedades científicas – Brasil. Financiamento. Inovações tecnológicas. Pesquisa desenvolvimento. Financiamento.
7	Costa (2013)	Não informado.
8	Varella (2013)	Programas governamentais. Pequenas empresas. Processo de seleção.Inovação tecnológica.
9	Alvim (2012)	Inovação. Impactos da inovação. Avaliação de impactos. Impactos no desempenho.
10	Leite (2011)	Rotinas organizacionais. processo de inovação. Programa de Apoio à Pesquisa (PAPPE).
11	Carrijo (2011)	Inovação. Cooperação. Políticas públicas. Sistemas nacionais de inovação. PAPPE.
12	Carvalho (2011)	Capacidades Dinâmicas. Visão Baseada em Recursos (VBR). Gestão de Projetos. Avaliação da Inovação.
13	Martins (2011)	Inovação Tecnológica. Incentivo governamental. Avaliação de Programas. Adicionalidade governamental.
14	Andrade (2009)	Inovação. Política Tecnológica. Subsídios. Subvenção Econômica.
15	Marôcco (2008)	Não informado.
16	Silva (2008)	Amazônia. Sistema de Inovação. Microempresas.

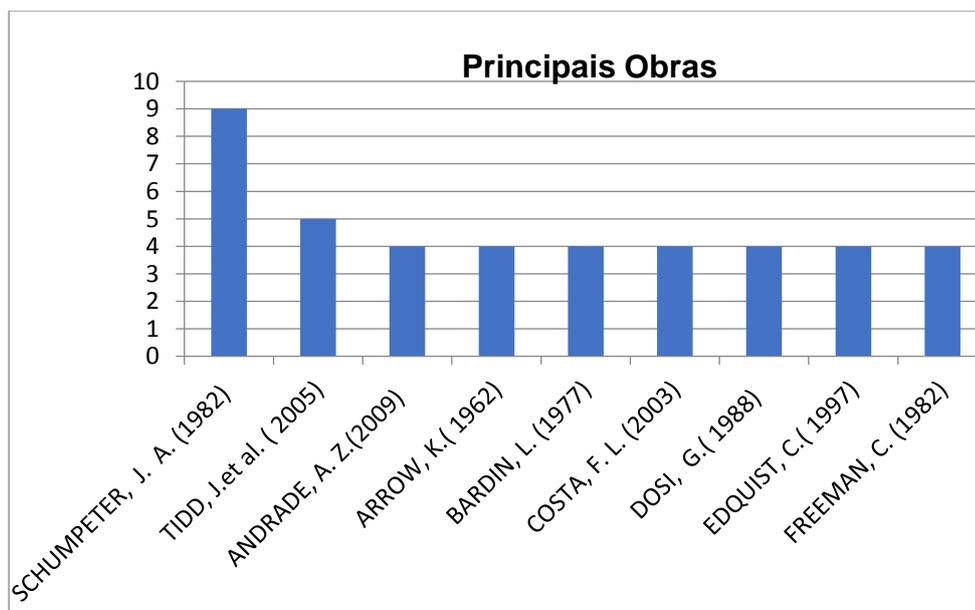
Fonte: Própria

Os temas abordados nos trabalhos foram trabalhados à luz de autores de tradição neoshumpeteriana como pode ser observado a partir dos principais autores citados nas dissertações e teses selecionadas. Tais autores defendem a relevância das inovações e das políticas de apoio a essas atividades para o desenvolvimento econômico (Perez, 2012). Destacaram-se os autores seminais, Freeman, Schumpeter, Richard Nelson, entre outros grandes expoentes dessa tradição teórica, como pode ser visualizado na Figura 3.

**Figura 3 - Autores mais citados**

Fonte: Própria

No que tange às principais obras citadas, ressaltaram-se as obras de trabalhos como do próprio Schumpeter (1982) que se trata da reedição de sua obra de 1911; Tidd et al (2005) e o trabalho sobre a SE no Brasil de Andrade (2009), como está disposto na Figura 4.

**Figura 4 - Principais Obras**

Fonte: Própria

#### 4.4 RESULTADOS DA PESQUISA: ANÁLISE DE CONTEÚDO

##### **4.4.1 A Centralização da subvenção econômica à inovação: operações diretas pela Finep**

A SE no Brasil é operada diretamente pela Finep e também de forma descentralizada pelos estados por meio das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP's) e demais instituições locais de apoio à inovação. Este estudo identificou 04 trabalhos que tratam diretamente da execução da SE pela Finep que serão discutidos a seguir.

Um dos trabalhos iniciais sobre a subvenção econômica à inovação no Brasil é o de Andrade (2009). O estudo descritivo comparou o instrumento da SE à inovação na forma como vem sendo operado pela Finep com programas similares realizados pelos Estados Unidos, França e Espanha. O autor mostrou que os subsídios governamentais à inovação naqueles países estudados têm forte integração com outros instrumentos de política pública. No caso brasileiro, a integração da subvenção com os seus demais instrumentos de apoio permitiria à Finep calibrar a intensidade do subsídio ao risco tecnológico dos projetos, como fazem as agências europeias. A SE inovação é um instrumento muito poderoso de política tecnológica, porém ainda recente para a Finep. Naquele momento, ainda não foi possível realizar uma avaliação de impactos do programa, sendo essa agenda recomendada para trabalhos futuros.

Martins (2011) apresentou proposta de analisar a maneira em que a participação no Programa de Subvenção Econômica da FINEP pode modificar a estratégia e gestão de inovação das microempresas de base tecnológica. Em estudo com 05 empresas de São Carlos (SP), concluiu que as empresas, apesar de terem atuação em áreas distintas, possuem perfil semelhante, são todas microempresas de base tecnológica com até 11 anos de existência e com relacionamento próximo com universidades, uma vez que são formadas por pesquisadores e estudantes de pós-graduação, além de ter parcerias com os laboratórios das universidades. Além disso, todas as empresas tiveram passagem por uma incubadora de empresas e, com exceção de uma, possuem uma estreita relação com órgãos de fomento, sendo que suas atividades de P&D são altamente dependentes do financiamento dessas instituições.

Costa (2013), em um trabalho exploratório, com estatística descritiva e análise de clusters, apresentou uma proposta de analisar a política de inovação no Brasil a partir dos novos instrumentos de apoio à inovação nas empresas, operacionalizados pela FINEP. Um capítulo da tese foi dedicado a analisar 145 projetos contratados junto a 130 empresas, dos editais de 2006, 2007, 2008 e 2010 da SE, operacionalizada diretamente pela FINEP. A autora mostrou

que o foco da SE é voltado para o apoio a projetos inovadores e não à estratégia de inovação de empresas, corroborando Andrade (2009). A análise dos critérios estabelecidos nos Editais do Programa para a aprovação dos projetos mostrou que a perspectiva de inserção dos resultados (produtos, processos e/ou serviços) no mercado não esteve presente em grande parte dos Editais. Consequentemente, o foco que o Programa pretendia dar à inovação ficou comprometido na maior parte do seu período de vigência. Esse critério passou a ter uma importância significativa apenas em 2010.

Uma análise de cluster conduzida pela autora revelou que empresas pequenas com adequada infraestrutura de gestão e comercialização, obtiveram sucesso em seus projetos de subvenção. Utilizando como parâmetro a comercialização dos produtos, processos e/ ou serviços no mercado, foi possível concluir que a SE, que se propõe, a promover a inovação, foi mais efetiva para as empresas de médio e médio-grande porte. Para as grandes empresas, a SE esteve mais vinculada ao financiamento das suas atividades de P&D e, provavelmente, associada a projetos de maior risco tecnológico.

Lucafó (2013) analisou se a entrada das empresas no Sistema de Ciência e Tecnologia, a partir da reforma da Política no âmbito do Ministério de Ciência e Tecnologia resultou em mudanças na lógica de aplicação dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). No caso específico da SE à inovação, mecanismo criado com o intuito de apoiar diretamente os projetos privados de PD&I, os contratos representaram uma parcela pouco expressiva em relação ao total dos recursos mobilizados pelos fundos: pouco mais de 2% em número e quase 15% em valor. Inclusive, a maior parte dos recursos destinou-se a financiar projetos de micro e pequenas empresas, conforme foi definido nas prioridades governamentais. Os valores médios concedidos às micro e pequenas empresas (R\$ 1,7 milhão) não diferiram muito dos valores concedidos às médias (R\$ 2,1 milhões) e às grandes empresas (2,3 milhões) no período de análise (2008-2009). Esse resultado é bastante próximo ao valor médio dos projetos de subvenção contratados no período 2006-2012, R\$ 2 milhões. Com base no estudo do IPEA (2012), Lucafó (2013) mostrou que os valores das subvenções concedidas apresentam características incongruentes: são elevados do ponto de vista das pequenas empresas e insuficientes em relação a projetos mais estruturantes das empresas de médio e grande porte, resultado semelhante ao encontrado por Costa (2013).

## **4.4.2 Descentralização da Subvenção Econômica à Inovação no Brasil**

### **4.4.2.1 O Caso do Sudeste**

Todos os estados do Sudeste operacionalizaram a SE por meio das FAP's. Cabe ressaltar que antes da SE, a Finep já operacionalizava o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE) em parceria com as FAP's. A diferença é que, nesse caso, o recurso financeiro para o desenvolvimento de inovações em produtos e processos não eram repassados diretamente para as empresas, mas para pesquisadores vinculados a Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT's) em parceria com empresas. Quando a SE foi institucionalizada, a modalidade do programa operado com os estados foi denominada PAPPE -SUBVENÇÃO ECONÔMICA. Assim, os trabalhos de Marôcco (2008), Leite (2011), Carvalho (2011) e Alvim (2012) que tratam do PAPPE em Minas Gerais não se referem diretamente à SE, mas ao programa que antecedeu essa modalidade de financiamento no estado mineiro. Decidiu-se por mantê-los em função da palavra "PAPPE" constar no título e/ou nas palavras-chaves desses trabalhos e pela relevância dessa fase do programa.

Marôcco (2008) avaliou, por meio de análise documental, de campo e estudo de caso, as relações de cooperação e parceria entre as instituições para a execução do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas – PAPPE, envolvendo 9 agentes de implementação da política de CT&I no estado de Minas Gerais (MG). A análise documental mostrou que as principais dificuldades enfrentadas pelas pequenas e médias empresas, ao investirem em pesquisa e desenvolvimento, são decorrentes da cultura dos empresários, da burocracia dos processos de financiamento para a inovação e da falta de pessoal capacitado e qualificado para o desenvolvimento de pesquisa científica. Como consequência, a maior parte da produção de conhecimento tecnológico ainda está concentrada nas universidades públicas e institutos de ensino/pesquisa. As recentes políticas de CT&I são, com certeza, relevantes, mas ainda não possibilitaram perceber claramente os impactos promovidos no aumento da capacidade produtiva e capacitação tecnológica estadual.

Leite (2011), por sua vez, analisou as rotinas e as práticas que surgiram ou mudaram a partir da implementação de projetos apoiados pelo PAPPE, na percepção dos gestores de 6 das 31 empresas de Belo Horizonte, contempladas pelo edital PAPPE de 2004, 2006 e 2007. Das entrevistas de maio de 2010, foram analisadas as atividades relacionadas: à gestão funcional; à aprendizagem dos empregados; ao acompanhamento e monitoramento das

atividades dos funcionários; ao comportamento dos colaboradores na tomada de decisão; ao comportamento de relacionamento das empresas com empresas do mesmo setor, fornecedores, clientes e universidades.

Percebeu-se que algumas rotinas foram modificadas, outras criadas e algumas permaneceram inalteradas com a implementação do processo de inovação tecnológica nas empresas. Foi possível também observar que algumas atividades foram realizadas apenas para o desenvolvimento da inovação tecnológica, não se tornando rotinas. O trabalho concluiu que para desenvolver a inovação tecnológica, as empresas precisam adequar sua estrutura física e pessoal ao projeto e, desse modo, novas rotinas organizacionais surgem enquanto outras são adaptadas para desenvolver a inovação tecnológica nas empresas.

Carvalho (2011) descreveu os meios utilizados pelas empresas de base tecnológicas financiadas pelo Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE), no Estado de MG para gerir recursos e capacidades tendo em vista a gestão da inovação. Concluiu-se que as empresas financiadas pelo PAPPE investem em sua maioria em recursos físicos, sendo eles softwares, material permanente e outros. Além disso, os resultados sugerem que as empresas de base tecnológica financiadas pelo PAPPE, criam habilidades e gerenciam seus recursos para se manter no mercado por meio de redes (política, social e corporativa), flexibilidade no processo de inovação, monitoramento das dificuldades, liderança, proteção intelectual (patentes). O dinamismo em liderar e aprender pode ser considerado a maneira de gerir recursos financiados. A compreensão dessas habilidades ressalta a flexibilidade no processo de inovação e a relevância de inserir novas informações para a avaliação.

Alvim (2012) avaliou os impactos da inovação no desempenho das empresas com base em uma survey que contemplou 35 das 96 empresas que receberam os recursos do PAPPE em MG nos anos de 2004, 2006 e 2007 e que estavam com seus cadastros atualizados. Foram analisados dados do desempenho das empresas no início e no final do período de desenvolvimento dos projetos de inovação. A mensuração do desempenho empresarial foi estruturada nos modelos que se fundamentam na teoria dos *stakeholders* e no *Balanced Scorecard* (BSC). Assim, as dimensões do desempenho consideradas no estudo foram as quatro dimensões do BSC: financeira, mercado e clientes, processos internos e aprendizado e crescimento. Os resultados mostraram que 34 das 35 empresas afirmaram ter concluído seus projetos. Os projetos de inovação em produto impactaram de forma mais significativa nas

empresas do que os projetos de inovação em processo. Apenas 6 das 35 empresas que desenvolveram inovação em seus produtos já os estavam comercializando devido à dificuldade para colocar esses novos produtos no mercado. Tanto as empresas que comercializam quanto as que não comercializaram seus produtos, identificaram um crescimento significativo da lucratividade ao longo do desenvolvimento do projeto. A dimensão financeira das empresas é a mais impactada pela inovação em produto, seguida do aumento da capacitação dos empregados que foi o quinto mais impactado pela inovação em processo. Assim, concluiu-se que aprendizado e crescimento é a segunda dimensão do desempenho das empresas mais afetada pelo processo de inovação.

As empresas mais antigas e consolidadas afirmaram que não ocorreram alterações significativas na rotina ou na gestão quando do desenvolvimento de projetos de inovação. Já as mais novas, menos estruturadas ou em fase de consolidação consideram que o desenvolvimento dos projetos de inovação afeta de forma significativa as rotinas, a estrutura ou o sistema de gestão da empresa. Os impactos da inovação nas empresas de menor tamanho são mais significativos do que os das empresas de maior porte.

Carrijo (2011) estudou 108 empresas que tiveram seus projetos aprovados no programa PAPPE em três Estados: MG, Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP). Os resultados mostraram que estas empresas são em geral de pequeno porte e foram criadas nos anos 2000. As relações de cooperação já ocorriam de forma considerável antes de as empresas participarem do PAPPE, principalmente com clientes/consumidores, universidades e institutos de pesquisa localizados no país. Em geral, os resultados do PAPPE foram: forte geração de novos produtos no mercado nacional, novos processos tecnológicos no setor de atuação, criação de novos empregos, inserção em novos mercados e publicação de artigos. O patenteamento foi destaque apenas em SP. Constatou-se também que as empresas têm conhecimento de outras fontes de financiamento, mas efetivamente não as usam.

#### 4.4.2.2. O Caso do Nordeste

A distribuição dos recursos da SE é determinada por critérios, mas também por julgamentos subjetivos baseados em crenças e percepções quanto às oportunidades tecnológicas e de mercados dos agentes envolvidos no processo, sendo difícil mensurar as probabilidades de sucesso do projeto em avaliação. Portanto, Varella (2013) buscou identificar as práticas mais relevantes do processo de seleção que devem ser inseridas nas linhas governamentais de

fomento à inovação a micro e pequenas empresas de base tecnológica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Norte (FAPERN). Foi elaborada uma proposta com 13 itens inéditos a serem utilizados nos próximos editais da FAPERN.

Camboim (2013) analisou a interação universidade, empresa e governo junto aos editais do Inova da FAPERN, por meio de análise documental e estudo com 10 empresários e pesquisadores que acompanharam os projetos do PAPPE Subvenção dos anos 2008 e 2009. Os resultados mostraram que os projetos que atenderam aos objetivos tinham a cooperação entre universidade e empresa na execução do projeto e o governo como agente financiador, assim afirmando a importância da interação da tríplice hélice. Porém, existem dificuldades operacionais e burocracia que dificultam o maior desenvolvimento da inovação das micro e pequenas empresas do programa Inova RN.

A pesquisa descritiva, quanti-qualitativa de Bomfim (2013) estudou o modo como vem sendo operado o instrumento de SE à inovação na Bahia por meio da Fundação Estadual de Amparo à Pesquisa – Fapesb, no período de 2008 a 2011. Os resultados mostraram que o PAPPE é um instrumento importante para o desenvolvimento e estímulo a Ciência, Tecnologia e Inovação no estado da Bahia, embora a pesquisa não tenha conseguido identificar claramente os impactos promovidos no aumento da capacidade produtiva e capacitação tecnológica do Estado. Há necessidade de maior investimento na totalidade do estado, visando as particularidades regionais de cada localidade.

Com objetivos semelhantes a Bomfim (2013), Castro (2014) avaliou o PAPPE, implementado pela FAPESB, no período entre 2003 e 2010. Uma survey direcionada a 40 empresas, que teve retorno de 12, apontou que o programa é um instrumento que teve importância para as empresas participantes, possibilitando que as mesmas contratassem recursos humanos e capital financeiro para o desenvolvimento de seus projetos. O trabalho identificou-se a necessidade de fazer ajustes no programa pois ausência de atividades articuladas por parte da instituição responsável pelo fomento e implementação das ações em CT&I impossibilita que o PAPPE tenha resultados expressivos.

Aquino (2013) avaliou os impactos das políticas públicas de C,T&I para o desenvolvimento do Estado de Pernambuco, por meio do PAPPE Subvenção Econômica. Verificou-se a significativa importância do programa para o desenvolvimento do estado no que tange a uma efetiva ação para maior inserção das micro e pequenas empresas pernambucanas

no processo de busca por inovações e aumento da sua competitividade. Os benefícios do programa percebidos pelas empresas tanto no que se refere ao ambiente interno como externo, possibilitaram classificar o PAPPE como uma ferramenta de política pública fundamental para o desenvolvimento do estado pernambucano que acarreta impactos econômicos, sociais, científicos, tecnológicos e organizacionais.

#### 4.4.2.3 O caso de Manaus e Florianópolis

Silva (2010) analisou o sistema de inovação em Manaus, investigando a importância da interação entre os três principais atores em Sistema Regional de Inovação (a empresa, o governo e a academia, tanto universidades quanto institutos de pesquisa) e de que forma essa interação contribuiu para a geração da inovação. As evidências indicam que para gerarem as inovações todas as empresas estudadas precisaram, de alguma forma, interagir com demais organizações do sistema de inovação. Pode-se constatar que, em alguns casos, o pesquisador era o próprio empresário que, a partir do desenvolvimento da pesquisa, decidiu torná-la comercial. A principal importância do PAPPE para as micro e pequenas empresas é a possibilidade de acesso a recursos não reembolsáveis para o desenvolvimento de projetos de inovação tecnológica, e o estímulo à parceria entre essas empresas e universidades com os centros tecnológicos e os institutos de pesquisas.

Borges (2015) teve como objetivo propor ações que orientem o aprimoramento da SE como instrumento de apoio à inovação, sob a perspectiva do setor empresarial, no contexto da política nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Seu estudo de múltiplos casos contou com três empresas e três respectivos entrevistados do setor de TIC da Grande Florianópolis. Os resultados mostraram que há necessidade de maior parceria por parte do governo ao apoiar as empresas, e que o governo seja capaz de disseminação das estratégias pautadas para desenvolvimento tecnológico, visando as particularidades regionais de cada localidade. O papel da SE foi concebido como instrumento de política pública é fator relevante no processo inovativo do desenvolvimento de novos produtos e processos.

O Quadro 5 apresenta uma síntese dos principais resultados encontrados nos trabalhos examinados anteriormente.

**Quadro 5 - Resumo dos achados da pesquisa**

<b>SE operacionalizada diretamente pela Finep</b>	
<b>Métodos</b>	<b>Principais Resultados</b>
Estudo descritivo, estudo de caso e trabalhos utilizando estatística descritiva e análise de clusters	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Destaque para a importância do programa para as empresas de base tecnológica;</li> <li>2) Adequada infraestrutura de gestão e comercialização é importante para o sucesso na comercialização dos produtos oriundos do programa.</li> <li>3) Para as grandes empresas, a SE parece ter sido associadas a projetos de maior risco tecnológico.</li> <li>4) Os recursos disponibilizados são elevados do ponto de vista das pequenas empresas e insuficientes para financiar os projetos estruturantes das médias e grandes empresas.</li> <li>5) O programa necessita de ajustes.</li> </ol>
<b>Sudeste</b>	
<b>Métodos</b>	<b>Resultados</b>
Análise documental, estudo de caso, survey, estatística descritiva	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Criação de atividades na empresa em função do projeto, não sendo incorporadas como rotinas da empresa.</li> <li>2) Os projetos de inovação em produto impactaram de forma mais significativa nas empresas do que os projetos de inovação em processo.</li> <li>3) Os impactos da inovação nas empresas de menor tamanho são mais significativos do que os das empresas de maior porte.</li> <li>4) Forte financiamento de empresas de pequeno porte, criadas nos anos 2000.</li> <li>5) As relações de cooperação já ocorriam de forma considerável antes de as empresas participarem do programa, principalmente com clientes/consumidores, universidades e institutos de pesquisa localizados no país.</li> </ol>
<b>Nordeste</b>	
<b>Métodos</b>	<b>Resultados</b>
Pesquisa descritiva quanti-qualitativa, Análise documental, estudo de caso e survey.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Proposta de melhoria nos critérios de seleção dos projetos.</li> <li>2) A interação universidade-empresa é importante para que os objetivos do projeto sejam atingidos.</li> <li>3) O programa é importante para o desenvolvimento regional da Bahia e do Pernambuco.</li> </ol>
<b>Manaus e Florianópolis</b>	
<b>Métodos</b>	<b>Resultados</b>
Análise documental, estudo de caso e estudo multicaso	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Importância da interação universidade empresa para o sucesso dos projetos.</li> <li>2) Necessidade de maior parceria por parte do governo na disseminação das estratégias pautadas para desenvolvimento tecnológico, visando as particularidades regionais de cada localidade.</li> </ol>

Fonte: Elaboração Própria

Como pode ser observado no Quadro 5, em termos metodológicos, boa parte dos trabalhos tinham objetivos descritivos e utilizaram como estratégia de pesquisa a análise documental, survey e estudo de caso. A utilização de entrevistas como instrumento de pesquisa também foi destaque nos trabalhos selecionados.

