

iscte

INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Yuri Katayama Santos

Doutoramento em Políticas Públicas

Orientadores:

Doutora Maria Teresa de Moraes Sarmiento Patrício

ISCTE-IUL: Instituto Universitário de Lisboa

Doutor Helge Dieter Jorgens

ISCTE-IUL: Instituto Universitário de Lisboa

Julho, 2023



SOCIOLOGIA
E POLÍTICAS PÚBLICAS

Escola de Sociologia e Políticas Públicas

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Yuri Katayama Santos

Doutoramento em Políticas Públicas

Júri:

Doutora Maria Asensio (Presidente)
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Doutora Professora Maria João Leitão Simões Areias Pereira, professora associada
Universidade da Beira Interior

Doutora Ana Lúcia da Silva Romão, professora auxiliar
Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da Universidade de Lisboa

Doutora Maria Luísa Macedo Ferreira Veloso, professora associada
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Doutora Maria Teresa de Moraes Sarmiento Patrício (orientadora)
ISCTE-IUL: Instituto Universitário de Lisboa

Julho, 2023

AGRADECIMENTOS

À orientadora Professora Doutora Maria Teresa de Moraes Sarmiento Patrício pela orientação, pelas incontáveis boas sugestões na tese e por todo o apoio nas inúmeras etapas deste enorme processo de aprendizagem e por não me deixar desistir nunca;

Ao orientador Professor Doutor Helge Dieter Jorgens pela orientação, pelas muitas boas sugestões no modelo analítico de pesquisa da tese, além de também me ajudar a não desistir no meio do caminho;

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia pelo apoio financeiro e por impulsionar o meu trabalho através da bolsa de doutoramento SFRH/BD/145295/2019;

Aos respeitadores docentes do ISCTE-IUL e ao apoio administrativo, pelas inúmeras contribuições para a minha formação académica e científica;

Aos meus pais por todo o apoio e ajuda em mais uma etapa da minha vida;

Ao meu amigo e companheiro Claudemir Soares pela paciência e compreensão durante todo o processo;

As minhas amigas Camila Costa e Tatiana Rodrigues pelos inúmeros cafés, conversas, risos e conselhos;

A todas e a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o êxito deste árduo processo de investigação;

E, por fim, mas que foi a primeira etapa desse ciclo, ao ISCTE-IUL por proporcionar aos estudantes estrangeiros a possibilidade de crescimento profissional em uma instituição altamente reconhecida.

PREFÁCIO

Gostaria de agradecer à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) pelo financiamento do projeto e a todos que tenham o interesse na leitura desta investigação e por isso venho partilhar como surgiu a vontade de realizar a pesquisa sobre o tema deste trabalho. No Brasil, trabalhei para a Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ), no setor de financiamento de inovação para as pequenas e médias empresas. Após alguns anos de trabalho e relacionamento com outras agências governamentais de fomento, tornou-se notória a discussão sobre o tema de qual tipo de financiamento para pequenas e médias empresas (PMES) era considerado como “melhor” ou mais apropriado. Se por um lado a FAPERJ só fazia investimentos do tipo direto, outras agências fomentavam de forma direta e indireta. Tal decisão muitas vezes é explicada genericamente pelo termo “política pública definida”.

Comecei a estudar sobre os tipos de políticas públicas definidas e senti a enorme necessidade de entender mais sobre os mecanismos dessas decisões. Assim, busquei um curso que me ajudasse a entender melhor as políticas públicas e por isso iniciei o doutoramento em Políticas Públicas no ISCTE. Os anos iniciais do curso foram de extrema importância para que eu buscasse um modelo de análise para entender o que poderia influenciar na escolha das políticas públicas para cada país. Como uma explicação abrangente não poderia sair de estudos de casos tão restritos, quanto às instituições, iniciei a pesquisa sobre os países e suas escolhas de políticas públicas voltadas para o financiamento da inovação em PMEs. Pesquisei por países que possuem bons resultados no campo da inovação para as PMEs e comparei com o tipo de política de investimento escolhido: financiamento direto, indireto ou uma mistura entre ambos. Além disto, posteriormente foram levantadas as questões relativas à qual ou quais entidades ou ministérios que definiram as políticas públicas de financiamento a inovação para as PMEs, como por exemplo o Ministério de Economia ou o Ministério de Ciência e Tecnologia, ou ainda se o País enfrenta esta questão no âmbito da política de inovação ou da política industrial. Entretanto, as respostas sobre esses pontos que foram encontradas na literatura eram poucas ou não correspondiam à complexidade deste tema. Os artigos científicos desta área trazem muitas avaliações dos resultados dos tipos de políticas públicas escolhidas pelos casos escolhidos ou ainda tentam racionalizar a escolha do tipo de política pública a partir de tabelas comparativas entre as características dos dois tipos de fomentos, mas somente

essa racionalização não parecia explicar as escolhas dos países, visto que se assim fosse, não aconteceriam tantas alterações dos países sobre as escolhas dos tipos de financiamento.

Sobre o olhar das características de tais tipos de financiamento encontrei muitas respostas para perguntas de caráter comparativo entre elas. Mas observando os dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) é notório que os 50 países que mais fazem negócios que envolvem produtos desenvolvidos a partir de investigação e desenvolvimento (I&D) não optam pelo mesmo tipo de política de financiamento, além do que, em alguns países as políticas escolhidas superaram o tempo de governos. Ou seja, essa escolha não pode ser somente explicada em função dos atores políticos atuantes naquele momento ou das características de um tipo de financiamento, em detrimento de outro e por isso iremos refletir mais sobre os possíveis fatores que podem influenciar estas escolhas ao longo desta investigação. Uma vez que as políticas de inovação têm sido associadas aos instrumentos de oferta (linhas de financiamento em condições favoráveis, subvenção econômica, incentivos fiscais à pesquisa e ao desenvolvimento, entre outros), surge à pergunta: Porque diferentes países adotam diferentes instrumentos de financiamento e desenhos das políticas públicas para apoiar I&D nas PMEs?

A partir da análise dos 50 países que mais fazem negócios que envolvem I&D, fornecido pela OECD (2017), o qual será detalhado mais adiante, observou-se que o Canadá e a Alemanha estavam entre os 50 países, mas com opções diferentes de políticas públicas de financiamento. Apesar de todos os benefícios e dificuldades derivadas dos tipos de financiamento escolhidos, que são amplamente discutidos na literatura, ambos os países estavam nesse ranking entre os cinquenta melhores realizado pela OECD (2017). Será que a política pública de financiamento é escolhida através da avaliação dessas diferenças nas características de cada tipo de financiamento? Aparentemente não. Tal negativa é ainda mais reforçada pelo aumento do “*policy mix*” dessas políticas pelos diferentes países.

Os resultados das políticas de inovação são importantes, uma vez que resultam no desenvolvimento da economia e da sociedade em termos de emprego, de crescimento econômico, novas ideias e inovação empresarial. A intenção dessa tese é defender a ideia de que a diferença de abordagem nas políticas públicas de inovação do Canadá e da Alemanha é dependente do percurso histórico e institucional e também do entendimento sobre quem deve ser o foco da inovação: o produto ou a empresa. Assim, nesse trabalho, vamos analisar o desenho da política pública de

inovação da Alemanha e do Canadá e entender como esta diferença influencia na escolha da política de financiamento.

RESUMO

SANTOS, Yuri Katayama. PMEs: análise de políticas públicas comparadas. 2022. 166 f. Tese de Doutoramento em Políticas Públicas, do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, do Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL). Lisboa, 2022.

O Estado é fundamental para definir e garantir a importância do investimento público para a criação de bens públicos e encorajar a tomada de riscos em inovação (Mazzucato & Perez, 2014). O objetivo desta tese é confrontar as diferentes políticas públicas de inovação como dependente do percurso histórico e institucional dos países, bem como do entendimento sobre qual o foco da inovação em termos de produto ou empresa. A tese analisa o desenho da política pública de inovação e de como as diferenças históricas e institucionais influenciam e impactam na escolha da política pública e o financiamento. A Alemanha e Canadá foram escolhidos como estudos de caso, devido à escolha dos instrumentos financeiros utilizados. Alemanha é um país que realiza exclusivamente subsídios diretos, enquanto o Canadá utiliza em maior proporção os subsídios indiretos. Apesar do objetivo comum sobre impulsionar as PMEs inovadoras, os dois países entendem de maneira diferente a forma de definir e realizar os incentivos para a inovação das PMEs. Partiremos da hipótese inicial de que a escolha dos países quanto aos tipos de subsídios ocorre devido ao Canadá direcionar para a melhoria da escala tecnológica dos produtos, enquanto a Alemanha ter o foco no amadurecimento tecnológico da empresa.

Palavras-chaves: PME; subsídios; política pública de inovação; inovação.

ABSTRACT

SANTOS, Yuri Katayama. SMEs: Comparative public policy analysis. 2022. 166 p. Thesis in Doctorship in Public Policy, from Public Policy Post-Graduation Program, University Institute of Lisbon (ISCTE-IUL). Lisbon, 2022.

The State is fundamental to define and guarantee the importance of public investment for the creation of public goods and to encourage risk-taking in innovation (Mazzucato & Perez, 2014). The objective of this thesis is to confront the different public innovation policies as dependent on the historical and institutional path of the countries, as well as on the understanding of what the focus of innovation in terms of product or company is. The thesis analyzes the design of public innovation policy and how historical and institutional differences influence and impact the choice of public policy and funding. Germany and Canadá were chosen as case studies, due to the choice of financial instruments used. Germany is a country that exclusively carries out direct subsidies, while Canadá uses indirect subsidies to a greater extent. Despite the common objective of boosting innovative SMEs, the two countries understand differently how to define and implement incentives for SME innovation. We will start from the initial hypothesis that the choice of countries regarding the types of subsidies occurs due to Canadá focusing on improving the technological scale of products, while Germany focuses on the technological maturity of the company.

Keywords: SME; subsidies; public innovation policy; innovation.

ÍNDICE

BREVE APRESENTAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	3
Inovação: definições e considerações iniciais	3
As políticas públicas industriais e as inovações.....	12
O Sistema de Inovação e o papel dos governos	16
As pequenas e médias empresas (PMEs).....	23
Subsídio indireto, incentivo fiscal ou financiamento indireto.....	25
Subsídio direto ou financiamento direto	27
Policy mix.....	28
Investigações sobre Policy Mix para as PMEs.....	31
O Sistema de Inovação e as patentes.....	34
CAPÍTULO 2: OS FEDERALISMOS.....	39
O Federalismo no Canadá.....	43
O Federalismo na Alemanha.....	45
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA DA ANÁLISE.....	49
Enquadramento teórico da investigação	50
Escolha dos casos: indicadores de I&D como ponto de partida	59
CAPÍTULO 4: ANÁLISE E ESTUDOS COMPARATIVOS.....	71
Relação entre o tipo de mercado e o tipo de inovação.....	71
Estudo de caso das políticas públicas na Alemanha	81
Programas de formação de base inovadora.....	86
<i>EXIST</i>	86
<i>INVEST</i>	86

Fundos iniciais para alta tecnologia	87
Programas de impulsos para mais competência em inovação.....	88
<i>Go-Inno</i>	88
<i>Go-digital</i>	88
Centros de competências 4.0.....	89
Segurança na tecnologia da informação na economia	89
<i>Go-cluster</i>	90
Iniciativa <i>Hub digital</i> – Ecossistemas digitais.....	90
Aceleradoras Alemãs.....	91
Indústria 4.0.....	91
Programas de perspectivas pré-competitivas para melhor transferência	91
Diretriz para a Promoção da Pesquisa da Comunidade Industrial – IGF	91
Diretriz para a Promoção da I&D de instituições externas de pesquisa industrial sem fins lucrativos - Competência em Inovação (<i>INNO-KOM</i>)	92
Transferência de conhecimento e tecnologia através de Patentes e normas (<i>WIPANO</i>).....	93
Desenvolvimento de tecnologias digitais.....	93
Programas de oportunidades para inovações orientadas para o mercado	93
Programa Central de Inovação para Pequenas e Médias Empresas (<i>ZIM</i>).....	93
Estudo de caso das políticas públicas no Canadá	98
<i>SuperCluster</i> Oceânico.....	107
<i>SuperCluster</i> Inteligência Artificial	108
<i>SuperCluster</i> de Manufatura Avançada.....	109
<i>SuperCluster</i> de Indústrias de Proteínas Vegetais	110
<i>SuperCluster</i> de Tecnologia Digital.....	111

CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES	117
Considerações finais do estado da arte	117
Considerações finais da investigação.....	121
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
ANEXOS	143
Anexo A: Exemplos de projetos selecionados pelos programas da Alemanha.....	143
Anexo B: Exemplos de projetos selecionados pelos programas do Canadá.....	159

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1-1: Quadro resumo comparativo entre os Manual de Oslo (2005) e o Manual de Frascati (2015).	8
Quadro 1-2: Comparação entre os investimentos diretos e indiretos	28
Quadro 2-1: Diferenças entre os modelos de Federalismo (adaptado de Broschek, 2010).	40
Quadro 3-1: Comparação entre o Produto interno bruto (GDP).	62
Quadro 3-2: Investimentos do governo em empresas com I&D (<i>BERD</i>) somente para PMEs.	63
Quadro A-1: Projetos apoiados pelo Programa EXIST	143
Quadro A-2: Projetos apoiados pelo programa de Fundos iniciais para alta tecnologia.....	144
Quadro A-3: Projetos apoiados pelo Programa Go-Inno	145
Quadro A-4: Projetos apoiados pelo Programa Go-digital	147
Quadro A-5: Projetos apoiados pelos Centros de Competência 4.0	148
Quadro A-6: Projetos apoiados pelo Programa Segurança na tecnologia da informação.....	150
Quadro A-7: Projetos apoiados pelo Programa Go-cluster	152
Quadro A-8: Projetos apoiados pela Iniciativa Hub digital – Ecossistemas digitais	153
Quadro A-9: Projetos apoiados pelo programa INNO-KOM	155
Quadro A-10: Projetos apoiados pelo programa WIPANO	155
Quadro A-11: Projetos apoiados pelo programa ZIM.....	158
Quadro B-12: Projetos apoiados pelo <i>superCluster</i> Oceânico.....	159
Quadro B-13: Projetos apoiados pelo <i>SuperCluster</i> Inteligência Artificial.....	160
Quadro B-14: Projetos apoiados pelo <i>SuperCluster</i> Manufatura Avançada.....	162
Quadro B-15: Projetos apoiados pelo <i>SuperCluster</i> Indústrias de Proteínas Vegetais	163
Quadro B-16: Projetos apoiados pelo <i>superCluster</i> Tecnologia Digital.....	165

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Desenho esquemático de uma economia baseada no conhecimento.....	17
Figura 1.2: As dimensões das políticas públicas.	20
Figura 3.1: Economias de mercado coordenadas <i>versus</i> liberais.....	54
Figura 3.2: Países membros da OCDE com os melhores desempenhos na concentração de negócios com I&D (2014).	61
Figura 4.1: Comparação entre o rácio da Porcentagem de incentivo direto sobre o incentivo total na Alemanha e no Canadá (2000 a 2016).....	72
Figura 4.2: Diferença nas proporções dos tipos de subsídios no Canadá (2000 a 2016).	73
Figura 4.3: Rácio do subsídio indireto de acordo com o tamanho da empresa.....	74
Figura 4.4: Número de patentes por campos tecnológicos no Canadá.	76
Figura 4.5: Número de patentes por campos tecnológicos na Alemanha.	77
Figura 4.6: Sub-campos tecnológicos das patentes no Canadá (2012).	79
Figura 4.7: Sub-campos tecnológicos das patentes na Alemanha (2012).	80
Figura 4.8: Concepção do modelo de crescimento da inovação nas empresas na Alemanha.....	84
Figura 4.9: Projetos aprovados por área na Alemanha.	94
Figura 4.10: Projetos aprovados no programa EXIST por área.	95
Figura 4.11: Projetos aprovados no programa ZIM por área.	96
Figura 4.12: Nuvens de palavras formada a partir da descrição dos projetos aprovados na Alemanha.	97
Figura 4.13: Percurso dos objetivos dos clusters. Fonte: Figura desenvolvida pela autora.	112
Figura 4.14: Nuvens de palavras formada a partir da descrição dos projetos aprovados no Canadá.	113
Figura 5.1: Desenho sistematico dos tipos de federalismo e as políticas públicas de inovação.....	126
Figura 5.2: Desenho esquemático da política pública de I&D da Alemanha.....	127
Figura 5.3: Desenho esquemático da política pública de I&D do Canadá.....	128
Figura 5.4: Desenho esquemático para a seleção dos projetos no Canadá.....	129
Figura 5.5: Desenho esquemático para a seleção dos projetos na Alemanha.....	129

GLOSSÁRIO DE SIGLAS

BERD	Despesas das empresas em I&D
BMBF	Ministério Federal de Pesquisa
BMWi	Ministério da Economia e Energia
C&T	Ciência e Tecnologia
CAN	Canadá
CE	Comissão Europeia
CHST	Centro de Saúde e Transferência Social do Canadá
CIHR	Institutos Canadenses de Pesquisa em Saúde
CSTP	Política Científica e Tecnológica
DEU	Alemanha
ERAC	Comitê Europeu de Pesquisa e Inovação
GBARD	Alocações financeiras do governo para I&D
GERD	Despesa interna bruta em I&D
I&D	Investigação e desenvolvimento
ISCTE-IUL	Instituto Universitario de Lisboa
NCE	Centros Nacionais de Excelência
NRC	Conselho Nacional de Investigação
NSERC	Conselho de Ciências Naturais e de Pesquisa em Engenharia
NTBFs	New Technology Based Firms
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PIB	Produto interno bruto
PMEs	Pequenas e médias empresas
SSHRC	Conselho de Pesquisas em Ciências Sociais e Humanidades
TI	Tecnologia da informação
UE	União Europeia
WIPO	Organização Mundial de Propriedade Intelectual

BREVE APRESENTAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

A presente tese de doutoramento tem como objetivo investigar as políticas públicas para apoiar Investigação e Desenvolvimento (I&D), a partir da pergunta de partida: “Porque os países adoptam diferentes instrumentos de financiamento e desenhos das políticas públicas para apoiar I&D nas pequenas e médias empresas (PMEs)?”.

O enquadramento teórico é baseado no modelo de abordagem da política públicas que considera que a racionalidade dos decisores políticos é limitada através da dependência da trajetória (*Path Dependence*). Cada modelo de federalismo fornece instituições federais com capacidades variadas para traduzir problemas em mudanças, assim quando a estrutura de governo é integrada é mais difícil que os atores políticos definam uma área específica e, por outro lado, quando a estrutura é descentralizada, os atores políticos podem definir uma área específica com mais facilidade e assim estimular a melhoria das vocações tecnológicas locais.

As políticas públicas de inovação podem ser classificadas como do tipo políticas orientadas para a difusão ou políticas orientadas para a missão, enquanto os sistemas nacionais de inovação podem ser baseados na questão das falhas do mercado ou na criação e comercialização de conhecimento (desenvolvimento de produtos) e os tipos de financiamentos podem ser classificados como financiamento direto ou financiamento indireto e a escolha entre eles pode ter correlação com o número de patentes por campos tecnológicos.

Assim, iremos Investigar se a variável federalismo (variável independente) consegue explicar a diferença entre políticas públicas de financiamento de PMEs (variável dependente) em dois países, a partir da hipótese de que a cultura institucional (nessa investigação considerada como a soma da estrutura de governo, políticas públicas de inovação e sistemas nacionais de inovação) é influenciada pelo modelo de federalismo adoptado pelos países, evidenciando a sua importância para as políticas de governo e para as políticas de financiamento em I&D das PMEs.

A metodologia irá explicar uma variação na variável dependente com base em teorias e a escolha dos estudos de casos foi realizada pela seleção de países com tipos de Federalismo diferentes (Alemanha e Canadá). Desta forma, a análise comparativa das políticas de financiamento para apoiar I&D nas PMEs foi realizada considerando:

1. Orientação das políticas públicas de inovação (difusão ou missão).

2. Orientação dos sistemas nacionais de inovação (superação das falhas de mercado para as empresas ou criação/comercialização de produtos).

3. Tipos de financiamentos (financiamento direto ou financiamento indireto) e o número de patentes por campos tecnológicos.

4. Projetos apoiados pelas políticas de financiamento para I&D nas PMEs.

Em resumo, o resultado desta investigação é que a diferença de forma de funcionamento das políticas públicas de inovação (difusão ou missão) e da organização dos sistemas nacionais de inovação vão ao encontro da diferença de modelo do federalismo dos países, enquanto os sistemas nacionais de inovação são adaptados ao modelo de políticas públicas para desenvolvimento de I&D nas PMEs, observando-se os objetivos específicos de cada país, uma vez que os campos tecnológicos com maiores números de patentes são diferentes entre os países. Portanto, as políticas públicas de inovação refletem nos projetos apoiados pelas políticas de financiamento e os sistemas nacionais de inovação refletem nos desenhos das políticas públicas para apoiar I&D nas PMEs.

Assim, podemos concluir que os países possuem diferentes instrumentos de financiamento e desenhos das políticas públicas para apoiar I&D nas PMEs, pois a cultura institucional atrelada ao tipo de federalismo, permitiu a criação de diferentes desenhos das políticas públicas para inovação de PMEs através do uso de ferramentas de financiamento diferentes, adequadas ao objetivo de cada caso.

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

Inovação: definições e considerações iniciais

Para desenvolver políticas que apoiem a inovação de forma adequada, é necessário compreender melhor vários aspectos críticos do processo de inovação, como as atividades de inovação que não sejam à investigação e desenvolvimento (I&D), as interações entre atores e os fluxos de conhecimento relevantes. O desenvolvimento de políticas também requer avanços na análise da inovação, que, por sua vez, necessita de melhores informações. A capacidade de determinar a escala das atividades de inovação, as características das empresas de inovação e os fatores internos e sistêmicos que podem influenciar a inovação é um pré-requisito para a busca e análise de políticas voltadas para fomentar a inovação.

O sistema de inovação articula todas essas dimensões, independentemente do nível de análise, podendo, assim, ser definido como uma forma específica de organização e regulação das interações dos atores ao longo do processo de inovação (Pereira, 2014).

Em busca de aprimorar a definição de inovação e dos conceitos que abrangem os sistemas de inovação a primeira versão do Manual de Oslo foi publicada em 1992, posteriormente foi revisado numa segunda edição em 1997. A terceira edição, do ano de 2005, expande o quadro de medição da inovação de três formas importantes. Em primeiro lugar, coloca maior ênfase no papel das ligações com outras empresas e instituições no processo de inovação. Em segundo lugar, reconhece a importância da inovação em indústrias com menor intensidade de P & D, tais como serviços e fabricação de baixa tecnologia. Em terceiro lugar, a definição de inovação é expandida para incluir dois tipos adicionais de inovações, inovação organizacional e inovação de marketing. Incluiu ainda, um anexo sobre pesquisas de inovação em países não pertencentes à OCDE e reflete o fato de que um número cada vez maior deles agora realiza levantamentos de inovação.

O objetivo do Manual de Oslo é oferecer diretrizes para a coleta e a interpretação de dados sobre inovação. Os dados sobre inovação podem ter muitos usos e o manual foi concebido para acomodar esses usos. Uma razão para a coleta de dados de inovação é compreender melhor essas atividades e sua relação com o crescimento econômico. Isso exige conhecimentos em atividades de inovação que têm impacto direto no desempenho da empresa (por exemplo, no aumento da demanda ou em custos reduzidos), e dos fatores que afetam sua capacidade de inovar. Outro

propósito é disponibilizar indicadores para investigar o desempenho nacional com as melhores práticas existentes. As diretrizes do Manual de Oslo, entretanto, são essencialmente voltadas para as inovações de empresas comerciais. Isso inclui a indústria de transformação, indústrias primárias e o setor de serviços. De acordo com o Manual de Oslo (2005) uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

Segundo o manual de Oslo (2005), do ponto de vista do que esta sendo inovado, existem duas abordagens essenciais para a coleta de dados sobre inovações:

1. A abordagem do “sujeito” que parte do comportamento inovador e das atividades da firma em sua totalidade. A idéia é explorar os fatores que influenciam o comportamento inovador da empresa (estratégias, incentivos e barreiras à inovação) e o escopo de várias atividades de inovação, mas sobretudo examinar os resultados e os efeitos da inovação. Essas pesquisas são delineadas para serem representativas de todas as indústrias de modo que os resultados possam ser consolidados e que sejam feitas comparações entre as indústrias;

2. A abordagem “objeto” compreende a coleta de dados sobre inovações específicas (normalmente uma “inovação significativa” de algum tipo ou uma inovação essencial de uma empresa). A abordagem envolve a coleta de dados descritivos, qualitativos e quantitativos sobre a inovação particular ao mesmo tempo em que dados sobre a empresa são investigados. Estes podem passar por quatro tipos de inovações, conforme classificado pelo referido manual:

- a) Inovações de produto: envolvem mudanças significativas nas potencialidades de produtos e serviços, que incluem deste a criação de bens e serviços totalmente novos aos aperfeiçoamentos importantes para produtos existentes.
- b) Inovações de processo: representam mudanças significativas nos métodos de produção e de distribuição.
- c) Inovações organizacionais: referem-se à implementação de novos métodos organizacionais, tais como mudanças em práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas da empresa. Elas podem ter um impacto importante sobre o desempenho da empresa por meio da melhoria da qualidade e da eficiência do trabalho, além de acentuar a troca de informações e refinar a capacidade empresarial de aprender e utilizar conhecimentos e tecnologias.
- d) Inovações de marketing: envolvem a implementação de novos métodos de marketing, incluindo mudanças no design do produto e na embalagem, na promoção do produto e sua colocação, e em métodos de estabelecimento de preços de bens e de serviços.

O conceito de novidade é, em princípio, aplicável aos quatro tipos de inovação, possivelmente em diferentes graus. As questões sobre o grau de novidade são provavelmente as mais fáceis de

serem respondidas no caso das inovações de produto. Além de classificar e explicitar os tipos e agentes de inovação, o Manual também notifica as mudanças que não são consideradas inovações, como seguem abaixo:

1. Interromper o uso de um processo, um método de marketing ou organizacional, ou a comercialização de um produto;
2. Simples reposição ou extensão de capital;
3. Mudanças resultantes puramente de alterações de preços;
4. Personalização;
5. Mudanças sazonais regulares e outras mudanças cíclicas;
6. Comercialização de produtos novos ou substancialmente melhorados

Em 1970, a OCDE lançou a primeira versão do manual de Frascati, sendo atualizada em sete revisões até 2015, com o objetivo de orientar as diretrizes para coleta e relatório de dados sobre pesquisa e desenvolvimento experimental. As duas primeiras versões deste Manual só incluíam as ciências exatas e naturais e a engenharia. As ciências sociais e humanas foram incorporadas na terceira edição. No final dos anos 80, tornou-se claro que os princípios diretores contidos no Manual de Frascati deviam ser revistos para refletir as mudanças nas prioridades de ação governamental e obter os dados necessários para apoiar o processo de decisão dando origem à quinta edição. Havia muitos novos aspectos a considerar, incluindo a evolução da ciência e tecnologia e como interpretá-la.

Embora o manual de Frascati seja basicamente um documento técnico representa os esforços da OCDE para aumentar a nossa compreensão do papel desempenhado pela ciência, tecnologia e inovação ao analisar os sistemas nacionais de pesquisa e inovação, fornecendo definições internacionalmente aceitas de I&D e classificações de atividades de componentes, o manual contribui para discussões intergovernamentais sobre boas práticas para políticas científicas e tecnológicas.

Segundo o Manual de Frascati (2015) as atividades de inovação tecnológica são o conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financeiras comerciais, incluindo os investimentos em novos conhecimentos, que levam ou que tentam levar à implementação de produtos e de processo novos ou melhorados. Assim, Investigação e Desenvolvimento “compreendem o trabalho criativo levado a cabo de forma sistemática para incrementar o volume dos conhecimentos humanos, culturais e sociais e o uso destes conhecimentos para a obtenção de novas aplicações”.

Ainda conforme descrito pelo Manual de Frascati (2015) I&D é uma atividade ligada a certo número de outras atividades fundamentadas na ciência e na tecnologia. Ainda que estas atividades estejam estreitamente ligadas à pesquisa e desenvolvimento através do fluxo de informações que concernem às operações, às instituições e à equipe de funcionários, elas não devem ser levadas em conta no momento da medição de I&D. Essas e suas atividades correlatas podem ser examinadas sob duas rubricas: o conjunto das atividades científicas e tecnológicas e os processos de inovações científicas e tecnológicas. A investigação e desenvolvimento inclui:

1. A empresa pode se envolver em pesquisas básicas e aplicadas para adquirir novos conhecimentos e pesquisas diretas em relação a invenções específicas ou modificações de técnicas existentes.

2. Pode desenvolver novos conceitos de produtos, processos ou outros métodos novos para avaliar se eles são factíveis e viáveis, um estágio que pode envolver:

- a) Desenvolvimento e teste;
- b) Pesquisa adicional para modificar desenhos ou funções técnicas.

O financiamento de I&D é, portanto, definido em função daquele que financia, assim as estatísticas reais são coletadas por meio de levantamentos específicos que possuem como objetivo ajudar a identificar e medir todos os recursos financeiros e humanos dedicados às atividades em todas as unidades de I&D. O Manual de Frascati (2015) ainda descreve as seguintes atividades excluídas de P&D:

1. Educação e formação
2. Outras atividades científicas e tecnológicas relacionadas
3. Outras atividades industriais
4. Administração e outras atividades de suporte

Em uma breve comparação entre Manual de Oslo (2005) e Manual de Frascati (2015) a mensuração e a análise do papel da demanda na inovação são problemáticas constantes. Analisando os conceitos de inovação tecnológica não percebemos diferenças entre os conceitos presentes em ambos os manuais, muito pelo contrário, os mesmos acabam por fazerem referências entre si. Entretanto, há diferença na aplicação dos conceitos, principalmente no objetivo para o qual estes manuais foram criados. O Manual Frascati (2015) aponta para a quantificação das atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D), enquanto o Manual de Oslo (2005) classifica o processo de inovação e outras atividades inovadoras, que não tem origem na I&D, como a aquisição de tecnologia, a afinação das ferramentas, a engenharia industrial, a aquisição de equipamentos e a comercialização de produtos melhorados e ambas as publicações definem que o tamanho da

empresa é uma classificação essencial das unidades estatísticas, portanto embora diferentes variáveis possam ser usadas para definir o tamanho de uma unidade estatística em pesquisas de inovação, recomenda-se que o tamanho seja medido com base no número de funcionários.

Ambos os manuais também ressaltam que I&D é apenas um passo no processo de inovação. A inovação envolve uma série de atividades não incluídas em I&D, como fases posteriores de desenvolvimento para pré-produção, produção e distribuição, atividades de desenvolvimento com menor grau de novidade, atividades de suporte como treinamento e preparação de mercado para inovações de produtos e atividades de desenvolvimento e implementação para novos métodos de marketing ou novos métodos organizacionais. Também se observa que a investigação e o desenvolvimento experimental compreendem trabalhos criativos realizados de forma sistemática, a fim de aumentar o estoque de conhecimento, incluindo o conhecimento do homem, a cultura e a sociedade, e o uso desse estoque de conhecimento para conceber novas aplicações.

Além disso, I&D pode ser diferenciada de outras áreas de atividades criativas no processo de inovação. Conforme definido no Manual de Oslo (2005) e citado no Manual de Frascati (2015): “I&D é a aquisição de tecnologia e conhecimento não incorporados no mercado, a aquisição de tecnologia incorporada, ferramentas e engenharia industrial, o estudo de concepção industrial (não classificado em outros lugares), a aquisição de outros equipamentos, o início da produção e da comercialização de produtos tecnologicamente novos e melhores”.

O Manual de Frascati (2015) utiliza, ainda, o conceito do Manual de Oslo (2005) sobre “produto tecnológico ou processo” que são definidos como aqueles que levam a novos produtos e processos ou os melhoram significativamente. Uma inovação só é alcançada se for realizada no mercado (inovação de produto) ou usada como parte de um processo de produção (inovação de processo). A inovação envolve uma série de informações científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais.

O quadro 1.1 faz uma breve comparação entre as principais definições, objetivos, interações entre eles e objetos de estudo.

Quadro 1-1: Quadro resumo comparativo entre os Manual de Oslo (2005) e o Manual de Frascati (2015).

	Manual de Oslo (2005)	Manual de Frascati (2015)
Principal definição	Inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.	As atividades de inovação tecnológica são o conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financeiras comerciais, incluindo os investimentos em novos conhecimentos, que levam ou que tentam levar à implementação de produtos e de processo novos ou melhorados.
Objetivos	Orientar e padronizar conceitos, metodologias e construção de estatísticas e indicadores de pesquisa em I&D de países industrializados.	Metodologia para o fomento da Investigação e Desenvolvimento. É essencialmente projetado para medir os esforços nacionais em I&D e distribuí-los em diferentes categorias.
Objetos de estudo	As atividades de inovação são etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que conduzem, ou visam conduzir, à implementação de inovações. Algumas atividades de inovação são em si inovadoras, outras não são atividades novas, mas são necessárias para a implementação de inovações. As atividades de inovação também inserem a I&D que não está diretamente relacionada ao desenvolvimento de uma inovação específica.	A investigação e o desenvolvimento experimental (I&D) compreendem o trabalho criativo realizado de forma sistemática com o objetivo de aumentar o estoque de conhecimentos, incluindo os conhecimentos do homem, da cultura e da sociedade e o uso desse conhecimentos para novas aplicações.

Nesse contexto, o Manual de Oslo (2005) corrobora a afirmação do Manual Frascati (2015), que a I&D é apenas uma etapa no processo de inovação. A inovação envolve várias atividades não incluídas na I&D, tais como as fases finais de desenvolvimento para a pré-produção, a produção e a distribuição, as atividades de desenvolvimento com um menor grau de novidade, as atividades de suporte como o treinamento e a preparação de mercado para inovações de produto, o desenvolvimento e a implementação de atividades para novos métodos de marketing ou novos

métodos organizacionais. Os critérios básicos para a distinção das atividades de inovação baseadas em I&D das atividades não baseadas em I&D são “a presença em I&D de um elemento de novidade considerável e a resolução da incerteza científica e/ou tecnológica” ou o fato de que essas atividades “resultam em novos conhecimentos ou no uso dos conhecimentos para projetar novas aplicações”

É importante salientar, finalmente, que o Manual de Frascati (2015) foi o primeiro de uma série de documentos conhecidos como a “Família Frascati”, enquanto o Manual de Oslo (2005) foi o terceiro da mesma família. Estes textos, publicados pela OCDE, pretendem discutir todos os aspectos relacionados às atividades de Investigação, Desenvolvimento e Inovação. Conforme discutido, ambos os manuais acabam por serem complementares e refletem a evolução e aumento da amplitude sobre os conceitos que envolvem a inovação por parte da União Européia. Ambos são, portanto, bases conceituais e práticas, com uma grande fonte de entendimento das grandes reflexões sobre I&D e Inovação até hoje.

A inovação também pode ser vista como a integração pelo meio de informações e recursos estratégicos, superando em muito a estreita definição de inovação como um domínio meramente tecnológico. Esta é realmente a característica mais interessante do modelo de meio inovador, seu valor agregado em comparação com a abordagem do distrito industrial: a inovação também envolve uma forte estrutura territorial e institucional que constitui um instrumento essencial no processo de criação tecnoeconômica, bem como como uma ênfase nos comportamentos de aprendizagem (Pereira, 2014).

Inicialmente as linhas de pesquisas sobre os tipos de financiamento público da inovação encaravam as ferramentas de políticas públicas, denominadas financiamentos diretos e indiretos, como políticas públicas antagônicas, mas estudos mais recentes de investigação focam na análise do *policy mix*, isto é, a combinação desses instrumentos, em que se consideram as variações de intensidade nas aplicações das políticas públicas de acordo com a escolha de cada país. Essa variação é tão ampla que foi objeto de investigação da OECD (2017) que em seu relatório concluiu que os regimes fiscais para investigação e desenvolvimento (I&D) sofreram as alterações mais substanciais entre 2014 e 2016 em comparação aos períodos anteriores, quando foram introduzidas características especiais para tornar os regimes mais generosos e mais adaptados às PME e às empresas jovens.

O financiamento direto ocorre quando o Estado escolhe o projeto que vai financiar diretamente através do pagamento do montante necessário ao desenvolvimento do projeto, enquanto o

financiamento indireto é feito através da redução ou até isenção de impostos para a empresa que desenvolve projetos em I&D. A partir do uso dos dois tipos de financiamento, surge o termo *policy mix*.

Muita atenção no campo das políticas públicas é centrada na articulação do apoio direto e indireto à inovação empresarial, essencialmente através de subvenções diretas e/ou incentivos fiscais à I&D, sendo ambos os instrumentos de maior relevância no conjunto dos instrumentos das políticas públicas de financiamento (OECD, 2017). Mas, a relevância percebida dos instrumentos está relacionada ao custo para a implementação que eles geram e ao fato do seu uso permanecer extremamente desigual entre os países. Por exemplo, a Bélgica, o Canadá, a França e a Holanda adotaram uma forte abordagem de financiamento indireto por incentivos fiscais para I&D, enquanto a Estônia, a Finlândia, a Alemanha, o México, a Suíça e a Suécia fornecem apenas apoio direto (OECD, 2017).

Os resultados encontrados por Busom, et al. (2014) implicam que o financiamento direto e os créditos fiscais não têm a mesma capacidade de abordar o subinvestimento em I&D, e que, na média, os subsídios diretos podem ser mais adequados do que os créditos fiscais, pelo menos para as PMEs. Os autores concluem que, de uma perspectiva política, essas ferramentas podem ser complementares e não substitutas.

Quando tratamos as ferramentas financeiras, nomeadamente o financiamento público direto e indireto dos países sobre as PMEs inovadoras surgem questões como:

- A escolha de instrumentos políticos diferentes podem alcançar igualmente bons resultados?
- Porque é que países diferem na escolha de instrumentos (ou combinações de instrumentos)?

Além da questão da escolha das ferramentas financeiras (financiamento público direto e/ou indireto), também há a questão de como essas ferramentas são utilizadas, ou seja, em qual desenho de política pública essa escolha é aplicada. Nesta investigação, serão analisados dois tipos de desenho de política pública de inovação e desenvolvimento: por difusão ou por missão (*clusters*).

As políticas públicas de inovação podem ser caracterizadas como políticas orientadas para a missão e políticas orientadas para a difusão. Os sistemas considerados como “orientados para a missão” são contrastantes com os sistemas “orientados para a difusão” nos quais a política de inovação é organizada para atualizar as capacidades de inovação e as condições do sistema para a inovação (Edler et al., 2016).

A investigação parte da premissa de que os indicadores são uma das ferramentas que possibilitam analisar os resultados das políticas públicas de inovação dos países da OCDE. O relatório da OECD (2017) mostrou que, durante o período de 2006 a 2015, os países com maior incremento do apoio financeiro do governo exibiram melhoria dos indicadores relacionados a I&D. A mesma investigação sugere que as mudanças no tipo de apoio de financiamento do governo parecem responder por, aproximadamente, 17% da variação observada na intensidade de I&D das empresas no período estudado. Sendo que, uma análise adicional mostrou que quase dois terços da variação encontrada podem ser explicados pelas mudanças no subsídio direto e o restante pelo subsídio indireto. Dessa forma, é possível perceber que há a necessidade de se compreender melhor a escolha das ferramentas de financiamento para cada País, para melhorar o desenho da política pública que devem ser refletidos na escolha das ferramentas de financiamento. Mas, o que explica a diferença na utilização dos instrumentos financeiros para apoiar I&D nos diferentes países? A escolha dos países quanto aos tipos de subsídios tem relação com a preocupação dos países terem foco na melhoria da escala tecnológica dos produtos ou foco no amadurecimento tecnológico da empresa?

Em busca de uma resposta para tal questionamento, no início da investigação desta tese, foram escolhidos como estudos de casos a Alemanha e o Canadá, pois segundo a OCDE, em análise de dados referente ao ano de 2014 e dentro da variação dos tipos de financiamento público, ambos os países possuem bons resultados em I&D além de representarem as escolhas por tipos extremos das ferramentas políticas dentro do *policy mix*, no ano de 2013. Apesar de passado o longo período, podemos perceber a relevância deste estudo, visto que os países apresentaram uma continuidade dessas políticas públicas desde 2013-2014. A Alemanha optou por realizar somente o investimento público direto as empresas inovadoras, enquanto o Canadá realizou ambos os tipos de investimento, todavia apesar de realizar investimento público direto o faz numa proporção mínima e, quase majoritariamente, direciona o financiamento público de forma indireta. Foram realizadas buscas por estudo de caso que só realizasse investimento público indireto, por um período de tempo representativo, mas não foram encontrados países com tal característica.

Canadá e Alemanha são países membros da OCDE, a qual apresenta muitas orientações nas diversas áreas das políticas públicas, mas não apresenta diretrizes de qual seria a melhor forma de fazer o financiamento de empresas inovadoras. Como foram definidas as políticas públicas de financiamento para inovação em relação às PMEs, através da escolha dos instrumentos financeiros,

nomeadamente subsídios diretos e indiretos, são essenciais para perceber a explicação da diferença entre as políticas públicas alemãs e canadenses. Assim, esta investigação deseja entender o motivo da diferença para as escolhas das políticas públicas de financiamento para a inovação das PME e a diferença dos desenhos dessas políticas na Alemanha e no Canadá.

Partiremos da hipótese inicial de que a escolha dos países quanto aos tipos de subsídios (direto ou indireto) e a diferença dos desenhos dessas políticas (difusão ou missão) são explicadas pelo neoinstitucionalismo histórico, ou seja, o último reflete a diferença de escolha dos federalismos (intrainstitucional ou interinstitucional) dos países, que por sua vez têm as suas características transbordadas para as escolhas dos desenhos das políticas públicas locais e no foco da inovação. Assim, relativo ao foco da inovação, o Canadá direciona para a melhoria da escala tecnológica dos produtos, enquanto a Alemanha tem o foco no amadurecimento tecnológico da empresa. Como a investigação possui como ponto inicial essa dualidade entre os extremos, não iremos abordar exemplo de país que utilize o *policy mix*, mas faremos uma breve consideração sobre o tema, visto que o *policy mix* pode ser entendido como uma variação quantitativa dos instrumentos financeiros estudados e deixaremos como sugestão para trabalhos futuros.

Mas antes de iniciar a investigação sobre as políticas públicas de inovação é importante rever as teorias que abordam a origem das políticas industriais, bem como os caminhos para o desenvolvimento econômico e a história da corrida tecnológica, que formam o ponto de partida para as discussões que virão nos próximos capítulos. Os autores citados no próximo subcapítulo trataram a política de inovação pelo lado das políticas industriais apoiados na importância da cultura institucional.

As políticas públicas industriais e as inovações

Em 1994, Dobbin debateu sobre o *policy-making* e cultura institucional, através de uma investigação que tinha as seguintes perguntas de partida: “Porque as nações perseguem diferentes estratégias para as políticas industriais?”, “A cultura institucional é o segredo para a variação das políticas transnacionais?”, “Como os Estados Unidos, a França e a Grã-Bretanha fixaram as suas estratégias econômicas?”, “Como entender que a sociedade moderna passou a ser organizada em torno do progresso?” e “Como as concepções particulares do progresso e eficiência política emergiram?”. Em busca dessas respostas, o autor destacou a importância das tradições em

instituições racionalizadas e contribuiu para a compreensão do papel das instituições e da cultura desde a economia até a ciência, a partir de uma análise histórica e o percurso tecnológico das linhas férreas. Este autor serve como inspiração para a análise da formação dos sistemas de inovação do Canadá e da Alemanha, conforme será descritos nos subcapítulos 2.2 e 2.3.

Mas o que caracteriza as instituições? Segundo Bhatia & Coleman (2003), as instituições são caracterizadas por um “conjunto de hábitos comuns, rotinas, práticas estabelecidas, regras ou leis que regulam as relações e interações entre indivíduos e grupos”, e por isso as ideias, quando estudadas no contexto do discurso político, podem ter mais do que um papel secundário, inclusive tendo o seu conteúdo moldado pelas próprias mudanças que ocorrem. Entre as bases que conceituam as tradições e princípios nacionais que moldam o *policy-making* está o realismo institucional, que são as estratégias de política nacional que persistem ao longo do tempo, devido à inércia das estruturas organizacionais estatais que sustentam as políticas estratégicas. Dobbin (1994) refuta a ideia de que as políticas refletem as preferências daqueles que detêm o poder argumentando que as estratégias industriais nacionais perduram sobre regimes com diferentes ideologias. E, ainda discorda que a política é impulsionada por leis de eficiência econômica, com a demonstração de que diferentes nações não mostram um padrão claro de convergência para um modelo mais eficiente, ou seja, não há um padrão mais eficiente comum para todos os países. O autor justificou isto através das instituições que foram desenvolvidas pelos estados-nação para organizar a vida econômica e em paralelo a vida política com diferentes concepções da eficiência industrial sendo originadas nas tradições da vida política. Assim, segundo o autor, quando as modernas políticas industriais foram concebidas, os princípios de ordem social e política foram generalizados para a esfera econômica. E, por isso, a cultura institucional influencia diretamente as políticas industriais, ao contrário do que o senso comum definiria como uma escolha “racional”. Para relativizar o termo “racional”, o autor compara soluções adotadas a problemas comuns entre nações com perfis culturais diferentes, através de estudos de casos qualitativos.

O livro “Chutando a escada: a estratégia de desenvolvimento numa perspectiva histórica” (Chang, 2002) faz uma análise do papel do governo nos processos mais bem sucedidos de industrialização. O tema principal do livro é a globalização e a discussão sobre caminhos para o desenvolvimento econômico. Esse livro visa analisar os principais motivos pelos quais os países em desenvolvimento da atualidade não conseguem chegar ao patamar dos desenvolvidos, além de

mostrar a negação da cultura institucional protecionista que foi utilizada para melhorar o desenvolvimento dos países já desenvolvidos.

Através de uma série de estratégias nacionalistas e protecionistas os países desenvolvidos alcançaram o desenvolvimento econômico. Os casos mais importantes analisados pela obra são a Inglaterra e os Estados Unidos, que são frequentemente usados como exemplos de casos de sucesso econômico promovido pelo liberalismo, porém ambos não são considerados liberais durante o desenvolvimento, segundo o autor. Entre os exemplos, ele cita uma série de medidas protecionistas inglesas nos séculos XV e XVI contra a próspera indústria de tecidos nos Países Baixos, medidas como a proibição de exportação de lã bruta da Inglaterra e fortes restrições à entrada de tecidos produzidos nos países baixos, com a finalidade de estimular as indústrias inglesas. Como argumenta Chang, a indústria têxtil que seria depois a base da revolução industrial inglesa só foi capaz de ultrapassar a potência dos países baixos a partir de um conjunto de ações de proteção e estímulo industrial de diversas monarquias inglesas. O projeto dos Estados Unidos, especialmente dos Estados do Norte, se contrapunha frontalmente às recomendações do liberalismo inglês que, segundo alguns americanos, era produzido para exportação e não consumo interno.

Chang (2002) chama a atenção para o fato de que depois que os países alcançam elevado grau de desenvolvimento eles passam a defender posturas mais liberais, já que suas empresas encontravam-se em posições muito fortes para competir no mercado mundial. Daí o termo “Chutando a escada”, o qual intitula o livro, utilizado no sentido de evitar que outros países subam pelo mesmo caminho, dificultando o processo de desenvolvimento econômico dos países pobres. Assim, ele refuta a ideia de que os países menos desenvolvidos devem seguir as políticas atuais dos países desenvolvidos para alcançar posições de economias fortes. Dessa forma, o autor Chang (2002) explica que as reais políticas utilizadas para firmar a economia industrial dos países fortes foram as utilizadas durante a ascensão dessas economias, e não nas últimas décadas, quando já eram economias estabelecidas.

Weiss (2018) demonstra que nos países em desenvolvimento, a velocidade e o grau de convergência tecnológica variaram em todos os setores e países, mas a análise revela os principais denominadores comuns como aprendizagem dentro das empresas, acesso à tecnologia estrangeira, capital humano qualificado e uma política ativa do governo. O principal foco da política é fornecer condições financeiras e infraestrutura pública para apoiar a inovação e um processo de "descoberta de produtos". O autor argumenta que as experiências nacionais mais bem-sucedidas da política

industrial viram a forma e o conteúdo da política adaptada ao longo do tempo, à luz das mudanças nas condições econômicas. A abordagem destaca o fato de que, nas economias de alta renda, a política industrial tende a ser dominada por preocupações da competitividade através da tecnologia. Por outro lado, o autor reconhece que os padrões passados de desenvolvimento industrial não dizem nada sobre se, em um ambiente de comércio mundial relativamente aberto, qualquer economia individual será capaz de sustentar uma base de produção competitiva em qualquer setor individual.

O autor relata que as intervenções do governo em apoio à industrialização provavelmente continuarão a ser uma característica da política econômica no futuro e é uma ampla agenda de pesquisa futura para avaliar o sucesso de diferentes medidas entre países e entre setores. Deve-se explorar até que ponto as decisões sobre casos de sucesso foram baseadas em técnicas ou na cultura institucional.

Weiss (2018) defende o modelo de “copiar” as políticas dos países ricos de 20 anos atrás para os países em desenvolvimento. O que faria com que se os países menos desenvolvidos copiassem as políticas de 15-20 anos atrás desses países, quando estes se pareciam com eles. Contudo, isso não será tão funcional, quanto permitir que os países em desenvolvimento possam utilizar as mesmas estratégias políticas que os países ricos utilizaram no período em que estavam fixando as suas indústrias, o que vai de encontro com a ideia defendida por Chang (2002). Não existe um portfólio de políticas do tipo “tamanho único”, as diferenças regionais nas capacidades de inovação exigem uma combinação personalizada de instrumentos de política (Riding et al., 2012).

Aerts & Schmidt (2008) relembram que Schumpeter, em 1942, foi o pioneiro em reconhecer a importância da inovação contínua para a economia, mas que atualmente, principalmente no contexto da economia do conhecimento, a inovação é considerada a principal força motriz da competitividade de um país (Aerts & Schmidt, 2008). A ideia toma por base que o desenvolvimento econômico é conduzido pela inovação, num processo dinâmico, em que as novas tecnologias substituem as antigas, sendo denominado como “destruição criadora” pelo autor. Segundo ele, as inovações “radicais” produzem rupturas nos sistemas de inovação e nas políticas públicas relacionadas.

Assim, podemos perceber que há tempos, os estudiosos das políticas públicas têm lutado para compreender as inter-relações entre interesses, instituições e ideias para explicar mudanças significativas na política pública industrial (Bhatia & Coleman, 2003). Além dos exemplos anteriores, podemos citar Borrás (2009) que argumentou sobre o ativismo e experimentalismo

governamental, Bhatia e Coleman (2003) que analisaram como os elementos cognitivos contêm teorias de implementação que especificam estratégias de ação, que podem surgir da aprendizagem de políticas, com base na experiência anterior e no *feedback*, ou nas avaliações da coerência, consistência e viabilidade de uma política.

Desta forma, escrever sobre as políticas públicas de inovação é também entender que esta política é uma vertente da política pública industrial, a qual pode ser associada a mecanismos de escolha através da cultura institucional ou pela escolha “racional”, segundo a literatura. As políticas públicas de inovação atuam diretamente nos sistemas de inovação e nos tipos de inovação, propriamente dito, que serão desenvolvidos.

Como a I&D industrial está intimamente ligada à criação de novos produtos e técnicas de produção, bem como aos esforços de inovação de um país (Boavida, 2011), os governos possuem um papel importante sobre os sistemas de inovação e esse será o tema do subcapítulo seguinte.