Os principais temas abordados nos trabalhos sobre a SE foram: 1) a importância do programa para estimular as diferentes formas de cooperação para a inovação com destaque para as análises da cooperação entre universidade, empresa e governo; 2) impactos do programa no desempenho das empresas; 3) impactos do programa na gestão organizacional das empresas beneficiárias, com destaque para as mudanças nas rotinas e práticas organizacionais; 4) importância do programa para o desenvolvimento regional.

#### 4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desse artigo foi descrever as características da produção científica brasileira sobre o financiamento à inovação na modalidade da subvenção econômica (SE) bem como as oportunidades para trabalhos futuros nessa temática. Para tanto, foi elaborada uma revisão bibliométrica e uma análise de conteúdo utilizando o Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sendo feita a apresentação e discussão dos resultados de forma regional.

Verificou-se que há um consenso entre os pesquisadores sobre a relevância da SE como instrumento de política pública para estimular as atividades de inovação. Essa modalidade de financiamento à inovação alcançou capilaridade no território nacional, sendo um mecanismo poderoso uma vez que disponibiliza recursos diretamente para o desenvolvimento de produtos e processos sem necessidade de reembolsar o órgão concedente e sem necessidade de apresentação de garantias. Apresenta, portanto, um alto custo de oportunidade para a sociedade, uma vez que esses recursos poderiam ser empregados em outras áreas. Nesse sentido, há necessidade de ajustes constantes e avaliação dos impactos dessa modalidade de financiamento em distintas dimensões de forma a potencializar seus resultados e impactos para a sociedade.

Como oportunidades para trabalhos futuros na área, considerando que em todas as chamadas públicas oriundas do primeiro do Edital de 006/2006 da Finep, há projetos com mais de 03 anos da conclusão de sua execução, a SE está enraizando seus impactos no Brasil e, portanto, o período é fértil para avaliação. A elaboração de um modelo de avaliação dos retornos

para a sociedade se configura como uma agenda de pesquisa necessária e promissora. Esta avaliação poderia considerar o retorno para a sociedade nas dimensões econômicas, sociais, ambientais e tecnológicas, que são as dimensões do desenvolvimento sustentável adotadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). Essa é uma lacuna de pesquisa que pode ser recomendada para trabalhos futuros na área.

Outra oportunidade de pesquisa se refere ao desenvolvimento de métodos para avaliação de impactos desses projetos, uma vez que a maioria dos trabalhos utilizou métodos essencialmente descritivos para a exploração do tema. Trabalhos contemplando avaliações de impactos dos projetos da SE no Brasil com similares internacionais também são promissores.

No que tange à limitação desse artigo, ressalta-se o fato de que a fonte de coleta de dados foi apenas do Banco de Teses da Capes. Trabalhos futuros poderiam investigar nas bases como Scopus, Science Direct, entre outras se os resultados dessas dissertações e teses acadêmicas têm evoluído para a publicação internacional sobre o financiamento à inovação na modalidade da SE no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- ALVIM, J.C. . **Avaliação dos Impactos da Inovação no desempenho das empresas**. 2012. 87 f. Dissertação de Mestrado em Administração - Programa de Mestrado em Administração, Universidade FUMEC, Belo Horizonte, 2012.
- ANDRADE, A. Z. B.. **Estudo Comparativo entre a Subvenção Econômica à Inovação Operada pela Finep e Programas Correlatos de Subsídio em Países Desenvolvidos**. 2009. 127 f. Dissertação de Mestrado em Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2009.
- AQUINO, M. C. A.. **Impacto e Políticas Públicas de C, T & I no Desenvolvimento: O Pape Subvenção em Pernambuco**. 2013. 72 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.
- AVELLAR, A.N.; BOTELHO, M. Políticas de apoio à inovação em pequenas empresas: evidências sobre a experiência brasileira recente. **Economia e Sociedade**, Campinas, SP, Unicamp, v. 24, n. 2 (54), 2015.
- BARROS, M. D. et. al. Análise Multicritério em dados sobre Empreendedorismo: Um Estudo Bibliométrico. **Revista Produção Online**. Florianópolis, SC, v.17, n. 3, p. 1069-1089, 2017.
- BOMFIM, D. C. S.. **Financiamento público à inovação: o programa de apoio a pesquisa na empresa - PAPPE na Bahia**. 2014. 124 f. Dissertação de Mestrado Profissional em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social - Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2014.

BORGES, D. B.. **A subvenção econômica como instrumento de fomento à inovação e à cooperação tecnológica: uma análise sob a perspectiva do setor empresarial.** 2015. 183 f. Dissertação de Mestrado Profissional em Administração - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

BRASIL. Lei de Inovação Tecnológica (Lei n.º 10.973/2004). Brasília, DF: Congresso Nacional. Atos do Poder Legislativo, DOU, n.º 232 de 25.06.2017.

BRASIL. Presidência da República. Lei Federal n.º 11.196, de 21 de novembro de 2005. Dispõe sobre a Lei do Bem, Incentivos Fiscais à Inovação Tecnológica, Cap. III, arts. 17 a 26. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 25.06.2017.

CAMBOIM, V. S. da C.. **Avaliação da interação universidade - empresas - governo no desenvolvimento de projetos inovadores no RN por micro e pequenas empresas.** 2013. 101 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

CARRIJO, M. de C.. **Inovação e relações de cooperação: uma análise sobre o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE).** 2011. 216 f. Tese de Doutorado em Economia - Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

CARVALHO, N. de C.. **Resultados de Políticas Públicas no Desempenho de Empresas de Base Tecnológica: uma abordagem exploratória da avaliação da inovação.** 2011. 123 f. Dissertação de Mestrado em Administração - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade FUMEC, Belo Horizonte, 2011.

CASTRO, M. P.. **Cultura, Política e Inovação: uma avaliação do programa de apoio à pesquisa em empresa implementado pela fundação de amparo à pesquisa do estado da Bahia.** 2014. 131 f. Dissertação de Mestrado em Cultura e Sociedade – Programa Multidisciplinar de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

CHAMADA PÚBLICA MCT/FINEP – PAPPE SUBVENÇÃO – 02/2006. Disponível em [http://www.finep.gov.br/arquivos\\_legados/fundos\\_setoriais/subvencao\\_economica/resultados/RESULTADO\\_PAPPE\\_SUBVENCAO.pdf](http://www.finep.gov.br/arquivos_legados/fundos_setoriais/subvencao_economica/resultados/RESULTADO_PAPPE_SUBVENCAO.pdf). Acesso em Mar de 2017.

COSTA, A. C.. **Política de inovação brasileira: análise dos novos instrumentos operados pela FINEP.** 2013. 246 f. Tese de Doutorado em Economia da Indústria e da Tecnologia - Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

EDQUIST, C. Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of systemic problems (or failures). **Industrial and Corporate Change**, 6, 1725–1753, 2011. FAUSTINO, C. A. et. al. Análise da literatura sobre vantagem competitiva em arranjos empresariais: revisão sistemática, lacunas da literatura e tendências de pesquisa. *Revista Produção Online*. Florianópolis, SC, v.17, n. 2, p. 733-759, 2017.

FINEP. Relatório de Atividades - PAPPE I; PAPPE SUBVENÇÃO; PAPPE INTEGRAÇÃO. Rio de Janeiro, 2016.

FRANK, A.G et al.. The effect of innovation activities on innovation outputs in the Brazilian industry: Market-orientation vs. technology-acquisition strategies. **Research Policy**, v.45. p.577-592. abr. 2016.

FREEMAN, C. **The “National System of Innovation” in Historical Perspective**. Cambridge Journal of Economics, 1995.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Brasil, 2015.

IEDI. Incentivos para inovação. O que falta ao Brasil. **Instituto de Estudos de Desenvolvimento Industrial**, 2010.

IPEA. A Subvenção Econômica cumpre a função de estímulo à inovação e ao aumento da competitividade das empresas brasileiras? In: **Brasil em desenvolvimento 2011: Estado, Planejamento e Políticas Públicas**. Vol.2, IPEA: Brasília, 2012.

LEAL, E. A.S., et al. Proposta de indicadores para avaliar impactos de Programas Públicos de Inovação. **Espacios**. Vol. 37 (Nº 15), 2016.

LEAL, E.A.S; SOUZA, M.A.V.F. O Financiamento à Inovação Tecnológica no Espírito Santo Com Recursos não-reembolsáveis: O Pape Subvenção Econômica – Resultados Preliminares e Desafios. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, Belo Horizonte, 2011.

LEITE, J. F.. **Análise das rotinas organizacionais em empresas com projetos de inovação financiados pelo programa de apoio à pesquisa em empresas em Minas Gerais**. 2011. 125 f. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Administração - Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo, 2011.

LIS, A. M.; ROMANOWSKA, E. Evaluation of Selected Innovation Policy Instruments on the Example of Poland. **20th International Scientific Conference Economics and Management - 2015 (ICEM-2015)**, 2015.

LUCAFO, B. H. S.. **Financiamento à inovação no Brasil: participação das empresas nos recursos não reembolsáveis do FNDCT**. 2013. 171 f. Dissertação de Mestrado em Política Científica e Tecnológica - Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

MACETA, P. R.M. et. al. Gerenciamento de portfólio de projetos no setor público: uma revisão da literatura. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v. 17, n. 1, p. 222-244, jan./mar. 2017.

MACHADO, R. N. (2007). Análise cientométrica dos estudos bibliométricos publicados em periódicos da área de biblioteconomia e ciência da informação (1990-2005). **Perspectivas em ciência da informação**, V. 12, n. 3, p. 2-20.

MARÔCCO, A. P.. **A Atuação da Agência de Fomento de Minas Gerais na Implementação da Política Pública de Ciência, Tecnologia e Inovação**. 2008. 165 f. Dissertação de Mestrado em Administração - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

MAHROUM, S. SALEH-AL. Towards a functional framework for measuring national innovation efficacy. **Technovation**, v. 33, p. 320-332, 2013.

MARTINS, D. S.. **Modelo para a avaliação da adicionalidade comportamental: uma aplicação em microempresas de base tecnológica beneficiadas com incentivo à inovação tecnológica**. 2011. 193 f. Dissertação de Mestrado em Administração de Organizações Produção - Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações Produção, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

MAZZUCATO, M. **O Estado Empreendedor: Desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. 1ª Ed. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

MORAIS, J. M. “**Uma avaliação de programas de apoio financeiro à inovação tecnológica com base nos Fundos Setoriais e Lei de Inovação**”. In: NEGRI, J. A. & KUBOTA, L. C. (orgs.). Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA/ Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2008, pp. 67-105. Disponível em <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/p8/#>>. Acesso em: fev. 2017.

MOWERY, D.; NELSON, R. R.; MARTIN, B. R. Technology policy and global warming: why new policy models are needed. **Research Policy**, v. 39, n. 8, p. 1011-1023, out. 2010.

NELSON, R. R.; FORAY, D.; MOWERY, D. C. Public R&D and social challenges: What lessons from missions R&D programs? **Research Policy**, v. 41, n. 10, p. 1687-1702, dez. 2012.

PEREZ, C.. **Financial bubbles, crises and role of government in unleashing golden ages**. Working Paper, FINNOV, Reino Unido, janeiro 2012.

RANDOLPH, J. J. A Guide to Writing the Dissertation Literature Review. **Practical Assessment. Research & Evaluation**, v. 14, n. 13, 2009.

SILVA, A.de S..**Sistema de inovação em Manaus: um exame da interação entre as organizações de apoio ao sistema de inovação e as empresas participantes do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresa – PAPPE**. 2008. 112 f. Dissertação de Mestrado em Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas, Manaus, 2008.

VARELLA, S. R. D.. **Avaliação dos processos de seleção utilizados nos programas de fomento à inovação nas micro e pequenas empresas da fundação de amparo à pesquisa do Rio Grande do Norte**. 2013. 153 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

VITORINO FILHO, V. AL et. al. A produção acadêmica internacional em práticas e iniciativas na gestão colaborativa em cadeias de suprimentos: um estudo Bibliométrico. **Revista Produção Online**. Florianópolis, SC, v.17, n. 2, p. 567-591, 2017.

WEBSTER, J.; WATSON, R. T. Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. **MIS Quarterly**, v. 26, n. 2, p. 13-23, 2002.

## **5 ARTIGO 4 - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DOS EFEITOS E DE IMPACTOS DE PROGRAMAS PÚBLICOS DE INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL REGIONAL**

### **RESUMO**

Este artigo tem como objetivo elaborar um instrumento para avaliação de efeitos e impactos de programas públicos de inovação considerando as dimensões do desenvolvimento sustentável propostas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), a saber, as dimensões econômicas, sociais, ambientais e tecnológicas. Inicialmente, foi realizado um instrumento de pesquisa, na forma de um questionário contendo uma proposta de indicadores de inovação. Entende-se que o instrumento de avaliação de impactos elaborado possa ser replicado a outras populações no intuito de avaliar os impactos de projetos de inovação sobre o desenvolvimento sustentável regional.

Palavras Chaves: Avaliação de Impactos; Programas Públicos de Inovação; Desenvolvimento Sustentável.

### **5.1 INTRODUÇÃO**

A participação dos governos no financiamento e/ou coordenação de programas públicos de inovação tem sido crescente nas últimas décadas, como mostraram os trabalhos de Mowery, Nelson e Martin (2010) e Mahroum e Al-Saleh (2013). Estes autores afirmaram que os governos buscam investir em inovações, pois a sociedade enfrenta uma série de desafios relacionados à mudança climática, saúde, educação e segurança que exigem soluções inovadoras que somente poderão ser realizadas com a atuação conjunta dos setores privado e público. Recentemente, a comunidade científica tem tratado essas questões considerando-as como Transição para a Sustentabilidade (*transitions towards sustainability*) ou Transições Tecnológicas para a Sustentabilidade (GELLS, 2010; NELSON, 2010; ULSRUD, 2011; PEREZ, 2012; BOTON e FOXON, 2015; OLSSON e FALLDE, 2015; HALEY, 2015). Pesquisadores têm demonstrado que mudanças são processos complexos, ininterruptos e de longo prazo que afetam atores, tecnologias e instituições ao mesmo tempo.

Do ponto de vista de políticas públicas, no final do século XX, os principais documentos oficiais que passaram a nortear as políticas concernentes à questão ambiental e econômica estão relacionados aos Relatórios derivados das Conferências das Partes (COP), organizadas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC).

No Brasil, nesse contexto, destacou-se a Rio 92, que representou uma inflexão na história, com a redefinição do direcionamento do desenvolvimento humano.

Em se tratando das políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I), desde o início desse século, uma série de ações foram realizadas pelos governos no sentido de ampliar as ações relacionadas à C,T&I no país Ministério da Ciência e Tecnologia (2007), Rocha (2015); Frank et. al. (2016). No que se refere aos Governos Estaduais, a partir de 1989, estes incluíram artigos em suas constituições que determinam percentuais mínimos da arrecadação a serem utilizados na execução de políticas públicas de C,T&I. Além disso, buscaram organizar em suas regiões, os sistemas de inovação, por meio do fortalecimento ou criação das Secretarias de Ciência e Tecnologia, das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP's) e articulação dessas instituições com empresas, universidades, centros tecnológicos e demais parceiros (LEAL ET AL, 2016).

Com a ampliação dos programas públicos de C,T&I uma demanda que se tornou latente trata-se da avaliação dos programas implantados. Georghiou e Roessner (2000) e Reis (2010), mostraram que a avaliação de programas de inovação geralmente ocorre em três fases. A fase *ex ante* cujo objetivo é selecionar os projetos que serão financiados. A fase intermediária, também chamada de acompanhamento, trata-se de avaliar todas as etapas durante a execução do programa. A fase *ex post* trata-se da avaliação de efeitos e de impactos dos programas que foram executados, ou seja, avaliar eficácia do programa de CT&I.

É sobre essa última fase que este artigo pretende trazer uma contribuição. O objetivo geral é construir um instrumento para avaliação de programas públicos de inovação considerando as dimensões do desenvolvimento sustentável propostas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), a saber, as dimensões econômicas, sociais, ambientais e tecnológicas. Por desenvolvimento sustentável, entende-se neste artigo, o desenvolvimento que permita atender às necessidades da atual geração, sem comprometer a capacidade das futuras gerações em prover suas próprias demandas, (Relatório de Brundtland, 1987).

Para tanto, o trabalho está dividido em 4 itens além dessa introdução. O item 5.2, a seguir, traz uma revisão sobre a avaliação de impactos de programas públicos presentes na literatura. No item 5.3 está apresentada a metodologia do trabalho. No item 5.4, é apresentada a construção do instrumento de avaliação de efeitos e impactos de programas públicos de pesquisa, desenvolvimento e inovação e no item 5.5 são feitas as considerações finais e recomendações para trabalhos futuros.

## 5.2 REFERENCIAL TEÓRICO

A necessidade de avaliação das políticas públicas tem sido crescentemente destacada nos trabalhos acadêmicos contemporâneos, Souza (2005); Andrade (2009); Cerulli e Poti (2012); Mahroum e Al-Saleh (2013); Dewangan e Godse (2014); Spanos et. al (2015); Huergo et. ali (2015); Guo et. al (2016). Desde o início desse século, Souza (2005) afirmou que no Brasil há distintos programas de desenvolvimento tecnológico com inúmeros resultados positivos alcançados, no entanto, tais esforços não são acompanhados por formas sistemáticas de avaliação. Os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) possuem certa tradição em avaliação de seus programas de fomento, como é caso nos Estados Unidos dos diversos trabalhos de avaliação do *Small Business Innovation Research* (SBIR), dos programas na Itália, na França, na China, (ROESNEER, 1989; SCOTT ET AL. , 2002; LINK E SCOTT, 2010; BOZEMAN E LINK, 2015; BOZEMAN E YOUTIE; 2017; LINK E SCOTT, 2018)

A avaliação de impactos do SBIR tem despertado a atenção de diversos pesquisadores desde o final do século passado como pode ser observado nos estudos de Rosneer (1989); Scott et al. (2002); Link e Scott (2010) e Link e Scott (2018). De acordo com SBIR (2017), a missão do programa é apoiar a excelência científica e inovação tecnológica através do investimento de fundos de pesquisa federal em prioridades americanas críticas para construir uma economia nacional forte. O programa possui quatro objetivos: a) estimular a inovação tecnológica; b) relacionar as pesquisas federais às necessidades do desenvolvimento; c) incentivar a inovação e o empreendedorismo junto às pessoas em desvantagens sociais e econômicas; d) incrementar a comercialização no setor privado de inovações oriundas de pesquisas federais e fundos de desenvolvimento.

A avaliação de impactos do programa feita por Scott et. al. (2002) e que segundo o autor pode ser replicada a outros programas, em termos metodológicos, possui três elementos: 1) uma ampla base de análise estatística dos beneficiários do programa; 2) uma pesquisa baseada em estudos de casos de beneficiários em relação aos impactos associados com o programa (especialmente o trabalho de Audretsch, 2000); 3) uma pesquisa baseada em estudo de casos da taxa de retorno social dos projetos financiados pelo programa. A avaliação foi feita de forma parcial. Primeiramente buscou-se compreender em que medida as inovações e as comercializações foram alcançadas pelos beneficiários do programa. Para tanto, utilizou-se

primeiramente dados disponibilizados pela Agência Nacional de Ciências (NAS), agência financiadora do programa. A variável utilizada para medir o esforço inovador e de comercialização das inovações foi a receita de vendas. Foi possível observar com os 112 projetos avaliados que o programa cumpriu esses dois objetivos e que na ausência do financiamento a escala de vendas das empresas beneficiárias seria menor. Além disso, as empresas que efetivamente comercializaram suas inovações são aquelas empresas de grande porte, das áreas de tecnologia da computação, materiais e meio ambiente e que avançaram no programa, ou seja, completaram a fase II, bem como seus planos de marketing.

Como esses dois objetivos estão em parte ou totalmente relacionados, a avaliação desses dois objetivos não forneceu uma avaliação geral do programa. Foi preciso avaliar a capacidade de estimular o comportamento empreendedor e os impactos sociais. Verificou-se que as empresas não fariam as pesquisas por conta própria devido ao fato de que os retornos privados não superarem os custos e que o financiamento pelo SBIR cobrem as falhas de mercado e trazem grandes retornos sociais. Acerca do estímulo à cultura inovadora e empreendedora, o trabalho de Audretsch et. al (2000) mostrou que: i) um significativo número de firmas não teriam sido criadas na ausência do programa; ii) um significativo número de cientistas e engenheiros não teriam se envolvido no processo de comercialização nas empresas na ausência do programa; iii) um significativo número de outras firmas foram criadas devido aos efeitos dos esforços dos cientistas na comercialização do conhecimento; iv) outros cientistas foram encorajados a comercializar suas pesquisas, a partir dos resultados alcançados pelo programa.