O Sistema de Inovação e o papel dos governos

O crescimento orientado para a inovação requer o investimento em investigação & desenvolvimento (I&D) e na construção de sistemas dinâmicos de inovação que permitem novos conhecimentos e inovação para difundir ao longo de toda a economia (Freeman, 1995). O termo “economia baseada no conhecimento” foi definido pela OCDE como uma economia que é diretamente baseada na produção, distribuição e uso de conhecimento e informação (OECD, 2005).

A importância do conhecimento para as economias e sociedades tem sido muito debatida nos últimos anos, sendo o aumento do nível de conhecimento na sociedade associado ao crescimento econômico. Neef (1998) afirma que os novos produtos e serviços resultantes do crescimento da tecnologia trazem mudanças profundas na maneira como vivemos e trabalhamos. Ele discute que esta transição econômica é caracterizada pela natureza mutável do trabalho de baixa qualificação para alta qualificação, o que reflete no rápido crescimento do setor de serviços e em mudanças mais recentes no setor produtor de bens para empregar funcionários com maior qualificação. Assim, a consolidação da tríade “Ciência, Estado, Empresário” não é fenômeno recente, mas trata-se de aliança sempre renovada a partir de distintas configurações e momentos históricos (Morawska, C., Campos, A. C., Cardoso, B. C., Paulino, C., 2021).

O processo de tomada de decisão na economia baseada no conhecimento exige informação e conhecimento sobre a sociedade, portanto os formuladores de políticas reconhecem que a pesquisa em ciências sociais pode facilitar o processo de tomada de decisão por meio da coleta, tratamento e análise de dados, interpretação dos resultados e criação de conhecimento geral (Patrício,2004).

A Australian Bureau of Statistics (2002) publicou uma pesquisa sobre os indicadores de uma economia baseada no conhecimento, a figura 1.1 ilustra a complexidade destas sociedades.

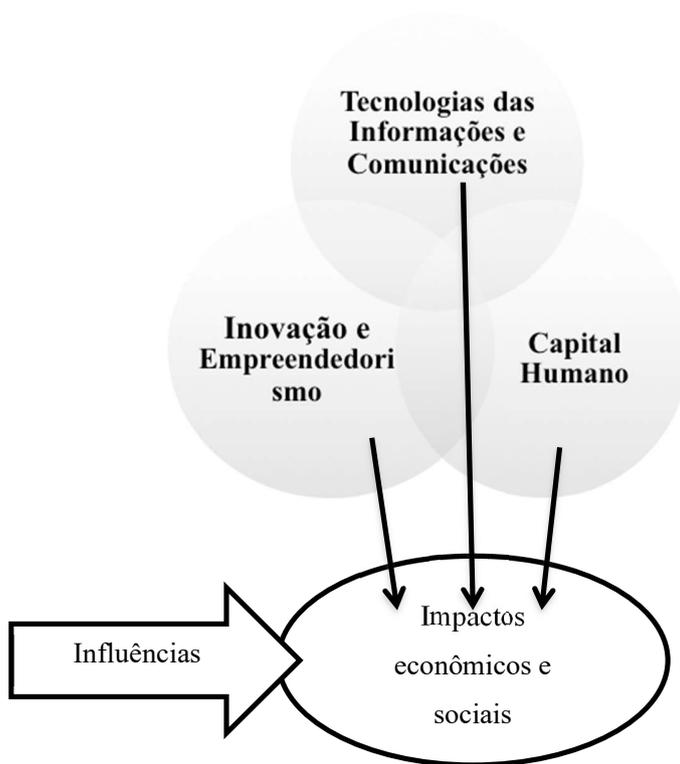


Figura 1.1: Desenho esquemático de uma economia baseada no conhecimento.

Fonte: Adaptado pela autora a partir de Australian Bureau of Statistics (2002).

O quadro proposto não oferece uma abordagem abrangente do tratamento de uma sociedade baseada no conhecimento, mas aborda os elementos sociais que potencialmente afetam a mudança econômica ou são afetados por isso. Tentar cobrir todas as dimensões do conhecimento na economia e na sociedade é uma tarefa excessivamente ambiciosa, uma vez que parte da premissa de que todo conhecimento é mensurável (Australian Bureau of Statistics, 2002). E essa dificuldade em medir o conhecimento se reflete nas inúmeras tentativas de parametrização como a avaliação

por critérios como: produção científica, números de patentes, tipo/grau de inovação entre outros. Apesar de tais critérios ajudarem nessa perspectiva, eles não são capazes de cobrir todas as dimensões do conhecimento na economia e na sociedade.

Em busca desta economia baseada em conhecimento, as diferentes nações percorreram, e ainda percorrem caminhos únicos, como por exemplo, o descrito por Patrício e Pereira (2015) ao tratarem das políticas e iniciativas que suscitaram os principais caminhos de internacionalização da ciência em Portugal nos últimos 40 anos.

O Sistema de Inovação é definido como conjunto de atores institucionais que influenciam o desempenho inovador (Nelson & Rosenberg, 1993), ou seja, todos os fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais e institucionais que moldam e influenciam o desenvolvimento, difusão e uso da inovação (Fagerberg & Mowery, 2006). O conceito de Sistema de Inovação leva em consideração três premissas (Acs et al., 2017):

- I. Os países exibem diferenças em termos de desempenho econômico;
- II. O desempenho econômico depende não apenas das diferentes capacidades tecnológicas e de inovação, mas também do desenvolvimento das instituições; e
- III. As políticas de inovação são ferramentas eficazes para fomentar e moldar o desempenho dos países.

Os sistemas de inovação demandam a presença de elos dinâmicos entre diferentes atores (empresas, instituições financeiras, pesquisa/educação, recursos do setor público, instituições intermediárias) e elos horizontais dentro das organizações e instituições (Freeman, 1995). Neste contexto de relações entre os diferentes atores, cabe destacar que os governos federais têm alguma margem de manobra para decidir sobre sua organização interna, mas eles devem considerar as sensibilidades de Estados, assim os níveis governamentais são (Braun, 2008):

- I. O nível do governo e gabinete, onde os objetivos e as reformas institucionais do governo são decididos;
- II. O nível setorial dos ministérios, subdividido em divisões e subdivisões, aonde acontecem às decisões sobre as implementações; e
- III. O nível de agência que executa a tarefa de implementação e que pode ter algum grau de liberdade para decidir como coordenar as políticas.

A compreensão das empresas inovadoras é importante para entender não só como uma sociedade é capaz de inovar, mas também como ela lida com o processo de ruptura social em que

os ganhos de alguns podem ser as perdas de outros (Fagerberg & Mowery, 2006). A inovação é um processo complexo, que para ser bem sucedida requer um design que equilibra os requisitos de novos produtos e seu processo de fabricação, as necessidades do mercado e a necessidade de manter uma organização que continuará a apoiar efetivamente todas essas atividades. Assim, o processo de inovação não é linear, pelo contrário, é complexo e difícil de mensurar (Schulze-Krogh, 2018).

As melhorias contínuas são frequentemente caracterizadas como inovações incrementais, em oposição às inovações radicais (como a introdução de um tipo de maquinário totalmente novo) ou revoluções (consistindo em um conjunto de inovações que, juntas, podem ter um alto impacto), sendo que a maior parte dos benefícios econômicos vem de inovações e melhorias incrementais (Fagerberg & Mowery, 2006).

Entretanto, no sentido político, a inovação raramente é uma meta, mas sim um meio de alcançar objetivos políticos mais amplos, como crescimento econômico, geração de emprego, aumento da capacidade militar ou melhoria da saúde pública (Borrás & Edquist, 2013; Edler et al., 2016), sendo o Estado o articulador dos processos de seleção das políticas de inovação (Wesseling & Edquist, 2018) e, portanto, um ator fundamental para definir e garantir a importância do investimento público para a criação de bens e encorajar a tomada de riscos em pesquisa e inovação, no setor público e no setor privado (Mazzucato & Perez, 2014).

A inovação compreende a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos, ou ainda, melhorias significativas que tenham sido implementadas em produtos ou processos, incluindo atividades como pré-produção, produção e distribuição, atividades de suporte e preparação de mercado, atividades de desenvolvimento (OECD, 2005), sendo a investigação e desenvolvimento (I&D) um dos passos no processo de inovação. O tamanho do investimento das empresas em I&D é um dos indicadores para a construção da economia baseada na inovação (OECD, 2001).

Como a ciência e a inovação podem contribuir para lidar com missões e desafios da sociedade como um todo (Edler et al., 2016; OECD, 2010), o Estado deve fornecer orientação para o desenvolvimento tecnológico e para a inovação, a fim de satisfazer as necessidades do Estado e dos cidadãos. O governo deve conceber e implementar políticas para atingir um estado social melhor (Edler et al., 2016). Assim, precisa assumir os riscos de ajudar a criar os tipos de mercados que são socialmente preferíveis (Mazzucato & Perez, 2014; Edler et al., 2016), mas que nem sempre possuem o melhor ou mais rápido retorno financeiro.

O governo deve atuar no mercado reduzindo as incertezas, enfrentando as falhas de mercado de forma a compartilhar os riscos e custos, encontrando formas de superar a inadequação do mercado. A ideia de que as falhas de mercado levam ao baixo investimento na pesquisa tem sido a principal justificativa para o financiamento público de I&D nos últimos cinquenta anos, assim ela continua sendo a base lógica para a política de inovação (OECD, 2010). Por isso, programas que apoiam diretamente os esforços de I&D de empresas individuais têm uma longa história nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (Edler et al., 2016) e cada vez mais, a importância das atividades econômicas baseadas no conhecimento tem atraído a atenção dos países-membros da OCDE em sua avaliação dos esquemas governamentais para ajudar empresas (Grilli & Murtinu, 2012).

Há quatro dimensões nas políticas: áreas de domínio de política abrangidas, as justificativas para a intervenção política, as estratégias para a implementação e os instrumentos de política implementados. Isto fornece uma perspectiva para o alinhamento e a adequação das escolhas dentro das dimensões (figura 1.2). Estas considerações são úteis para avaliar as questões de equilíbrio e coerência entre diferentes tipos de instrumentos de política (OECD, 2010).

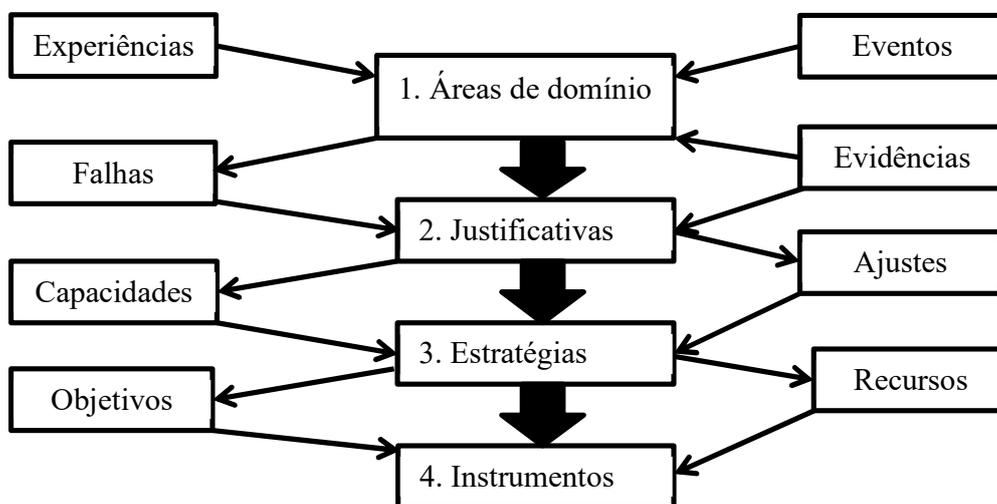


Figura 1.2: As dimensões das políticas públicas.

Fonte: Adaptado pela autora a partir do relatório da OECD (2010).

As conquistas obtidas através desses instrumentos do governo precisam ser separadas em antes e depois, no que podemos chamar de impactos potenciais (antes) e reais (depois) das políticas

públicas, por isso pode-se dizer que as características internacionais dos instrumentos de política são sempre potencialmente transitórias (Cunningham et al., 2013). Sendo que as que são dedicadas à inovação ainda tendem a variar dependendo das condições e das interações das políticas estruturais (OECD, 2010). Hoje em dia, a inovação é utilizada para confrontar os problemas e desafios como garantir a criação de emprego, sustentar o crescimento econômico, reduzir a dependência energética dos combustíveis de carbono, proteger os ambientes naturais, lidar com sociedades envelhecidas, melhorar os sistemas de saúde ou abordar as novas questões de segurança e defesa (Bórras, 2009).

Segundo o relatório da OECD (2017), as dez tecnologias promissoras são: a internet das coisas, análise de *big data*, inteligência artificial, neurotecnologias, nano/microsatélites, nanomateriais, manufatura aditiva, tecnologias avançadas de armazenamento de energia, biologia sintética e *blockchain* (tecnologia de registo distribuído). Assim, o investimento público desempenha um papel fundamental nos sistemas de inovação, proporcionando novos conhecimentos que podem melhorar o desenvolvimento de novas tecnologias para fins sociais ou econômicos e que nem sempre as empresas estão bem equipadas ou incentivadas a investirem (OECD, 2017).

O debate sobre as políticas públicas de inovação, justificado pela falha de mercado (OECD, 2010), cada vez mais se concentra em desafios decorrentes da complexidade das políticas, sendo adotado o *policy mix* (Flanagan et al., 2011). Em um sistema de inovação há a questão de como alcançar o equilíbrio entre a criação de diversidade de governança e a seleção de mercado. Assim, uma política estratégica de inovação permite o alinhamento das expectativas dos atores com base na definição de prioridades da ação governamental, tendo como consequência o grau em que a ação governamental e a política de inovação estão realmente articulando e expressando o objetivo coletivo dos atores do sistema de inovação (Bórras, 2009).

Afinal, quando é previsível o valor econômico dos produtos, recursos, tecnologias e/ou capacidades, o mercado é perfeitamente capaz de comunicar oferta e demanda e por isso não há a falha de mercado (Nauwelaers & Wintjes, 2002). Por isso, os formuladores de políticas devem colocar o investimento em I&D de forma a não deslocar os investimentos privados (Borrás & Edquist, 2013).

Na natureza do processo de inovação nas PMEs, diferentes conceitos, tipos e medidas de inovação são dependentes do tamanho da empresa. No entanto, as PMEs enfrentam barreiras no custo dessa implementação e para ajudar a superar isto, governos utilizam uma grande variedade

de instrumentos ao longo dos anos - créditos fiscais, subsídios, empréstimos entre outros. Mas os resultados das investigações de Lee e Newton (2000) também apontam para um papel do governo como um facilitador, provedor e disseminador de informações estratégicas. Do ponto de vista da política é importante identificar os tipos particulares de vantagens e os impedimentos que diferem as pequenas empresas das grandes empresas no processo de inovação.

Existem muitas ferramentas de políticas disponíveis para melhorar o resultado do mercado. O governo pode subsidiar a I&D realizados por empresas privadas. Os países da OCDE gastam grandes somas em subsídios de I&D, por isso as políticas de I&D recebem muita atenção no debate público. Para, além disto, os governos podem produzir I&D, as leis sobre o direito de propriedade intelectual podem assegurar que os investidores sejam capazes de capturar rendas sobre as inovações e existem várias ligações importantes entre as políticas de concorrência e a inovação (Hægeland & Møen, 2007). Howell (2017) especula que os subsídios reduzem a incerteza financeira e tecnológica nas PMEs, o que ajuda a atrair o investimento privado e promover mais desenvolvimento tecnológico e comercial, incluindo o desenvolvimento de patentes das empresas.

O governo deve subsidiar projetos privados de I&D que não seriam realizados sem um subsídio e onde a taxa de retorno social está acima da taxa de retorno exigida pelo risco dos investimentos. Se o governo tivesse informações perfeitas, os subsídios diretos seriam a ferramenta preferida, pois os projetos poderiam receber apoio com base em sua taxa de retorno social. Nesta hipótese, o crédito fiscal para I&D seria menos eficiente, pois as empresas classificam os projetos de acordo com seus retornos privados (Hægeland & Møen, 2007), porém isto não acontece na realidade.

Patel e Pavitt (1995) demonstraram em seu estudo que as características das indústrias afetam os tipos ou as etapas de inserção de inovação das empresas. Sendo essas características, também descritas por Riding, et al. (2012), como as metas de crescimento, a natureza da propriedade, a idade da empresa, o tamanho da empresa e o setor, deixando claro que as empresas que investem em I&D têm muito mais chances de buscar financiamento de capital do que empresas comparáveis que não investem em I&D. Lee & Newton (2000), ao término do artigo reforçaram a questão: utilizar o subsídio direto é também selecionar dentro dos tipos das indústrias que terão maior chance de vencer o vale da morte?

Resumindo, as discussões sugerem que créditos fiscais e apoio direto podem não ter a mesma capacidade de lidar com as mesmas intensidades das falhas de mercado: quando esta falha entre a inovação e o mercado é significativa, os subsídios diretos seriam mais adequados para resolvê-las,

especialmente para PMEs. Quando elas são menores, os créditos fiscais podem resolver, especialmente para grandes empresas. Assim, Busom, et al (2014) demonstraram uma correlação positiva entre restrições financeiras e uso de subsídios, e uma correlação negativa entre restrições financeiras e uso de créditos fiscais.

Sobre a eficácia do apoio público à I&D e do ponto de vista da produção de inovação e desempenho de mercado das empresas subsidiadas podemos citar muitos estudos empíricos, conforme exemplificados neste capítulo. Entretanto, parece não haver consenso na literatura entre os efeitos para as empresas subsidiadas, tanto direto quanto indiretamente. Por outro lado, estudos que procuram entender o motivo do governo escolher cada tipo de financiamento são pouco discutidos (Nishimura & Okamuro, 2011). Nesta linha, Borrás (2009) argumenta que é notável o ativismo e experimentalismo governamental e que isso levanta questões analíticas importantes, como por exemplo, as condições em que as políticas de inovação contribuem para uma governança efetiva do sistema de inovação. Afinal, na medida em que a ampliação e o aprofundamento da intervenção governamental estão, de fato, tornando a governança do sistema de inovação mais efetiva, ou não, é uma questão de investigação empírica. Não somente a avaliação da intervenção governamental deve ser feita, mas também deve ocorrer o entendimento da motivação das escolhas entre as políticas públicas.

O Comitê da OCDE para Política Científica e Tecnológica (CSTP) e o Comitê Europeu de Pesquisa e Inovação (ERAC) levantaram questões aos países-membros como a descrição do mix de políticas dos países-membros, quais são os principais instrumentos de financiamento público da inovação empresarial e se o equilíbrio relativo entre esses instrumentos mudou recentemente (OECD, 2017). As questões, comumente, giram em torno das consequências das escolhas, mas por uma perspectiva da causa e consequência, as causas também devem ser compreendidas, e é por isso que este estudo é relevante. No sub-capítulo seguinte trataremos sobre a definição e a importância das pequenas e médias empresas (PMEs) na economia.

As pequenas e médias empresas (PMEs)

As pequenas e médias empresas (PMEs) são empresas independentes que empregam menos do que um dado número de empregados, o qual varia de acordo com a legislação de cada país. Essas definições são baseadas no número de empregados e/ou em características financeiras das

empresas, mas as definições dessas medições são relacionadas com o desenvolvimento do setor industrial. Um país mais industrializado e com empresas de maior porte possui os intervalos de classificação das PMEs com um número de funcionários maior do que um país menos industrializado e com empresa de menor porte. Por isso a definição de PME é importante para comparar o acesso ao financiamento e programas de apoio da UE destinados especificamente a estas empresas.

Como exemplo dessa variação da definição para a classificação de empresas de pequeno e médio porte, temos a Recomendação 361 da Comissão Europeia (CE), de 6 de Maio de 2003, relativa à definição de micro, pequenas e médias empresas, que é utilizada nas políticas comunitárias aplicadas no Espaço Económico Europeu. Assim, a recomendação da CE define que a categoria das pequenas e médias empresas (PMEs) é constituída por empresas que empregam menos de 250 pessoas e cujo volume de negócios anual não excede 50 milhões de euros. Entretanto, alguns países como a Alemanha e o Canadá não utilizam esta definição. A Alemanha diferenciou o critério do número de funcionários para as PMES em até 499 funcionários (Institute for SME Research Bonn, 2004) e o Canadá, segundo a Statistics Canadá, também define uma PME como empresas com até 499 funcionários e com uma receita bruta em menos de US\$ 50 milhões. Essa variação de enquadramento é relacionada com o tamanho das empresas de cada país, ou seja, países mais industrializados enquadram como PMEs empresas com maior número de funcionários do que países menos industrializados. Desta forma, num estudo comparativo, a fim de controlar esta variável, é importante observar se ambos os países possuem a mesma definição para PMEs.

Na maioria das economias as PMEs são numerosas, geralmente compreendendo mais de 98% das empresas (Shapira et al., 2011), por exemplo, em 2014, no Canadá 99,2% eram PMEs e na Alemanha esta percentagem era de 99,6% (stats.OCDE). Em 2017, houve um aumento para 99,8% de PMEs no Canadá (Innovation, Science and Economic Development Canadá, 2019a). Pela numerosa quantidade de PMEs nas economias, estas desempenham um importante papel no desenvolvimento econômico, tendo o financiamento como um dos requisitos para o seu crescimento econômico, sendo observado que o efeito dos obstáculos ao crescimento das empresas é menor nos países com sistemas financeiros mais desenvolvidos (Ajagbe et al., 2012). Entretanto, o tipo mais comum de tratamento especial para financiamento de empresas inovadoras, diz respeito às PMEs, com base na noção de que há uma lógica de falha de mercado mais forte para essas

empresas e que essas empresas são mais propensas a ter restrições de crédito e são importantes impulsionadoras da criação de empregos (Appelt et al., 2016).

Apesar da grande maioria das PMEs nas economias não serem de base tecnológica, a importância das PMEs nas economias torna relevante o estudo para o aumento ou manutenção das PMEs de base inovadora mediante a ação das políticas públicas de inovação. A possibilidade de transformar as PMEs já existentes em PMEs de base tecnológica e assim impulsionar o crescimento de uma sociedade baseada em conhecimento é benéfica para o crescimento económico dos países. Nos próximos subcapítulos serão descritos os dois principais instrumentos financeiros utilizados pelos governos em suas políticas públicas de financiamento.

Subsídio indireto, incentivo fiscal ou financiamento indireto

Os governos direcionam grandes somas de fundos públicos para expandir a base de conhecimento científico e tecnológico para reduzir a incerteza, substituir mercados ineficientes por meio do compartilhamento de riscos e custos e criar maneiras de superar problemas de inapropriação (Cunningham et al., 2021). Podemos considerar subsídio indireto qualquer programa de governo que beneficie atores privados através de benefício fiscal do governo, através de projetos escolhidos por meio de programas de seleção.

Os instrumentos de políticas públicas para a inovação geralmente buscam atender às deficiências na capacidade e disposição dos possíveis usuários de demandar e aplicar a inovação, bem como de melhorar a vinculação e interação entre demanda e oferta do mercado (Edler et al., 2016). Dentre estes instrumentos, os instrumentos financeiros constituem uma importante ferramenta política, pois permitem a redução da incerteza financeira da inovação (OECD, 2001). Em diversos países os governos privilegiam os incentivos financeiros para estimular as atividades privadas em I&D, na forma de subsídios direto ou indireto (Acs et al., 2017). Na literatura os subsídios indiretos também podem ser chamados de incentivos fiscais ou financiamentos indiretos, isto porque ocorrem através de redução do valor dos impostos fiscais que seriam pagos pela empresa ao governo.

De forma geral, uma vez que os incentivos fiscais não possuem áreas tecnológicas específicas e interferem menos nos mecanismos de mercado, tendem a produzir menores distorções de alocação financeira do que em comparação com os subsídios diretos. Apesar de algumas

regulamentações haver o tratamento preferencial para as PMEs ou deduções mais altas para certos campos de atividades de I&D, contrariando a característica “neutra” dos incentivos fiscais. Mas, normalmente, nos subsídios indiretos há uma seletividade menor em termos de empresas e indústrias, uma vez que os incentivos fiscais para I&D estão disponíveis para empresas que não são selecionadas por meios diretos de financiamento de I&D (por exemplo, indústrias ou serviços de baixa tecnologia). Os incentivos fiscais para I&D, quando implementados em longo prazo, são mais fáceis de serem previstos nos planejamentos financeiros das empresas, não há a mesma incerteza sobre o sucesso dos pedidos como nas subvenções diretas de I&D. Eles parecem ter custos administrativos e de conformidade mais baixos para o Estado do que os subsídios diretos, permitindo que as empresas deduzam o pagamento de impostos para as atividades de I&D que já seriam realizadas de qualquer maneira, fornecendo menor efeito de adicionalidade (Edler et al., 2016).

Considerando que a elaboração de uma proposta de projeto não é gratuita, pois requer o uso de tempo de pessoal qualificado, embora os incentivos fiscais sejam neutros em termos de mercado, de modo que todos os executores de I&D se qualifiquem, apenas as empresas que se dedicam a I&D altamente inovadoras, de alto risco e/ou com potencial de grandes efeitos colaterais se qualificariam para um subsídio direto (Busom et al., 2014; Petrin & Radicic, 2021).

Edler e colaboradores (2016) encontraram como resultados dos financiamentos indiretos, de longo prazo, o crescimento nas vendas e exportações de produtos e serviços inovadores ou de alta tecnologia, o aumento das taxas de produtividade do trabalho, o aumento da participação de empregos de manufatura de alta tecnologia e empregos de serviços intensivos em conhecimento no emprego total. Por outro lado, os mesmos autores ressaltaram que existem algumas desvantagens nos incentivos fiscais como a incerteza financeira do governo, que é significativamente maior em comparação com o financiamento direto, bem como porque os incentivos fiscais constituem isenções na lei tributária, eles complicam o sistema tributário. Somando-se o fato de que um desenho muito simples do esquema de incentivos fiscais pode fornecer a oportunidade de reclassificar certas atividades como I&D.

Subsídio direto ou financiamento direto

Podemos considerar subsídio direto qualquer programa de governo que beneficie atores privados através de transferências financeiras do governo para os projetos escolhidos por meio de programas de seleção. Quanto aos resultados dos financiamentos diretos, em longo prazo, podemos citar o crescimento nas vendas e exportações de produtos e serviços inovadores, aumento das taxas de produtividade do trabalho, aumento da participação de empregos de manufatura de alta tecnologia e acréscimo de empregos de serviços intensivos em conhecimento no emprego total (Edler et al., 2016).

A OECD realizou um projeto piloto, através de cinco estudos (OECD, 2017), para medir a adicionalidade comportamental pelo financiamento direto, onde observou como consequências deste tipo de auxílio:

- O lançamento de projetos que somente seriam lançados com o auxílio financeiro do governo (devido ao alto risco envolvido ou recurso financeiro insuficiente da empresa);

- A aceleração do cronograma;

- Ampliação da abrangência da escala e do escopo dos projetos;

- Incremento de pesquisa mais desafiadora;

- Maior colaboração em rede;

- Adicionalidade de acompanhamento do projeto, ou seja, uma proporção significativa de projetos foi seguida por outros projetos, incluindo o aprimoramento da gestão destes projetos, com o fator diferencial de que quanto mais jovem e menor a empresa, melhores foram esses resultados. Assim, a adicionalidade dos incentivos fiscais de I&D é maior para empresas que realizam menos I&D e como as empresas menores tendem a realizar menos I&D do que as empresas maiores, elas também apresentam maior adicionalidade, em média (OECD, 2020). Assim, o apoio direto parece impulsionar níveis mais altos de desenvolvimento tecnológico e o uso de tecnologias mais avançadas, enquanto o apoio indireto abrange os outros aspectos do processo de desenvolvimento da inovação (Edler et al., 2016).

Cunningham e colaboradores (2013) fazem uma comparação entre os investimentos diretos e indiretos, conforme o Quadro 1-2. Assim, observamos que se por um lado os investimentos indiretos possuem baixas barreiras de entrada no financiamento para as empresas e pouca oportunidade de direcionamento do Estado, referente à área da inovação, por outro lado essas

características são balanceadas por uma maior segurança de planeamento financeiro das empresas, visto a maior certeza de recebimento do subsídio, e baixos encargos administrativos para o Estado, gerando um segurança de planeamento das políticas públicas de inovação. Quando observamos as características levantadas pelos mesmos autores, o financiamento direto apesar de ter altas barreiras para as empresas e altos encargos administrativos para o Estado, proporcionam o direcionamento das áreas de inovação que serão financiadas, mas conferem baixa segurança do planejamento das empresas, visto que o financiamento costuma ser pago em longo prazo pelo governo.

Quadro 1-2: Comparação entre os investimentos diretos e indiretos

Fonte: Adaptado de Cunningham et al. (2013)

Características	Indireto	Direto
Barreiras para participar	Baixo	Alto
Oportunidade de direcionamento	Baixo	Alto
Encargos administrativos	Baixo	Alto
Segurança de planeamento das empresas	Alto	Baixo
Segurança de planeamento das políticas	Médio	Bastante baixo

Mas esses instrumentos financeiros não são de uso excludente, ou seja, se utilizar o subsídio direto não se utiliza o subsídio indireto, ou vice-versa. Ao contrário, atualmente boa parte dos países utiliza uma mistura entre esses instrumentos financeiros, o que a literatura chama de *policy mix* e o subcapítulo abaixo traz mais informações sobre o assunto.

Policy mix

De modo geral, e deixando de lado as diferenças no *design* e na implementação parece haver um consenso de que os incentivos fiscais são mais adequados, em princípio, para encorajar atividades de I&D orientadas para o desenvolvimento de aplicações com potencial a serem introduzidos no mercado dentro de um prazo razoável. Em contraste, o apoio financeiro direto é mais adequado para pesquisas de alto risco e de longo prazo e para direcionar as áreas específicas que geram bens

públicos (saúde, defesa...) ou que têm um potencial particularmente alto de repercussões (Appelt et al., 2016).

Os instrumentos políticos precisam de certo grau de adaptação e "personalização" para efetuar as mudanças necessárias ao sistema e melhorar as capacidades dos administradores públicos (Borrás & Edquist, 2013), por isso é necessário um *policy mix*, ou seja, um conjunto de diferentes e complementares instrumentos políticos para resolver os problemas identificados de forma mais personalizada.

Os instrumentos da política de inovação devem ser combinados de maneira que abordem os complexos problemas em uma perspectiva de sistema de inovação. Essas combinações dos instrumentos políticos, que são frequentemente chamadas de *policy mix* e pode ser definido como uma combinação específica de instrumentos de política relacionados à inovação que interagem, explícita ou implicitamente (Borrás & Edquist, 2013).

Flanagan, et al. (2011) descreveram o *policy mix* com quatro dimensões/interações. No espaço político as interações ocorrem entre os diferentes instrumentos políticos com os mesmos atores. No espaço da governança as interações ocorrem entre os diferentes instrumentos políticos segregando diferentes atores envolvidos no mesmo processo económico ou social. Na dimensão do espaço geográfico, ocorrem as interações entre os diferentes instrumentos políticos e processos em um sistema mais amplo. E na dimensão do tempo os instrumentos políticos similares interagem em diferentes dimensões de políticas.

A coordenação dentro do *policy mix* deve ser sustentada por evidências de avaliação, e por isso deve ser vista como o meio para atingir a coerência entre os instrumentos (Edler et al., 2016; OECD, 2010). Afinal, o aprendizado, que é o acúmulo de conhecimentos e rotinas que abrem novas possibilidades comportamentais, não é restrito a processos de inovação, ocorrendo também em processos de políticas (Flanagan et al., 2011). Entretanto, o conceito de aprendizagem política, que reconhece os desafios da intervenção estatal num contexto de incerteza econômica e dependência de trajetória, tende a negligenciar a dinâmica evolutiva que é dependente da incerteza do caminho, inerente ao próprio processo político (Flanagan et al., 2011).

Contudo não podemos compreender os efeitos do *policy mix* sem considerar a dimensão do tempo, no que diz respeito à determinação de um sequenciamento apropriado de intervenções e ao desafio mais amplo de uma abordagem de monitoramento e avaliação que realmente leve em conta a mudança no sistema ao longo do tempo (Edler et al., 2016).

A escolha do *policy mix*, instrumentos e beneficiários depende em grande parte das especificidades nacionais: dentro do espaço definido pelo modelo de política de pesquisa internacionalmente aceito, cada país pode definir a melhor combinação dos instrumentos para si (Lepori et al., 2007). Como a capacidade de inovação não é distribuída de maneira nem uniforme e tão pouco aleatória no cenário geográfico, a capacidade de inovação difere inclusive em nível nacional, onde as regras são fixadas (Acs et al., 2017). Para uma ideia geográfica sobre a variação do *policy mix* utilizado nos países da União Europeia consulte o Anexo I.

Segundo Edler, et al. (2016), os estudos de Borrás & Edquist (2013) estão preocupados em fornecer um modelo de como as combinações de políticas de inovação podem ou devem ser projetadas, enfatizando a influência dos estilos de políticas nacionais na definição da escolha de instrumentos de políticas. Enquanto Cunningham, et al. (2013) afirmam que Flanagan, et al. (2011) preocuparam-se em estabelecer uma base para uma melhor compreensão da evolução das combinações de políticas reais como pré-condição para qualquer esforço avaliativo ou prescritivo, salientando que as decisões sobre a implementação são fundamentais para a flexibilidade interpretativa dos instrumentos de política no mundo real e têm um papel fundamental para influenciar os resultados e as interações, sugerindo que os instrumentos de política não são ferramentas substituíveis, que frequentemente afirmavam ser, no passado.

Petrin e Radicic (2021), com relação ao termo de interação sobre a propensão à inovação de processo, encontraram resultados que não sugerem efeito interativo entre subsídios diretos e indiretos em nenhuma amostra das PMEs inovadoras espanholas investigadas, ou seja, embora teoricamente sejam complementares, na prática não foi observado impacto dos créditos fiscais de I&D na inovação de processos nas PMEs inovadoras espanholas, entretanto a análise no contexto de outros países, em diferentes níveis de desempenho da inovação, pode produzir resultados diferentes.

Como as combinações dessas políticas geralmente são produto de tentativas feitas para preencher lacunas do sistema, com base em uma lógica de falha de mercado, elas evoluem à medida que novas medidas são introduzidas: a interação de medidas não é projetada *a priori*, mas é uma característica do próprio sistema. No entanto, quanto mais limitado o número de medidas dentro do *policy mix*, mais fácil é analisar o efeito da complementaridade entre elas. Abordar a realidade da implementação e como isso se desenvolve ao longo do tempo é um grande desafio para a avaliação do *policy mix* (Cunningham et al., 2013).

Novos instrumentos de política são tipicamente introduzidos em configurações que contêm uma série de outros instrumentos, em geral com objetivos iguais ou até sobrepostos. Além disso, a eficácia de um instrumento de política quase sempre depende de sua interação com outros instrumentos, podendo ter resultados diferentes se inseridos em momentos e com objetivos diferentes. Embora o desenvolvimento de indicadores para mensurar esta interação possa ser útil, é preciso reconhecer que certos fenômenos importantes não são adequados à expressão em termos de indicadores quantitativos, o que limita o escopo da análise quantitativa baseada em dados numéricos (OECD, 2010).

Isto, visto que um indicador pode ser definido como um sinal numérico que mostra como algo é ou como uma situação está mudando, sendo uma expressão do esforço humano para simplificar a governança da realidade. Os indicadores são instrumentos que podem revelar o pensamento racional-analítico que domina a atenção do indivíduo durante o processo de tomada de decisão (Boavida, 2016).

No próximo subcapítulo serão apresentadas as investigações que abordaram a avaliação do *policy mix*.

Investigações sobre Policy Mix para as PMEs

São frequentes as pesquisas na área de políticas públicas, relacionadas ao tema “financiamentos públicos em I&D”, porém a maior parte delas acaba por aplicar o método comparativo tomando como referência o tipo de instrumento e seus efeitos diretos. Mas poucos são os estudos que fazem a correlação do tipo de instrumento e o desenho da política pública de inovação do País. É necessário entender que o direcionamento para as linhas de pesquisa de interesse do País pode ocorrer antes da utilização do instrumento de financiamento ou posteriormente ao instrumento. Para ilustrar melhor, vejamos alguns exemplos de estudos anteriores ao tema.

Edler e colaboradores (2016) concluíram que tanto a I&D financiada pelo governo como pelo setor privado são complementares para as empresas até uma taxa de subsídio de 10%, mas depois de 20% elas deixam de ser complementares para passarem a ser substitutas entre si, fazendo com que o uso de um financiamento seja concorrente com o uso do outro financiamento ao invés de complementar. Essa conclusão levanta um ponto muito relevante no que tange o desenho das políticas públicas, pois demonstra a necessidade do setor público e privado trabalharem de forma

conjunta na estruturação das políticas de inovação em I&D a fim de maximizar o aproveitamento do investimento realizado por eles.

Guelleca e La Potterie (2010) observaram que a estabilidade da utilização do mesmo instrumento financeiro torna a política mais eficiente. O estudo foi realizado com 17 países-membros da OCDE e concluiu que os incentivos fiscais têm efeito positivo sobre a I&D financiada pelas empresas, além do financiamento direto e do incentivo fiscal serem mais eficazes quando são estáveis ao longo do tempo, pois as empresas não investem em I&D adicional se não tiverem certeza da durabilidade do suporte governamental. Nos casos estudados, concluíram que os financiamentos diretos e incentivos fiscais foram substitutos entre si: maior intensidade de um reduz o efeito do outro, bem como o efeito estimulante do financiamento do governo varia em relação à sua generosidade, aumentando até um determinado limite. Esse estudo deixa uma mensagem indireta sobre um dos pontos negativos que ocorre nos países que não possuem as suas políticas públicas de inovação, mais especificadamente o *policy mix* entre as ferramentas financeiras de subsídios, bem definidas ao longo do ano. A inovação é um investimento de longo prazo, o qual percorre inúmeras etapas na cadeia produtiva da industrialização, e por isso a incerteza a cerca do tempo de duração dos programas de financiamento, bem como o tipo de financiamento direto ou indireto, acarreta incerteza nos investidores. Mas, conforme ilustrado no Anexo I, muitos países ainda estão adaptando a escolha do *policy mix* para as políticas de financiamento em inovação.

Segundo o relatório da OECD (2018), no ano de 2017, 30 dos 35 membros da OECD concederam, preferencialmente, incentivo fiscal para investimento em I&D empresarial, o que torna essa ferramenta importante para promover as despesas das empresas em I&D (BERD) nas economias parceiras da OCDE, entretanto, países como a Alemanha, a Finlândia, a Suíça e a Suécia não oferecem incentivos fiscais à I&D.

Edler e colaboradores (2016) analisaram a diferença de aplicação dos incentivos e concluíram que Portugal, França e Espanha aplicaram esquemas bastante generosos (no sentido financeiro), e que Canadá, Holanda, Reino Unido, França, Coreia e Austrália ofereceram incentivos significativamente maiores para as PMEs, particularmente. Nesse sentido, a discussão levantada pelos autores passa pela questão de escolher financiar poucas empresas de forma mais generosa ou um maior número de empresas com valores menores e quais tipos de empresas, se PMEs ou empresas de porte maior. Essa conclusão demonstra que apesar do objetivo comum de fomentar a

inovação, os países não acompanham um padrão de comportamento para encontrar a solução para o mesmo problema, ou seja, apesar do mesmo estímulo, respondem de formas diferentes.

Estudos para analisar a eficácia dos instrumentos de financiamento também são comuns na literatura. Como, por exemplo, a investigação desenvolvida por Cunningham e colaboradores (2013) que estudaram a eficácia de subsídios para investigação e desenvolvimento das empresas que se beneficiaram de incentivos para I&D. Eles analisaram as evidências sobre combinações de políticas e a interação dos instrumentos de política de inovação, apresentando uma conceituação de *policy mix* e em seguida, os autores analisaram as avaliações que observaram explicitamente como os instrumentos interagiram, revisaram estudos ou revisões de pares que examinaram a combinação de políticas no país ou nível de sistema e os casos em que políticas ou instrumentos foram usados deliberadamente em conjunto, como combinações projetadas entre instituições políticas ou como carteiras de agências específicas. Em seu artigo, eles reforçaram a conclusão encontrada por Bérubé e Mohnen (2009) que descobriram, através da análise de dados do *Statistics Canadá* (2005), que as empresas manufatureiras (com pelo menos 20 funcionários e US \$ 250.000 em receitas brutas) que se beneficiaram dos dois tipos de medidas políticas (subsídio direto e indireto) introduziram mais produtos novos, fizeram mais inovações de produtos pioneiros e tiveram mais sucesso em comercializar suas inovações, quando comparadas com empresas similares que só se beneficiaram dos subsídios indiretos de I&D no Canadá, durante o ano de 2002. Assim, Cunningham e colaboradores (2013) levantaram evidências empíricas de que a combinação de incentivos diretos, que segundo os autores podem ser empregados de maneira direcionada pelos governos, e incentivos fiscais, que também segundo os mesmos autores envolvem as empresas de uma forma mais ampla ou menos direcionada, parecem representar uma mistura de medidas efetiva. Neste caso, faço uma ressalva para a questão dos incentivos fiscais serem correlacionados como um instrumento menos direcionador das áreas financiadas quando comparado ao incentivo direto, pois o direcionamento do governo às áreas de pesquisa selecionadas pode depender do desenho das políticas públicas em que são inseridas as ferramentas das políticas públicas, conforme veremos mais a frente.

Este estudo segue as contribuições dos autores anteriormente citados e propõe o estudo da diferença da utilização dos subsídios diretos e indiretos através da análise do desenho das políticas públicas, tendo a Alemanha e o Canadá como estudo de casos. Esta pesquisa parte da premissa de que cada país selecionado para estudo de caso utiliza maioritariamente um tipo de ferramenta

política financeira diferente (subsídio direto e indireto) para a inovação nas PMEs e busca analisar o que explica a diferença de abordagem nas políticas de inovação através do desenho das políticas públicas, uma vez que fazem a gestão do mesmo problema, nomeadamente como financiar I&D para PMEs, utilizando estratégias de políticas públicas diferentes. Antes de iniciar a contextualização dos casos escolhidos, iremos tratar no próximo subcapítulo sobre uma das consequências das políticas públicas de inovação: a criação de patentes e a discussão em torno do uso dos dados de patentes como um indicador.

O Sistema de Inovação e as patentes

A propriedade intelectual encontra uma das suas justificações económicas no encorajamento da actividade criativa, ao possibilitar um retorno adequado dos diferentes tipos de investimentos em inovação tecnológica, que permite a apropriação de benefícios que derivam do esforço e recursos investidos em actividades criativas, objetivando ressarcir os agentes que assumiram os riscos inerentes ao processo de desenvolvimento e o esforço realizado, promovendo a reputação geral da empresa, naquilo que se poderá considerar como capital intangível ao serviço das políticas de publicidade e promoção empresariais. Portanto, a propriedade intelectual enquadra-se num conjunto mais amplo de instrumentos de política económica e industrial, que permite contribuir para uma maior transparência da actividade inovadora e melhorar as decisões dos actores privados, bem como para calibrar as acções de política pública (Godinho, et al., 2003).

Os indicadores de patentes, que são um tipo de propriedade intelectual, podem ser utilizados para examinar a capacidade de pesquisa industrial de um ponto de vista nacional ou regional comparando, por exemplo, as tecnologias de diferentes regiões/países e por isso são usados em aplicações de nível político, em muitos níveis diferentes de agregação. Uma das principais agências internacionais públicas responsáveis pelas estatísticas de patenteamento é a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO), que publica pesquisas anuais da atividade de patenteamento (Pavitt, 1985). São exemplos de aplicações desse indicador:

1. Analisar padrões de atividades inovadoras entre empresas e seus efeitos sobre o desempenho da empresa e a estrutura industrial (Pavitt, 1985), o que também pode ser enquadrado como de nível estratégico quando utilizado para examinar a pesquisa industrial do ponto de vista

da empresa, por exemplo, para comparar o resultado da pesquisa de empresas automotivas, entre empresa ou entre tecnologias (Narin, 1995);

2. Analisar as taxas e direções de atividades inovativas em diferentes campos técnicos e setores industriais (Pavitt, 1985), o que pode ser enquadrado como de nível tático, geralmente envolvendo rastreamento de tecnologia, onde o desempenho dos grupos de pesquisa é medido em relação ao outro dentro do domínio de uma tecnologia específica. Assim, esses indicadores podem caracterizar a pesquisa industrial em três planos ou estágios: O Plano Precursor inicial, o Plano de Tecnologia atual e o Plano Sucessor voltado para o futuro (Narin, 1995);

3. Estabelecer o valor dos portfólios de patentes para fins de licenciamento cruzado e em litígios de violação de patentes, onde as técnicas de citação demonstram a importância e utilidade de tecnologia patenteada (Narin, 1995);

4. Analisar os padrões internacionais de atividades inovadoras e seus efeitos no comércio e na produção (Pavitt, 1985);

5. Analisar ligações entre a ciência e a tecnologia (Pavitt, 1985).

As principais vantagens do uso dos dados de patentes para análises quantitativas são: os dados são facilmente disponíveis e relativamente baratos; fornecem muitas informações técnicas e geográficas sobre a invenção, o inventor e seu empregador; e eles vêm em uma série de tempo consideravelmente longa (Desrochers, 1998). Em 1985, Pavitt já escreveu sobre a disponibilidade crescente da estatística de patentes, inclusive ressaltando a possibilidade de uso dos dados para os dez anos anteriores ao seu estudo, logo considerando que os dados foram continuados até a presente data o banco de dados é relevante. Na época, o autor concluiu que a análise dos dados de patentes contribuiu significativamente para a compreensão da natureza, fatores determinantes e impactos econômico das atividades inovadoras, e acreditava que continuaria a fazer sentido no futuro, especialmente se as pesquisas realizadas fossem suficientes para identificar e, se possível, para estimar e eliminar fontes de distorção nas estatísticas (Pavitt, 1985).

Segundo Sinadinos (2022) o verdadeiro valor da maioria das patentes repousa na capacidade do proprietário de explorar a invenção subjacente. Assim, para uma avaliação positiva da eventual aprovação de uma patente normalmente requer:

- 1) Novidade tecnológica.
- 2) Atividade inventiva.
- 3) Aplicabilidade industrial.

Além disso, o autor analisou uma série de estudos que sugerem que os financiamentos públicos contribuem positivamente para promover a atividade de patentes como uma externalidade da inovação, independentemente da capacidade basal da inovação nacional (Sinadinos, 2022).

Entretanto, Desrochers (1998) demonstrou que essas fontes de distorções nas estatísticas são, na verdade, desvantagens importantes e que, conseqüentemente, os dados de patentes fornecem, na melhor das hipóteses, uma imagem muito parcial e enganosa da inovação e da mudança técnica e, nas melhores circunstâncias, esses dados apenas dão uma imagem parcial do potencial tecnológico de um pequeno número de inovações. Por isso, para ele o objetivo declarado das patentes seria, portanto, incentivar a inovação e o progresso técnico, proporcionando um monopólio temporário para o inventor e forçando a divulgação antecipada das informações necessárias para a produção de um item ou a operação de um novo processo, sem esquecer que a velocidade da imitação é bastante rápida, mesmo com patentes, dependendo do tipo de indústria e seu setor. Isso está principalmente relacionado com o ritmo de inovação em um determinado setor, onde uma invenção pode estar obsoleta antes que a patente seja concedida (Desrochers, 1998).

Além do fator tempo de concessão para as patentes, também é de se esperar que a propensão a patentear a produção de atividades inovadoras seja sensível ao custo do patenteamento, sobretudo dada à distribuição diferenciada do valor das patentes entre os diferentes países. Portanto, o maior número de patentes pode provavelmente ocorrer devido ao custo relativamente baixo das patentes em um determinado país do que a qualquer produtividade extraordinariamente alta das atividades de P&D dessas indústrias (Pavitt, 1985).

Retornando ao problema da distorção nas estatísticas, descrito por Pavitt (1985) e novamente discutido por Desrochers (1998), ocorre que muitas, senão a maioria, das tecnologias estão vinculadas a vários setores. Essas ligações intersetoriais significam que os avanços em uma indústria dependerão do progresso em outro tipo de indústria e estabelecerão as condições para a evolução de um terceiro tipo de indústria. Se classificar uma empresa em apenas um setor industrial definido, de forma um tanto arbitrária, costuma ser problemático, geralmente é pouco em comparação com a classificação de patentes por setor, isto porque a classificação de patentes e a classificação da indústria não são comparáveis de forma direta. A indústria de origem de uma patente não é conhecida pelo escritório de patentes, por que nem o inventor nem a empresa para a qual ele trabalha são solicitados a se identificar por indústria. Será que ele deseja atribuir a invenção à indústria em que foi feita (indústria de origem), à indústria que provavelmente irá produzi-la

(indústria produtora) ou à indústria que utilizará o produto ou processo resultante e de quem produtividade pode, assim, beneficiar (destino ou indústria de uso)?

Em alguns casos, as estatísticas de patentes são assumidas estritamente para medir a invenção, diferentemente da inovação: invenção é a ideia ou o conhecimento que precede o desenvolvimento, enquanto a exploração comercial e a difusão de novos e melhores produtos e processos é que são as inovações. Em outros casos, a atividade de patenteamento é considerada uma saída intermediária resultante de entradas de recursos para atividades de I&D (Pavitt, 1985).

As principais deficiências no uso de dados de patentes como indicadores econômicos e de inovação são listadas a seguir:

- 1) Nem todas as inovações são patenteáveis;
- 2) Nem todas as inovações patenteáveis são patenteadas;
- 3) Há fortes tendências na propensão a patentear dependendo da indústria de origem, o tamanho da empresa e o tipo de invenção;
- 4) Existem problemas importantes de confiabilidade nos dados de patentes;
- 5) Algumas patentes provam ter valor econômico, mas a maioria não;
- 6) Muitas patentes são de natureza puramente defensiva; e
- 7) Os requisitos de patentes evoluíram drasticamente ao longo do tempo e do espaço geográfico (Desrochers, 1998).

Entretanto, a maior deficiência para a utilização dos dados de patentes é a subjetividade envolvida na avaliação da qualidade de uma patente (Desrochers, 1998), sendo até duvidoso que esses dados fortemente sobrepostos possam ser usados em análises econômicas, que tentam aprender algo sobre as fontes de progresso técnico examinando as experiências contrastantes de diferentes setores, porque a subjetividade e elasticidade de tais dados de contagem de inovação tornam seus resultados muito difíceis de interpretar (Griliches, 1998).

Por outro lado, segundo Sinadinos (2022) os elementos de patentes alinham-se fortemente com os principais aspectos de um pedido de subsídio de inovação bem-sucedido, são eles:

1. O projeto deve ter algo único, para justificar porque os fundos públicos de inovação em I&D devem apoiar seu trabalho em relação a muitos outros candidatos ao subsídio. Isso está diretamente relacionado ao critério de patenteabilidade / novidade.

2. Deve haver um alto grau de dificuldade, incerteza e risco na I&D que justifique porque o público, em oposição aos fundos de investidores privados, deve apoiar o trabalho. Isso se relaciona diretamente ao critério de patenteabilidade /atividade inventiva.

3. A inovação deve fornecer um alto grau de valor aos usuários e deve abordar uma oportunidade comercial relevante. Assim, há um alto potencial de retorno socioeconômico e/ou ambiental do investimento se o projeto subsidiado publicamente for bem-sucedido, o que justifica o uso de recursos públicos para cobrir a I&D de alto risco. Refere-se a aplicabilidade industrial.

4. Um profundo conhecimento do cenário de patentes e/ou tecnologias concorrentes comercialmente relevantes é altamente importante para desenvolver e orientar uma estratégia de negócios sólida. Este é frequentemente um requisito fundamental para um forte pedido de subsídio de inovação (Sinadinos, 2022).

Desta forma, as considerações acima fornecem uma estrutura para avaliar possíveis efeitos de atividades relacionadas ao depósito de patentes na probabilidade de as empresas atraírem financiamento público.