Para estimar a taxa de retorno social, foram utilizadas informações de 44 projetos de 43 empresas beneficiárias que concluíram seus projetos. A avaliação mostrou que o programa está estimulando a pesquisa e desenvolvimento (P&D) e que os esforços para comercialização não teriam sido feitos se não fosse de outra forma. Além disso, mostrou que os benefícios sociais para os patrocinadores do programa, ou seja, a sociedade, são também substanciais. O programa tem sido eficiente para cobrir as falhas de mercado que levam ao baixo investimento privado em P&D.

A avaliação de impactos desses projetos do SBIR levada a cabo por Link et al (2002) ilustra a questão abordada por Mazzucato (2014). De acordo com essa última autora, há uma rigidez significativa no setor privado quando se trata de investir em inovações. Inúmeros setores

da economia americana não teriam se desenvolvido se não fosse o financiamento do setor público. Projetos de longo prazo, altamente incertos e que exigem altos volumes de recursos, como por exemplo os projetos relacionados à nanotecnologia, não são facilmente liderados pelo setor privado.

Em geral a indústria investe apenas no desenvolvimento de produtos competitivos no prazo de três a cinco anos. É difícil para os gestores industriais justificar para seus acionistas os grandes investimentos em pesquisa fundamental de longo prazo, necessária para viabilizar os produtos baseados em nanotecnologia. Além disso, a natureza altamente interdisciplinar dessa pesquisa é incompatível com muitas das estruturas corporativas atuais. Mazzucato (2014, p. 123)

Em países como os da União Européia, um programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) financiado com recursos públicos que foi alvo de interesse de avaliação trata-se do Framework Programme (FP) for Research and Technological Development, Link et. al (2002); Hemphill and Vonortas (2003); Czarnitiz et al. (2007).

O FP possui dois objetivos estratégicos: 1) fortalecer a base científica e tecnológica da indústria européia; 2) estimular a competitividade internacional promovendo pesquisas que apoiem as políticas da Europa, (European Comission, 2017). Spanos et al. (2015) trataram de identificar os determinantes dos impactos obtidos pelas firmas beneficiárias do Programa. Os resultados mostraram que as empresas beneficiárias do programa que tiveram maior sucesso em suas inovações são as que possuem *capability* superiores e que o sucesso também está relacionado à natureza do projeto.

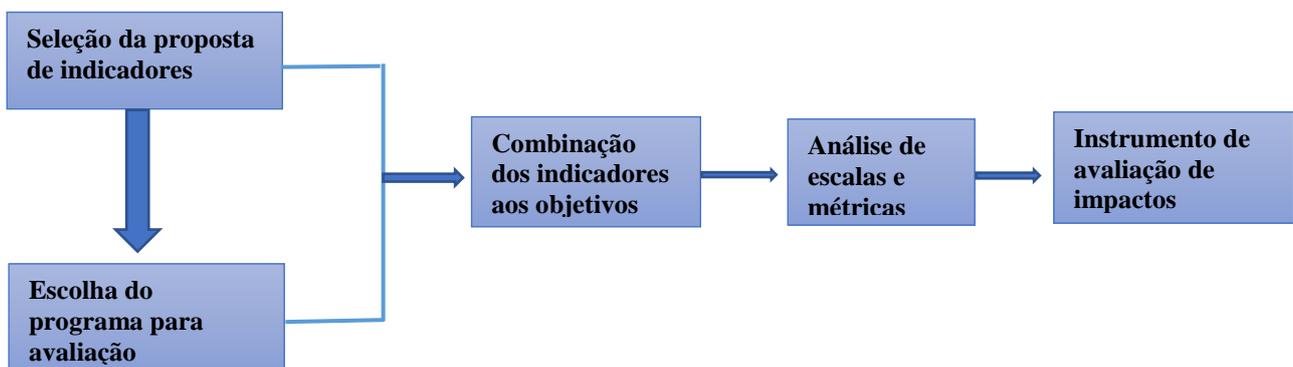
Ainda que tais países tenham avançado na avaliação de impactos de políticas públicas de inovação, dificuldades metodológicas ainda são persistentes destacou como Link (2010). Desafios metodológicos também eram problemas enfrentados por pesquisadores que militam nessa área desde o século passado, Rosneer (1989, p.355-357). Nesse sentido, o autor ao avaliar quatro programas públicos de inovação nos Estados Unidos, elaborou lições sobre o design e a implementação metodológica da avaliação de programas de inovação que deverão ser observadas nesse artigo: i) quando possível, incorpore os objetivos formativos e sumários no *design* da avaliação; ii) use múltiplas fontes de dados e métodos múltiplos, isso aumenta a probabilidade de resultados globais inconclusivos, mas reduz os desafios/rejeição do processo de avaliação por parceiros hostis; iii) crie flexibilidade no design da avaliação. Muitos programas de inovação são complexos e experimentais (caso do PAPPE SUBVENÇÃO não se tem avaliação de impactos, trata-se de experimento em avaliação). O programa e o problema

que será avaliado pode ter uma avaliação final diferente do que se propôs no início e o design teve acomodar essas mudanças; iv) planeje o tempo suficiente entre a conclusão da avaliação e sua utilização pelos *policymakers* a fim de que os resultados estejam disponíveis aos defensores ou opositores ao programa; v) envolva os operadores do programa, gestores e pessoas que de fato decidem sobre o programa no design e implementação da avaliação, isso ajuda a assegurar que as informações geradas serão úteis e utilizadas; vi) separe aqueles que financiam a avaliação daqueles que realizam a avaliação; vi) use pelo menos uma agência de financiamento do programa como apoio à avaliação, isso facilitará o contato com pesquisadores, traz credibilidade e facilita a comunicação com a comunidade.

### 5.3 METODOLOGIA

O método de trabalho este artigo está dividido nas seguintes etapas: (i) seleção de instrumento validado de indicadores de efeitos e impactos de programas públicos de inovação; (ii) escolha do programa para avaliação; (iii) combinação dos indicadores de inovação aos objetivos do programa; (iv) análise de escalas e métricas para avaliação; (v) instrumento de avaliação dos efeitos e de impactos de programas públicos de inovação, conforme Figura 5.

**Figura 5 - Método de Trabalho**

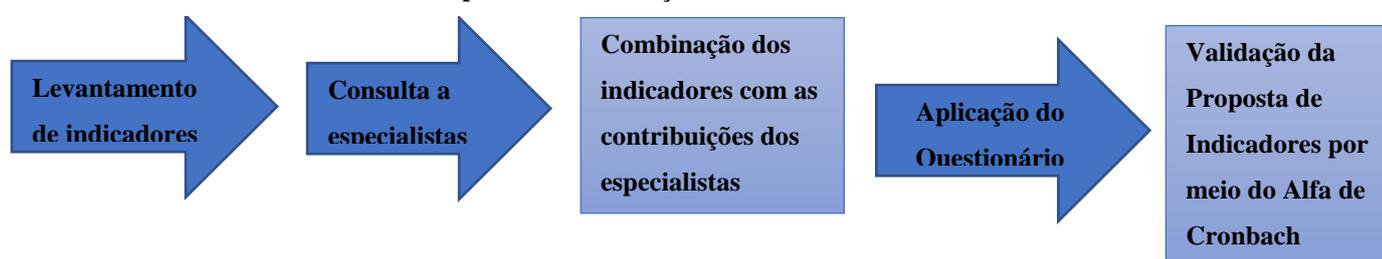


### 5.4 CONSTRUINDO O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE EFEITOS E IMPACTOS DE PROGRAMAS PÚBLICOS DE P&D&I

### 5.4.1 Seleção da proposta de indicadores de impacto para avaliar programas públicos de inovação

Para essa fase, utilizou-se o trabalho de Leal et al. (2016) em função do fato de que a proposta de indicadores de impactos elaborada naquele estudo foi validada para o Espírito Santo e regiões semelhantes em que se pretende criar o instrumento de avaliação de efeitos e impactos de programas públicos de inovação. Os procedimentos para a elaboração da Proposta de Indicadores formulada pelos autores podem ser visualizados na Figura 6.

**Figura 6 - Procedimentos para elaboração da proposta de indicadores de impactos de programas públicos de inovação**



Fonte: Adaptado de Leal et al. (2016)

Para realizar o levantamento dos indicadores foi utilizada a busca de artigos no Portal de Periódicos da Capes, bem como nos repositórios de teses e dissertações de universidades brasileiras. Os indicadores de avaliação levantados foram agrupados em dimensões. Os autores elaboraram um questionário preliminar com 03 (três) dimensões, a saber: econômica, social e ambiental (três dimensões do desenvolvimento sustentável).

O questionário foi submetido à avaliação de 05 (cinco) especialistas em gestão de programas públicos de inovação para avaliar os indicadores levantados. Esses especialistas, que trabalharam/trabalham em agências de fomento às atividades de C,T&I, foram entrevistados de forma presencial e fizeram uma avaliação qualitativa do roteiro proposto. O envolvimento de especialistas ligados às agências de fomento é importante para o processo de avaliação, como recomendado por Roesneer (1989) descrito no método desse artigo.

Os especialistas recomendaram manter as 03 (três) dimensões propostas no questionário preliminar e ajustar alguns indicadores e inserir duas dimensões, a saber, a dimensão Tecnológica e a dimensão Cultura e Relacionamento. De posse do questionário, foi definida a amostra para as entrevistas composta de 10 (dez) pesquisadores sendo todos

professores mestres e doutores residentes no Estado do Espírito Santo que possuem ou já possuíram projetos de inovação financiados por agências de fomento público, tal amostra possui elementos de heterogeneidade, pois são pesquisadores de áreas de formação e atuação distintas. Em seguida, os dados foram tabulados e utilizou-se um software estatístico para o cálculo do Alfa de *Cronbach*, para validação do instrumento de pesquisa. A Tabela 5 a seguir apresenta a Proposta de Indicadores para Avaliação de Impactos de Programas Públicos de Inovação a ser utilizada neste artigo.

**Tabela 5 - Proposta de indicadores para avaliação de impactos de programas públicos de inovação**

Dimensão e itens	Fonte de Referência	Resultados preliminares	
		Amplitude interquartilica	Mediana
<b>Dimensão Econômica</b>	<b>Referências</b>	<b>(<math>\alpha_s=0,82</math>)</b>	
Capacidade de promover inovação em produto/serviço	IBGE (2010); Especialistas	1,75	8
Capacidade de promover melhoria de produto/serviço existente	IBGE (2010); Especialistas	2	7,5
Capacidade de promover inovação em processo	IBGE (2010); Especialistas	3,75	7,5
Capacidade de promover melhoria de processo	IBGE (2010); Especialistas	1,5	7
Capacidade de incrementar as vendas	Furtado et al. (2008); IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013); Manual de Oslo (2004); Samara et al. (2012); Zackiewicz (2005)	2,5	5,5
Capacidade de incrementar as exportações	Furtado et al. (2008); IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013); Manual de Oslo (2004); Samara et al. (2012); Zackiewicz (2005)	2,5	6
Retorno sobre o investimento (Lucro Líquido/investimento)	Furtado et al. (2008); IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013); Manual de Oslo (2004); Samara et al. (2012); Zackiewicz (2005)	2,5	5,5
<b>Dimensão Tecnológica</b>	<b>Referências</b>	<b>(<math>\alpha_s=0,80</math>)</b>	
Capacidade de criar nova empresa	IBGE (2010); Kapsali (2011); Samara et al. (2012)	1	5,5
Capacidade de criar <i>spin-off</i>	IBGE (2010); Kapsali (2011); Samara et al. (2012)	3,75	6
Capacidade de criar <i>joint-venture</i>	IBGE (2010); Kapsali (2011); Samara et al. (2012)	2,75	4,5
Capacidade de registrar patente de invenção	Furtado et al. (2008); Kapsali (2011); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	1,75	8
Capacidade de registrar software	Furtado et al. (2008); Kapsali (2011); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	2	7,5
Capacidade de registrar marca	Especialistas	2,5	6
Capacidade de prestar consultorias e serviços tecnológicos	Especialistas	1	6,5
<b>Dimensão Cultura e relacionamento</b>	<b>Referências</b>	<b>(<math>\alpha_s=0,81</math>)</b>	
Capacidade de Estimular a elaboração de projetos de inovação	Especialistas	0,75	8
Capacidade de Captar outros recursos para inovação	Especialistas	0,75	8
Capacidade de envolver pessoal interno em inovação	Georghiou e Roessner (2000); Samara et al. (2012)	1,75	7,5
Capacidade de firmar parceria com universidade/instituto de pesquisa	Georghiou e Roessner (2000); Kapsali (2011); Samara et al. (2012)	2,5	7
Capacidade de firmar parceria com fornecedores	Georghiou e Roessner (2000); Zackiewicz (2005)	2,75	7
Capacidade de firmar parceria com empresas do setor	Georghiou e Roessner (2000); Samara et al. (2012)	3,5	6,5
<b>Dimensão Social</b>	<b>Referências</b>	<b>(<math>\alpha_s=0,88</math>)</b>	
Capacidade de promover qualificação de recursos humanos	IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	1,75	8
Capacidade de promover melhoria de rendimento	IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	3	7
Capacidade de promover melhoria nas condições de trabalho	Mahroum e Saleh-al (2013)	2,75	7
Capacidade de gerar emprego	IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	1,75	8
Capacidade de gerar renda	IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	1,75	8
Capacidade de gerar arrecadação fiscal	IBGE (2010); Kapsali (2011); Lima (2005); Manual de Oslo (2004); Zackiewicz (2005)	5,5	4,5
Capacidade de ampliar acesso a serviço de educação	IBGE (2010); Lima (2005)	5,5	8
Capacidade de ampliar acesso a serviço de saúde	IBGE (2010); Mahroum e Saleh-al (2013)	4	7
Capacidade de ampliar acesso a serviço de segurança	IBGE (2010); Mahroum e Saleh-al (2013)	4	7,5
<b>Dimensão Ambiental</b>	<b>Referências</b>	<b>(<math>\alpha_s=0,84</math>)</b>	
Capacidade de reduzir a emissão de poluentes	IBGE (2010); Lima (2005)	2,75	9
Capacidade de reduzir incêndios florestais	IBGE (2010); Lima (2005)	3,75	6,5
Capacidade de ampliar terras aráveis	IBGE (2010); Lima (2005)	6,25	5,5
Capacidade de reduzir população em áreas de risco	IBGE (2010); Lima (2005)	4	7
Capacidade de proteger espécies ameaçadas de extinção	IBGE (2010); Lima (2005)	1,75	8
Capacidade de ampliar áreas protegidas	IBGE (2010); Lima (2005)	5	6,5
Capacidade de ampliar coleta seletiva do lixo	IBGE (2010); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013)	2,5	8
Capacidade de ampliar sistema de abastecimento de água	IBGE (2010); Lima (2005)	2,75	8
Capacidade de ampliar rede de esgoto tratada	IBGE (2010); Lima (2005); Mahroum e Saleh-al (2013)	3	8

#### 5.4.2 Escolha do programa para avaliação

De posse da Proposta de Indicadores de Avaliação de Impactos validada como apresentada no item anterior, o passo seguinte foi estudar, no caso do Espírito Santo, um programa de inovação passível de avaliação para que, com base nos indicadores propostos, pudesse ser elaborado o instrumento de avaliação de impactos. Para que isso fosse possível, como recomendado por Roesneer (1989) escolheu-se a Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES), organização responsável pela política científica, tecnológica e de inovação do estado capixaba a partir de 2004, como instituição âncora. Foram feitas pesquisas nos relatórios e documentos dessa instituição para seleção do programa. Dessa análise, identificou-se a oportunidade de avaliar o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas – PAPPE SUBVENÇÃO ECONÔMICA -.

A subvenção econômica é uma das formas que o setor público utiliza para dividir, com o setor produtivo, os custos envolvidos nas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Trata-se também de uma forma de estimular os investimentos privados em inovação, uma vez que para ter acesso aos recursos da subvenção econômica, os beneficiários deveriam aportar uma contrapartida mínima. No Espírito Santo, o programa foi lançado oficialmente em Abril de 2008, com o objetivo de apoiar, sob a forma de recursos não reembolsáveis (subvenção econômica), os projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação de processos e produtos desenvolvidos em empresas, (LEAL e SOUZA, 2011).

Os 14 projetos oriundos dos Editais PAPPE 006/2008, 008/2008 e 004/2010 foram concluídos em 2012/2013. Os resultados foram analisados pela Finep e pela Fapes no mês de abril de 2016, conforme APÊNDICE A, mas a análise restringiu-se à verificação dos cumprimentos dos objetivos propostos nos projetos, e não houve avaliação do retorno para a sociedade. No entanto, para ter uma amostra de projetos que viabilize uma análise estatística, escolheu-se avaliar os projetos oriundos do PAPPE SUBVENÇÃO nos estados de Santa Catarina (SC) e Paraná (PR). A escolha de SC está relacionada ao fato de que possui semelhanças econômicas e regionais com o ES; a escolha do PR se refere ao fato de que em entrevista com técnico da Finep, conforme ANEXO A, foi sugerido analisar esses projetos tendo em vista ter sido um *benchmarking* na execução do programa no Brasil e por estar com informações acerca dos projetos mais acessíveis. Nesse contexto, a escolha dos projetos para

avaliação foi ancorada no apoio dos técnicos gestores das instituições de fomento, como recomendado por Roesneer (1989). No âmbito nacional, realizou-se entrevista e interações com representante da Finep; no Espírito Santo interações com a Fapes; em Santa Catarina interações com a Fapesc e no Paraná, interações com o técnico e gestor do programa naquela época do Sebrae-PR, envolvendo, dessa forma, os operadores do programa no design da avaliação.

#### 5.4.3 Estudo dos objetivos do programa de financiamento à inovação na modalidade da subvenção econômica

Após escolhido o programa para avaliação, o passo seguinte foi estudar os objetivos desse programa a fim de incorporá-los na avaliação, como proposto no método por Roesneer (1989). Considerando que a subvenção econômica é um programa nacional, executado no Espírito Santo e demais estados da federação procedeu-se à consulta online a todos os objetivos do programa previstos nos editais dessas chamadas públicas no Brasil oriundas do Edital Finep 002/2006, não se restringindo aos objetivos da subvenção econômica no Espírito Santo e regiões selecionadas conforme Quadro 6.

**Quadro 6 - Objetivos dos editais do programa subvenção econômica nos estados Selecionados**

Nº	Estado/Edital	Objetivo
1	Edital Minas Gerais 021/2007	Apoiar a execução de <b>Projetos de Inovação que apresentem soluções tecnológicas, com potencial de inserção no mercado, de impacto social ou comercial</b> , desenvolvidos por empresas - preferencialmente de base tecnológica - localizadas no Estado de Minas Gerais.
2	Bahia - Edital 012/2008	Selecionar e financiar <b>projetos de inovações tecnológicas, de processos, produtos ou serviços</b> , oriundos de empresas, <b>inclusive as em estágio de incubação</b> , desde que classificadas como micro ou pequenas, conforme Portaria nº. 176 de 1º de outubro de 2002 do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/MDIC.
3	Edital Rio Grande do Norte 006/2008	Oferecer incentivos e oportunidades <b>para que as empresas de base tecnológica existentes ou em fase de incubação</b> , sediadas no Estado do Rio Grande do Norte, <b>desenvolvam atividades inovadoras em termos tecnológicos (P,D&amp;I) de impacto comercial ou social</b> ; Possibilitar que pesquisadores se associem a empresas em projetos de inovação tecnológica.
4	Amazonas - Edital 017/2008	Incentivar o desenvolvimento de projetos de inovação tecnológica com recursos não reembolsáveis, visando <b>ao aumento da cultura de inovação</b> e a competitividade das MPEs sediadas no Estado do Amazonas.
5	Pernambuco - Edital 004/2008	Selecionar propostas empresariais para subvenção econômica à <b>pesquisa e desenvolvimento de processos e/ou produtos inovadores</b> no estado de Pernambuco.
6	Edital Ceará - 003/2008	Selecionar propostas empresariais para subvenção econômica à <b>pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos inovadores</b> no Estado do Ceará. (...) O objetivo da subvenção é promover a competitividade das empresas nacionais com sede no Estado do Ceará, compartilhar custos, diminuindo o risco tecnológico da inovação, <b>estimular pesquisadores a se associarem a empresas de base tecnológica</b> e ampliar as atividades de inovação no universo empresarial brasileiro, em particular no Estado do Ceará.
7	Edital Rio de Janeiro 015/2008	Apoiar o desenvolvimento de projetos de inovação tecnológica no Estado do Rio de Janeiro pelos proponentes acima descritos que se proponham a realizar

		atividades de desenvolvimento e inovação no Estado do Rio de Janeiro, com <b>potencial de inserção no mercado e/ou de alta relevância social</b> , nas áreas relacionadas neste Edital.
8	<b>Edital Maranhão 08/2008</b>	Apoiar, sob a forma de subvenção econômica, os <b>projetos de pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos inovadores</b> realizados por empresas sediadas no Maranhão, <b>inclusive as em estágio de incubação</b> , desde que classificadas como micro ou pequenas, conforme Portaria nº 176 de 1º de outubro de 2002 do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/MDIC.
9	<b>Edital Distrito Federal - 011/2008</b>	Promover o financiamento das atividades inovadoras nas micro e pequenas empresas (MPEs) do DF, estimulando a ampliação e o <b>adensamento das atividades de inovação de novo produto ou novo processo a ser implantado ou aperfeiçoado nas empresas</b> , nos temas priorizados pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE).
10	<b>Edital Paraná 01/2009</b>	Visa ao apoio financeiro, não reembolsável ao <b>custeio de atividades de pesquisa, desenvolvimento e/ou inovação</b> realizados por MPEs, individualmente ou em consórcio, de acordo com a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (Lei da Inovação), regulamentada pelo Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005.
11	<b>Edital Rio Grande do Sul 001/2009</b>	Promover o <b>desenvolvimento tecnológico de MPE's gaúchas</b> , estimulando a atividade inovadora através do compartilhamento de seus custos com as empresas (Subvenção Econômica).
12	<b>Espírito Santo - Edital 004/2010</b>	Apoiar, sob a forma de subvenção econômica, as propostas de <b>pesquisa, desenvolvimento e inovação de processos e produtos</b> de micro empresas e empresas de pequeno porte sediadas no Estado do Espírito Santo.
13	<b>Edital Santa Catarina 01/2012</b>	Selecionar propostas de Micro e Pequenas Empresas sediadas em Santa Catarina para receberem apoio por meio da concessão de subvenção econômica (recursos não-reembolsáveis) para <b>desenvolvimento de produtos, processos e serviços inovadores nas áreas consideradas estratégicas</b> nas políticas públicas federais e estaduais, com vistas a <b>estimular a competitividade e a produtividade das empresas</b> , a contribuir para a <b>geração e manutenção de emprego e renda e ao desenvolvimento regional com preservação ambiental</b> .
14	<b>Edital São Paulo -</b>	Apoiar o <b>desenvolvimento de pesquisas inovadoras</b> , a serem executadas em pequenas empresas sediadas no Estado de São Paulo, sobre importantes problemas em ciência e tecnologia que tenham <b>alto potencial de retorno comercial ou social</b> .

Fonte: Elaboração própria a partir da consulta online aos referidos editais

Observa-se que, em comum, todos os editais fazem referência em seu objetivo ao **desenvolvimento** de “processo e produtos inovadores”, como pode ser visualizado no Quadro 6. A comercialização de produtos não é objetivo claro em todos os editais, como observaram Andrade (2009) e Costa (2013). Assim, a avaliação deve considerar esses impactos de forma separada. Há projetos que desenvolveram produtos e não comercializaram, mesmo assim alcançaram o objetivo do programa naquela referida chamada. O foco é o projeto e não a estratégia de inovação da empresa (ANDRADE, 2009). Mas, considerando que se pretende

avaliar impactos de projetos de inovação, na dimensão econômica da avaliação, o fator comercialização é relevante.

O destaque ao desenvolvimento regional com preservação ambiental foi ressaltado apenas no edital do estado de Santa Catarina, como pode ser observado no Quadro 6. No entanto, nos formulários de submissão dos projetos propostos pela Finep, era necessário detalhar os impactos ambientais previstos pelos projetos. Estão destacados em negrito no Quadro 6 os diferentes objetivos do programa.

#### **5.4.4 Escalas e métricas**

Avaliar programas de inovação é um exercício trabalhoso e complexo como mostraram Edler et al. (2012) e Bozeman e Youtie (2017), ainda mais quando se pretende avaliar impactos sociais desses projetos. No Brasil, a Pesquisa de Inovação (Pintec) do IBGE, em suas diversas edições foi a base em que o presente artigo se apoiou para construir as escalas, métricas e categorias das perguntas do instrumento, Pintec (2014).

Foram elaboradas as versões preliminares do instrumento de avaliação submetida aos analistas de inovação da Finep e outro analista de inovação da Fapes que fizeram observações e recomendações de ajustes. Em seguida, o instrumento foi analisado por 03 empresários que tiveram seus projetos beneficiados pelo programa a ser avaliado. Essa análise é importante para observar qual o entendimento dos entrevistados acerca das perguntas, escalas e categorias contempladas. Nesse sentido, houve uma separação entre os gestores financiadores do programa daqueles que efetivamente poderão realizar a avaliação, como destacado no método desse artigo. Após as análises, o instrumento em sua versão final está disposto no APÊNDICE C.

#### **5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este artigo teve como objetivo elaborar um instrumento para avaliação dos efeitos e impactos de programas públicos de inovação considerando as dimensões do desenvolvimento sustentável propostas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), a saber, as dimensões econômicas, sociais, ambientais e tecnológicas. Para tanto, foram apresentadas as etapas para a construção do instrumento detalhando desde a seleção da proposta de indicadores de inovação na literatura até a construção do instrumento de avaliação.

Recomenda-se que trabalhos futuros utilize este instrumento para avaliação de programas de estímulo às atividades de inovação como a subvenção econômica amplamente

utilizada no Brasil após 2006, mas tradicionalmente utilizado em outros países, como exemplo do SBIR nos Estados Unidos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. Z. B. de. **Estudo Comparativo entre a Subvenção Econômica à Inovação Operada pela Finep e Programas Correlatos de Subsídio em Países Desenvolvidos**. 2009. 127 f. Dissertação de Mestrado em Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2009.

BOZEMAN, B; LINK, A. Toward an assessment of impacts from US technology and innovation policies. **Science and Public Policy** 42, pp. 369–376, 2015.

BOZEMAN, B; YOUTIE, J. Socio-economic impacts and public value of government-funded research: Lessons from four US National Science Foundation initiatives. **Research Policy** 46, 1387–1398 , 2017.

COCCIA, M . Political economy of R&D to support the modern competitiveness of nations and determinants of economic optimization and inertia. **Technovation**, v. 32, n. 6 , 370-379, 2012.

DEMIREL, P.; MAZZUCATO, M. Survey of the Literature on Innovation and Economic Performance. **Working Paper, FINNOV** [on line], 2009 [Acesso 15 de fevereiro de 2015]. Disponível em: < [http://oro.open.ac.uk/28551/1/Finnov\\_D2.1.pdf](http://oro.open.ac.uk/28551/1/Finnov_D2.1.pdf)>.

DEWANGAN , V; GODSE M. "Towards a holistic enterprise innovation performance measurement system". **Technovation**, v. 34, n. 9, 536-545, 2014.

FONSECA, M. L. M. Formulação de Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I): Cooperação Intergovernamental em busca do desenvolvimento científico regional. **CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA** [on line], Brasília, 2012, [Acesso em: 15 fev. 2015] Disponível em: < [http://www.escoladegoverno.pr.gov.br/arquivos/File/2013/V\\_CONSAD/093.pdf](http://www.escoladegoverno.pr.gov.br/arquivos/File/2013/V_CONSAD/093.pdf)>.

FREEMAN, C. The National System of Innovation” in Historical Perspective". **Journal of Economics**, v. 10, n. 1, 5-25,1995.

FURTADO, A. et al. Avaliação de resultados e impactos da pesquisa e desenvolvimento – avanços e desafios metodológicos a partir de estudo de caso. **Gestão e Produção**, v.15, n. 2, 2008.

GEORGHIOU, L.; ROESSNER, D (2000); Evaluating technology programs: tools and methods. **Research Policy**, v. 29, n. 4-5, 657-678, 2000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Brasil, 2010.

IJSN - INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Estatísticas de Comércio Exterior: empresas do Espírito Santo. [on line] Vitória, 2005 [Acesso em 15 de março de 2015]. Disponível em: < [http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20120822\\_comexempresas2005.pdf](http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20120822_comexempresas2005.pdf)>.

KAPSALI, M (2011); How to implement innovation policies through projects successfully. **Technovation**, 31, 615-626, 2011.

- LEAL, E. A.S., et al. Proposta de indicadores para avaliar impactos de Programas Públicos de Inovação. **Espacios**. Vol. 37 (Nº 15), 2016.
- LEE, C. The differential effects of public R&D support on firm R&D: Theory and evidence from multi-country data. **Technovation**, v. 31, n. 12, 256-269, 2011.
- LINK, N. A; SCOTT T. J. Government as entrepreneur: Evaluating the commercialization success of SBIR projects. **Research Policy**, 39, 589–601, 2010.
- LINK, N. A; SCOTT T. J. The Small Business Innovation Research Program. **Science and Public Policy**. June 2012.
- LINK, N. A; SCOTT T. J. Toward an assessment of the US Small Business Innovation Research Program at the National Institutes of Health. *Science and Public Policy*, Volume 45, Issue 1, 1 Pages 83–91, February 2018.
- MAHROUM, S. SALEH-AL. Towards a functional framework for measuring national innovation efficacy. **Technovation**, v. 33, 320-332, 2013.
- MANUAL DE OSLO. Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. Traduzido sob responsabilidade da Finep das edições originais em francês e inglês. [on line], 2004 [Acesso em mar de 2015]. Disponível em: < <http://www.uesc.br/nucleos/nit/manualoslo.pdf>>.
- (MCT). Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA Nacional. Plano de Ação 2007-2010. [on line], Brasília, 2007 [Acesso em mar de 2015]. Disponível em: < [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0203/203406.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0203/203406.pdf)>.
- MOWERY, D.; NELSON, R. R.; MARTIN, B. R. Technology policy and global warming: why new policy models are needed. **Research Policy**, v. 39, n. 8, 1011-1023, 2010.
- NELSON, R. R.; FORAY, D.; MOWERY, D. C. Public R&D and social challenges: What lessons from missions R&D programs? **Research Policy**, v. 41, n. 10, 1687-1702, 2012.
- NELSON, R.; WINTER, S. **A Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge: Harvard University Press, 1983.
- PEREZ, Carlota. Financial bubbles, crises and role of government in unleashing golden ages. Working Paper. **FINNOV**, Reino Unido, 2012.
- REIS, R. V. Avaliação ex-post de projeto de pesquisa e desenvolvimento. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. **Dissertação (Mestrado em Economia)** Programa de Pós Graduação em Economia. Universidade Federal do Espírito Santo, 2010.
- SÁEZ, F.J et al. Evaluating research efficiency within National R&D Programmes. **Research Policy**, v. 40, 230-241, 2011.
- SAMARA et al. The impacts of innovation policies on the performance of national innovation systems: A system dynamics analysis. **Technovation**, v. 32, 624-638, 2012.

## 6 ARTIGO 5 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE PROJETOS PAPPE DA SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO NO BRASIL

### RESUMO

Este artigo tem como objetivo geral avaliar os efeitos e os impactos do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas PAPPE SUBVENÇÃO, isto é, o aporte de recursos públicos não reembolsáveis às empresas para estimular as atividades inovadoras. Foram avaliados 53 projetos oriundos dos estados do Espírito Santo, Santa Catarina e Paraná. A avaliação considerou as dimensões do desenvolvimento sustentável do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dimensões econômicas, tecnológicas, sociais, cultura de inovação e relacionamento, social e ambiental. Os resultados mostraram que as empresas contempladas ampliaram sua competitividade ao nível nacional e as inovações realizadas pelo programa explicam o aumento percentual médio de 32% do faturamento das empresas. Outros benefícios relevantes também foram identificados como significativos para as empresas apoiadas considerando as dimensões tecnológicas, cultura de inovação e relacionamento; no entanto, nas dimensões sociais e ambientais os impactos para a sociedade não foram significativos. Uma implicação deste trabalho é a recomendação aos gestores públicos para que desenhem e operacionalizem a SE à inovação considerando as dimensões sociais e ambientais uma vez que não houve evidências de impactos significativos para este escopo de pesquisa.

### 6.1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, nota-se o crescimento da participação incentivada pelo governo no financiamento e/ou coordenação de programas públicos de ciência, tecnologia e inovação (C,T&I), (CLAUSEN, 2009; MOWERY, NELSON e MARTIN, 2010; EDLER ET AL., 2012; MAHROUM e AL SALEH, 2013; ROCHA, 2015; BOZEMAN e LINK, 2015; FRANK ET AL., 2016; SILVA ET AL., 2017). Com a ampliação dos investimentos públicos em programas de C,T&I, uma demanda para as instituições de fomento é a avaliação do retorno dos resultados e dos impactos dos programas implantados, com o intuito de estabelecer indicadores e evidências que avaliem os projetos no cumprimento dos objetivos propostos do programa e medir o retorno para a sociedade.

A atividade de avaliação de programas, de acordo com Reis (2010) ocorre em três fases: a fase *ex ante* cujo objetivo é selecionar os projetos que serão financiados; a fase intermediária, também chamada de acompanhamento, que avalia as etapas durante a execução do programa; e a fase *ex post*, de avaliação de resultados e de impactos dos programas que foram executados, ou seja, de avaliação da eficácia do programa de CT&I. É sobre essa última fase que este artigo pretende trazer uma contribuição.

Estudos sobre a avaliação dos resultados e dos impactos dos programas de C,T&I mostram que a avaliação é importante para compreender os efeitos das políticas tecnológicas e programas; aprender sobre experiências passadas; e justificar a continuidade das políticas (GEORGIU e ROESSNER, 2000); dar objetividade e robustez aos orçamentos públicos de C,T&I; determinar as prioridades, desenhar os programas, organizar a gestão e transferir as estratégias tecnológicas; melhorar a articulação e compreensão do papel da agência de fomento; garantir a continuidade da agência de fomento e verificação do cumprimento de sua missão (TASSEY, 2003); criar mecanismos para mensurar o retorno dos investimentos nos programa (projetos) de inovação que auxiliem as agências públicas no desenvolvimento e na avaliação da efetividade das políticas de intervenção, pois bons instrumentos de mensuração permitem a criação de insumos para suas políticas de inovação (MAHROUM e AL-SALEH, 2013; AKSNES, ET AL., 2017).

Os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) possuem certa tradição em avaliação de seus programas de fomento, sendo crescente o número de avaliações cada vez mais sofisticadas que resultaram em livros textos de melhores práticas em avaliação de ciência e inovação como pode ser observado em OCDE (1998); Fahrenkrog et al. (2002); Ruegg e Feller (2003); Miles et al. (2005). Desde o início desse século, Souza (2005) afirmou que no Brasil há distintos programas de desenvolvimento tecnológico com inúmeros resultados positivos alcançados, no entanto, tais esforços não são acompanhados por formas sistemáticas de avaliação.

A partir de 2005, com a regulamentação da Lei de Inovação Brasileira, o Brasil passou a executar o programa de apoio à pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos inovadores nas empresas com aporte de recursos diretamente a essas organizações sem necessidade de reembolso, isto é, a subvenção econômica à inovação. A agência responsável por esse programa foi a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), que inicialmente contratou projetos diretamente com as empresas, por meio de Editais de Chamada Pública. No entanto, visando dar maior capilaridade ao programa, a Finep passou a executar a subvenção econômica à inovação nos estados, de forma descentralizada, por meio das agências locais de apoio às atividades inovadoras, a saber, as Fundações de Amparo à Pesquisa (Fap's), o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), as Federações de Apoio à Indústria, entre outras instituições (LEAL E SOUZA, 2011).

Em 2006, a Finep lançou a primeira Chamada Pública 002/2006, convidando os Estados a submeterem propostas para execução da subvenção econômica (SE) nos estados voltadas para o financiamento das micro e pequenas empresas, sendo o programa denominado Programa de Apoio às Pesquisa em Empresas – PAPPE SUBVENÇÃO ECONÔMICA -. A partir do início de 2016, a Finep iniciou o ciclo de avaliação do programa nos estados, porém, tal avaliação restringiu-se à verificação do cumprimento das metas propostas, não contemplando uma análise de impactos dos projetos para a sociedade.

Nesse contexto, o objetivo geral deste artigo é avaliar os efeitos e os impactos do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas PAPPE SUBVENÇÃO na modalidade descentralizada, isto é, projetos contratos nos estados da federação. As definições de efeitos e impactos utilizadas neste artigo foram inspiradas em Walter et al. (2007) e Bozeman e Youtie (2017). Assim, os efeitos são definidos como os resultados imediatos do programa, como os novos produtos, serviços, processos e patentes oriundos dos projetos executados. Os impactos, por sua vez, são as consequências dos efeitos do programa, isto é, mudanças em variáveis selecionadas como o faturamento das empresas, por exemplo, em função da participação no programa. Os impactos sociais e ambientais também são concebidos como consequências dos efeitos, no entanto, possuem caráter mais subjetivo, mais difíceis de serem capturados, estão relacionados à percepção dos atores referentes às consequências do programa para promover mudanças, por exemplo, no acesso aos serviços de saúde, de educação e de segurança (WALTER ET AL. 2007; EDLER ET AL.;2012 e BOZEMAN E YOUTIE, 2017).

A avaliação levará em conta as dimensões do desenvolvimento sustentável, pois considerando o alto custo de oportunidade envolvido nesse programa, é crucial avaliar se os gestores públicos financiaram projetos que trouxeram retorno em consonância com as dimensões da sustentabilidade, a saber, econômica, tecnológica, social, cultura inovadora e relacionamento e ambiental. A avaliação será aplicada aos projetos executados nos estados do Espírito Santo, Santa Catarina e Paraná.

Assim, o artigo está dividido em mais cinco seções além dessa introdução. A seção 6.2, a seguir, apresenta a subvenção econômica no contexto da política de financiamento à inovação no Brasil. Na seção 6.3, serão detalhados os procedimentos metodológicos do artigo. Na seção 6.4, serão discutidos os resultados, na seção 6.5 são apresentadas as considerações gerais e, por fim, na seção 6.6, serão apresentadas as considerações finais do artigo.

## 6.2 A SUBVENÇÃO ECONÔMICA NO CONTEXTO DA POLÍTICA DE FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO NO BRASIL

Nos anos recentes, o Governo Brasileiro realizou diversas ações para implementar uma política de inovação no país. Destacam-se nesse período, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) em 2003; a Lei de Inovação Brasileira nº 10.973 em 2004, regulamentada em 2005 (alterada em 2016 pela Lei No. 13.243, Brasil, 2016); a Lei do Bem em 2005 (Brasil, 2005); o Programa de Aceleração do Crescimento da Ciência, Tecnologia e Inovação (PAC - C,T&I) em 2007; a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) em 2008 e o Programa Brasil Maior em 2011 (Brasil, 2011), entre outras ações, como mostraram Carrijo e Botelho (2013) e Frank et al. (2016).

Nesse contexto, o país começou a estimular as atividades de inovação por meio do aporte de recursos não reembolsáveis diretamente às empresas para o financiamento daquelas atividades, ou seja, a subvenção econômica (SE) à inovação. A SE iniciou-se no Brasil no contexto da PITCE. Andrade (2009) mostrou que no Brasil, a SE foi inicialmente instituída pela Lei de Inovação Brasileira, que estabeleceu os mecanismos de financiamento de incentivo à pesquisa nas empresas nas áreas do agronegócio, da saúde, biotecnologia e recursos genéticos, do setor aeronáutico e em empresas que executassem inovação para a competitividade.

A principal característica da SE é ser um instrumento não-reembolsável, ou seja, um instrumento que não requer retorno dos recursos ao órgão concedente. No entanto, isso não significa que o órgão concedente arque com todos os riscos envolvidos na inovação. Nessa modalidade de financiamento, há compartilhamento dos riscos do projeto entre estado e empresas, na medida em que estas devem apresentar contrapartida. Outro aspecto que caracteriza o instrumento é o fato de não haver necessidade das empresas apresentarem garantia real para receber os recursos, como mostrou Costa (2013). Soma-se a isso o fato de que a SE destina uma atenção especial às micro e pequenas empresas (MPEs) (MORAIS, 2008). O financiamento e medidas indiretas de apoio a estas empresas é de grande relevância, dada as dificuldades estruturais que elas possuem para acessar ao crédito.

Destaca-se ainda o fato de que a SE pode representar um dos instrumentos mais poderosos para se induzir o processo de inovação nas empresas e ao mesmo tempo atender interesses públicos. Caso o instrumento seja utilizado de forma discricionária, ou seja, por meio de decisões de políticas públicas, que selecionem áreas ou temas para os projetos passíveis de receber esse tipo de recursos, podem ser fomentados o desenvolvimento e a inovação de

produtos com alto conteúdo tecnológico ou de alto interesse para o país (COSTA, 2013). Escolher os "vencedores", como mostrou Mazzucato (2014), é uma característica de um Governo Empreendedor. A referida autora traz diversos exemplos da atuação direta do Governo determinando quais áreas serão consideradas estratégicas para serem estimuladas por meio de políticas públicas. Isso envolve alto risco que certamente será mais enfrentado pelo Governo que pelo mercado. A eleição de áreas estratégicas não ocorre com a mesma intensidade nas demais modalidades públicas de apoio à inovação, como o crédito reembolsável, os incentivos fiscais e o capital de risco, já que estes utilizam mecanismos não discricionários para a seleção de projetos, como mostraram IPEA (2012) e Costa (2013).

No que tange à execução do programa, coube à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) operacionalizar o programa da SE no Brasil. Para tanto, lançou editais diretamente convidando as empresas a proporem projetos de P&D&I para concorrerem aos recursos, e, visando maior capilaridade do programa no território nacional, firmou convênios com as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP's) estaduais para execução regional do Programa de Apoio à Pesquisa na Empresa - PAPPE SUBVENÇÃO ECONÔMICA, sendo a primeira chamada lançada em 2006 (LEAL e SOUZA, 2011). Como resultado dessa chamada pública, inicialmente o programa lançou editais em 14 estados com investimento de R\$ 144.000.000,00 da Finep na aprovação de 547 projetos tendo sido concluídos 363 projetos (FINEP, 2016).

Uma crítica que pode ser direcionada ao programa refere-se ao seu objetivo geral de “promover um significativo aumento das atividades de inovação e o incremento da competitividade das empresas e da economia do país”. O caráter genérico deste objetivo mostra que não há uma visão clara do que o programa pretende realmente alcançar. Uma análise dos editais lançados a partir de 2006, mostra que, em comum, todos os editais fazem referência em seu objetivo ao desenvolvimento de “processo e produtos inovadores” deixando claro que neste instrumento o foco é o projeto e não a estratégia de inovação da empresa (ANDRADE, 2009).