Assim, concluímos esse capítulo de forma a não perceber os tipos de financiamento direto e indireto como políticas públicas antagônicas, e sim que eles podem ser utilizados numa versão combinada entre si, denominada *policy mix*. Contudo, questionamos se os fatores que levam a essa escolha são relacionados a questões como os custos para a implementação e a sua burocracia. Através de autores como Dobbin (1994), a questão de “Porque as nações perseguem diferentes estratégias para as políticas industriais?” emerge para as diferentes escolhas das políticas públicas. Sendo demonstrado por Weiss (2018) que nos países em desenvolvimento, a velocidade e o grau de convergência tecnológica variaram em todos os setores e países e por Schumpeter (1942) que as inovações “radicais” produzem rupturas nos sistemas de inovação e nas políticas públicas relacionadas. Entretanto, Chang (2002) expõe exemplos onde os países praticaram políticas mais protecionistas até que a economia industrial se tornou forte. Os países, de uma forma geral, procuram criar uma “economia baseada no conhecimento” e para isso precisam tomar decisões nas políticas públicas como, por exemplo, as estratégias para a implementação e a escolha dos instrumentos de política pública implementados. Em busca de uma resposta para porque os países adotam diferentes instrumentos financeiros para apoiar I&D nas PMEs foram escolhidos como estudos de casos a Alemanha e o Canadá.

CAPÍTULO 2: OS FEDERALISMOS

O institucionalismo histórico não somente ilustra como o governo federal e como os sistemas evoluem por diferentes caminhos, mas também a forma com que os sistemas geram modos variados de ajustamento. O institucionalismo histórico aumenta a compreensão de como a história pode influenciar os desenvolvimentos políticos atuais e futuros de várias formas (Broschek, 2010). Cada modelo fornece instituições federais com capacidades variadas para traduzir problemas em mudanças, assim o federalismo é um obstáculo primário com que os atores políticos têm de lidar para desenvolver capacidades de coordenação no espaço do conhecimento (Braun, 2008). Para compreender as relações em sua concretude, é preciso uma ciência econômica e política que explicita como as transformações em torno da universidade, da corporação e do governo alteraram, em diferentes períodos históricos. Aquilo que é pensado, nessa narrativa, como tecnologia – o conjunto de técnicas pelas quais se potencializa as funções dos objetos para seus próprios fins – corresponde à atribuição usual das “áreas tecnológicas” como aliadas no desenvolvimento de produtos e serviços (Morawska et al., 2021). Neste sentido, os sistemas federais da Alemanha e do Canadá representam princípios de desenhos institucionais quase contrastantes, pois na Alemanha a trajetória federal é intrainstitucional e no Canadá a trajetória federal é interinstitucional (Broschek, 2012).

A principal diferença entre o federalismo na Alemanha e no Canadá diz respeito à capacidade de mudanças políticas. O federalismo intrainstitucional integra a autoridade legislativa, com poderes atribuídos ao nível federal. No nível das relações interinstitucional, o sistema de tomada de decisão é conjunto, reforçando os atores dos níveis governamentais para chegar a um consenso (Broschek, 2010). Pelo mecanismo do governo, a separação de poderes pode levar à falta de institucionalização de certos setores de políticas em nível federal, se os Estados membros dispuserem das competências (Braun, 2008). Assim, podemos ilustrar algumas das diferenças no Quadro 2-1.

Quadro 2-1: Diferenças entre os modelos de Federalismo (adaptado de Broschek, 2010).

Modelo de Federalismo		
	Interinstitucional (Canadá)	Intrainstitucional (Alemanha)
Instituições	Alocação dualística da autoridade política	Alocação integrada da autoridade política
Interação governamental	Unilateralismo ou cooperação	Decisão e formulação conjunta
Partes	Baixa verticalização dos poderes	Forte verticalização dos poderes
Ideias	Separação dos poderes	Distribuição dos poderes
Rigidez institucional	Baixa	Alta

Os dois modelos de federalismo, inter e intra-estaduais, não só permitem descrever e designar sistematicamente casos empíricos para qualquer modelo, mas também fornecem um ponto de partida promissor para derivar hipóteses testáveis para pesquisas comparativas, mais notavelmente sobre como os atritos são gerados ou sobre os diferentes tipos de dinâmica nas políticas públicas.

Assim, esta investigação utiliza o foco teórico no federalismo, como variável independente, para explicar as diferenças nas escolhas dos instrumentos de financiamento e no desenho das políticas públicas de financiamento de PMEs inovadoras no Canadá e na Alemanha (variáveis dependentes). Como ambos são países desenvolvidos, membros da OCDE, entre os países com os melhores desempenhos na concentração de negócios com I&D em 2014, com o percentual das PMEs significativo na economia e que buscam uma economia baseada em conhecimento, sendo a diferença entre os tipos de federalismo a hipótese mais forte para a variação dos tipos de políticas públicas.

Os modelos de federalismo são sistemas políticos em que existem divisões de poder. No nível europeu, refere-se ao que talvez seja o legado mais importante da política do final do século XX: a dissolução gradual da soberania nacional. Assim, a tomada de decisões políticas e econômicas ocorre cada vez mais em um nível supranacional - em instituições políticas pan-europeias e tribunais - bem como em um nível subnacional - nas regiões (Umbach, 2002).

O governo consiste em pelo menos duas ordens: um governo central ou federal e os governos das unidades constituintes. As entidades governamentais possuem jurisdições diferentes e fornecem serviços aos cidadãos e empresas de acordo com essas jurisdições (Scholta et al., 2019). A divisão do poder deve ser organizada de forma que todos os níveis tenham um *status* igual e, portanto, sejam parcialmente independentes (Scholta et al., 2019). Por exemplo, além de um governo federal, o Canadá tem províncias, a Suíça tem cantões, a Alemanha tem *länder*, os Estados Unidos têm diferentes estados, Iugoslávia, Sérvia e Montenegro possuem repúblicas e a Espanha as regiões autônomas. Seja qual for o nome, todas essas são entidades que, como o governo federal, têm suas próprias jurisdições, que são definidas por uma constituição, não por outro nível de governo. Como resultado, nem o governo federal nem os governos das várias regiões constituintes são constitucionalmente subordinados um ao outro (Auclair, 2005).

Federações clássicas (por exemplo: Austrália, Canadá, Alemanha, Suíça e EUA) compartilham características federais básicas comuns, mas retratam variações na forma precisa de suas instituições e apresentam diferentes arranjos organizacionais em vigor. As diferenças institucionais afetam a relação entre federalismo e políticas públicas, permitindo variação no grau de intensidade da diversidade de políticas e na coordenação destas políticas. Além disso, as questões relacionadas à política e aos tipos de política pública fazem diferença no federalismo (Baldi, 1997). Podemos exemplificar como características estruturais marcadas das federações:

1. Duas ordens de governo, cada uma em contato direto com seus cidadãos. Embora possa ocorrer ampla negociação entre as duas ordens durante o desenvolvimento de políticas públicas circunscreventes. Até agora, essa negociação serviu para restringir o poder federal em maior extensão do que o poder provincial, uma vez que o governo federal se sente constrangido a consultar os governos provinciais, mesmo ao desenvolver políticas em uma jurisdição federal exclusiva (Radin & Boase, 2000).

2. As áreas de política que se tornaram cada vez mais centralizadas, fortalecendo o papel do governo federal, são principalmente as de política industrial, previdenciária e fiscal (Baldi, 1997).

3. Repartição oficial e constitucional dos poderes legislativo e executivo, com repartição das fontes de receita entre as duas ordens de governo para garantir autonomia, isto porque a federação é uma alternativa prática à fragmentação em pequenos estados independentes, se houver reconhecimento suficiente entre essas partes da economia, segurança ou outras vantagens comuns

da união de que possam desfrutar ao mesmo tempo em que retêm algum grau de autonomia (Gunlicks, 2003, p.4).

4. Representação designada de distintas opiniões regionais em órgãos deliberativos federais (Auclair, 2005);

5. Uma constituição suprema que não é modificável unilateralmente, mas requer o consentimento de uma grande proporção dos membros da federação (Auclair, 2005);

6. Mecanismos de arbitragem (na forma de tribunais ou referendo) para resolver disputas intergovernamentais (Auclair, 2005), pois muitas vezes há um sentimento crescente de uma região ter que fazer sacrifícios injustos em benefício de outras regiões, devido a possíveis heterogeneidades regionais o que gera questionamento tanto da missão de uniformidade quanto dos mecanismos e espírito de cooperação que foram desenvolvidos no sistema federal. Nesta linha, o federalismo cooperativo se tornou cada vez mais contestado e sujeito a mudanças na direção do que veio a ser conhecido como “federalismo competitivo” (Jeffery, 2002).

7. Procedimentos e instituições concebidos para facilitar a colaboração intergovernamental em casos de domínios compartilhados ou inevitável sobreposição de responsabilidades (Auclair, 2005).

Sobre o Federalismo é possível identificar cinco modelos distintos e bastante desenvolvidos: 1.federalismo dual, 2.federalismo cooperativo, 3.federalismo funcional (coercitivo), 4.federalismo competitivo e 5.federalismo executivo. Cada um deles organiza responsabilidades políticas de maneira diferente entre os níveis de governo, projetando diferentes padrões de relações intergovernamentais e apresentando diferentes implicações para as políticas públicas. Esses modelos, que foram desenvolvidos com base na teoria e na prática, podem se tornar ferramentas analíticas capazes de explorar a relação composta e multiforme entre federalismo e políticas públicas. Assim, vamos descrever os cinco tipos de federalismo (Baldi, 1997):

1. Federalismo dual: Dentro desse modelo, os membros constituintes da federação são totalmente autônomos e independentes uns dos outros. Há uma separação clara de responsabilidades: governo nacional, por um lado, e os governos subnacionais, por outro. São atribuídos diferentes poderes para diferentes fins dentro de diferentes jurisdições (áreas de política).

2. Federalismo cooperativo: Em termos de políticas públicas e organização da formulação de políticas, a especificidade desse modelo é que nenhum nível de governo tem poder autônomo

completo em qualquer jurisdição ou área de política. O federalismo cooperativo baseia-se na divisão de responsabilidades políticas entre governo federal e subnacionais.

3. Federalismo funcional (coercitivo): Ele retrata um papel executivo desempenhado pelos governos subnacionais que programam e executam a legislação nacional. Nesse sentido, enfatiza a interdependência funcional no processo de formulação de políticas: a formulação de políticas concentra-se em nível nacional, enquanto a implementação de políticas em nível estadual e local. Difere do modelo cooperativo porque reconhece a existência de um "centro" de governo onde se concentra a maior parte do poder legislativo.

4. Federalismo competitivo: é baseado em um princípio de separação e independência entre os governos, mas retrata um contexto de domínios de política sobrepostos, onde vários governos, cada um autônomo do outro, oferecem pacotes diferentes e concorrentes de serviços e políticas.

5. Federalismo executivo: pode ser definido como conjunto de práticas de um federalismo colaborativo, caracterizado pelo princípio de codeterminação de políticas nacionais amplas e uma parceria entre duas ordens de governo iguais, autônomas e interdependentes que decidem conjuntamente a política nacional (Cameron & Simeon, 2002).

A premissa do federalismo é a diversidade regional nas políticas públicas, refletindo as preferências das comunidades e culturas regionais, entretanto há a promessa do bem estar social é a igualdade de tratamento dos cidadãos, só que equilibrar essa lógica parece um ato contraditório, especialmente importante em países com instituições federais amadurecidas (Cameron & Simeon, 2002), visto que as regiões com menos recursos financeiros acabam por precisar de mais ajuda do governo federal, podendo haver repasse de outras regiões mais favorecidas para as regiões menos favorecidas financeiramente.

Dada à natureza pluralista e a configuração constitucional do federalismo, duas características importantes das políticas públicas são normalmente esperadas dentro de um sistema federal: a) diversidade das políticas, com referência ao conteúdo das políticas; b) complexidade multigovernamental, com referência ao processo de formulação de políticas (Baldi 1997).

O Federalismo no Canadá

No Canadá, as relações intergovernamentais canadenses são do tipo federalismo executivo (Cameron & Simeon, 2002), com as políticas e agências regulatórias abundantes, na maioria das

vezes preservando cuidadosamente a distinção federal-provincial. Os padrões nacionais em áreas fora da jurisdição federal não podem ser impostos a outros níveis de governo, mas devem ser adotados por órgãos ou governos dentro de cada jurisdição. Mesmo os regulamentos que são acordados em tratados internacionais não podem ser impostos se a questão cair dentro da jurisdição provincial. Muitas áreas importantes de regulamentação, como transporte rodoviário, relações de trabalho e comunicação telefônica na maioria das províncias são controladas pelos governos provinciais e, embora o governo federal não possa transferir seu poder legislativo em uma área para um governo provincial, ele pode e faz delegar poderes regulatórios às agências provinciais (por exemplo, regulamentação da venda interprovincial e de exportação de alguns produtos agrícolas). A formulação de políticas no Canadá é excessivamente dominada por negociações federais e provinciais (Radin & Boase, 2000).

Em 1995, o governo federal reduziu substancialmente as transferências financeiras para as províncias e seus programas sociais. As transferências federais foram incorporadas ao novo Centro de Saúde e Transferência Social do Canadá (CHST), que prometia maior liberdade das condições federais. Assim, o poder de Ottawa sobre as províncias foram reduzidos, junto com a redução das transferências fiscais, pois os cortes federais promoveram uma onda de reduções secundárias das transferências das províncias para seus hospitais, municípios, universidades, faculdades, agências sociais, escolas entre outros e, portanto, para os cidadãos. Essa redução teve como efeito o fortalecimento dos governos provinciais, gerando um senso mais forte de sua autonomia, sua responsabilidade e seu direito de julgar, dentro de suas esferas de jurisdição, o que tanto o interesse nacional como o provincial exigiram (Cameron & Simeon, 2002).

No Canadá, por exemplo, o enfraquecimento do papel do governo federal nos assuntos provinciais reduziu os campos de formulação de políticas conjuntas a uma extensão que torna altamente improvável que se questione qual dos princípios da política, o federal ou a soberania do Parlamento em Ottawa deve prevalecer (Sturm, 2016). Esse histórico fortaleceu o federalismo interinstitucional ou colaborativo, ou seja, o processo pelo qual as metas nacionais foram alcançadas, não pelo governo federal agindo sozinho ou pelo governo federal moldando o comportamento provincial por meio do exercício de seu poder de compra, mas por alguns ou todos os governos e territórios agindo coletivamente (Cameron & Simeon, 2002).

O governo federal também estabeleceu corporações da coroa e agências focadas para lidar com as disparidades regionais e provinciais e para encorajar o desenvolvimento econômico. Essas

agências, como a Agência de Oportunidades do Canadá Atlântico, são encarregadas de mandatos específicos e seus programas podem ser financiados conjuntamente pelos governos federal e provincial. O governo federal, entretanto, não pode emitir mandatos aos governos provinciais nas áreas de jurisdição provincial: deve negociar, transigir e explorar seu poder de compra superior para convencer os governos provinciais a aprovar a legislação. O desenvolvimento de instrumentos de política foi, portanto, impulsionado tanto pela cooperação quanto pelo conflito federal-provincial. Este desenvolvimento deve-se pela natureza altamente centralizada do poder político em ambos os níveis de governo (Radin & Boase, 2000).

Em 1996, Ottawa eliminou gradualmente o financiamento de programas de formação e aprendizagem e as províncias passariam a ser responsabilizadas por um amplo conjunto de programas de mercado de trabalho ativo, juntamente com os financiamentos relacionados à área. Além disso, os funcionários federais envolvidos nesses programas foram transferidos para os serviços públicos provinciais. As províncias puderam escolher entre uma cogestão contínua ou independência financeira completa da província. As províncias que optaram pela escolha da cogestão fizeram isto em grande parte devido à sua fraca capacidade de absorver as novas responsabilidades. No final, o governo federal de Ottawa concordou que comitês federais-provinciais supervisionassem, em conjunto, os relatórios e avaliações dos programas. Isto trouxe duas características importantes do federalismo colaborativo: 1) geralmente os acordos gerais são acompanhados por uma série de acordos bilaterais negociados separadamente e 2) possibilidade de uma assimetria nas relações que se desenvolvem. O Canadá oferece um bom exemplo de pacificação das relações intergovernamentais, evitando que o governo federal interfira nas políticas provinciais (Wolfgang, 2002).

O Federalismo na Alemanha

De acordo com a Lei Básica Alemã, os *Länder* executam as Leis Federais determinando as autoridades executivas e os procedimentos administrativos com supervisão legal do governo federal (Milbradt, 2020), denominado *Bundesregierung* (Gunlicks, 2003). Na Alemanha, de uma forma generalista, o estado federal é responsável pela maior parte da legislação e os *Länder* pela maior parte da administração (Gunlicks, 2003, p. 142), podendo ter diferenças em determinadas áreas das políticas públicas, sendo que a legislação na Alemanha hoje é mais centralizadora que a

legislação do Canadá (Kaiser & Vogel, 2019). O *Bundesrat* é a câmara alta do Parlamento alemão, que representa os governos dos *Länder*, e não é composto por funcionários eleitos, mas por representantes do ramo executivo dos *Länder*. Os gabinetes dos *Länder* selecionam e instruem seus representantes. Assim, *Bundesrat* desempenha um papel muito importante na formulação da política alemã, pois permite que os *Länder* participem da formulação de leis federais (Baldi, 1997). A representação institucional das instituições governamentais dos *Länder* é a peculiaridade mais inovadora do federalismo alemão, capaz de permitir a participação direta dos governos estaduais na formulação da política federal (Baldi, 1997).

A Lei Básica Alemã de 1949 estabelece um sistema federal que pode ser definido, com referência aos modelos de federalismo, como apenas "dual" e fortemente "funcional". Contudo, a estrutura institucional peculiar projetada pela Lei Básica fornece também a base e a estrutura para o desenvolvimento do "federalismo cooperativo", que se tornou a definição mais comum do federalismo alemão (Baldi, 1997).

Apesar da aparente complexidade das estruturas administrativas, a administração na Alemanha é baseada em certos princípios fundamentais. O primeiro princípio é que o estado federal é responsável pela maior parte da legislação e os *Länder* pela maior parte da administração, de uma forma geral, mas com possíveis exceções de acordo com a área da política pública. Um segundo princípio é a unidade de comando, ou seja, a tentativa de combinar funções administrativas em uma unidade. Nos níveis supremos da federação e dos *Länder*, o Ministério do Interior agrupa inúmeras funções, enquanto os distritos governamentais de nível médio em oito *Länder* servem como exemplos clássicos de unidade de comando. Um dos princípios é a administração descentralizada baseada no princípio do governo autônomo, sujeito apenas à supervisão legal do Estado. Aqui, os exemplos clássicos são a administração pelos *Länder* de inúmeras leis federais e a administração pelos governos locais da maioria das leis federais e estaduais, muitas das quais são baseadas em leis federais (Gunlicks 2003, p. 142).

Entretanto, a descentralização na Alemanha tem variado muito dependendo da área política, onde metade de todos os casos de descentralização do poder ocorreu no campo das políticas de bem-estar social e educação. De uma perspectiva sociocultural, é hipotetizado que a centralização ocorre porque, em primeiro lugar, as identificações dos cidadãos mudam das unidades constituintes para a federação como um todo e, em segundo lugar, os cidadãos mudam as expectativas em relação

ao papel do governo. Além disso, é mais provável que a Alemanha tenha experimentado etapas de centralização, especialmente por meio de instrumentos fiscais (Kaiser & Vogel, 2019).

Na Alemanha, na área das políticas de educação e ensino superior, por exemplo, a ideia era manter o governo federal fora do campo político e que as normas necessárias deveriam ser respeitadas pela cooperação voluntária dos *Länder*. Entretanto, a falta de recursos dos *Länder* no que diz respeito ao financiamento de universidades, exames educacionais ou reforma do ensino fundamental trouxe de volta o governo nacional, não porque houvesse algum tipo de argumento substancial, mas apenas porque os *Länder* não foram capazes de mobilizar os recursos necessários (Sturm, 2016).

As mudanças na autonomia fiscal dos *Länder* resultaram em uma série de emendas constitucionais, conhecidas como a Grande Reforma Fiscal de 1969, que estendeu e consolidou o modelo integrado de federalismo. O estilo federalismo-executivo de relações intergovernamentais verticais, que normalmente acompanha um sistema parlamentar, tornou-se marcadamente elaborado na Alemanha e enfraqueceu ainda mais o poder de tomada de decisão dos parlamentares estaduais (Kaiser & Vogel, 2019).

O termo usado pelos economistas alemães para refletir a distribuição de receitas entre as unidades do sistema federal alemão é *Finanzausgleich*. Tem um significado básico de equilíbrio fiscal entre os níveis de governo e talvez seja mais bem traduzido como equalização fiscal. No entanto, podem ter significados específicos um pouco diferentes. A equalização fiscal vertical (*vertikaler Finanzausgleich*) se refere à distribuição entre os diferentes níveis, enquanto a equalização fiscal horizontal (*horizontaler Finanzausgleich*) se refere às transferências dentro do nível (Gunlicks, 2003, p. 186). Isso, pois na Alemanha, não há apenas decisão conjunta do que fazer entre as diferentes camadas de governo, mas também arrecadação conjunta e compartilhamento de receita (Jochimsen, 2018). Há um intenso debate sobre reforma que é provocada em grande parte por causa da insatisfação relativa ao financiamento dos *Länder*, em particular o sistema de equalização fiscal envolvendo a transferência de fundos dos mais ricos para os mais pobres (Gunlicks, 2003, p. 56). Esta equalização fiscal retrataria a homogeneidade cultural e étnica, sem forte distinção dos *Länder*, que foram criados artificialmente como unidades políticas (Baldi, 1997).

Então, este capítulo tratou sobre os modelos de federalismo, que são sistemas políticos em que existem divisões de poder em pelo menos duas ordens: governo central/federal e os governos das

unidades constituintes. Onde a forma com a qual cada um deles organiza as responsabilidades políticas entre os níveis de governo, projetando diferentes padrões de relações intergovernamentais e apresentando diferentes implicações para as políticas públicas define os diferentes tipos de federalismo. Esses modelos podem se tornar ferramentas analíticas para as políticas públicas, visto a natureza pluralista do federalismo. Por exemplo, no Canadá foi citado o enfraquecimento do papel do governo federal nos assuntos provinciais, enquanto o federalismo na Alemanha reduziu os campos de formulação de políticas conjuntas, sendo o governo federal o responsável pela maior parte da legislação.

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA DA ANÁLISE

Esta investigação buscou responder a questão de porque os países adoptam diferentes instrumentos financeiros para apoiar I&D nas PME's inovadoras, além de diferenciar os desenhos dessas políticas na Alemanha e no Canadá. Uma vez que acreditou-se que a hipótese de Hall & Soskice (2001) não explicaria suficientemente as escolhas mais recentes da utilização dos financiamentos diretos e indiretos nas políticas públicas de financiamento de PME's inovadoras, o presente estudo buscou testar a hipótese com dados mais recentes do que os utilizados pelos autores citados. No estudo publicado em 2001, foi desenvolvida a hipótese da escolha dos tipos de subsídios baseada em tipos de mercado, num momento histórico onde havia maior influência das consequências das escolhas dos tipos de mercado (coordenado *versus* liberal) nas escolhas das políticas públicas e, conseqüentemente, em suas análises, do que nos dias atuais. Agora a corrida tecnológica para as áreas necessárias ao momento histórico atual, como por exemplo, nos setores de energia e tecnologia da informação foram consideradas premissas mais atuais. Partiremos da hipótese inicial de que o motivo da diferença para as escolhas e o desenho das políticas públicas de financiamento para a inovação das PME's é explicada tanto pela diferença entre os federalismos adoptados nos países, quanto pela diferença do foco no processo de inovação, ou seja, um foco está no amadurecimento tecnológico da empresa e outro foco está na escala tecnológica dos produtos. Para as análises, as informações foram retiradas dos bancos de dados *WIPO Statistics Database* e *EPO PATSTAT Database*, referentes à outubro de 2012. Após a confirmação de que a hipótese de Hall & Soskice (2001) não foi suficiente para responder a questão de partida, buscou-se utilizar como variável independente o federalismo para explicar a variável dependente, que por sua vez, são as diferenças nas escolhas dos instrumentos financeiros e desenhos das políticas públicas de financiamento de PME's inovadoras no Canadá e na Alemanha. Tal hipótese demonstrou maior relação causal aos dados mais recentes nos países selecionados, além de levantar a necessidade de análise do ciclo das políticas públicas dos países, com foco nas etapas envolvidas no processo de avaliação e seleção dos projetos e programas. Portanto, neste capítulo iremos abordar cada etapa descrita anteriormente.

Enquadramento teórico da investigação

Do ponto de vista da análise teórica da investigação, a explicação da variável foi analisada utilizando o modelo de abordagem da política públicas que considera que a racionalidade dos decisores políticos é limitada através da dependência da trajetória (*Path Dependence*). Esses conceitos são utilizados pela escola do neo-institucionalismo e auxiliam a explicar a manutenção das políticas públicas ao longo do tempo.

Nesse modelo, as decisões políticas fixadas no passado são reproduzidas de forma institucional ao longo do tempo, demonstrando a importância das instituições na trajetória das ações públicas. Assim, as escolhas realizadas no momento de formação/desenvolvimento das instituições/políticas influenciam o futuro desenvolvimento destas, devido à tendência de inércia das instituições que bloquearia ou dificultaria mudanças posteriores.

Nesse sentido, Hall e Taylor (2003) definem que o institucionalismo histórico é associado com o percurso histórico, em um modelo de causa e consequência dependente da trajetória (*path dependent*). Tal modelo rejeita o postulado tradicional de que forças/pressões iguais gerariam os mesmos resultados em todos os lugares e, em vez disso, afirmam que o efeito das forças/pressões tendem a serem resolvidas por aprendizados institucionais frequentemente herdados do passado e, frequentemente, considerando a irreversibilidade dos investimentos já realizados.