### 6.3 MÉTODO

Para atender ao objetivo proposto neste artigo, foi realizada uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa e quantitativa. O método de pesquisa deste artigo está dividido nas etapas seguintes:

a. Levantamento da literatura sobre a SE à inovação no Brasil - Para a elaboração dessa fase foram consultadas teses e dissertações disponíveis no Banco de Teses da Capes sobre o financiamento à inovação no Brasil na modalidade da subvenção econômica.

b. Pesquisa Documental e Entrevistas - Como recomendado por Roesneer (1989), nas avaliações de programas públicos, é essencial ter pelo menos uma agência pública como âncora para realização do trabalho. Nesse sentido, escolheu-se a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), responsável pela execução do programa no Brasil e as instituições executoras do programa em cada estado em que o programa foi avaliado, como instituições âncoras: no Espírito Santo, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo, em Santa Catarina, a Fundação de Amparo à Pesquisa de Santa Catarina (Fapesc) e no Paraná o Serviço Nacional de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae-PR). Foram analisados os documentos disponibilizados por essas instituições sobre a execução da SE, bem como entrevistas presenciais e por e-mail com técnico da Finep e técnicos das demais instituições âncoras.

c. Definição e Caracterização das População-alvo – A descrição da população-alvo foi realizada a partir dos levantamentos da literatura (etapa 1) e da pesquisa documental e entrevistas (etapa 2). Com base na análise documental, os projetos a serem avaliados deveriam ser concluídos há pelo menos 02 anos, para que seja possível avaliar os efeitos e os impactos, conforme Walter et al. (2007). Além disso, constatou-se que a SE à inovação no Brasil foi objeto de avaliação em diversos estados, no entanto, não foi localizado nenhum estudo voltado a avaliar os impactos do programa no Espírito Santo. Considerando que a população de projetos foi de apenas 14 concluídos naquele estado, para viabilizar uma análise estatística optou-se por avaliar também os projetos concluídos na subvenção econômica em Santa Catarina, em função das semelhanças econômicas e territoriais com o Espírito Santo (FERNANDES ET AL. 2016), elevando a população de projetos para mais 52 projetos. Adicionalmente, foram inseridos também os projetos beneficiários no estado do Paraná, ampliando a população em mais 55 projetos. A escolha desse estado se deu porque, de acordo com entrevista com o técnico da Finep, o Paraná foi considerado *benchmarking* na execução do programa, além disso, as informações relativas às características dos projetos apoiados e contatos estavam melhor organizadas.

d. Seleção da amostra – A partir da etapa 3, nota-se que foram selecionados 121 projetos passíveis de avaliação. Utilizando o cálculo do tamanho amostral para amostras finitas, com

erro amostral de 10% e intervalo de confiança de 95%, a amostra deverá contemplar 55 projetos. No entanto, dos 121 projetos que poderiam ser avaliados, 53 retornaram o contato, sendo a amostra para avaliação reduzida então para 53 projetos, conforme será apresentada na Tabela 6, seção 6.4.

e. Coleta de Dados - Para essa fase, foi utilizado um instrumento de avaliação de efeitos e impactos do programa nas empresas beneficiárias. O instrumento (APÊNDICE B) foi elaborado utilizando a plataforma *Survey Monkey*® e enviado às empresas beneficiárias por e-mail. A coleta de dados ocorreu durante os meses de junho, julho e agosto de 2017.

f. Análise de Dados - inicialmente, os dados foram analisados de forma geral considerando as seguintes variáveis: número de projetos apoiados, setores contemplados; valor médio financiado por projeto e idade das empresas contempladas. Posteriormente, os dados foram analisados por dimensão do desenvolvimento sustentável, observando, em cada caso, os objetivos dos editais nos estados beneficiados de acordo com as informações obtidas na pesquisa documental – etapa 2-. Além disso, para a Dimensão Econômica, foi feito um modelo estatístico de regressão linear múltipla, cujas variáveis serão apresentadas nessa seção. As variáveis estão em consonância com o trabalho de Leal et al. (2016). As variáveis explicativas foram selecionadas a partir dos objetivos de cada dimensão, conforme o Quadro 7.

**Quadro 7 - Variáveis explicativas por dimensão do desenvolvimento sustentável**

Dimensão Econômica		
Objetivo	Característica de interesse	Variável explicativa
Desenvolver novos produtos e serviços inovadores	Capacidade de desenvolver novos produtos e serviços	Número de produtos e serviços novos para o mercado mundial
		Número de produtos e serviços novos para o mercado nacional
		Número de produtos e serviços novos para a empresa
	Capacidade de desenvolver novos processos	Número de novos processos desenvolvidos inexistentes no mercado mundial
		Número de novos processos desenvolvidos inexistentes no mercado nacional
		Número de processos desenvolvidos novos para a empresa
	Capacidade de comercializar novos produtos e serviços	Número de novos produtos e serviços comercializados
	Capacidade de promover exportações	Número de novos produtos e serviços exportados
	VARIÁVEL RESPOSTA (Y): Medida do impacto das variáveis explicativas sobre o incremento anual médio no Faturamento das empresas	

<b>Dimensão Tecnológica</b>		
Estimular a proteção internacional e nacional de tecnologias	Capacidade de gerar patentes de invenção	Número de patentes de invenção registradas em escritórios de patentes internacionais
		Número de patentes de invenção registradas em escritórios de patentes nacionais
	Capacidade de fazer registros de desenho industrial	Número de registros de desenho industrial em escritórios de internacionais
		Número de registros de desenho industrial em escritórios nacionais
	Capacidade de registrar software	Número de registros de software em escritórios internacionais
		Número de registros de software em escritórios nacionais
Capacidade de registrar marcas	Número de registros de marcas em escritórios internacionais	
	Número de registros de marcas em escritórios internacionais	
Estimular <i>joint-venture</i>	Capacidade de incentivar a formulação de <i>joint-venture</i>	Número de <i>joint-ventures</i> firmadas
Estimular a criação de <i>spin-offs</i>	Capacidade de incentivar a criação de <i>spin-offs</i>	Número de <i>spin-offs</i> criadas
<b>Dimensão Cultura de Inovação e Relacionamento</b>		
Elaborar outros projetos de inovação	Capacidade de elaborar outros projetos de inovação	Número de outros projetos de inovação elaborados
Estimular o relacionamento com universidades/institutos e centros de pesquisas, fornecedores e clientes	Capacidade de firmar parcerias com universidades/institutos de pesquisa	Número de parcerias com universidades/institutos de pesquisa firmados
	Capacidade de firmar parcerias com fornecedores	Número de parcerias com fornecedores firmados
	Capacidade de firmar parcerias com clientes	Número de parcerias com clientes firmados
<b>Dimensão Social</b>		
Gerar e manter emprego e renda	Capacidade de criar empregos	Número de empregos criados
	Capacidade de contratar doutores	Número de doutores contratados
	Capacidade de contratar mestres	Número mestres contratados
	Capacidade de treinar funcionários em atividades de inovação	Número de profissionais treinados em atividades de inovação
Contribuir para o desenvolvimento regional	Capacidade de ampliar acesso a serviços de saúde	Grau de relevância do projeto para ampliar serviço de saúde
	Capacidade de ampliar acesso a serviços de educação	Grau de relevância do projeto para ampliar serviço de saúde
	Capacidade de ampliar acesso a serviços de segurança	Grau de relevância do projeto para ampliar serviço de saúde
<b>Dimensão Ambiental</b>		

Preservar o meio ambiente	Capacidade de reduzir a emissão de poluentes	Grau de relevância do projeto para reduzir a emissão de poluentes
	Capacidade de ampliar a coleta seletiva de lixo	Grau de relevância do projeto para ampliar a coleta seletiva de lixo
	Capacidade de reduzir população em áreas de risco	Grau de relevância do projeto para reduzir população em áreas de risco
	Capacidade de ampliar a proteção de espécies ameaçadas de extinção	Grau de relevância do projeto para ampliar a proteção de espécies ameaçadas de extinção
	Capacidade de ampliar sistemas de abastecimento de água e esgoto	Grau de relevância do projeto para ampliar sistema de abastecimento de água e esgoto
	Capacidade de ampliar terras aráveis	Grau de relevância do projeto para ampliar terras aráveis

Além dos indicadores analisados, foi desenvolvido um modelo de regressão que é detalhado a seguir:

### 6.3.1 Variáveis do Modelo de Avaliação de Impactos

No Quadro 8, são apresentadas as variáveis selecionadas para estimar o impacto das variáveis explicativas da dimensão econômica sobre o incremento do percentual anual médio no Faturamento das empresas apoiadas pelo PAPPE.

**Quadro 8 - Variáveis do modelo de regressão**

Descrição da variável	Variável
Número de produtos e serviços novos para o mercado mundial	$X_1$
Número de produtos e serviços novos para o mercado nacional	$X_2$
Número de produtos e serviços novos para a empresa	$X_3$
Número de processos novos inexistentes no mercado mundial	$X_4$
Número de processos novos inexistentes no mercado nacional	$X_5$
Número de processos novos para a empresa	$X_6$
Número de melhorias de processo	$X_7$
% de redução de custo	$X_8$
Número de produtos novos comercializados	$X_9$
Número de produtos novos exportados	$X_{10}$

### 6.3.2 Padronização das Variáveis

As variáveis descritas no Quadro 7, foram normalizadas com o intuito de retirar os extremos de cada uma delas. Neste caso, retirando-se valores maiores que o percentil  $P_{0,9}$ . Em outras palavras, retirando os 10% dos valores mais altos, evitando valores muito extremos. Considerou-se todos os valores que estivessem nesta faixa, retirando da análise valores fora deste intervalo. A seguir, os números foram padronizados para uma escala entre 0 e 1, conforme Eq.1.

$$\text{MÍNIMO}(1; X_i / P_{0,9}X_i) \quad (1)$$

Onde:

$X_i$  = valor original da variável explicativa  $i$

$P_{0,9}$  = Percentil 90% dos valores da variável  $X_i$

### 6.3.3 Indicadores de impacto

As variáveis explicativas foram agrupadas em indicadores. O indicador -Intensidade de inovação no produto (*Iprod*)- foi feito considerando uma média aritmética com pesos iguais para as variáveis  $X_1$ ;  $X_2$  e  $X_3$ . A opção por usar pesos iguais para tais variáveis está relacionada ao fato de que os objetivos do Edital PAPPE Subvenção constarem o aumentar a competitividade das empresas, não especificando se a referida competitividade será local, nacional ou internacional. As categorias das variáveis, isto é, produto/serviço novo para mercado internacional; nacional ou empresa, estão em conformidade com PINTEC (2014). Assim, a Equação 2 expressa o Indicador de Intensidade de Inovação de Produto (*Iprod*).

#### Indicador de Intensidade de Inovação de Produto

$$I_{prod} = \frac{(x_1 + x_2 + x_3)}{3} \quad (2)$$

Analogamente, foi feita uma média aritmética das variáveis  $X_4$  a  $X_8$  para elaborar o Indicador de Intensidade de Inovação de Processo, porém, para as variáveis  $X_7$  – número de melhorias de processo - e  $X_8$  - % de redução de custos associados às inovações de processo -, foram atribuídos pesos iguais a 0,5 para cada uma dessas duas variáveis, considerando que os

impactos das melhorias de processo são menores que os impactos do desenvolvimento de novos processos.

#### **Indicador de Intensidade de Inovação de Processo (*Iproc*)**

$$Iproc = \frac{(x_4 + x_5 + x_6) + (0,5 * x_7 + 0,5 * x_8)}{4} \quad (3)$$

Outro indicador elaborado para o modelo, trata-se do Indicador de Maturidade Comercial da Inovação (*Imat*). Esse indicador tem por objetivo medir o grau de comercialização das inovações desenvolvidas no PAPPE. Então, combina-se *Iprod* com as variáveis  $X_9$  e  $X_{10}$ , isto é, a comercialização e a exportação de produtos a partir do programa. Os pesos atribuídos às variáveis  $X_9$  e  $X_{10}$  também levam em conta as especificidades do Edital.

#### **Indicador de Maturidade Comercial da Inovação (*Imat*)**

$$Imat = \frac{Iprod * (x_9 + x_{10})}{2} \quad (4)$$

Por fim, foi elaborado o Indicador Intensidade Global da Inovação a partir de uma média aritmética dos outros três indicadores. A Equação (5) apresenta esse indicador.

#### **Indicador de Intensidade Global da Inovação (*Iglobal*)**

$$Iglobal = \frac{(Iprod + Iproc + Imat)}{3} \quad (5)$$

### **6.3.4 Modelo de Estimação de Impactos**

O modelo foi feito com base nas equações (3) e (4), como variáveis-explicativas *Iproc* e *Imat* sobre o Percentual de Incremento Anual Médio no Faturamento das Empresas Beneficiárias ( $Y$ ). As inovações de processo embora sejam geralmente voltadas para a redução

de custos, na percepção dos empresários elas podem levar também explicar o aumento no percentual médio do faturamento anual da empresa variável (Y). Observa-se, da equação (4), que para atingir uma maturidade comercial da inovação, a empresa deve ter passado pelas fases de desenvolvimento, comercialização e exportação do produto oriundo do projeto beneficiado pelo Programa PAPPE. A seção a seguir apresenta os resultados e discussões.

## 6.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.4.1 Caracterização da População e da Amostra da Pesquisa

Nessa seção, serão caracterizadas a população (N) e a amostra da pesquisa (n). A Tabela 6 representa o número de projetos contemplados e os setores nos estados selecionados.

**Tabela 6 - Número de projetos e setores contemplados por estado**

<b>Setores</b>	<b>ES</b>	<b>SC</b>	<b>PR</b>	<b>Total</b>
	<b>N (n)</b>	<b>N (n)</b>	<b>N (n)</b>	<b>N (n)</b>
Tecnologia da Informação Comunicação	3 (8)	10 (24)	1 (12)	14 (44)
Meio Ambiente	2 (3)	1 (4)	4 (7)	7 (14)
Engenharias	2 (2)	0 (3)	-	2 (5)
Rochas Ornamentais	0 (1)	-	-	0 (1)
Agroindústria	-	-	3 (6)	3 (6)
Nanotecnologia	-	2 (2)	0 (1)	2 (3)
Saúde	-	1 (3)	7 (10)	8 (13)
Plástico	-	-	1 (1)	1 (1)
Eletroeletrônica	-	1 (2)	6 (14)	7 (16)
Metalmecânica	-	-	3 (4)	3 (4)
Biotechnology	-	1 (1)	-	1 (1)
Alimentos	-	1 (5)	-	1 (5)
Têxtil	-	1 (3)	-	1 (3)
Cosméticos	-	1 (1)	-	1 (1)
Energia	-	0 (1)	-	0 (1)
Eletrometal	-	0 (1)	-	0 (1)
Mobilidade	-	1 (1)	-	1 (1)
Moveleiro	-	1 (1)	-	1 (1)
<b>Total</b>	<b>14 (7)</b>	<b>52 (21)</b>	<b>55 (25)</b>	<b>121 (53)</b>

Fonte: Relatórios da Finep, Fapes, Fapesc e Sebrae-PR.

Nos três estados, foram contemplados 121 projetos, sendo 52 em Santa Catarina (SC), 55 no Paraná (PR) e 14 no Espírito Santo (ES). No que tange aos principais setores contemplados, observa-se que Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) foi o setor predominante (44 projetos contemplados), seguido por Eletroeletrônica (16), Meio Ambiente (14) e Saúde (13). Esse resultado está em sintonia com os achados de Carrijo e Botelho (2013)

ao avaliar a SE nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, além de reforçar a taxonomia setorial de Pavitt (1984) que mostra que tais setores são os baseados em ciência (*science based*), ou seja, empresas que produzem bens e serviços que situam na fronteira tecnológica, fazendo uso de P&D interno ou externo por meio de parcerias com universidades, centros de pesquisas, institutos, etc.

Com relação ao valor total financiado, de acordo com Finep (2016), em SC foram utilizados R\$ 12 milhões na contratação dos 52 projetos, sendo R\$ 6 milhões da Finep e R\$ 6 milhões a título de contrapartida. No caso do PR, foram utilizados R\$ 16,7 milhões para contratação dos 55 projetos, sendo R\$ 10 milhões da Finep e outros R\$ 6,7 milhões a título de contrapartida. Por fim, no caso capixaba, foram investidos R\$ 3,2 milhões, sendo R\$ 2 milhões oriundos da Finep e R\$ 1,2 a título de contrapartida. O valor total financiado nos 121 projetos foi de R\$ 31,9 milhões, sendo R\$ 18 milhões da Finep e R\$ 13,9 milhões oriundos de contrapartida dos parceiros locais. O valor médio financiado por projeto foi de R\$ 242 mil, sendo o projeto de menor valor financiado (R\$ 50,8 mil) e o maior (R\$ 300 mil), ou seja, o valor máximo permitido nesses editais.

No que se refere à idade das empresas contempladas, elas tinham, em média, menos de 10 anos quando foram contempladas, ou seja, nos anos de 2009 a 2013. Assim, tais empresas surgiram no início dos anos 2000, como também mostraram Carrijo e Botelho (2013).

No início do mês de fevereiro de 2017, foi feita uma consulta junto à Receita Federal do Brasil para avaliar a situação cadastral dessas empresas beneficiárias.

**Tabela 7 - Situação cadastral das empresas contempladas**

Situação Cadastral	PR		SC		ES		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ativas	52	94,55	44	88,00	11	100,00	107	92,24
Inativas	3	5,45	6	12,00	0	0,00	9	7,76
<b>Total de empresas</b>	<b>55</b>	<b>100,00</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>	<b>11</b>	<b>100,00</b>	<b>116</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaborado a partir de informações da Receita Federal do Brasil (2017).

Pela Tabela 7, das 55 empresas beneficiárias paranaenses, 3 (5,45%) não se encontravam mais ATIVAS; das 50 empresas beneficiárias catarinenses (2 empresas tiveram 2 projetos contemplados), 6 (12%) não se encontravam mais ATIVAS e todas as 11 (100%) empresas beneficiárias capixabas (3 empresas com 2 projetos contemplados) se encontravam ATIVAS. O número de empresas ATIVAS beneficiárias, foi 107 (92,24%) empresas. O total

de empresas que não estavam ATIVAS em aproximadamente 3 anos após a conclusão dos projetos foi 9, isto é, 7,76% do número de empresas beneficiárias, indicando que o programa nessas localidades apoiou empresas com capacidade de sobrevivência a longo prazo, ou seja, 92,24%. Esse resultado está em sintonia com o encontrado por Salles Filho (2011) ao comparar os resultados do Programa de Inovação na Pequena Empresa (PIPE), executado em São Paulo, com o Programa de Inovação em Pequenos Negócios (SBIR) nos Estados Unidos. Aqueles autores mostraram que no caso brasileiro, 90% das empresas beneficiárias pelo PIPE permaneciam em atividade após finalizarem seus projetos em 2006.

#### **6.4.2 Impactos da subvenção econômica à inovação por dimensão do desenvolvimento sustentável**

##### **6.4.2.1 Dimensão Econômica**

Nessa dimensão, foi possível verificar os impactos da SE para o desenvolvimento e comercialização de novos produtos, serviços e processos inovadores. Dos 53 projetos apoiados, as 52 empresas beneficiárias afirmaram ter desenvolvido em conjunto 109 produtos e serviços (incluindo softwares), sendo 32 destes produtos e serviços novos para o mercado mundial e 91 produtos e serviços novos para o mercado nacional. Esses dados revelam inicialmente que o programa foi relevante para estimular o desenvolvimento de produtos e serviços para o mercado mundial e nacional e principalmente para as inovações no nível da empresa. A Figura 8 ilustra o número de novos produtos e serviços desenvolvidos por cada localidade.

O PR se destacou no número de produtos novos desenvolvidos, confirmando, por esse critério, ter sido um *benchmarking* nesse programa, como afirmado pelo técnico da Finep. Outro fator a ser observado diz respeito à distância entre o número de produtos e serviços desenvolvidos para o mercado mundial (32) e para o mercado nacional (91). Esse resultado está em consonância com os achados de Carrijo e Botelho (2013), ao afirmarem que a SE foi mais relevante para promover inovações voltadas ao mercado nacional.

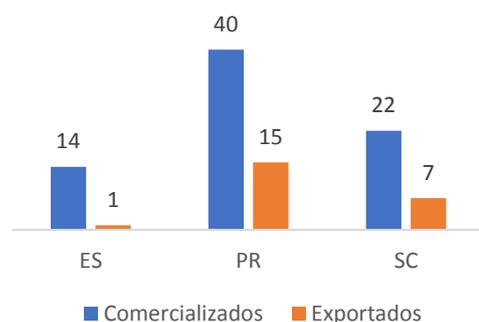
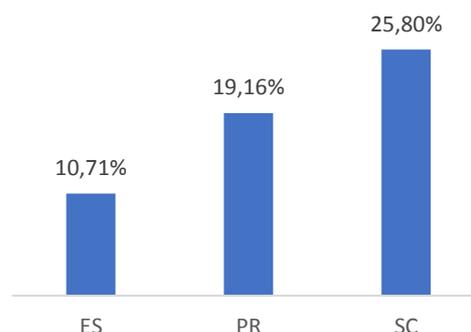
Com relação ao número de processos novos desenvolvidos, as 52 empresas afirmaram ter desenvolvido 60 novos processos a partir da SE, sendo 7 novos processos para o mercado mundial e 36 novos para o mercado nacional. Isso indica que as empresas foram mais inovadoras em produto que em processo. Nesse critério, as empresas paranaenses também informaram ter desenvolvido um número maior de inovações. A Figura 9 ilustra o número de inovações de processo por localidade.

No que tange à capacidade do programa de incrementar vendas, ou seja, promover a comercialização de novos produtos e serviços, dos 109 produtos desenvolvidos, as empresas afirmaram que 76 deles chegaram ao mercado, isto é, uma taxa de comercialização de 70%. Link e Scott (2010), ao avaliar esses dados para os projetos do Small Business Innovation Research (SBIR), encontrou uma taxa de comercialização um pouco maior que 50%, proporção semelhante à encontrada por Wessner (2008). Recentemente, Link e Scott (2018) mostraram que o SBIR tem cumprido seu objetivo de estimular a comercialização no setor privado de tecnologias relacionadas à área de saúde. Salles Filho et al. (2011), por sua vez, ao avaliar a taxa de comercialização dos projetos apoiados pelo PIPE em São Paulo, encontrou uma proporção de quase 67%. No caso europeu, como estudado por Radicic e Pugh (2017), as pequenas e médias empresas de 28 países daquele continente, que foram apoiadas por um mix de programas públicos de inovação, alcançaram sucesso no desenvolvimento de P&D, mas não foram efetivas na comercialização de produtos.

Quando se avalia a capacidade do programa de promover exportações, observa-se que 23 produtos foram exportados, isto é, 21% do total desenvolvido. Também nesse critério, tanto em termos do número de produtos comercializados, quanto em número de produtos exportados, as empresas beneficiárias do programa no estado do Paraná informaram um desempenho melhor. As empresas capixabas, por sua vez, localizadas no estado que possui o maior nível de abertura ao exterior (IJSN, 2011), isto é, a soma das exportações mais importações divididas pelo Produto Interno Bruto, apresentaram um desempenho muito tímido em termos de exportação dos produtos oriundos da SE. Apenas 1 projeto resultou na exportação de 1 produto para outros países. Esses dados (resumidos na Figura 10) evidenciam a fragilidade do programa em inserir as empresas na competitividade global.

Outro ponto a ser ressaltado trata-se do grau de concentração do desenvolvimento dos produtos por projetos. Apenas três projetos desenvolveram 31,9% do total de produtos para o mercado nacional, isto é, três empresas afirmaram que a SE permitiu desenvolver, juntas, 29 produtos. Por outro lado, 50% dos projetos beneficiados desenvolveu pelo menos 1 produto para o mercado nacional. Percentual um pouco menor (45,3%) foi encontrado para a comercialização, ou seja, dos 53 projetos beneficiados, 24 alcançaram o mercado com pelo menos 1 produto.

Na dimensão econômica, também foi possível avaliar os impactos da SE para ampliar o faturamento anual médio das empresas beneficiárias, conforme Figura 7. As empresas catarinenses afirmaram ter obtido incremento do faturamento anual médio (25,8%) maior que as empresas paranaenses (19,16%). Essas informações evidenciam que, embora em todos os critérios anteriormente descritos, os projetos executados pelas empresas no PR tenham obtido melhor desempenho, em termos de incremento no faturamento, os projetos desenvolvidos pelas empresas catarinenses indicaram ter sido de maior valor agregado, pois, em número foram significativamente inferiores aos paranaenses, mas em incremento no faturamento foram na média maiores.

**Figura 7 - Número de produtos /serviços novos desenvolvidos****Figura 8 -Número de processos/serviços novos desenvolvidos****Figura 9 Número de produtos/serviços novos comercializados/exportados.****Figura 10 - Percentual de incremento anual médio no faturamento.**

Avaliando os indicadores de impacto desenvolvidos no item 6.3 Metodologia – para os estados selecionados-, tem-se as médias dispostas na Tabela 8.

**Tabela 8 - Média dos indicadores de impacto para os três estados para dimensão econômica**

REGIÃO	IPROD	IPROC	IMAT	IGERAL	FATURAMENTO (Y)
SC	0,35	0,82	0,14	0,44	25,80
PR	0,39	0,77	0,13	0,43	19,16
ES	0,4	0,87	0,15	0,47	10,71

Observa-se na Tabela 8, primeiramente, que os indicadores de impacto são semelhantes para as três regiões selecionadas. A diferença do ES para os outros dois estados

pode estar relacionada ao tamanho da amostra. Os estados do PR e SC, cuja amostra de projetos é semelhante, possuem indicadores mais próximos. O PR se confirma como um benchmarking no indicador de Intensidade de Desenvolvimento de Produto, no entanto, em termos de indicadores de Intensidade de Inovação de Processo, Intensidade de Maturidade Comercial e consequentemente de Intensidade Global da Inovação, não se observa uma liderança do PR.

Ainda na dimensão econômica, foi feito um modelo de regressão, com o objetivo de avaliar como os indicadores de impacto explicam o percentual médio de incremento anual do faturamento das empresas (Y). O melhor modelo foi encontrado utilizando o método de seleção backward. Esse método incorpora todas as variáveis explicativas consideradas no modelo inicial, isto é, os indicadores de Intensidade de Inovação de Produto (Iprod); Intensidade de Inovação de Processo (Iproc) e Intensidade de Maturidade Comercial (Imat); e retira, sequencialmente, as variáveis até que nenhuma deva ser retirada. A decisão de eliminar ou não variáveis é dada pelo Critério de Informação de Akaike (AIC). Através do comando stepAIC, a variável (Iprod) foi eliminada, obtendo como melhor modelo disposto na Tabela 9:

**Tabela 9 - Modelo de regressão para o impacto das variáveis explicativas sobre o Percentual Médio Anual de Incremento no Faturamento (Y)**

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>
<b>Interseção</b>	-0,0174	0,0622	-0,2794	0,7811
<b>Intensidade de Inovação de Processo (Iproc)</b>	0,3153	0,1614	1,9531	0,0565
<b>Maturidade comercial da inovação (Imat)</b>	0,9623	0,2060	4,6718	0,0000

Tem-se então, a seguinte equação de regressão:

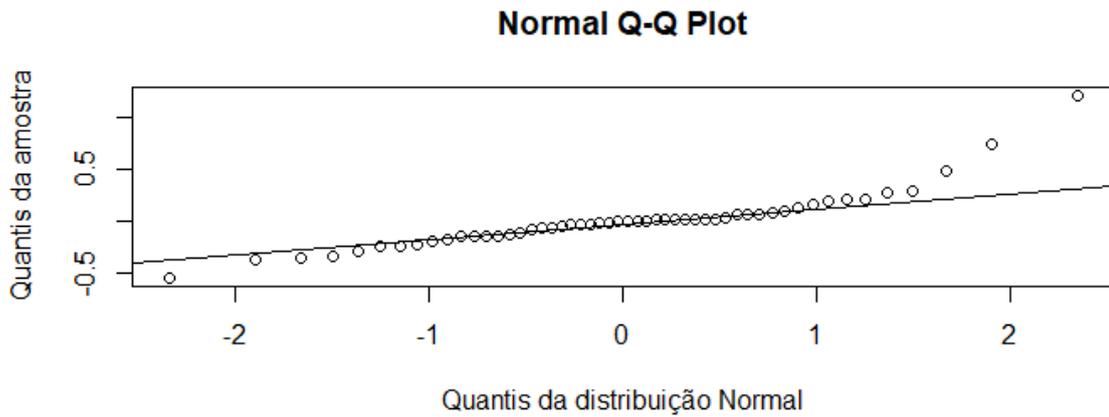
$$Y = -0,0174 + 0,3153 (Iproc) + 0,9623 (Imat) \quad (6)$$

Para avaliação da adequabilidade do modelo, foram analisados os seguintes pressupostos:

a) Homocedasticidade: Para todos os testes, foi considerado 5% de significância. Para o teste Studentized Breusch-Pagan Test (p-valor < 0.0007) mostrou que o modelo consegue prever melhores valores para valores até 80.

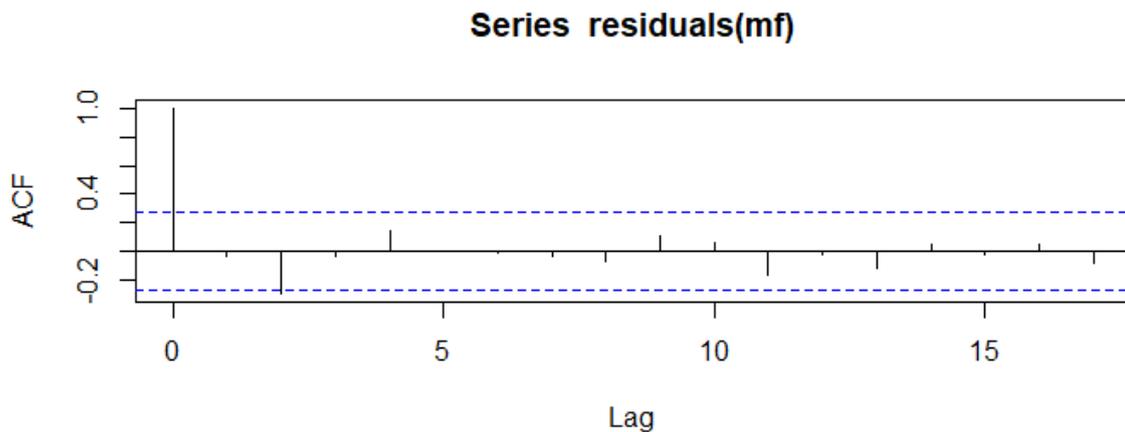
b) Normalidade dos resíduos: Os valores extremos parecem não aderir bem à distribuição normal, o que significa que os percentuais médios anuais de faturamento muito altos não aderem bem ao ajuste no modelo, indicando uma limitação dessa análise de regressão, conforme pode ser visualizado na Figura 11.

Figura 11 - Gráfico Normal QQ - PLOT



c) Independência dos erros (autocorrelação): Pelo gráfico da função acf do R, não parece que deve haver autocorrelação.

Figura 12 - Gráfico de autocorrelação (ACF)



Pelo teste de Durbin-Watson, foi verificada a hipótese nula de independência dos erros. Não há evidências para rejeitar a independência dos erros ( $p$ -valor = 0.5753;  $Dw = 2.0427$ ), ou seja, não deve haver autocorrelação.

d) Multicolinearidade: Para verificar se há indícios de multicolinearidade foi utilizada a função *vif*, que retorna os VIF's para cada variável. Como nenhum valor é maior que 10, não deve haver multicolinearidade.

Por fim, O  $R^2$  ajustado encontrado foi igual a 0,3202 indicando que 32,02% do incremento percentual médio anual do faturamento das empresas são explicadas pelas intensidades de inovação de processo (*Iproc*) e maturidade comercial da inovação (*Imat*). Em consonância com De Negri, Salerno e Castro (2005), esses autores mostraram que há uma correlação positiva entre inovação tecnológica e diferenciação de produto sobre a obtenção de renda diferencial pelas empresas. Mostraram também que as empresas que inovam têm 16% de chance a mais de serem exportadoras. O modelo desenvolvido nesse artigo mostrou que o indicador mais relevante para explicar o incremento no faturamento das empresas é a *Imat*, cujo coeficiente é 0,9623, isto é, não se trata apenas de desenvolver inovações, mas a comercialização e as exportações que vão explicar incrementos no faturamento.

#### 6.4.2.2 Dimensão tecnológica

Na dimensão tecnológica, buscou-se avaliar os efeitos do programa considerando os indicadores relacionados à propriedade industrial, criação de *spin-offs* e estabelecimento de parcerias estratégicas tipo *joint-venture*. As Figuras 14 e 15 ilustram o quantitativo de registros de propriedade industrial no exterior e no país, realizados pelas empresas beneficiárias a partir do PAPPE. As informações coletadas evidenciaram que o programa teve efeitos muito modestos no que se refere à proteção internacional de tecnologias. Nos 53 projetos executados, foi possível verificar o registro de 3 patentes de invenção; 2 de desenhos industrial; 2 registros de softwares e de 8 marcas em escritórios internacionais. Ressalta-se que todos esses indicadores se referem aos registros feitos por empresas paranaenses e catarinenses. No Espírito Santo, os projetos executados nessa fase do PAPPE Subvenção não resultaram em proteção internacional de tecnologias.

Por outro lado, as informações evidenciam efeitos relevantes do programa referentes aos registros nacionais de tecnologias. As 52 empresas informaram ter registrado 28 patentes

de invenção; 10 de desenhos industrial; 17 registros de software e 31 registros de marcas. Com exceção para o caso da proteção de desenho industrial, as empresas capixabas afirmaram ter feito registros, principalmente para o registro de software (7 registros), indicando a significativa participação do setor de TIC no programa no estado capixaba.

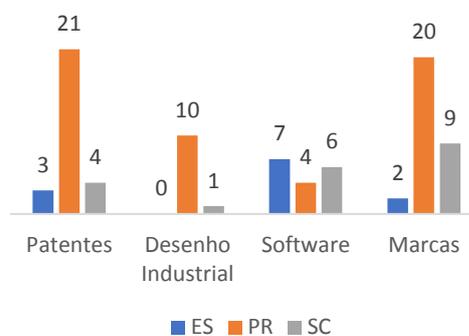
Com relação ao número de *spin-offs* geradas a partir da SE, as 52 empresas informaram ter criado 10 *spin-offs*, sendo 3 no PR e no ES e 4 em SC. Cumpre destacar, de acordo com Carrijo e Botelho (2013), que as próprias empresas beneficiárias do Programa são *spin-offs*. Em sua grande maioria são jovens (menos de 10 anos de existência) e oriundas de experiências de docentes, discentes e pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa. Especificamente no caso do ES, por exemplo, 6 das 7 empresas que participaram dessa pesquisa possuem esse perfil, ou seja, são genuinamente *spin-offs*.

No que se refere às alianças estratégicas, isto é, às *joint-venture*, no âmbito do Programa foram realizadas pelo menos 20 *joint-venture* pelas empresas beneficiárias a partir do PAPPE. Nesse caso, o destaque é o PR que informou ter firmado 13 *joint-venture*, enquanto o ES firmou 4 e SC 3.

**Figura 13 - Proteção Internacional de Tecnologias**



**Figura 14 - Proteção Nacional de Tecnologias**



#### 6.4.2.3 Cultura e relacionamento

Nessa dimensão, foi possível avaliar os impactos do programa para estimular a captação de outros recursos privados para a inovação, bem como as parcerias firmadas com

universidades, institutos de pesquisa, fornecedores e clientes. Como pode ser observado na Figura 16, as empresas paranaenses beneficiárias do programa afirmaram ter elaborado outros 78 projetos de inovação com recursos privados a partir do PAPPE enquanto as empresas beneficiárias capixabas elaboraram 4 e as catarinenses, 19. Quando se analisa o valor total captado por outras fontes para financiar os projetos de inovação, as empresas dos estados do Paraná e Santa Catarina não se diferenciaram tanto. O valor total captado no Paraná foi cerca de R\$ 11,8 milhões e o valor médio foi R\$ 151,2 mil. Em Santa Catarina, o valor total foi de cerca de R\$ 10,4 milhões. e o valor médio captado por projeto foi R\$ 547,3 mil.

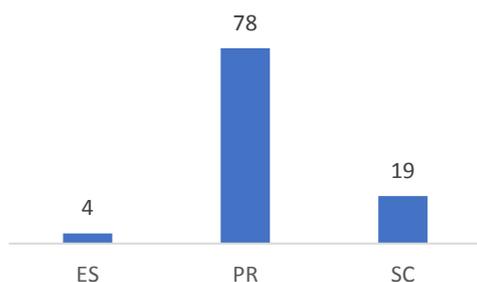
No que se refere ao número de parcerias para inovação, as empresas beneficiárias do PAPPE nos estados do Sul informaram fazer mais parcerias com os fornecedores do que com as universidades e institutos de pesquisa, como ilustra a Figura 17. Apenas no Espírito Santo, a parceria com universidades e institutos de pesquisa superou as parcerias com fornecedores, mas foram inferiores que as parcerias com clientes. Essa informação é relevante no contexto da baixa interação entre as universidades e institutos de pesquisa no estado capixaba como mostraram Fernandes et. al (2016). Assim, nesse quesito, o PAPPE foi relevante para as empresas dessa localidade. Todas as empresas beneficiárias que responderam a esta pesquisa informaram ter feito pelo menos uma relação de parceria com universidades e institutos de pesquisa.

Cumprе ressaltar que as características das empresas beneficiárias pelo PAPPE são empresas que naturalmente possuem uma certa cultura de realizar parcerias para o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores, principalmente as parcerias com universidades e institutos de pesquisa. As *spin-offs* são empresas oriundas de um laboratório de pesquisa ou de uma empresa-mãe, isto é, já nascem com o perfil de valorizar o relacionamento com clientes, fornecedores e universidades. Assim, os achados dessa pesquisa corroboram os resultados de Carrijo e Botelho (2013), de que o Programa PAPPE em MG, SP e RJ foi mais eficaz em manter as relações de parceria do que criar novas relações.

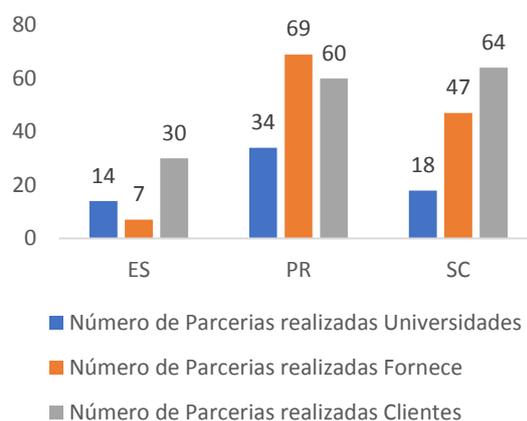
Outra questão interessante quando se avalia a cultura inovadora se refere ao estímulo aos ambientes incubados. No que tange à capacidade do programa de incentivar as inovações nesses ambientes, isto é, apoiar empresas residentes em incubadoras, cumpre destacar que no caso paranaense, 9 das 25 empresas apoiadas que participaram dessa pesquisa eram residentes em incubadoras. Em SC, 6 das 22 afirmaram ter residido em incubadora quando foram

beneficiadas e, no caso capixaba, nenhuma empresa afirmou ter residido em incubadora. Assim, o PAPPE foi mais efetivo no estímulo à inovação em ambientes incubados no PR.

**Figura 15 – Número de outros projetos de inovação elaborados**



**Figura 16 - Número de Parcerias Realizadas**

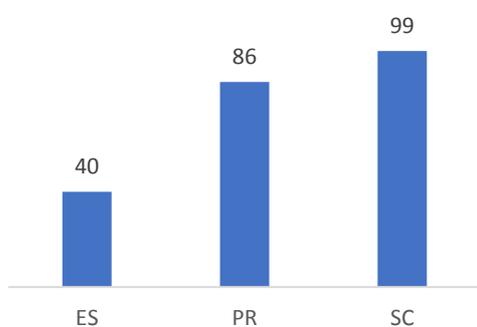


#### 6.4.2.4 Dimensão Social

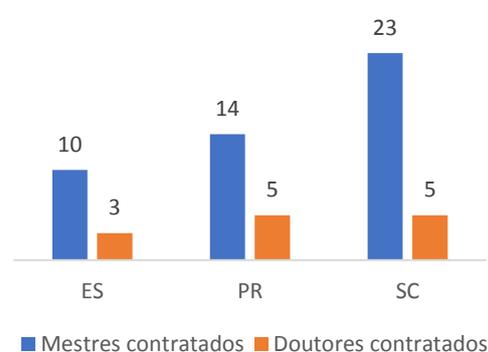
Em um programa público de inovação como a SE, a avaliação da dimensão social é crucial já que o recurso transferido às empresas para desenvolver suas atividades inovadoras é não-reembolsável. A competitividade por recursos públicos e o custo de oportunidade são altos e espera-se, portanto, um relevante retorno em termos sociais. Na dimensão social, as Figuras 18 e 19 mostram a relevância do programa para a criação de empregos, com destaque para as empresas beneficiárias de SC. A partir da SE, estas empresas informaram ter criado 99 empregos, sendo 23 para mestres e 5 para doutores. As empresas paranaenses afirmaram ter criado 88 empregos e as capixabas 40. No total, nas três localidades, o programa permitiu a criação de 225 empregos, sendo 47 para mestres e 13 para doutores. Em conjunto, os 53 projetos financiados permitiram a qualificação de 164 funcionários, com destaque para as empresas beneficiárias do PR que informaram ter treinado 82 funcionários. Portanto, além da criação de empregos, as informações coletadas evidenciam que o programa também foi importante para a qualificação de recursos humanos para atividades de inovação.

Outro indicador também utilizado para avaliar o programa na dimensão social, foi a relevância dos projetos beneficiários para ampliar o acesso aos serviços de saúde, educação e segurança. Pelos resultados apresentados na Figura 20, os projetos foram pouco relevantes para estimular essas atividades que possuem passivo social tão relevante no país. No caso capixaba, por exemplo, que recorrentemente tem índices altos de violência, nenhum projeto beneficiário foi voltado exclusivamente para melhorar esse indicador.

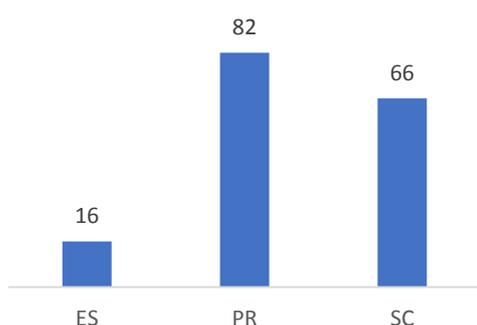
**Figura 17 - Número Total de Empregos Criados**



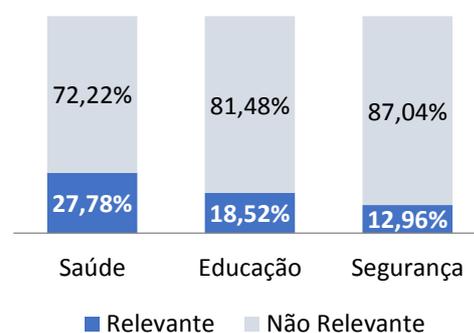
**Figura 18 - de Mestres e Doutores Contratados**



**Figura 19 - Número de pessoal treinado em atividades**



**Figura 20 - Grau de relevância do projeto para estimular Inovadoras**



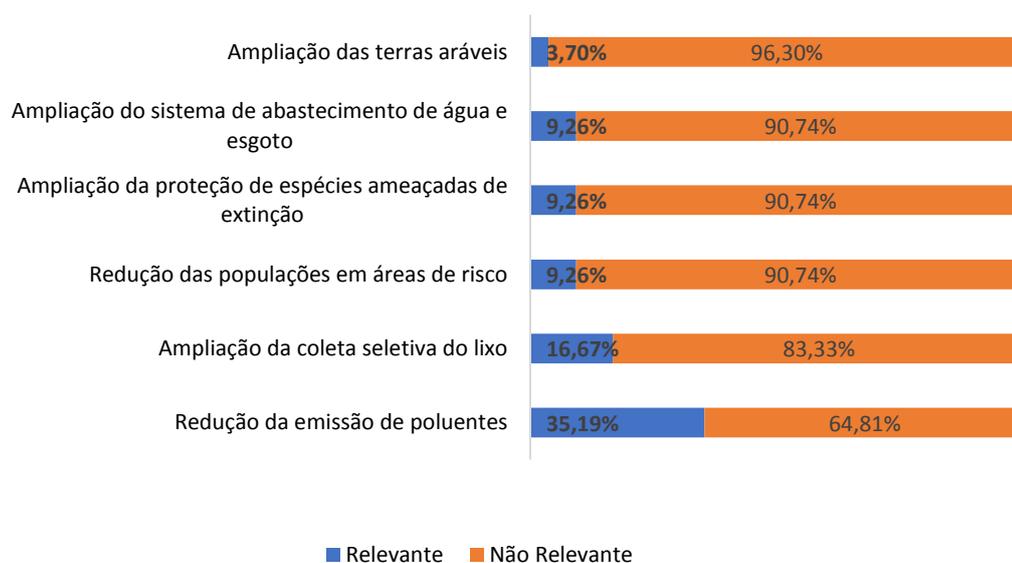
#### 6.4.2.5 Dimensão ambiental

Assim como mostrado na seção anterior referente à dimensão social, considera-se que o Programa PAPPE, por utilizar recursos não reembolsáveis e que possuem alto custo de

oportunidade, deve levar em conta soluções para os gargalos ambientais percebidos pela sociedade. Como mostraram Gells et. al (2010), um dos motivos para o investimento público em inovações é unir esforços junto ao setor privado para dar conta dos desafios relacionados às demandas sociais em tempos de busca pela sustentabilidade.