Pierson (2000) aborda o conceito de *path dependence* com o *feedback* positivo associado à lógica de conhecimento do funcionamento desse mecanismo que demonstram o retorno positivo no desenvolvimento das instituições e políticas. A análise possui como foco o fato de que depois dos momentos iniciais do reconhecimento de um problema/situação há uma escolha de política e conforme há a permanência das instituições nessa escolha, refletindo há a produção de consequências que aumentam a atratividade relativa desse caminho, na próxima rodada em busca de soluções haverá uma escolha pela manutenção da trajetória inicial, gerando um ciclo de auto reforço em favor das escolhas iniciais. Assim, cada vez mais, os custos de transição para alternativas aumentam com o tempo e assim diminuem a probabilidade de uma mudança radical no curso das escolhas. Assim, os atores políticos assumem compromissos baseados nas instituições e políticas existentes. Por último, ainda é importante lembrar que o autor (Pierson, 2000) afirma que atores que operam em contextos sociais de alta complexidade, como o ambiente político, filtram e agregam novas informações de uma maneira enviesada, em favor de mapas mentais e

culturais já instaurados. Portanto, cada passo sucessivo na mesma trajetória aumenta a chance de que uma instituição ou política particular seja repetida.

Os modelos e as teorias permitem compreender melhor o problema para o qual a política pública foi desenhada, seus possíveis conflitos, a trajetória seguida e o papel dos indivíduos, grupos e instituições que estão envolvidos na decisão e que serão afetados pelas políticas públicas (Rocha, 2005). O neoinstitucionalismo coloca o Estado como o foco da análise, pois é ele que explica a natureza das políticas governamentais. Porém, cada Estado tem sua capacidade diferenciada, dada por uma série de requisitos próprios, que são historicamente condicionados. Deste modo, os instrumentos de políticas públicas não são deliberações de curto prazo, mas sim dependem da história de cada nação. Por essa razão, o neoinstitucionalismo fornece elementos valiosos para os estudos de caso, mas não desenvolve teorias mais amplas (Rocha, 2005).

Hall (1993) crítica à abordagem que enfatiza a ideia da autonomia do Estado e propõe maior abertura de análise com relação às diferentes realidades, desenvolvendo a reflexão do papel das ideias no processo de constituição das políticas governamentais. Assim, podemos considerar duas questões fundamentais em toda análise institucional (Hall & Taylor, 2003):

- Como construir a relação entre instituição e comportamento?
- Como explicar o processo pelo qual as instituições surgem ou se modificam?

No início dos anos 90, o neoinstitucionalismo foi dividido em três escolas de pensamentos que foram identificadas como: institucionalismo histórico, institucionalismo da escolha racional e institucionalismo sociológico (Hall & Taylor, 2003). Sendo que no início dos anos 2000 ainda foi considerada uma quarta escola, que recebeu o nome de institucionalismo discursivo (Schmidt, 2010). Todos os quatro neoinstitucionalismos explicam a realidade política de maneiras distintas através de lógicas de explicação, vantagens e limitações diferentes. Por isso, os cientistas políticos se tornaram mais abertos à combinação de abordagens através do pluralismo metodológico ou mesmo do ecletismo analítico, a fim de explicar a realidade política em toda a sua complexidade institucional (Schmidt, 2015).

O neoinstitucionalismo da escolha racional dá ênfase aos aspectos do comportamento humano que são instrumentais e orientados estrategicamente. Eles postulam que os indivíduos buscam maximizar seu rendimento com referência a um conjunto de objetivos definidos por uma função de preferência adotando um comportamento estratégico, ou seja, eles examinam todas as escolhas possíveis para selecionar aquelas que oferecem um benefício melhor (Hall & Taylor, 2003).

O neoinstitucionalismo sociológico envolve a explicação de porque as organizações adotam um conjunto específico de formas, procedimentos ou símbolos institucionais, com particular atenção à difusão dessas práticas, tende a definir as instituições de maneira global. Assim, rompe a dicotomia conceitual que opõe “instituições” e “cultura”, levando à misturá-los. Sob esse aspecto, considera-se a cultura como uma rede de hábitos, de símbolos e de cenários que fornecem modelos de comportamentos. Isto explica as surpreendentes semelhanças, do ponto de vista da forma e das práticas institucionais (Hall & Taylor, 2003).

Apesar de o neoinstitucionalismo sociológico sugerir que a europeização leva a mudanças domésticas por meio de um processo de socialização e aprendizado coletivo, resultando na internalização da norma e no desenvolvimento de novas identidades (Borzel & Risse, 2000), o que levaria a uma convergência das práticas políticas, Dobbin (1994) usa esse enfoque para mostrar como concepções culturalmente determinadas do Estado e do mercado condicionaram a política ferroviária na França e nos Estados Unidos no século XIX de forma diferente. Logo, se por um lado há a expectativa de convergência das políticas públicas, por outro lado às implementações destas políticas podem ser condicionadas pela cultura.

O neoinstitucionalismo histórico vincula-se estreitamente a uma concepção particular do desenvolvimento histórico, sendo defensores de uma causalidade social dependente da trajetória percorrida, denominada de “*path dependent*”. Por isso sugere que os compromissos políticos assumidos no passado produzem retornos crescentes e levam a escolhas de caminhos diferentes de acordo com a história. Esta corrente do neoinstitucionalismo sugere que as forças são modificadas pelas propriedades de cada contexto local, herdadas do passado e rejeitam a ideia de que as mesmas forças ativas produzem em todo lugar os mesmos resultados (Hall & Taylor, 2003). No institucionalismo histórico, as interpretações dos atores de seus interesses são moldadas por organizações coletivas e instituições que carregam traços da própria história. O processo político é estruturado por constituições e instituições políticas, estruturas de Estado, relações entre Estado e grupos de interesse e redes de políticas. Os autores são auto-reflexivos nas normas sociais, culturais e históricas, mas também através da reinvenção da tradição (Immergut, 1998).

Segundo Immergut (1998) os atores políticos autoconscientes, refletindo sobre seus passados e futuros, podem desviar da trajetória percorrida anteriormente. Esses processos contingentes estão acima da lógica e só podem ser entendidos por meio de análise histórica. Além disso, essa ruptura com a "eficiência da história" permite que se olhe para o passado e futuro como fontes alternativas.

Assim, no intuito de corroborar esses elementos interpretativos, os institucionalistas históricos vão além de usar a história como "método" e recorrem a ela como "teoria" ou filosofia, isto é, eles enfatizam as irregularidades da história, em lugar das regularidades, e demonstram os limites dos modelos causais universais.

O neoinstitucionalismo discursivo chama a atenção para os pontos em comum entre a ampla gama de estudiosos que usam ideias e discursos para explicar mudanças políticas, ou até mesmo a continuidade política, no contexto institucional (Schmidt, 2010).

Esta pesquisa busca responder o modo como os países apostaram em abordagens diferentes na política pública dos instrumentos financeiros para promover a inovação em PMEs através da abordagem neoinstitucionalista. A análise de políticas públicas deve ter uma abordagem onde ocorra a explicação da interação entre instituições, interesses e ideias no processo político. Desta forma, a análise das políticas públicas comparadas para o financiamento de PMEs será realizada através do enquadramento neoinstitucionalista histórico, que origina a hipótese de que as lógicas das políticas de governança das federações (intrainstitucional e interinstitucional) levaram às mudanças domésticas, por meio de um processo de socialização e aprendizado, sendo internalizadas no desenho das políticas públicas de investimentos em I&D para as PMEs.

Hall & Soskice (2001) em seu estudo levantam as questões de porque dois países podem ter preferências diferentes sobre a estrutura da mesma área política em uma organização multilateral e porque estados-membros da União Europeia podem adotar preferências divergentes nas áreas temáticas, defendendo a ideia de que as empresas britânicas devem sustentar sua lucratividade porque a estrutura dos mercados financeiros em uma economia liberal de mercado vincula o acesso da empresa ao capital e a capacidade de resistir à aquisição com sua rentabilidade. Enquanto, as empresas alemãs podem sustentar um declínio nos retornos porque o sistema financeiro de uma economia de mercado coordenada fornece às empresas acesso a capital independente da lucratividade e tentam reter participação de mercado porque as instituições trabalhistas dessa economia defendem estratégias de emprego em longo prazo.

Hall & Soskice (2001) classificaram as economias de mercado como liberais ou coordenadas. Entre os grandes países do OCDE, estes podem ser classificados como economias de mercado liberais (EUA, Grã-Bretanha, Austrália, Canadá, Nova Zelândia e Irlanda) ou como economias de mercado coordenadas (Alemanha, Japão, Suíça, Holanda, Bélgica, Suécia, Noruega e Dinamarca). Embora cada tipo de capitalismo tenha seus partidários, os autores não discutiram a superioridade

entre eles, mas concluíram que nações com economias de mercado liberais tendem a confiar nos mercados para coordenar esforços nos sistemas de relações financeiras e industriais, enquanto aqueles com economias de mercado coordenadas possuem instituições em ambas as esferas que refletem níveis mais altos de coordenação não mercadológica. A figura 3.1 localiza os países da OCDE em dois eixos que fornecem indicadores para o caráter das instituições nas esferas de capitalização dos mercados e proteção aos empregados, respectivamente.

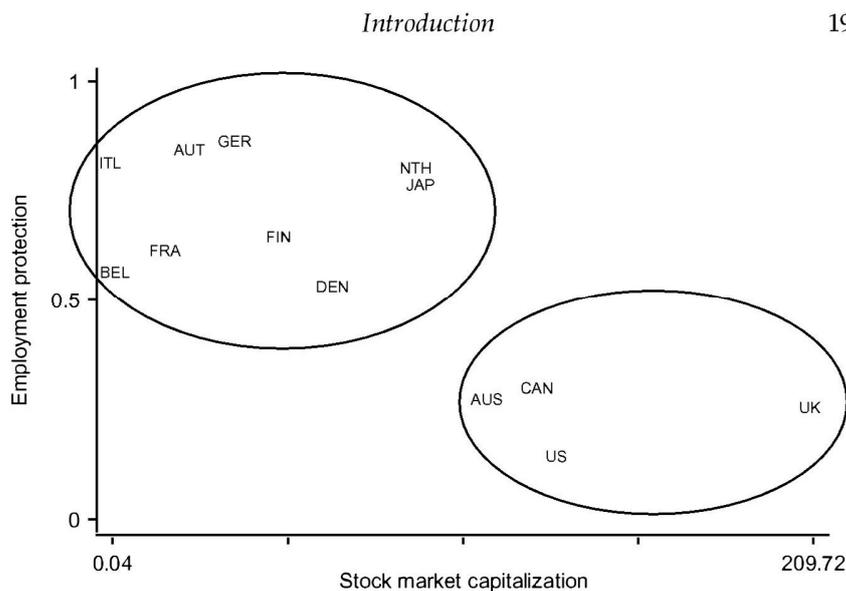


Figura 3.1: Economias de mercado coordenadas *versus* liberais.

Fonte: Hall & Soskice (2001).

O estudo realizado por Hall & Soskice (2001) ajudou a delinear uma abordagem que pode ser usada para comparar muitos tipos de economias. Em particular, sugere que pode ser proveitoso considerar como as empresas coordenam seus empreendimentos e analisar as instituições da economia política a partir de uma perspectiva que pergunta que tipo de apoio eles fornecem para diferentes tipos de coordenação, mesmo quando as economias políticas não correspondem aos tipos ideais descritos pelos autores. Por fim, concluem que as estruturas institucionais das economias de mercado liberais fornecem às empresas melhores capacidades para inovação radical, enquanto as das economias de mercado coordenadas fornecem capacidades superiores para inovação incremental. Os autores sugerem que esta teoria seja testada para os diversos países de maneira

mais individual e também comparativa, metodologia a qual o presente estudo irá utilizar ao comparar as PMES inovadoras financiadas pela Alemanha e Canadá.

Para realizar esta comparação, este estudo seguirá a mesma metodologia, utilizando os dados disponíveis em *WIPO Statistics Database* e *EPO PATSTAT Database*, pois o Gabinete Europeu de Patentes não possui os dados para o Canadá, enquanto estes bancos de dados possuem registos para ambos os países. Assim, será medido o grau de concentração da inovação na Alemanha e no Canadá nas classes de tecnologia que variam de acordo com o progresso tecnológico, que podem ser tipicamente caracterizadas por inovação radical ou incremental, conforme descrito por Hall & Soskice (2001).

Seguindo esta linha de raciocínio, o Canadá por ter uma política pública de mercado liberal realiza investimento em inovação para empresas do tipo indireto, que faz com que os investimentos sejam de curto prazo e por isso teriam uma inovação do tipo incremental. Enquanto a Alemanha, por ter uma política pública de mercado do tipo coordenada acaba por realizar o investimento em inovação para as empresas do tipo direto (estado mais intervencionista), possibilitando investimentos de longo prazo, o que permite realizar a inovação do tipo mais radical.

O ciclo da política pública analisa a política pública como um ciclo deliberativo, formado por vários estágios e constituindo um processo dinâmico e também de aprendizado. O ciclo da política pública é constituído dos seguintes estágios: definição de agenda, identificação de alternativas, avaliação das opções, seleção das opções, implementação e avaliação. Algumas vertentes do ciclo da política pública focalizam mais os participantes do processo decisório, e outras, o processo de formulação da política pública (Souza, 2006), este estudo irá focar nas etapas envolvidas no processo (avaliação e seleção das opções).

Das diversas definições e modelos sobre políticas públicas, podemos extrair e sintetizar seus elementos principais:

- A política pública permite distinguir entre o que o governo pretende fazer e o que, de fato, faz.

- A política pública é abrangente e não se limita as leis e regras. A política pública é uma ação intencional, com objetivos a serem alcançados.

- A política pública envolve processos subsequentes após sua decisão e proposição, ou seja, implica também implementação, execução e avaliação (Souza, 2006).

A análise das políticas é realizada no governo, em vários níveis, seja em instituições independentes de pesquisa política, tanto com fins lucrativos quanto sem fins lucrativos, quanto em várias empresas de consultoria. A análise das políticas públicas não é uma maneira de resolver um problema específico, mas sim uma abordagem geral para a solução de problemas. Também não é uma metodologia específica, mas faz uso de uma variedade de metodologias no contexto de uma estrutura genérica. Mais importante ainda, é um processo em que cada etapa é crítica para o sucesso de um estudo e deve estar ligada aos formuladores de políticas, a outras partes interessadas e ao processo de formulação de políticas. A abordagem do ciclo das políticas públicas é construída em torno de uma descrição de sistema integral de um campo de política, onde no centro da descrição do sistema está um modelo que representa o domínio da política. O modelo do sistema esclarece o sistema (1) definindo seus limites e (2) definindo sua estrutura - os elementos e as ligações, fluxos e relacionamentos entre eles (Walker, 2000).

As etapas da análise política fazem com que este processo geralmente envolva a execução do mesmo conjunto de etapas lógicas. As etapas nem sempre são realizadas na mesma ordem e geralmente há um *feedback* entre as etapas. Nesta investigação iremos expandir o modelo de análise das políticas públicas para utilizar o mesmo método aplicando ao sistema de financiamento das PMEs na Alemanha e no Canadá.

A análise foi realizada levando em consideração dois princípios importantes de modelagem de políticas, descritos por Walker (2000):

1. O ajuste do modelo de análise ao problema e não o ajuste do problema ao modelo. Cada analista tem seus próprios conjuntos de ferramentas e técnicas que provavelmente desejará aplicar a um problema.

2. A utilização de um modelo mais simples que fará o trabalho. O analista deve ter em mente que terá de explicar seus resultados e metodologia a um formulador de políticas que geralmente não está familiarizado com matemática avançada. Quanto mais simples for o modelo, mais fácil será de explicar e maiores serão as chances dos formuladores de políticas compreenderem a análise.

Vários fatores contribuíram para a maior visibilidade desta área, como a adoção de políticas restritivas de gasto, que passaram a dominar a agenda da maioria dos países, em especial os Países em desenvolvimento. A partir dessas políticas, o desenho e a execução de políticas públicas, tanto as econômicas como as sociais, ganharam maior visibilidade. Outro fator é que novas visões sobre o papel dos governos substituíram as políticas keynesianas do pós-guerra por políticas restritivas

de gasto. Assim, do ponto de vista da política pública, o ajuste fiscal implicou na adoção de finanças equilibradas entre receita e despesa e restrições à intervenção do Estado na economia e nas políticas sociais. Pode-se, então, resumir política pública como o campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, “colocar o governo em ação” e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente) (Souza, 2006).

Com relação à metodologia, quanto aos procedimentos técnicos adotados e o método de investigação, o trabalho está classificado como pesquisa explicativa, utilizando-se dos métodos de pesquisa bibliográfica, análise documental e análise comparativa. Os materiais de pesquisa foram organizados usando o software de gerenciamento bibliográfico Citavi. Os resultados das pesquisas foram sintetizados e todos os materiais citados foram listados na bibliografia. A escolha dos casos estudados foi realizada após a análise comparativa dos países da OCDE, conforme explicado no capítulo anterior.

Lijphart (1971) descreve o método comparativo como comum nos estudos das políticas públicas comparadas, pois a comparação é um instrumento adequado em situações onde o número de casos em estudo é muito pequeno para permitir o uso de métodos estatísticos, não sendo possível estabelecer controles confiáveis. Desta forma, o método é uma estratégia analítica descritiva e também explicativa, sendo orientado para testar hipóteses. Este método é baseado em dois fatores que devem ocorrer simultaneamente: a possibilidade de estabelecer relações empíricas gerais e a garantia de que todas as outras variáveis sejam mantidas constantes. Para concluir, o autor afirma que os métodos comparativos podem ser mesclados para atingir o objetivo do estudo, além de defender que a análise intensiva de alguns poucos casos pode ser mais promissora do que uma análise estatística superficial de vários casos.

Mantendo os diferentes países como unidades básicas de análise, provavelmente é nos estudos das políticas públicas que o uso da comparação tenha se difundido mais nas últimas décadas (Gonzalez, 2008). Na Europa a área de política pública vai surgir como um desdobramento dos trabalhos baseados em teorias explicativas sobre o papel do Estado e de uma das mais importantes instituições do Estado, o Governo, que é o produtor, por excelência, de políticas públicas. Assim, o pressuposto analítico que regeu a consolidação dos estudos sobre as políticas públicas é o de que, em democracias estáveis, aquilo que o governo faz, ou deixa de fazer, é passível de ser (a)

formulado cientificamente, (b) analisado por pesquisadores independentes e (c) compreendido do como e porque os governos optam por determinadas ações (Souza, 2006).

As estratégias comparativas consistem em escolher os sistemas “mais semelhantes” ou “mais diferentes”, nestes casos, verifica-se o nível de sistemas por inteiro, utilizando-se sistemas que sejam os mais idênticos possíveis em todas as características (“mais semelhantes”), quando as características comuns são consideradas variáveis controladas, enquanto as diferenças são as variáveis explicativas. Por oposição, nos sistemas “mais diferentes” a busca é pela unidade de análise que serão amostras de sistemas diferentes em todas as características, quando as características diferentes é que explicam o estudo de caso (Gonzalez, 2008).

Neste estudo não será abordada a corrente que diz respeito ao valor explicativo das diferenças partidárias, pois as políticas públicas de financiamento pelos instrumentos financeiros para promover a inovação em PMEs permaneceram as mesmas, apesar de algumas mudanças partidárias dos governos e bem como foi observado pelos dados quantitativos e análise dos governos atuantes no período de estudo desta investigação, conforme descrito por Hall & Soskice (2001) nas políticas da Alemanha e Grã-Bretanha (ver capítulo 2, item 2.2).

Desta forma, o presente estudo utilizou a análise comparativa de casos mais semelhantes, para a escolha dos casos, considerando o universo amostral inicial os países membros da OCDE. Após a escolha dos casos, foi aplicada a metodologia descrita por Hall & Soskice (2001) para perceber se o tipo de financiamento (direto *versus* indireto) para inovação escolhido pelos países tem relação com as estruturas institucionais das economias de mercado (liberal *versus* coordenada) e tipo de inovação (incremental *versus* radical), quando utilizados dados mais recentes. Também foram realizadas buscas por documentos relacionados às políticas públicas de inovação para verificar se há, explicitamente, o direcionamento para os tipos de inovação radical ou incremental.

Por fim, foram realizadas análises comparativas qualitativas da forma como foram realizados os incentivos financeiros (subsídio direto e indireto) para as PMEs na Alemanha e Canadá, através das publicações oficiais das principais agências de fomentos destes países com a finalidade de obter um desenho das políticas públicas de financiamento de I&D para as empresas PMEs.

Segundo Walker (2000), documentos destes tipos fornecem um breve histórico da análise de políticas, descrevendo os elementos mais importantes do processo de análise de políticas, fornecendo um exemplo ilustrativo do uso da abordagem e sugere direções para desenvolvimentos futuros que podem enriquecer a abordagem. A análise de políticas usa uma variedade de

ferramentas para desenvolver informações relevantes e apresentá-las às partes envolvidas no processo de formulação de políticas de uma maneira que as ajude a tomar decisões.

O próximo sub-capítulo desta investigação se inicia com a demonstração das variações dos financiamentos ao longo do tempo nos países da OCDE nos anos entre 2000 e 2016, período para os quais existem dados disponíveis, de onde se conclui que ao longo de 16 anos a Alemanha e o Canadá apresentaram a mesma continuidade nas políticas públicas de financiamento direto e indireto.

Escolha dos casos: indicadores de I&D como ponto de partida

Os indicadores podem ser definidos como séries temporais estatísticas que medem mudanças em aspectos significativos da sociedade, servindo então para o aviso de alterações do estado da sociedade e fornecendo alertas de eventos e tendências. Por isso, uma característica importante dos indicadores é que eles são dados estatísticos recorrentes, caso contrário, não atenderiam ao requisito de medir as mudanças (Godin, 2003). Numa perspectiva de avaliação tecnológica, os indicadores de inovação fazem parte do conhecimento existente e em evolução da sociedade e são um ponto de partida para debates com todos os intervenientes nas sociedades. Eles são de um valor crucial para afirmar políticas, políticas, conscientização, etc (Boavida, 2011).

As informações comparáveis sobre atividades de I&D são essenciais para uma compreensão mais clara das ligações entre ciência, tecnologia e crescimento econômico, uma formulação mais racional de políticas públicas, além de realizar comparações úteis possibilitando a troca de experiências e formação das políticas internacionais (Godin, 2003).

Mas, mediante tal importância, surge a pergunta: Quais são os indicadores de apoio governamental direto de I&D? A OCDE utiliza indicadores como o *GBARD*, que é a abreviação em inglês do termo “alocações financeiras do governo para I&D”, que abrange todas as alocações de fontes de receita do governo (por exemplo, impostos) previstas nas finanças. Apenas fundos alocados através do processo financeiro do governo são incluídos e as unidades extra-financeiras e fundos de empresas públicas estão excluídos (OECD, 2002). Esses dados são tipicamente mais oportunos do que os dados de pesquisa de I&D, mas podem não seguir com precisão a definição de I&D do *Manual de Frascati* da OECD devido a detalhes limitados nos sistemas financeiros.

A “despesa interna bruta em I&D” (*GERD*) é a despesa total em I&D realizada no território nacional durante um período de referência específico e “as despesas das empresas com I&D” (*BERD*) representam o componente de *GERD* ocorrido no setor empresarial, ou seja, é a medida de gastos brutos em I&D no setor de empresas durante um período específico (OECD, 2002). Como dificuldade destes indicadores, podemos citar a situação em que o financiamento para um projeto de longo prazo pode ter a sua verba alocada toda em um único ano, como ocorre em algumas economias do G20, como por exemplo, na China e na Rússia (OECD, 2017).

A base de dados da OCDE sobre incentivos fiscais à I&D tenta identificar e abordar as diferenças sutis no tratamento fiscal da I&D, as abordagens relevantes de referência e medição fiscal. Na edição mais recente do Manual Frascati da OCDE há a incorporação de um novo capítulo dedicado à medição de incentivos fiscais de I&D (OECD, 2017). Entretanto, a definição de PMEs geralmente refere-se a empresas com 1 a 249 funcionários, o que torna o conceito de PMEs diferente do utilizado por países como Canadá e Alemanha, que consideram até 499 funcionários (OECD, 2017).

Relatada a importância dos indicadores, podemos observar alguns indicadores que comparam o desempenho dos países, com ênfase na Alemanha e no Canadá. Os gastos globais em I&D (*GERD*) refletem o nível e a estrutura dos esforços empreendidos pelos países membros da OCDE e sete economias não membros no campo da ciência e tecnologia. Os indicadores cobrem os recursos dedicados à pesquisa e desenvolvimento, patentes e comércio internacional em indústrias intensivas em I&D. Na figura abaixo (3.2) podemos verificar os países membros da OCDE com os melhores desempenhos na concentração de negócios com I&D em 2014.

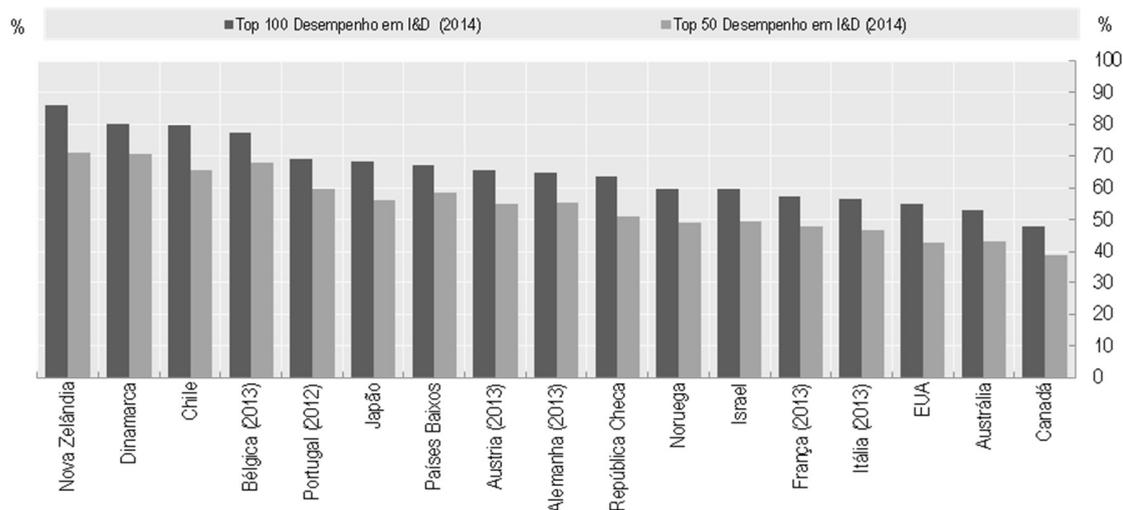


Figura 3.2: Países membros da OCDE com os melhores desempenhos na concentração de negócios com I&D (2014).