No entanto, segundo o técnico da Finep entrevistado, a avaliação dos impactos ambientais do programa não é incentivada por esta principal agência financiadora do programa, pois o PAPPE não tem esse foco e, também, porque cada projeto tem um objetivo diferente, o que dificulta uma avaliação global. Mas considerou-se necessário incluir essa dimensão na avaliação e, para tanto, foram selecionados indicadores de impacto ambiental em IBGE (2014), que geralmente são comuns nos estados onde ocorreram as avaliações. A Figura 21 mostra o grau de relevância geral atribuído aos indicadores ambientais para os projetos beneficiados pelo PAPPE.

**Figura 21 - Grau de relevância do PAPPE para estimular atividades ambientais selecionadas**



Como pode ser observado do Figura 21, as inovações feitas no PAPPE não foram consideradas relevantes para solucionar problemas ambientais. Contudo, a inovação impactou na redução da emissão de poluentes em 35,19% dos projetos, e na ampliação da coleta seletiva do lixo em 16,67% dos projetos. Um problema ambiental que muito afligiu o Brasil nos anos recentes, sobretudo o ES, trata-se da questão da água, no entanto apenas em 9,26% dos projetos avaliados consideraram que a inovação realizada é importante para ampliar o sistema de

abastecimento de água e esgoto. Na avaliação de resultados feita pela Finep em 2016, em Vitória (ES), cumpre ressaltar que em nenhum momento foram levantadas as questões ambientais.

## 6.5 CONSIDERAÇÕES GERAIS E IMPLICAÇÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS

O problema identificado pelos gestores públicos no Brasil, ao desenhar o Programa de subvenção econômica às inovações, é a baixa competitividade das empresas nacionais, geralmente em função do baixo investimento em inovações. De fato, a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC/IBGE, 2016) revela que as empresas brasileiras gastaram, em 2014, 2,54% da receita líquida de vendas em atividades de inovação, sendo 30% desses recursos, ou 0,77% da receita, aplicados em investimentos em P&D. Além disso, destaca-se o baixo investimento do Governo Brasileiro em atividades inovadoras, como é o caso do MCT&I (2017), que ressalta que enquanto o gasto público em relação ao PIB da Alemanha, Estados dos Unidos e do Japão eram respectivamente de 2,83%, 2,74%, 3,48%, o gasto do Brasil era de apenas 1,24%, em 2013.

Assim, o objetivo geral do Programa é estimular o desenvolvimento de produtos e processos inovadores sendo, portanto, feito o aporte de recursos não reembolsáveis diretamente às empresas para financiar seus projetos de inovação, compartilhando com as mesmas os riscos envolvidos na atividade inovadora. Diferentemente do SBIR, cujo objetivo é apoiar a excelência científica e inovação tecnológica através do investimento de fundos de pesquisa federal em prioridades americanas críticas para construir uma economia nacional forte (SBIR, 2017), a SE no Brasil, no contexto em que foi criada, não possuía como objetivo estratégico direto o estímulo ao investimento em áreas prioritárias para a construção de uma economia forte. Não se observava claramente o Estado fazendo o papel de selecionar os setores prioritários para o desenvolvimento nacional, nos termos discutidos por Mazzucato (2014). Ainda assim, os resultados mostraram que o programa brasileiro majoritariamente apoiou setores intensivos em conhecimento, isto é, TIC, meio ambiente e saúde, assim como concluíram Salles Filho et al. (2011) e Carrijo e Botelho (2013).

Destaca-se a relevância do programa para efetivamente incentivar o investimento no desenvolvimento de projetos inovadores, pois para 76% das empresas beneficiárias, o projeto não teria sido desenvolvido se não houvesse o apoio governamental. Esse percentual é mais próximo aos achados para o SBIR, como verificou Wessner (2008) (65%) e Link e Scott (2012)

(60%), do que dos resultados encontrados por Salles Filho (2011) referente às empresas apoiadas pelo PIPE em São Paulo (52%). Esse resultado contrasta com Clausen (2009), que mostrou que no setor privado, os gastos públicos são mais efetivos em alavancar os investimentos em projetos de pesquisa que em P&D. No caso brasileiro, sobretudo o avaliado nesse artigo, o programa foi importante para possibilitar aos empresários desenvolver produtos e processos novos que, sem o apoio governamental, não seriam feitos.

O programa foi concebido no contexto da Política Científica Tecnológica e de Inovação (PITCE) que, como mostrado na seção 2, possuía três focos: (1) aumento da eficiência da estrutura produtiva; (2) aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras; (3) expansão das exportações. Considerando o alto custo de oportunidade envolvido no Programa, esperava-se que o mesmo tenha tido impactos tanto ao nível da empresa, como ao nível social. Na dimensão econômica, o Programa foi efetivo para estimular mais o desenvolvimento de produtos do que processos inovadores, assim como o PIPE em São Paulo, estudado por Salles Filho (2011). Ademais, estimulou a comercialização de inovações de produtos e serviços novos para o mercado nacional e para a empresa, tornando-as mais competitivas para o mercado doméstico, sendo modesto em promover a competitividade internacional das empresas, e muito menos efetivo no sentido de ampliar as exportações. Assim, o Programa pouco contribuiu para o foco 3 da Política em que estava inserindo, isto é, ampliar as exportações.

Em consonância com a dimensão econômica, na dimensão tecnológica, a avaliação mostrou que o Programa foi efetivo para estimular a proteção de tecnologias no Brasil, mas foi pouco efetivo tanto em termos de proteção de novas tecnologias nos escritórios internacionais de proteção industrial, quanto para promoção da competitividade internacional das empresas beneficiárias. Mesmo não sendo tão efetivo para ampliar a competitividade das empresas no cenário global, o modelo de regressão elaborado para a dimensão econômica, cuja equação resultante foi igual:

$$Y = -0,0174 + 0,3153 (Iproc) + 0,9623 (Imat)$$

Com  $R^2$  ajustado encontrado foi igual a 0,32, indicando que 32% do incremento percentual médio anual do faturamento das empresas são explicadas pelas intensidade de inovação de processo (*Iproc*) e maturidade comercial da inovação (*Imat*), demonstra que em se tratando da dimensão econômica, o programa PAPPE trouxe retornos para as empresas.

Na dimensão cultura de inovação e relacionamento, observou-se que o Programa foi efetivo no sentido de incentivar as empresas a elaborar outros projetos para captação de recursos para inovação. Nas três localidades avaliadas, as empresas afirmaram que a partir da SE elaboraram outros projetos de captação de recursos para atividades inovadoras. O Programa também se mostrou relevante para estimular a relação das empresas com universidades/institutos de pesquisa, fornecedores e clientes, além de incentivar a criação de *spin-offs*, estabelecer alianças estratégicas *joint-venture* e apoiar o desenvolvimento de inovações em ambientes incubados.

Em termos de retornos para a sociedade, na dimensão social observou-se a relevância da SE para a criação de empregos e qualificação de pessoal em atividades de inovação, também em consonância com o resultado de Salles Filho et al. (2011) e Link e Scott (2012) para o SBIR. O estado de SC, que evidenciou ser a localidade onde o Programa foi mais efetivo em termos de faturamento. Também gerou empregos mais qualificados, sobretudo para mestres, nas empresas. Por outro lado, o programa mostrou-se modesto no sentido de desenvolver inovações voltadas aos gargalos sociais como ampliação do acesso à saúde, educação e segurança. Nesse contexto, considerando a escassez de recursos públicos, o desenho de políticas públicas que combine impactos privados com impactos sociais é crucial.

A dimensão do desenvolvimento sustentável que não foi contemplada pelos gestores públicos quando desenharam a SE trata-se da dimensão ambiental. Em todos os objetivos dos editais oriundos da Chamada 02/2006 para execução do Programa nos estados, apenas SC explicitou no objetivo do Programa que os projetos a serem beneficiados deveriam “*contribuir para a geração e manutenção de emprego e renda e ao desenvolvimento regional com preservação ambiental*”. Internamente, na própria agência executora do Programa no Brasil, a Finep, não houve preocupação nem quando do desenho, nem da avaliação. Como mostraram Edler et al. (2012) e Bozeman e Youtie (2017), a avaliação das dimensões social e sobretudo ambiental em programas de inovação apresentam maior nível de dificuldade em relação à dimensão econômica. No entanto, em tempos de transições tecnológicas para a sustentabilidade, promover inovações que solucionem gargalos sociais de forma amigável ao meio ambiente torna-se crucial, como mostrou Perez (2012), e isso deve ser uma tarefa enfrentada e liderada pelos Estados.

## 6.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo geral avaliar os impactos de projetos públicos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) oriundos do mecanismo de financiamento da subvenção econômica. A avaliação levou em conta as dimensões econômica, tecnológica, social, cultura e relacionamento, e ambiental do desenvolvimento sustentável. Foram avaliados um total de 53 projetos executados no âmbito do Programa de Apoio à Pesquisa na Pequena Empresa PAPPE – Subvenção Econômica, sendo 7 no estado do Espírito Santo, 21 de Santa Catarina e 25 do Paraná

Os resultados mostraram que nas dimensões econômica, tecnológica, e cultura e relacionamento, as empresas beneficiárias pela SE tem conseguido ampliar sua competitividade no mercado nacional, fortalecer alianças estratégicas e relações de parcerias com universidades, institutos de pesquisa, fornecedores e clientes. No que se refere aos retornos para a sociedade, nas dimensões social e ambiental, embora o Programa tenha sido efetivo em termos de criação de empregos, os impactos foram modestos em termos de incentivar inovações que ampliam acesso a serviços de saúde, educação e segurança, além de pouco avançar em termos de inovações amigáveis ao meio ambiente.

Assim, recomenda-se que programas de subvenção econômica às inovações, que possuem alto custo de oportunidade para a sociedade, sejam desenhados de forma a estimular os beneficiários a desenvolverem inovações que as tornem efetivamente competitivas no cenário internacional potencializando seus retornos privados e que essas inovações apoiadas financeiramente sejam efetivas no sentido de solucionar os gargalos enfrentados pela sociedade em tempos de transições tecnológicas para a sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

AKSNES, W.D. et al.. Measuring the productivity of national R&D systems: Challenges in cross-national comparisons of R&D input and publication output indicators. *Science and Public Policy*, Volume 44, Issue 2, Pages 246–2581 April 2017.

ANDRADE, A. Z. B. de. **Estudo Comparativo entre a Subvenção Econômica à Inovação Operada pela Finep e Programas Correlatos de Subsídio em Países Desenvolvidos. 2009.** 127 f. Dissertação de Mestrado em Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2009.

AQUINO, M. C. A. **Impactos de Políticas Públicas de C,T&I no desenvolvimento: O PAPPE Subvenção em Pernambuco.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Pernambuco, 2013.

AUDRETSCH, D.B ET. AL. Public/private technology partnerships: evaluating SBIR-supported research. *Research Policy* 31, 145-158, 2002.

BOZEMAN, B; LINK, A. Toward an assessment of impacts from US technology and innovation policies. **Science and Public Policy** 42, pp. 369–376, 2015.

BOZEMAN, B; YOUTIE, J. Socio-economic impacts and public value of government-funded research: Lessons from four US National Science Foundation initiatives. **Research Policy** 46, 1387–1398, 2017.

BRASIL. Presidência da República, 2005 LEI Nº 11.196, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2005. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm)

Brasil (2011) Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior «Plano Brasil Maior: inovar para competir, competir para crescer, PIB 2011-14». [http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/wp-content/uploads/cartilha\\_brasilmaior.pdf](http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/wp-content/uploads/cartilha_brasilmaior.pdf).

BRASIL. Presidência da República, 2016 LEI Nº 13.243, DE 11 DE JANEIRO DE 2016. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm)

CARRIJO, M.C; BOTELHO, M.R.A. Cooperação e inovação: uma análise dos resultados do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe). **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 12, n. 2, 2013.

CLAUSEN, T. H. Do subsidies have positive impacts on R&D and innovation activities at the firm level? **Structural Change and Economic Dynamics**, 20, 239–253, 2009.

COSTA, A. C. **Política de inovação brasileira**: análise dos novos instrumentos operados pela FINEP. 246 f. Tese de Doutorado em Economia da Indústria e da Tecnologia - Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

DE NEGRI, A. J; SALERNO, S. M; CASTRO, B.A. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. IN: **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**/ JoãoAlberto De Negri, Mario Sergio Salerno, organizadores. — Brasília: IPEA, 2005

DEWANGAN, V; GODSE M. Towards a holistic enterprise innovation performance measurement system. **Technovation**, v. 34, n. 9, p. 536-545, set. 2014.

EDLER, J, et al. The practice of evaluation in innovative policy in Europe. *Research Evaluation*, 21, 167-182, 2012.

FAHRENKROG, G. et al. **RTD Evaluation Toolbox –Assessing the Socio-economic Impact of RTD Policies (EUR 20382 EN)**. Seville: IPTS, 2002. Disponível em <[www.jrc.es/home/publications/publication.cfm?pub=1045](http://www.jrc.es/home/publications/publication.cfm?pub=1045)>.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESPÍRITO SANTO (FAPES). Disponível em: <http://www.Fapes.es.gov.br/default.asp>. Acesso em Setembro de 2015.

FRANK, A. G et al. The effect of innovation activities on innovation outputs in the Brazilian industry: Market-orientation vs. technology-acquisition strategies. **Research Policy**, v.45. p.577-592. abr. 2016.

GEORGHIOU, L.; ROESSNER, D. Evaluating technology programs: tools and methods. **Research Policy**, v. 29, n. 4-5, p. 657-678, abr. 2000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Brasil, 2014.

HUERGO; E. et. al. The impact of public support on firm propensity to engage in R&D: Spanish experience. **Technological Forecasting & Social Change**, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFICA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 03 fev. 2016.

IJSN - INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. *Exportações versus importações no Espírito Santo*. Vitória, 2011. Disponível em: [https://www.google.com.br/?gws\\_rd=ssl#q=dez+principais+produtos+da+pauta+exportador+a](https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=dez+principais+produtos+da+pauta+exportador+a). Acesso em: Setembro de 2016.

LEAL, E. A.S., et al. Proposta de indicadores para avaliar impactos de Programas Públicos de Inovação. **Espacios**. Vol. 37 (Nº 15), 2016.

LIMA, M.P.B. **Avaliação de impactos de investimentos públicos em ciência e tecnologia sobre o desenvolvimento regional**. 2005. 190 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

LINK, N. A; SCOTT T. J. Government as entrepreneur: Evaluating the commercialization success of SBIR projects. **Research Policy**, 39, 589–601, 2010.

LINK, N. A; SCOTT T. J. The Small Business Innovation Research Program. **Science and Public Policy**. June 2012.

LINK, N. A; SCOTT T. J. Toward an assessment of the US Small Business Innovation Research Program at the National Institutes of Health. **Science and Public Policy**, Volume 45, Issue 1, 1 Pages 83–91, February 2018.

LIS, A. M; ROMANOWSKA, E. Evaluation of Selected Innovation Policy Instruments on the Example of Poland. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 213, 1028 – 1033, 2015.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCT&I). Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/740.html>. Acesso em 25 de fevereiro de 2015.

MCT/FINEP. Chamada Pública MCT/FINEP – PAPPE Subvenção – 02/2006. Disponível em [http://www.finep.gov.br/arquivos\\_legados/fundos\\_setoriais/subvencao\\_economica/resultados/RESULTADO\\_PAPPE\\_SUBVENCAO.pdf](http://www.finep.gov.br/arquivos_legados/fundos_setoriais/subvencao_economica/resultados/RESULTADO_PAPPE_SUBVENCAO.pdf)

MAHROUM, S. SALEH-AL. Towards a functional framework for measuring national innovation efficacy. *Technovation*, v. 33, p. 320-332, 2013.

MAZZUCATO, M. *O Estado Empreendedor: Desmascarando o mito do setor público vs. setor privado*. 1ª Ed. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

MILES, I. et al. SMART Innovation: A Practical Guide to Evaluating Programmes. **A Study for DG Enterprise and Industrial**, Brussels, 2005.

MOWERY, D.; NELSON, R. R.; MARTIN, B. R. Technology policy and global warming: why new policy models are needed. **Research Policy**, v. 39, n. 8, p. 1011-1023, out. 2010.

MORAIS, J. M. **Uma avaliação de programas de apoio financeiro à inovação tecnológica com base nos Fundos Setoriais e Lei de Inovação**. In: NEGRI, J. A. & KUBOTA, L. C. (orgs.). Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA/ Secretaria

de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2008, pp. 67-105. Disponível em <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/p8/#>>. Acesso em: fev. 2017.

NELSON, R. R.; FORAY, D.; MOWERY, D. C. Public R&D and social challenges: What lessons from missions R&D programs? **Research Policy**, v. 41, n. 10, p. 1687-1702, dez. 2012.

OECD. *Best Practice Guidelines for Evaluation*, PUMA Policy Brief. nº 05, 1998. Disponível em [www.oecd.org/dataoecd/11/56/1902965.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/11/56/1902965.pdf).

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: toward a taxonomy and a theory. **Research Policy**, n. 13, p. 343-373, 1984.

PEREZ, C. Financial bubbles, crises and role of government in unleashing golden ages. In: *FINNOV*, Reino Unido (Londres), 2012.

Portal do Governo do Estado do Espírito Santo. Disponível em: <http://www.es.gov.br/Governo/Secretarias/66/Fapes--fundacao-de-amparo-a-pesquisa-do-espírito-santo.htm>

REIS, R. V. **Avaliação ex-post de projeto de pesquisa e desenvolvimento**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2010. Dissertação (Mestrado em Economia) Programa de Pós Graduação em Economia. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2010.

RADICIC, D; PUGH, G. R&D Programmes, Policy Mix, and the ‘European Paradox’: Evidence from European SMEs. *Science and Public Policy*, Volume 44, Issue 4, Pages 497–512, 1 August 2017.

ROCHA, F. Does governmental support to innovation have positive effect on R&D investments? Evidence from Brazil. **Revista Brasileira de Inovação**. Campinas, 14, n. esp., p. 37-60, julho 2015.

ROESNEER, J. D. Evaluating government innovation programs: Lessons from the U.S. *Experience*. **Research Policy**, 18, 343-359, 1989.

RUEGG, R; FELLER, I. **A Toolkit for Evaluating Public R&D Investment, Models, Methods, and Findings, from ATP’s First Decade**. Gaithersburg: NST, 2003.

SALLES FILHO, ET.A L. Evaluation of ST&I Programs: a methodological approach to the Brazilian Small Business Program and some comparisons with the SBIR program. **Research Evaluation**, 20(2), June 2011, pages 159–171.

SBIR – *Small Business Innovation Research*. Disponível em <https://www.sbir.gov/about/about-sbir>. Acesso em Dezembro de 2017.

SILVA, M. A. et al. Determinants of grant decisions in R&D subsidy programmes: Evidence from firms and S&T organisations in Portugal. **Science and Public Policy**, Volume 44, October 2017, Pages 683–697.

TASSEY, G. "Methods for assessing the economic impacts of government R&D". NIST *Planning Report*, 01-03, 2003.

TEIXEIRA, C. B; MENEZES, J.H. *Resultados do RHAPE Pesquisador na Empresa*. Disponível em: [http://rhae.cnpq.br/wp-content/uploads/2013/09/resultados-rhae-pe-\\_24set13\\_.pdf](http://rhae.cnpq.br/wp-content/uploads/2013/09/resultados-rhae-pe-_24set13_.pdf), Brasília, 2013.

WALTER, A. et al. Measuring societal effects of transdisciplinary research projects: Design and application of an evaluation method. **Evaluation and Program Planning**, 30, 325–338, 2007.

WESSNER, C W. **An Assessment of the SBIR Program at the National Science Foundation**. Washington, DC: National Academies Press, 2008.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas e discutidas as principais contribuições acadêmicas e práticas dessa Tese, bem como serão evidenciadas as oportunidades de pesquisa futuras advindas desse trabalho.

Esta Tese partiu da premissa de que a participação dos governos no financiamento das atividades de C,T&I tem sido crescentes nas últimas décadas (FRANK ET AL., 2016 e BOZEMAN, 2017). Os governos buscam investir naquelas atividades porque as inovações são importantes para solucionar gargalos sociais relacionados às mudanças climáticas, desafios nas áreas de saúde, educação e segurança (GELLS, 2010; PEREZ, 2012). Além disso, o investimento em inovações amplia a competitividade das empresas fazendo-as alcançar posição de fronteira (MELO ET AL. 2015) .