Fonte: OECD (2017), baseado nos resultados preliminares do projeto MicroBerd, <http://oe.cd/microberd>, Julho 2017. <http://dx.doi.org/10.1787/888933617168>.

Em 2014, o Canadá e a Alemanha estavam entre os 50 melhores países segundo a concentração de negócios com I&D (Figura 3.2), mas apesar disso possuem gastos em I&D (*GERD*) com proporções bem diferentes, pois a Alemanha tem uma percentagem muito maior do que o Canadá (fig.3.3) no período de 2006 a 2014.

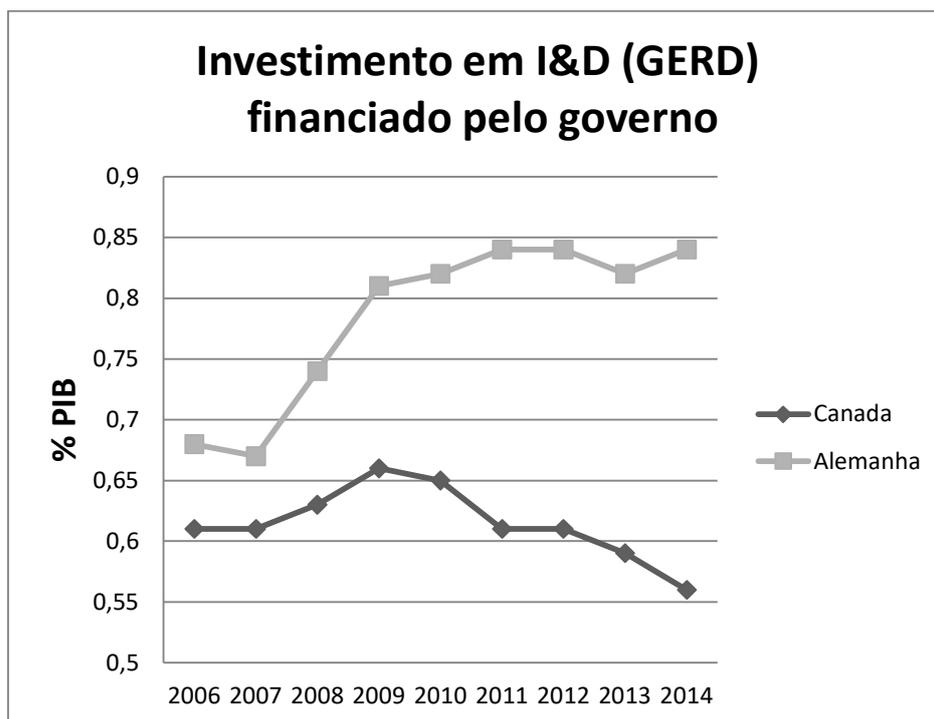


Figura 3.3: Gasto empresarial (GERD) em relação ao produto interno bruto (GDP) (%)

Fonte de dados: Science Technology and Innovation Outlook (2016).

Assim, fica evidente que apesar de ambos os países estarem entre os 50 melhores países segundo a concentração de negócios com I&D, a Alemanha realizou gastos em I&D bem maiores que o Canadá. A comparação entre o Produto Interno Bruto (PIB), em milhões de dólares entre o Canadá e a Alemanha (Quadro 3-1) demonstra que a diferença entre os valores investidos é ainda maior. Ou seja, a Alemanha investe mais, tanto em valor bruto, quanto em valor proporcional ao PIB do que o Canadá.

Quadro 3-1: Comparação entre o Produto interno bruto (GDP).

Indicador	GDP, milhões de dólares										
	Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
País											
Canada		1.236.272,27	1.296.361,38	1.339.060,55	1.302.981,23	1.362.572,70	1.427.466,54	1.464.565,34	1.556.730,60	1.600.353,97	1.628.230,61
Alemanha		2.857.667,95	3.025.575,41	3.156.209,95	3.039.630,18	3.241.595,32	3.447.160,24	3.506.572,84	3.629.020,97	3.757.093,37	3.858.541,99

Fonte: Science Technology and Innovation Outlook (2016).

Assim, é notório que a Alemanha tem um gasto muito maior do que o Canadá em despesas de I&D. A mesma diferença aparece na comparação do investimento do governo em empresas com

I&D (BERD), mostrando que a Alemanha teve um investimento constante entre 2006 e 2012, enquanto o Canadá não teve um investimento direto do governo em empresas com I&D constante, no mesmo intervalo de tempo (figura 3.4).



Figura 3.4: Comparação entre os investimentos do governo em empresas com I&D (BERD).

Fonte: Science Technology and Innovation Outlook (2016).

Mas, quando observamos o índice dos investimentos do governo em empresas com I&D (BERD) para PMEs (Quadro 3-2), notamos que o Canadá tem um gasto proporcionalmente maior que a Alemanha com PMEs que fazem I&D (em relação ao PIB).

Quadro 3-2: Investimentos do governo em empresas com I&D (BERD) somente para PMEs.

BERD somente para PMEs (% total de BERD)								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Canadá	39,8%	41,46%	43,25%	47,29%	45,31%	42,96%	42,32%	40,07%
		(E)						(E)
Alemanha		13,63%		13,52%		14,03%		11,86%
		(E)						(E)

Fonte: Science Technology and Innovation Outlook (2016).

Quanto à forma de realizar o apoio através de subsídios diretos ou indiretos a figura 3.5 ilustra a diferença pela escolha das duas ferramentas entre alguns países em 2013. Dentre os países-membros da OCDE, a Alemanha se destacou por ter bons indicadores de inovação entre os outros países da OCDE que só realizam subsídios diretos, como Chile ou México. Enquanto o Canadá se destacou, por além de possuir bons índices de inovação, também ser o país que realiza o menor apoio através dos subsídios diretos. Podemos observar no gráfico o Canadá com a maior parte do seu apoio sendo realizado através de incentivos fiscais e uma proporção menor do que 0,1% através do financiamento direto. Enquanto a Alemanha possui o incentivo direto como sua principal forma de apoio governamental.

Ainda analisando a figura 3.5, o apoio concedido através de financiamento direto e financiamentos indiretos em 2013, podemos observar que os Estados Unidos e Reino Unido utilizaram em maior proporção o financiamento direto, enquanto a Áustria utilizou uma proporção quase igual para cada tipo de financiamento, entretanto o Japão, a França e a Bélgica utilizaram em maior proporção o financiamento indireto.

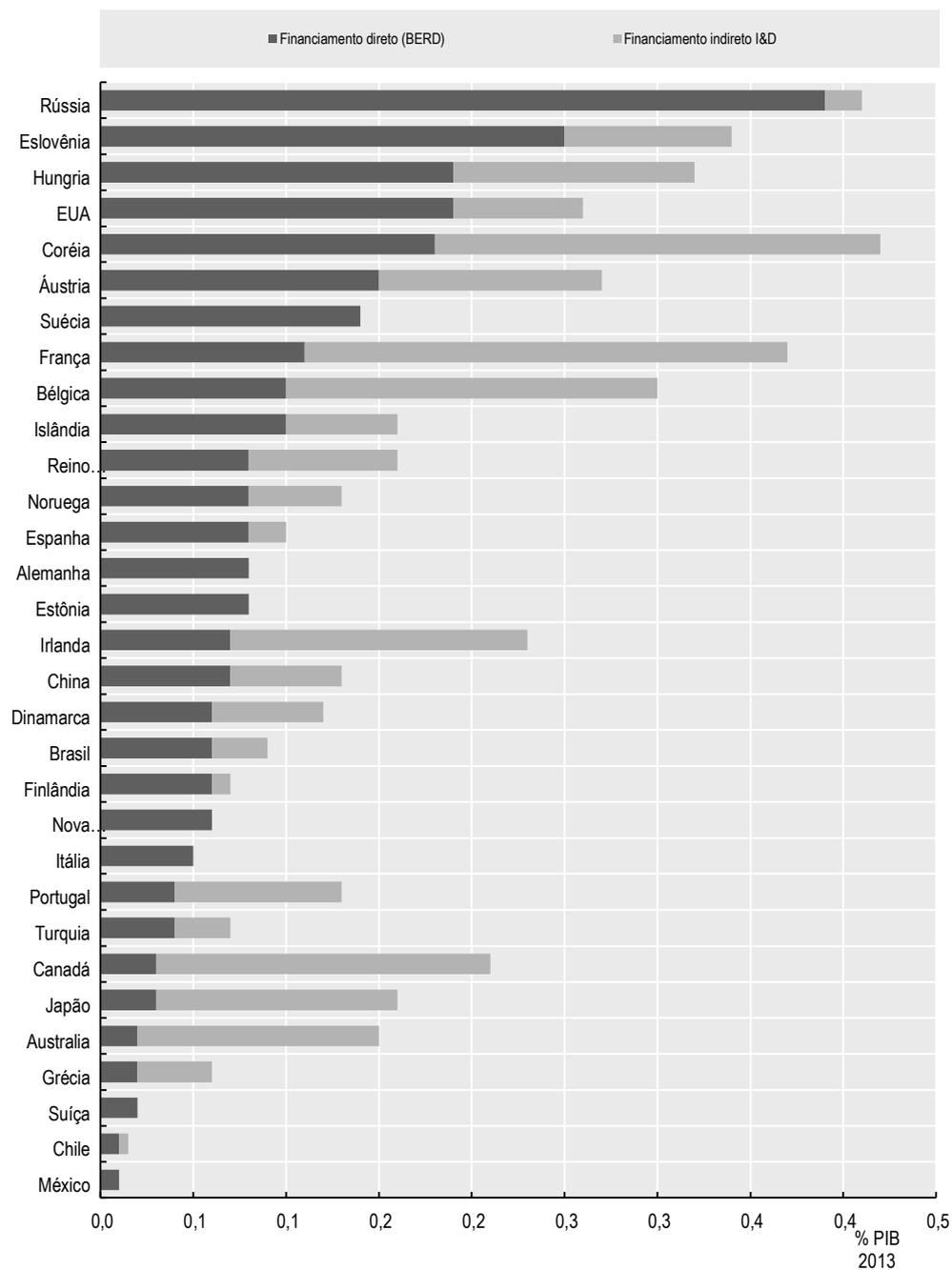


Figura 3.5: Apoio concedido através de financiamento direto e financiamentos indiretos em 2013.

Fonte: OECD, R&D Tax Incentive Indicators, www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm e Main Science and Technology Indicators, www.oecd.org/sti/msti.htm.

Tais resultados não vão de encontro ao esperado pela hipótese de Hall & Soskice (2001), que sugere a seguinte correlação entre o tipo de subsídio e o tipo de inovação:

- Mercado liberal realizaria investimento em inovação para empresas do tipo indireto, que faz com que os investimentos sejam de curto prazo e por isso teriam uma inovação do tipo incremental;
- Mercado coordenado, por realizar o investimento do tipo direto possibilita investimentos de longo prazo, o que permite realizar a inovação do tipo mais radical.

As figuras 3.6 e a figura 3.7 mostram a diferença entre os investimentos por financiamento direto e incentivos fiscais, respectivamente, realizados apenas pelo Canadá e a Alemanha entre os anos de 2000 e 2016 (%PIB) e as figuras 3.8 e 3.9 refletem os incentivos indiretos e diretos para I&D nas PMEs (%BERD). Mostrando, que também para as PMEs, o Canadá é um dos países da OCDE que mais investe através de incentivo fiscal nas PMEs que tem atividades de I&D e que a Alemanha financia por subsídio direto as PMEs que tem atividades de I&D.

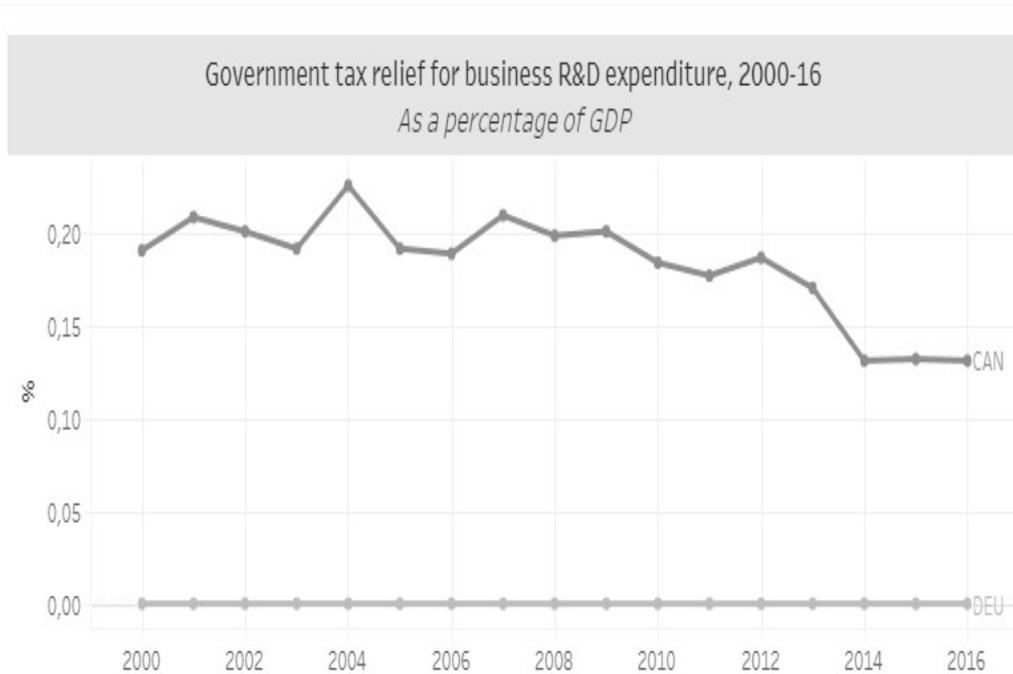


Figura 3.6: Incentivos fiscais (%PIB) fornecidos pelo Canadá e Alemanha no período de 2000 a 2016. Fonte: OECD (2018).

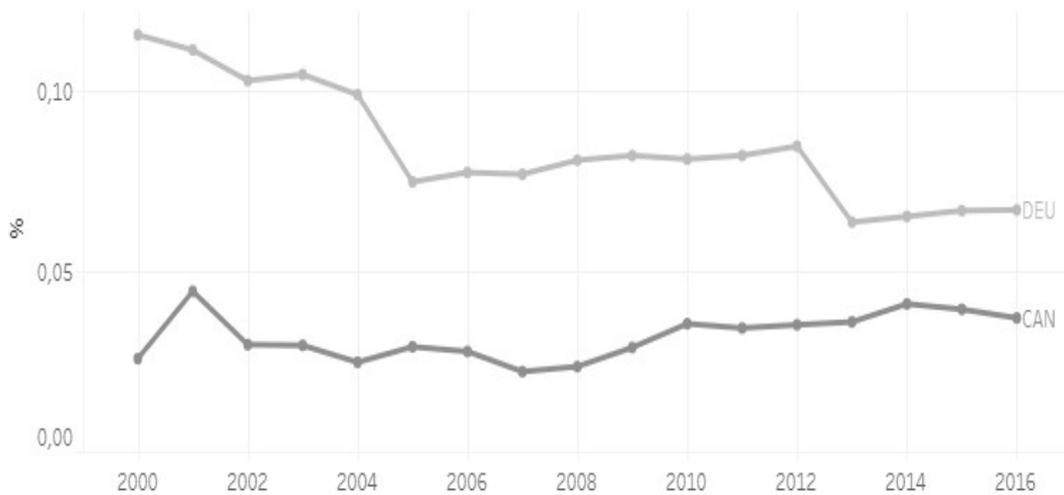


Figura 3.7: Financiamento direto (%PIB) fornecido pelo Canadá (CAN) e Alemanha (DEU) no período de 2000 a 2016. Fonte: OECD (2018).

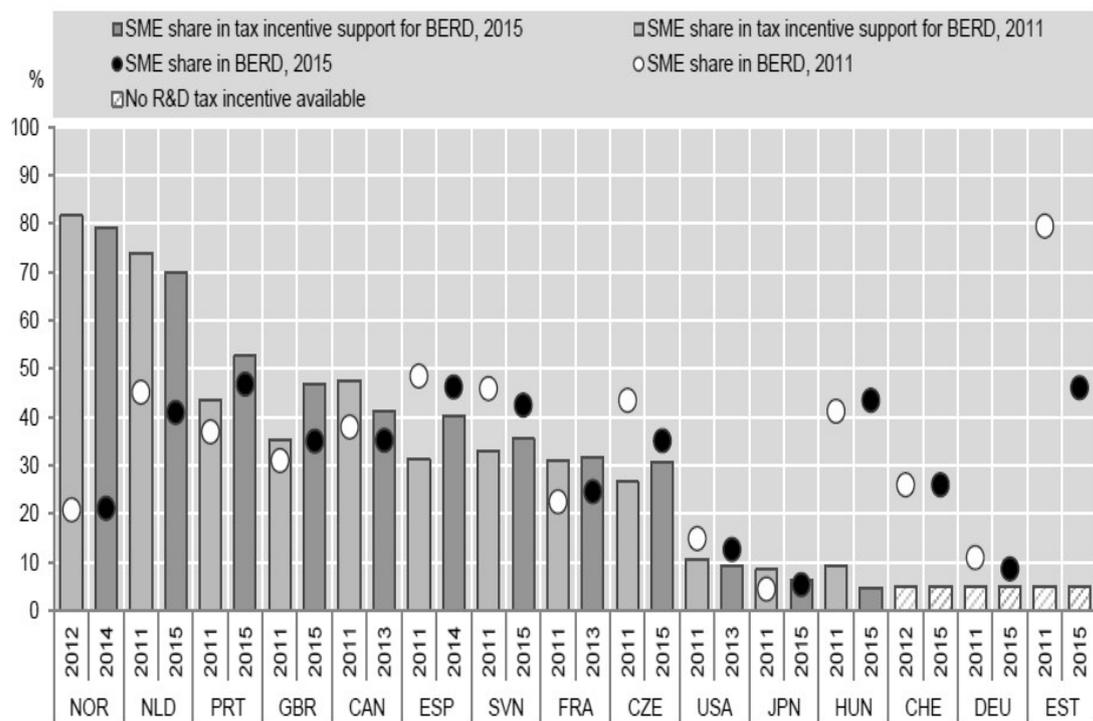


Figura 3.8: Incentivos indiretos para I&D nas PMEs (%BERD). Fonte: OECD (2017).

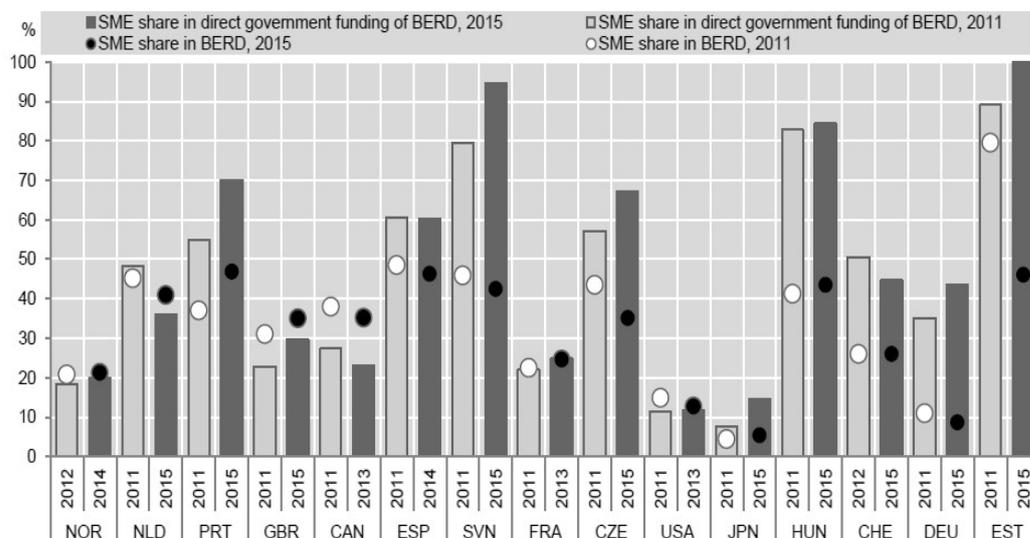


Figura 3.9: Incentivos diretos para I&D nas PMEs (%BERD). Fonte: OECD (2017).

Desta forma, o Canadá e Alemanha são países membros da OCDE, a qual apresenta muitas orientações nas diversas áreas das políticas públicas, mas não apresenta diretrizes para o financiamento de empresas inovadoras, ou seja, não direciona qual é a melhor forma de utilizar as ferramentas de financiamento e em quais condições estas devam ser utilizadas. Quanto a isto, a OCDE insere no texto para o “Horizonte 2020”, entre os objetivos o aumento da taxa de emprego e o aumento dos investimentos da UE em I&D, que são consequências indiretas das políticas públicas de financiamento a empresas inovadoras.

Os estudos de casos dessa investigação foram escolhidos após a análise dos indicadores expostos anteriormente, da observação da estabilidade temporal dos atores políticos no mesmo período, do tipo de modelo federalismo e da comparação da escolha do instrumento político para fomentar I&D de cada País. Afinal, junto com estas análises, vieram as seguintes perguntas: Quais são as prioridades da política de inovação do Canadá e da Alemanha? Como funciona o programa de financiamento dentro das políticas públicas de financiamento? Quais são as diferenças no nível de apoio dado para a I&D industrial em comparação com a difusão de tecnologia? Que apoio é dado à melhoria da gestão, organização, marketing, design e outras habilidades para auxiliar o processo de difusão de tecnologias? Nem todas estas questões podem ser respondidas dentro de uma tese, mas as estruturas básicas das políticas de inovação podem ser examinadas utilizando as informações publicadas nos planos plurianuais de inovação, nos relatórios de investimento de

PMEs, nas chamadas públicas para as PMEs inovadoras ou ainda em banco de dados como o *WIPO Statistics Database* e *EPO PATSTAT Database*.

A comparação entre as diferenças do modelo de federalismo, a partir da análise do Quadro 2-1, já torna esperado que os países tenham um direcionamento diferente para a escolha da ferramenta política em análise. A baixa rigidez institucional no modelo de federalismo adotado pelo Canadá torna-se convergente com o tipo de financiamento indireto, onde há uma menor oportunidade de direcionamento do investimento pelo Estado. Conforme demonstrado anteriormente, não quer dizer que o Canadá não direcione nenhum tipo de inovação. Há também a utilização dos subsídios diretos, o que possibilita de maneira mais forte a orientação do tipo de projeto a ser financiado, mas este é feito em uma proporção muito menor. O Federalismo colaborativo aparenta ter transbordado para as políticas públicas de financiamento, através do desenho das políticas públicas, conforme iremos ver nos capítulos futuros. De maneira oposta, a Alemanha, que tem uma alta rigidez institucional, converge os seus investimentos de forma direta, o que contempla ao Estado uma alta oportunidade de direcionar os seus investimentos em inovação. Apesar da diferença da forma com que o investimento é feito, ambos os países estão entre os 50 melhores em desempenho na concentração de negócios com I&D no ano de 2014, o que não deve ser uma causalidade, mas sim consequências das diferentes formas de direcionar as ferramentas de financiamento.

Contudo, a diferença entre os países não está somente na forma de realizar o investimento, mas também no volume e na proporção dos investimentos. A despesa total em I&D realizada em proporção ao produto interno bruto (PIB) é maior na Alemanha do que a média da União Europeia, pelo menos desde o ano de 2000, quando ainda utilizava o subsídio direto e indireto para financiar os projetos. Fato não observado em relação ao Canadá que pelo menos depois do ano 2000 sempre teve a *GERD* abaixo da média da União Europeia. A Alemanha realiza, em porcentagem, as despesas das empresas com I&D financiadas pelo governo (*BERD*) em relação ao produto interno bruto acima da média do Canadá. Mas, excepcionalmente, quando observamos a distribuição, em porcentagem, das despesas das empresas com I&D financiadas pelo governo somente para PMEs, em relação ao total da *BERD*, nota-se que o Canadá direciona a escolha das áreas de investimento, proporcionalmente aos investimentos muito mais do que a Alemanha para as PMEs.

Assim, podemos concluir que o Canadá possui a maior parte do seu apoio sendo realizado através de incentivos fiscais e uma proporção menor do que 0,1% através de apoio direto, enquanto a Alemanha possui o incentivo direto como sua principal forma de apoio governamental. E que,

apesar da Alemanha ter um investimento alto em empresas inovadoras, quando se fala em apoio as PMEs inovadoras, o Canadá, proporcionalmente, investe mais nas PMEs inovadoras do que a Alemanha (OECD, 2016).

Neste contexto, a discussão do *policy mix* entre o uso das ferramentas políticas para o auxílio das PMES inovadoras é de suma importância. Será que o motivo do Canadá e da Alemanha terem escolhido as suas atuais políticas públicas de financiamento depende da influência de outros países ou são países que já alcançaram eficiência no financiamento da I&D nas PMEs e agora apenas precisam mante-la?

A comparação entre o Canadá e a Alemanha é um ponto de partida útil para identificar as características do contexto de políticas que apoiarão a mudança de políticas de inovação (Bhatia & Coleman, 2003). Ambos são países desenvolvidos, membros da OCDE com bons indicadores de inovação e o percentual das PMEs significativo na economia. Contudo há diferença na utilização da ferramenta política de financiamento as PMES: eles utilizam os dois instrumentos políticos, subsídios direto e/ou indireto, em proporções quase antagônicas.

É notório que estes resultados precisam de análises mais aprofundadas sobre as questões de como cada país adapta as suas políticas públicas ao *policy mix* para financiar a inovação, porque cada país possui escolhas diferentes ao buscar uma economia baseada no conhecimento, entre outras questões pertinentes. Assim, este trabalho torna-se inovador ao comparar o desenho das políticas públicas através da escolha dos instrumentos financeiros por países que utilizam as ferramentas de formas tão extremas, a partir do federalismo como variável independente.