Com a ampliação da participação dos governos no financiamento e ou coordenação de programas de C,T&I, uma demanda crescente verificada nos últimos anos trata-se da avaliação dos efeitos e dos impactos dos projetos executados no âmbito dos diferentes programas. No Brasil, em 2004, com a Lei de Inovação e sua regulamentação em 2005, foi possível apoiar financeiramente os projetos de inovação diretamente nas empresas, por meio de recursos públicos não-reembolsáveis, isto é, a subvenção econômica (SE) à inovação. Os primeiros projetos apoiados nos estados da federação nessa modalidade foram a partir do Edital 002/2006 da Finep, ou seja, início da execução a partir de 2009/2010. Nesse contexto, o objetivo geral dessa Tese foi construir um modelo de avaliação dos efeitos e dos impactos dos projetos da SE, considerando as dimensões do desenvolvimento sustentável e especificidades locais.

Para tanto, no ARTIGO 1, a partir de uma revisão de literatura, elaborou-se uma proposta de indicadores de avaliação de impactos de projetos gerais de inovação, considerando as dimensões do desenvolvimento sustentável previstas em IBGE (2010). Essa proposta foi validada para o caso do Espírito Santo podendo ser aplicada em regiões semelhantes. No ARTIGO 2, com base no referencial teórico metodológico dos sistemas sócio-técnicos e as transições para a sustentabilidade, elaborou-se um diagnóstico do sistema de inovação do Espírito Santo, sendo identificada a oportunidade de avaliar os impactos dos projetos oriundos da SE no estado, visto que não apenas no estado capixaba, mas em todo país, a Finep, responsável pelo programa no território nacional, fez apenas avaliação de cumprimento dos objetivos da SE em 2016, não elaborando uma avaliação de impactos do programa. No

ARTIGO 3, realizou-se uma revisão bibliométrica e análise de conteúdo sobre a SE no Brasil a partir das dissertações e teses disponíveis no Banco de Teses da Capes. Esse estudo mostrou que as análises sobre a SE têm despertado interesse nos pesquisadores de norte a sul do Brasil, no entanto, não foi identificado nenhum trabalho voltado para avaliar os impactos do programa à luz das dimensões do desenvolvimento sustentável. No ARTIGO 4, apresentou-se as etapas para a construção do instrumento de avaliação de efeitos e impactos dos programas da SE. No ARTIGO 5, avaliou-se 53 projetos, sendo 07 oriundos do ES, 25 do Paraná e 21 de Santa Catarina. Na dimensão econômica do desenvolvimento sustentável, os resultados mostraram que os projetos foram significativos para ampliar a competitividade das empresas apoiadas no âmbito nacional, não apresentando impactos significativos para a inserção das empresas na competitividade internacional. Além disso, o modelo mostrou que 32,02% do aumento médio anual do faturamento das empresas pode ser explicado pelas variáveis explicativas selecionadas da SE. Em consonância com os resultados da dimensão econômica, na dimensão tecnológica verificou-se que os projetos também não apresentaram impactos significativos na proteção industrial no exterior, apenas no país. Por outro lado, impactos significativos na criação de *spin-offs* foram encontrados. Impactos significativos também foram achados para a dimensão cultura e relacionamento, sobretudo no que diz respeito às parcerias com universidades e institutos de pesquisa. Nas dimensões sociais e ambientais, os impactos não foram muito significativos, destacando apenas a relevância do programa para a criação de empregos, sendo pouco significativo para resolver gargalos sociais relacionados à educação, saúde e segurança, um dos desafios da sociedade contemporânea em tempos de transições tecnológicas.

Assim, destaca-se que os 05 artigos cumpriram plenamente os objetivos dessa Tese, correspondendo às expectativas de construção de um modelo para avaliação dos impactos dos projetos da SE na perspectiva do desenvolvimento sustentável considerando as especificidades regionais. A construção do instrumento de avaliação de impactos, como mostrado no ARTIGO 4, seguiu as recomendações de Roesnner (1989) de ser construído observando os objetivos propostos no programa e tendo instituições âncoras e parceiros institucionais. As características dos indicadores de impacto foram validadas pelos especialistas, empresários e pesquisadores no ARTIGO 1.

Outro ponto a ser destacado é que todos os projetos alvo da avaliação foram concluídos a no mínimo 2 anos e no máximo 05 anos, isto é, prazo suficiente longo para enraizar os efeitos

e ainda não perderem as informações sobre os impactos na empresa, como mostrado por Walter et al.(2007). Observou-se a partir da percepção dos respondentes da pesquisa uma sugestão para a criação de uma plataforma para registrar os resultados anuais dos projetos, possibilitando melhorar a qualidade da avaliação bem como a comunicação dos seus impactos junto à sociedade. Nesse contexto, uma contribuição fundamental dessa Tese é apresentar às agências de fomento a necessidade de construção de uma plataforma para avaliação de efeitos e impactos de projetos de inovação.

### 7.1 IMPORTÂNCIA ACADÊMICA E PRÁTICA

A avaliação de programas públicos de inovação é uma demanda crescente na literatura acadêmica, assim como para os gestores públicos (AUDRETSCH ET AL., 2002; LINK E SCOTT, 2010; 2010; GELLS, 2010; CLAUSEN 2009; CARRIJO E BOTELHO, 2013; BOZEMAN E YOUTIE, 2017; LINK E SCOTT, 2018.). Essa Tese traz uma contribuição ao empreender esforços para avaliar uma modalidade de programa público de inovação relativamente recente no país, isto é, a subvenção econômica, que ao financiar projetos inovadores diretamente às empresas com recursos não reembolsáveis, possui um alto custo de oportunidade, uma vez que esses recursos poderiam ser alocados em outras áreas.

A modelagem proposta considera as dimensões do desenvolvimento sustentável, dispostas em IBGE, (2010;2015) auxiliando a cobrir uma lacuna na literatura sobre o tema, a saber, considerar tais dimensões na avaliação de programas públicos, sobretudo as dimensões sociais e ambientais, que conforme mostraram Bozeman e Youtie (2017), apresentam maior dificuldade de serem inseridas nas avaliações de programa públicos. Ademais, o modelo proposto considera especificidades locais ao combinar os indicadores clássicos da literatura às características das demandas locais.

Do ponto de vista prático, o modelo de avaliação proposto pode contribuir para as agências de fomento na avaliação de seus programas, sobretudo a Finep, executora no país da SE. Espera-se que tanto o modelo construído como os resultados possam ser apropriados por essa agência, pela Fapes, pela Fapesc e Sebrae-PR. A avaliação de programas públicos, como mostrou Edler et al. (2012) é fundamental para a continuidade ou não dos programas, bem como para indicar melhorias nos mesmos. Ademais, a avaliação é necessária para comunicar à sociedade os impactos dos projetos executados.

Uma contribuição dessa Tese para os gestores públicos diz respeito ao fato de que os resultados encontrados alertam para a necessidade de destacar as questões sociais, sobretudo as ambientais no desenho de políticas públicas. Em tempos de recursos tão escassos para políticas de inovação, um recurso tão nobre como a SE, deve ser utilizada para promover inovações que auxiliem na solução de gargalos sociais e ambientais (GELLS 2010). Em soluções para problemas complexos e altamente incertos, não são tão atrativas ao capital privado como mostrou Mazzucato (2014), sendo crucial a participação do setor público nessas questões onde pouco provável seria viabilizada a participação liderada pelo mercado.

## 7.2 LIMITAÇÕES E OPORTUNIDADES PARA TRABALHOS FUTUROS

Embora os resultados alcançados nessa Tese tenham sido considerados satisfatórios, algumas limitações precisam ser apresentadas, pois a partir delas outros trabalhos futuros poderão ser realizados e ampliados. Primeiramente, ressalta-se a limitação referente ao tamanho da amostra. No ARTIGO 2, foi identificada a oportunidade de avaliação dos projetos oriundos da SE e num primeiro momento havia expectativa de propor um modelo que poderia ser validado no caso capixaba. No entanto, naquele contexto foi verificada a limitação do tamanho da amostra, uma vez que apenas 14 projetos da SE haviam sido concluídos no ES. Então, elegeu-se uma região semelhante, SC e posteriormente o PR por além de ser considerado um *benchmarking* pela Finep, havia melhor acesso às informações. Ainda assim, dos 121 projetos possíveis de avaliação, recebeu-se retorno de 53 deles. Assim, sugere-se que trabalhos futuros insiram outros estados na avaliação, o que possibilitará ampliar a amostra viabilizando modelos estatísticos mais robustos com a inserção de técnicas multivariadas e equações estruturais, por exemplo. Essa recomendação é bem pertinente no caso da SE que atualmente está sendo executada em sua forma descentralizada na Finep com o nome de TECNOVA.

Outra limitação dessa Tese diz respeito ao fato de que apenas o grupo de empresas que receberam o aporte financeiro da SE foi avaliado, isto é, apenas um grupo de tratamento. Uma avaliação de impactos mais robusta pode ser realizada comparando grupos de empresas que receberam o aporte de recursos e outras semelhantes que não receberam o recurso, ou seja, o grupo de controle. Essa análise não foi realizada aqui em função da limitação de tempo e acessibilidade ao outro grupo de empresas semelhantes.

Limitações associadas ao conjunto genérico de indicadores utilizados para avaliar diferentes tipos de projetos, sobretudo considerando setores, objetivos, idade, entre outros,

podem também ser identificadas nessa Tese. Assim, tendo em vista as limitações apontadas, recomenda-se para trabalhos futuros:

i. que seja ampliada a amostra de projetos para avaliação, inclusive que sejam levados em conta outros estágios da SE, uma vez que apenas contemplou-se nesse trabalho os projetos oriundos da primeira experiência descentralizada do Brasil em SE;

ii. que trabalhos voltados para a avaliação de impactos setoriais da SE sejam realizados, inclusive que analisem em profundidade os requisitos necessários para que projetos desse programa obtenham sucesso;

iii. que sejam realizadas avaliações contínuas e programadas desde o início da execução do programa elegendo-se inicialmente grupos de controle e grupos de tratamento viabilizando a comparação de resultados do programa e intervenções necessárias durante a execução do mesmo;

iv. que as agências de fomento desenvolvam uma plataforma on-line voltada para a inserção periódica dos efeitos e impactos do programa, possibilitando a melhoria da qualidade da avaliação, bem como a comunicação dos resultados e impactos junto à sociedade.

## REFERÊNCIAS

AUDRETSCH, D.B et al. Public/private technology partnerships: evaluating SBIR-supported research. **Research Policy** 31, 145-158, 2002.

BOZEMAN, B; LINK, A. Toward an assessment of impacts from US technology and innovation policies. **Science and Public Policy** 42, pp. 369–376, 2015.

BOZEMAN, B; YOUTIE, J. Socio-economic impacts and public value of government-funded research: Lessons from four US National Science Foundation initiatives. **Research Policy** 46, 1387–1398, 2017.

CARRIJO, M.C; BOTELHO, M.R.A. Cooperação e inovação: uma análise dos resultados do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe). **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 12, n. 2, 2013.

CLAUSEN, T. H. Do subsidies have positive impacts on R&D and innovation activities at the firm level? **Structural Change and Economic Dynamics**, 20, 239–253, 2009.

EDLER, J, et al. The practice of evaluation in innovative policy in Europe. **Research Evaluation**, 21, 167-182, 2012.

FRANK, A. G et al. The effect of innovation activities on innovation outputs in the Brazilian industry: Market-orientation vs. technology-acquisition strategies. **Research Policy**, v.45. p.577-592. abr. 2016.

GEELS, F.W Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective. **Research Policy**, v.39, p.495-510, 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Brasil, 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Brasil, 2015.

LEAL, E. A.S., et al. **Proposta de indicadores para avaliar impactos de Programas Públicos de Inovação. Espacios**. Vol. 37 (Nº 15), 2016.

LINK, N. A; SCOTT T. J. Toward an assessment of the US Small Business Innovation Research Program at the National Institutes of Health. **Science and Public Policy**, Volume 45, Issue 1, 1 Pages 83–91, February 2018.

MAZZUCATO, M. **O Estado Empreendedor: Desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. 1ª Ed. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

MELO, T. M. ET AL.. Política industrial como política de inovação: notas sobre hiato tecnológico, políticas, recursos e atividades inovativas no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, 14, n.esp., 2015. Disponível em : <http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/rbi/article/view/1146>. Acesso em 15 de Março de 2016.

PEREZ, C. Financial bubbles, crises and role of government in unleashing golden ages.In: *FINNOV*, Reino Unido (Londres), 2012.

REIS, R. V. **Avaliação ex-post de projeto de pesquisa e desenvolvimento**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2010.Dissertação (Mestrado em Economia) Programa de Pós Graduação em Economia. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2010.

ROESNEER, J. D. Evaluating government innovation programs: Lessons from the U.S.Experience. **Research Policy** ,18 , 343-359, 1989.

**ANEXO A – CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NO SEMNÁRIO DE APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS FINAIS - EDITAL FINEP/FAPES – PAPPE SUBVENÇÃO**



**APÊNDICE A – ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM ANALISTA DE INOVAÇÃO DA FINEP**

<b>Nome do Doutorando/Entrevistador</b> ERIKA DE ANDRADE SILVA LEAL	<b>Matrícula</b> 00251746
<b>ORIENTADORES</b> MARCIA ELISA ECHEVESTE (ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – UFRGS) LIA BUARQUE DE MACEDO GUIMARÃES (ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – UFRGS)	
<b>LABORATÓRIO DE PESQUISA ASSOCIADO AO ORIENTADOR:</b> LOPP – Laboratório de Otimização de Produtos e Processos (UFRGS)	
<b>Nome do Entrevistado</b> VITOR DIAS KAPEL	
<b>Endereço Instituição do Entrevistado:</b> Avenida República do Chile, 330. Rio de Janeiro	
<b>Data e horário da entrevista:</b> 27 de Outubro de 2016, das 10h às 11h30min	<b>Cargo do Entrevistado:</b> Analista de Projetos - FINEP
Este documento tem como objetivo apresentar o planejamento de uma entrevista a ser utilizada na tese de doutorado da aluna Érika Leal.	

2 - DESCRIÇÃO DO PROJETO

<b>Título do Trabalho</b>  <b>Modelo de Avaliação de Impactos de Programas Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&amp;D)</b>
---

Objetivo Geral

**Construir um modelo para avaliação de impactos de programas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) financiados e/ou coordenados pelo setor público.**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Construir uma proposta de indicadores de avaliação de impactos de programas de P&D adequada às especificidades locais**
- 2) Identificar o programa e características dos projetos a serem avaliados**
- 3) Construir o modelo de avaliação**
- 4) Validar o modelo**

Questões:

- 1. Breve relato sobre o Programa de Subvenção Econômica à Inovação desenvolvido pela Finep em parceria com os estados - Contexto, objetivos, valores, principais estados, potencialidades e desafios do Programa**
- 2. Situação atual do Programa**
- 3. Na avaliação geral da Finep, os objetivos do Programa foram/estão sendo alcançados**
- 4. Para uma avaliação de impactos, o que considera relevante avaliar?**
- 5. Quais as informações é possível adquirir na Finep sobre o Programa, em termos de informações de desenvolvimento de produtos, processos, número de patentes depositadas, número de relações de cooperação, informações sobre faturamento, informações sobre alcance de mercado das inovações...**
- 6. Quais os relatórios de avaliação do Programa são disponibilizados para o público sobre os resultados do Programa.**

## **APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE EFEITOS E IMPACTOS DO PROGRAMA DE APOIO À PESQUISA EM EMPRESAS**

Prezado (a),

O senhor (a) conhece os impactos dos projetos apoiados pelo Programa de Apoio à Pesquisa na Empresa - PAPPE SUBVENÇÃO ECONÔMICA -? Gostaríamos de convidá-lo a contribuir no conhecimento desses impactos respondendo a este questionário. As informações fornecidas terão a privacidade garantida pela pesquisadora responsável. Se desejar receber os resultados dessa pesquisa, responda o nome de sua Empresa no final do questionário.

Estou à disposição para eventuais dúvidas. Desde já agradeço,

Érika Leal - professoraerikaleal@gmail.com

Doutoranda em Engenharia de Produção - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (URGS)

### **BLOCO 1 - DIMENSÃO ECONÔMICA**

1. Qual o número de produtos/serviços novos para o MERCADO MUNDIAL que foram desenvolvidos na sua empresa a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_
2. Qual o número de produtos/serviços novos para o MERCADO NACIONAL que foram desenvolvidos na sua empresa a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_
3. Qual o número de produtos/serviços novos para A SUA EMPRESA que foram desenvolvidos na sua empresa a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_
4. Qual o número de processos novos, INEXISTENTES NO MERCADO MUNDIAL, que foram implementados na empresa a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_
5. Qual o número de processos novos, INEXISTENTES NO MERCADO NACIONAL, que foram implementados na empresa a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_
6. Qual o número de processos novos, PARA SUA EMPRESA, que foram implementados na empresa a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_
7. Qual o número de melhorias de processos foram implementados pela empresa a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_
8. Qual o percentual médio de redução de custos de produção percebido pela empresa a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_
9. Qual o número de produtos/serviços novos para a empresa que foram COMERCIALIZADOS a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_
10. Qual o percentual médio de incremento no Faturamento anual da empresa com a inovação oriunda do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

11. Qual o número de novos produtos/novos serviços para a empresa que foram exportados PARA OUTROS PAÍSES oriundos do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

## BLOCO 2 - DIMENSÃO TECNOLÓGICA

1. Qual o número de patentes de invenção registradas por sua empresa em ESCRITÓRIOS INTERNACIONAIS a partir das inovações do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

2. Qual o número de patentes de invenção registradas por sua empresa no BRASIL a partir das inovações do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

3. Qual o número de registros de desenho industrial feitos por sua empresa em ESCRITÓRIOS INTERNACIONAIS a partir das inovações do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

4. Qual o número de registros de desenho industrial feitos por sua empresa no BRASIL a partir das inovações do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

5. Qual o número de registros de softwares feitos por sua empresa em ESCRITÓRIOS INTERNACIONAIS a partir das inovações do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

6. Qual o número de registros de softwares feitos por sua empresa no BRASIL a partir das inovações do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

7. Qual o número de registros de marcas feitos por sua empresa em ESCRITÓRIOS INTERNACIONAIS a partir das inovações do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

8. Qual o número de registros de marcas feitos por sua empresa no BRASIL a partir das inovações do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

9. Qual o número de *SPIN-OFF* criada a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

*SPIN OFF*: É uma empresa oriunda de outra empresa (empresa-mãe) ou de um laboratório de uma universidade.

10. Qual o número de *JOINT VENTURE* criada a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

*JOINT VENTURE*: É uma associação econômica entre duas empresas durante um período específico e limitado.

## BLOCO 3 - SOCIAL E CULTURA E RELACIONAMENTO

1. As questões a seguir representam o número de NOVOS EMPREGOS que foram criados na empresa a partir do Projeto PAPPE. Informe:

Qual o número total de novos empregos criados? \_\_\_\_\_

Do total de novos empregos, qual o número de MESTRES que foram contratados? \_\_\_\_\_

Do total de novos empregos, qual o número de DOUTORES que foram contratados? \_\_\_\_\_

2. Qual o número de funcionários da empresa participou de TREINAMENTOS VOLTADOS PARA ATIVIDADES DE INOVAÇÃO a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

3. Qual o número de NOVOS PROCESSOS INTERNOS DE GESTÃO DA INOVAÇÃO, como a formalização do planejamento das inovações, foram implementados a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

4. Qual o número de outros projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) com FINANCIAMENTO OBTIDO EM EDITAIS PÚBLICOS foram possibilitados a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

5. Qual o número de outros projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) com FINANCIAMENTO PRIVADO foram possibilitados a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

6. Qual o valor total captado de outras fontes para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) foram possibilitados a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

7. Qual o número de parcerias com universidades/institutos de pesquisa foram possibilitados a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

8. Qual o número de parcerias com fornecedores foram possibilitados a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

9. Qual o número de parcerias com clientes foram possibilitados a partir do Projeto PAPPE? \_\_\_\_\_

10. Nas alternativas a seguir indique o grau de concordância do seu projeto:

<b>Alternativa</b>	<b>Muito Relevante</b>	<b>Médio</b>	<b>Pouco Relevante</b>	<b>Não Relevante</b>
a. Seu Projeto PAPPE impactou na ampliação do acesso da sociedade aos serviços de EDUCAÇÃO				
b. Seu Projeto PAPPE impactou na ampliação do acesso da sociedade aos serviços de SAÚDE				
c. Seu Projeto PAPPE impactou na ampliação do acesso da sociedade aos serviços de SEGURANÇA				

### **DIMENSÃO AMBIENTAL**

1. Nas alternativas a seguir indique o grau de relevância do seu projeto:

<b>Alternativa</b>	<b>Muito Relevante</b>	<b>Médio</b>	<b>Pouco Relevante</b>	<b>Não Relevante</b>
a. Seu Projeto PAPPE impactou na redução da emissão de poluentes?				
b. Seu Projeto PAPPE impactou na ampliação das terras aráveis				
c. Seu Projeto PAPPE impactou na redução das populações em áreas de risco				
d. Seu Projeto PAPPE impactou na ampliação da proteção de espécies ameaçadas de extinção?				
e. Seu Projeto PAPPE impactou na ampliação da coleta seletiva do lixo?				
f. Seu Projeto PAPPE impactou na ampliação do sistema de abastecimento de água e esgoto?				

2. Quais outros tipos de impactos ambientais você considera importante avaliar em projetos públicos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I)?

---



---



---



---

### BLOCO 1 - A EMPRESA

1. Nome da Empresa:

---

2. A Empresa residia em incubadora quando o projeto foi contratado?

( ) sim

( ) não

3. A Empresa desenvolveria o projeto caso não tivesse sido contemplada com o apoio financeiro do Governo?

( ) sim

( ) não