CAPÍTULO 4: ANÁLISE E ESTUDOS COMPARATIVOS

Relação entre o tipo de mercado e o tipo de inovação

A análise das políticas públicas tem como objeto de estudo as decisões políticas e os programas de ação dos governos, interrogando sobre a gênese dos problemas que tais decisões procuram resolver, sobre as soluções formuladas e as condições da sua implementação (Araújo & Rodrigues, 2017). Assim, neste capítulo serão analisadas as diferenças de políticas de financiamento e as medidas de apoio às PMEs entre os dois países escolhidos - Canadá e a Alemanha - durante os anos de 2000 a 2016, demonstrando o longo período de utilização desses instrumentos pelos países. Tal continuidade do uso das ferramentas políticas tornaram os países casos interessantes de serem analisados. Além disso, também serão analisados os tipos de patentes registados, em busca de fazer uma correlação com o tipo de mercado do país, como sugerido pelos estudos de Hall & Soskice (2001), nos estudos de caso.

Na figura 4.1 podemos analisar a diferença entre os incentivos diretos na Alemanha e no Canadá, onde podemos observar claramente que a Alemanha utiliza apenas o incentivo direto para financiar I&D, enquanto no Canadá o incentivo direto não superou 30% durante o período de 2000 a 2016, portanto o Canadá tem utilizado alguns subsídios diretos, mas a grande maioria dos subsídios foi do tipo indireto.

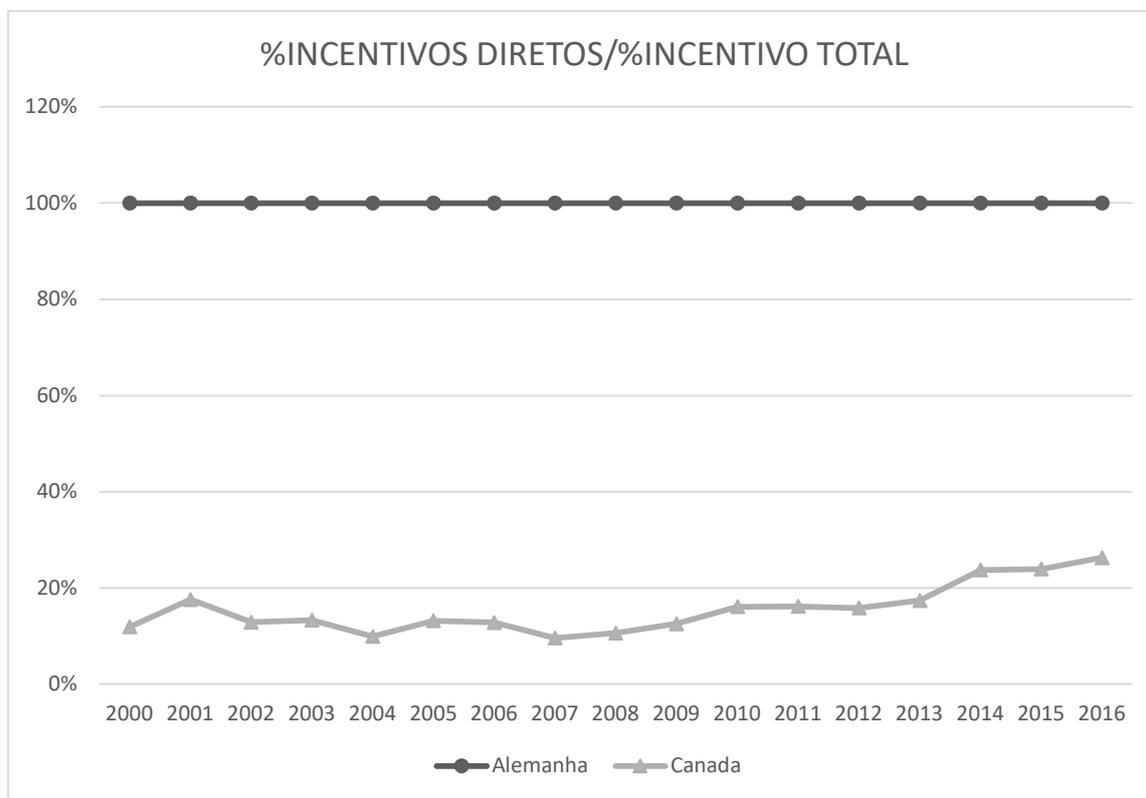


Figura 4.1: Comparação entre o rácio da Porcentagem de incentivo direto sobre o incentivo total na Alemanha e no Canadá (2000 a 2016).

Fonte: Dados fornecidos em “*OECD R&D Tax Incentive Database*”, link: <http://oe.cd/rdtax>, acessado em março de 2019.

Tal fato, também é observado na figura 4.2 que reforça a ideia de que o Canadá, desde 2000, tem como principal tipo de subsídio o tipo indireto para financiar as empresas. Na figura 4.3 podemos notar que a maior parte (33%) dos subsídios indiretos é destinada às PMEs no Canadá entre 2000 e 2013. Cabe ressaltar que na maioria das economias as PMEs são numerosas, geralmente compreendendo mais de 98% dos estabelecimentos comerciais (Shapira et al., 2011), sendo que em 2017, 99,8% de empresas empregadoras no Canadá eram PMEs (Innovation, Science and Economic Development Canadá, 2019a). Em 2014, no Canadá eram 99,2% e Alemanha 99,6% de PMEs em 2014, segundo os dados disponíveis em STATS.OCDE.

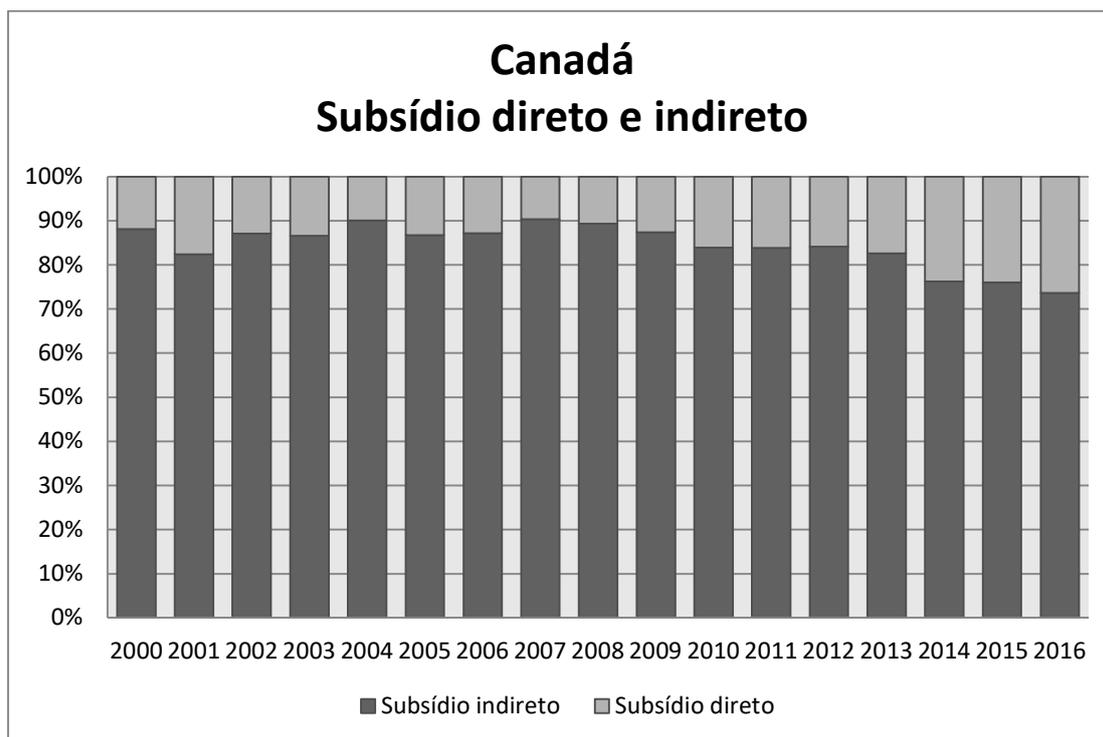


Figura 4.2: Diferença nas proporções dos tipos de subsídios no Canadá (2000 a 2016).

Fonte: Dados fornecidos em “*OECD R&D Tax Incentive Database*”, link: <http://oe.cd/rdtax>, acessado em março de 2019.

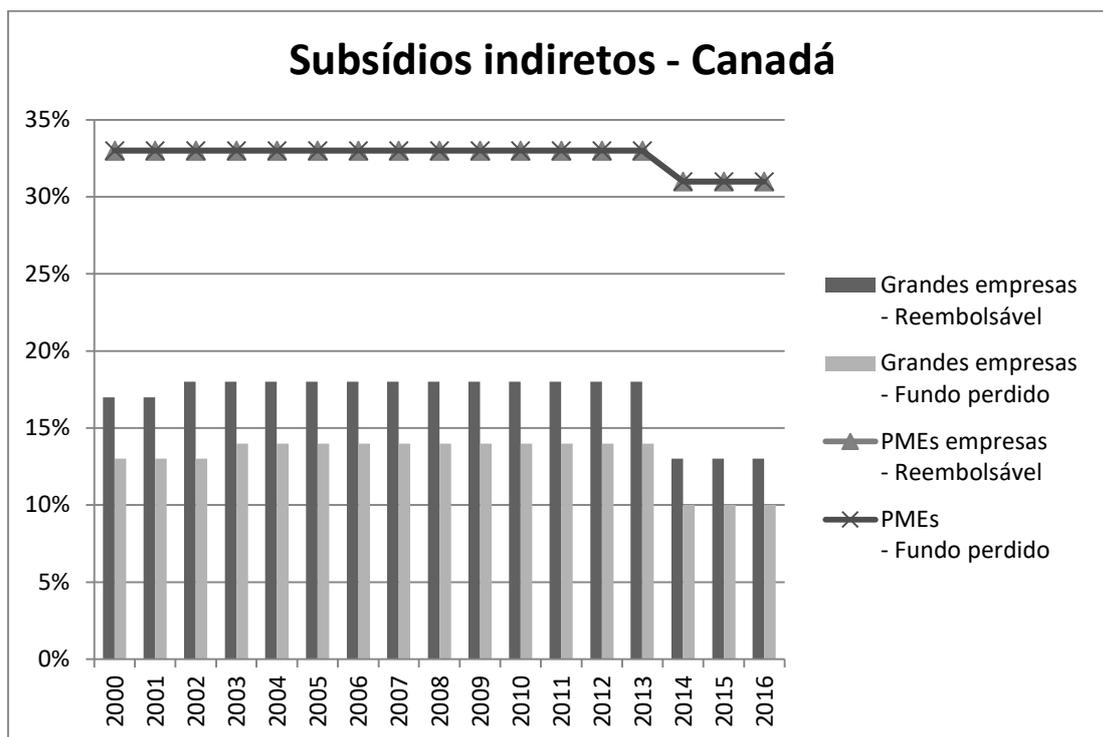


Figura 4.3: Rácio do subsídio indireto de acordo com o tamanho da empresa.

Fonte: Dados fornecidos em “*OECD R&D Tax Incentive Database*”, link: <http://oe.cd/rdtax>, acessado em março de 2019.

Hall & Soskice (2001) sugerem uma correlação entre o tipo de subsídio (direto ou indireto) e o tipo de inovação (incremental ou radical) na qual o país deseja investir. Os autores sugerem que esta correlação é testada através do número de patentes nos diversos campos das tecnologias. Segundo o Manual de Oslo (OECD, 2005), o número de patentes geradas é um importante indicador para avaliar a capacidade inovativa e o dinamismo tecnológico de uma empresa, bem como de regiões e de países (Pavitt, 1985).

Para testar essa hipótese foram coletados os dados de patentes do Canadá e da Alemanha. Na figura 4.4, referente às áreas e números de patentes no Canadá, observamos o campo de engenharia elétrica (32.715 patentes) como o maior em número de patentes do País, o que é esperado pelos pesquisadores Hall & Soskice (2001), que postulam a idéia de que o mercado liberal realiza investimento em inovação para empresas do tipo indireto, que faz com que os investimentos sejam de curto prazo e por isso teriam uma inovação mais do tipo incremental, enquanto o mercado coordenado, por realizar o investimento do tipo direto possibilitaria investimentos de mais longo

prazo, o que permitiria realizar a inovação do tipo radical. Considerando que o campo da engenharia elétrica é correlacionado com a inovação radical e o campo da engenharia mecânica é correlacionado com a inovação incremental, as figuras 4.4 e 4.5 apresentam o maior número de patentes alternando o primeiro e terceiro lugar entre os países. Observando o R^2 da equação das retas de cada gráfico, podemos considerar que a correlação entre o número de patentes e o campo da inovação é alta para a Alemanha, pois a correlação entre as variáveis é de 98%, mas não é alta para o Canadá (91%), o que já demonstra uma fragilidade na teoria do tipo de inovação *versus* tipo de investimento em análise de dados mais recentes. Podemos observar que a teoria que correlaciona o tipo de mercado *versus* o tipo de inovação explica, muito bem, o principal campo tecnológico financiado por cada país, entretanto, os demais campos permanecem sobre a mesma importância relativa para cada país, segundo o seu número de patentes. Uma hipótese para explicar é que, além do direcionamento para o tipo de inovação, seja radical ou incremental, também há a corrida tecnológica para as áreas necessárias ao momento histórico, como por exemplo nos setores de energia e tecnologia da informação. Cabe contextualizar que a Primeira Revolução Industrial usou água e vapor para mecanizar a produção, a segunda Revolução Industrial foi à eletricidade que permitiu produção em massa e a terceira Revolução Industrial fez uso de eletrônicos e tecnologia da informação para automatizar o processo de produção. Agora a Quarta Revolução Industrial está crescendo dentro da terceira revolução industrial - a revolução digital.

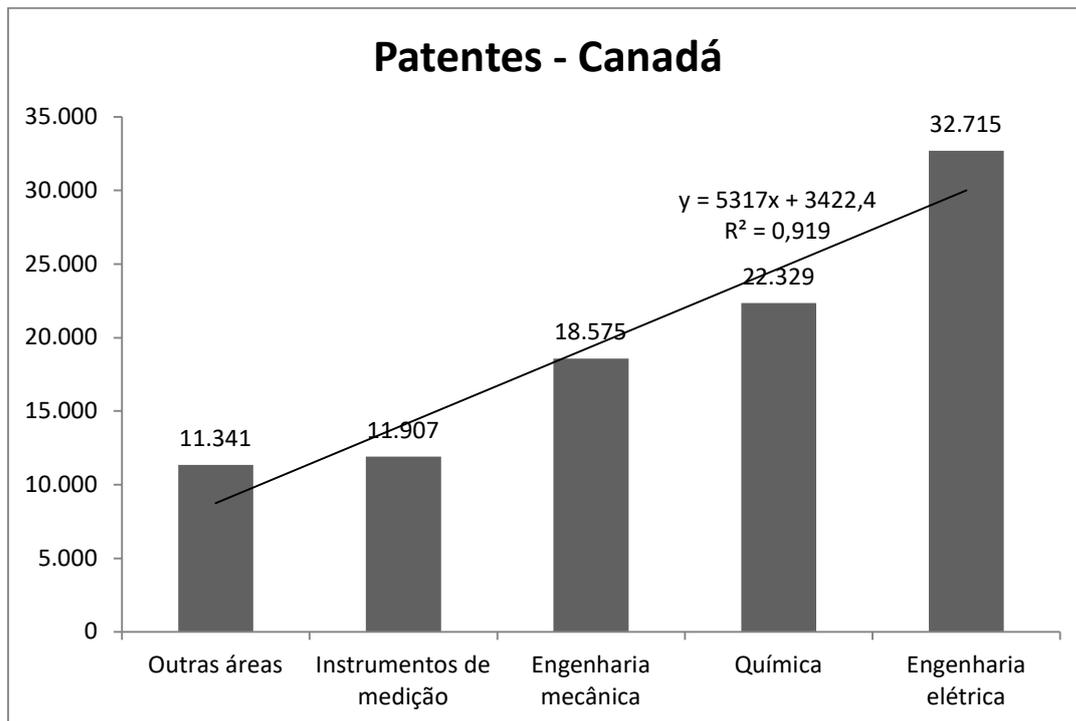


Figura 4.4: Número de patentes por campos tecnológicos no Canadá.

Fonte de dados: *WIPO Statistics Database* e *EPO PATSTAT Database*, dados referentes à outubro de 2012, acessado em:

https://www.wipo.int/tools/en/gsearch.html?cx=016458537594905406506%3Ahmturfwvzzq&language=en&hl=en&lr=&cof=FORID%3A11&tab=2&q=field+of+tecnology+of+Canadá+file+type%3Axls&q_all=field+of+tecnology+of+Canadá&q_exact=&q_any=&q_none=&q_language=&q_site=&q_appear=&q_filetype=xls#gsc.tab=0&gsc.q=field%20of%20tecnology%20of%20canada%20filetype%3Axls&gsc.sort=

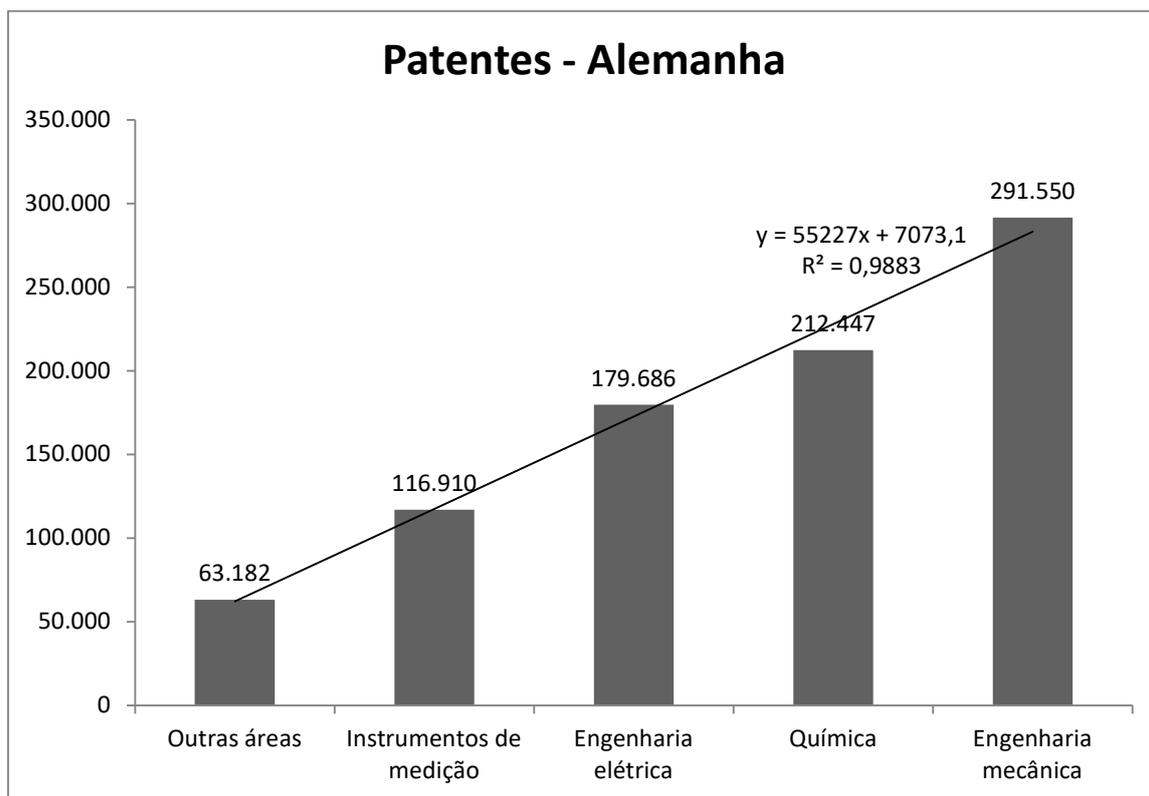


Figura 4.5: Número de patentes por campos tecnológicos na Alemanha.

Fonte de dados: *WIPO Statistics Database* e *EPO PATSTAT Database*, dados referentes à outubro de 2012, acessado em: https://www.wipo.int/tools/en/gsearch.html?cx=016458537594905406506%3Ahmturfwvzzq&language=en&hl=en&lr=&cof=FORID%3A11&tab=2&q=field+of+tecnology+of+Canadá+filetype%3Axls&q_all=field+of+tecnology+of+Canadá&q_exact=&q_any=&q_none=&q_language=&q_site=&q_appear=&q_filetype=xls#gsc.tab=0&gsc.q=field%20of%20tecnology%20of%20canada%20filetype%3Axls&gsc.sort=

Em busca de entender melhor esses campos, foi observado o que compõe cada campo tecnológico (sub-áreas), conforme demonstrado nas figuras 4.6 e 4.7. Além disso, como demonstrado anteriormente, Estados Unidos e Reino Unido utilizaram em maior proporção o financiamento direto, enquanto a Áustria utilizou uma proporção quase igual para cada tipo de financiamento e o Japão, a França e a Bélgica utilizaram em maior proporção o financiamento indireto no ano de 2013.

Na figura 4.6 podemos observar que aparecem entre as cinco maiores patentes no Canadá os campos de engenharia elétrica (tecnologia da computação, comunicação digital e telecomunicação), engenharia civil e química (farmácia).

Enquanto na Alemanha, as cinco maiores patentes são na área de engenharia mecânica (transporte, elementos mecânicos e motores, bombas, turbinas), engenharia elétrica (Máquinas, aparelhos e energia elétrica) e instrumentos de medição.

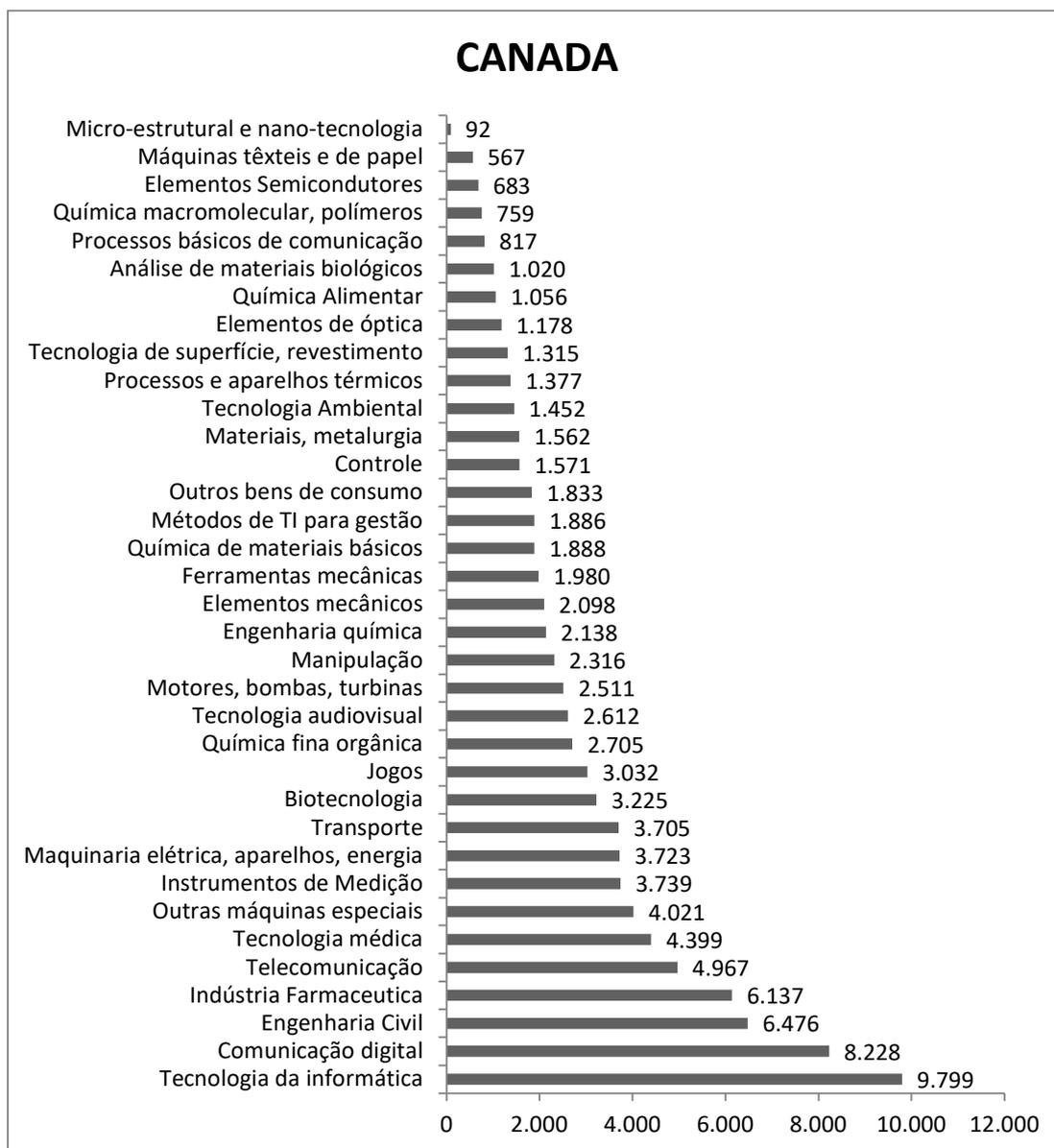


Figura 4.6: Sub-campos tecnológicos das patentes no Canadá (2012).

Fonte: *WIPO Statistics Database* e *EPO PATSTAT Database*, acessado em: https://www.wipo.int/tools/en/gsearch.html?cx=016458537594905406506%3Ahmturfwvzzq&language=en&hl=en&lr=&cof=FORID%3A11&tab=2&q=field+of+tecnology+of+Canadá+filetype%3Axls&q_all=field+of+tecnology+of+Canadá&q_exact=&q_any=&q_none=&q_language=&

q_site=&q_appear=&q_filetype=xls#gsc.tab=0&gsc.q=field%20of%20technology%20of%20canada%20filetype%3Axls&gsc.sort=

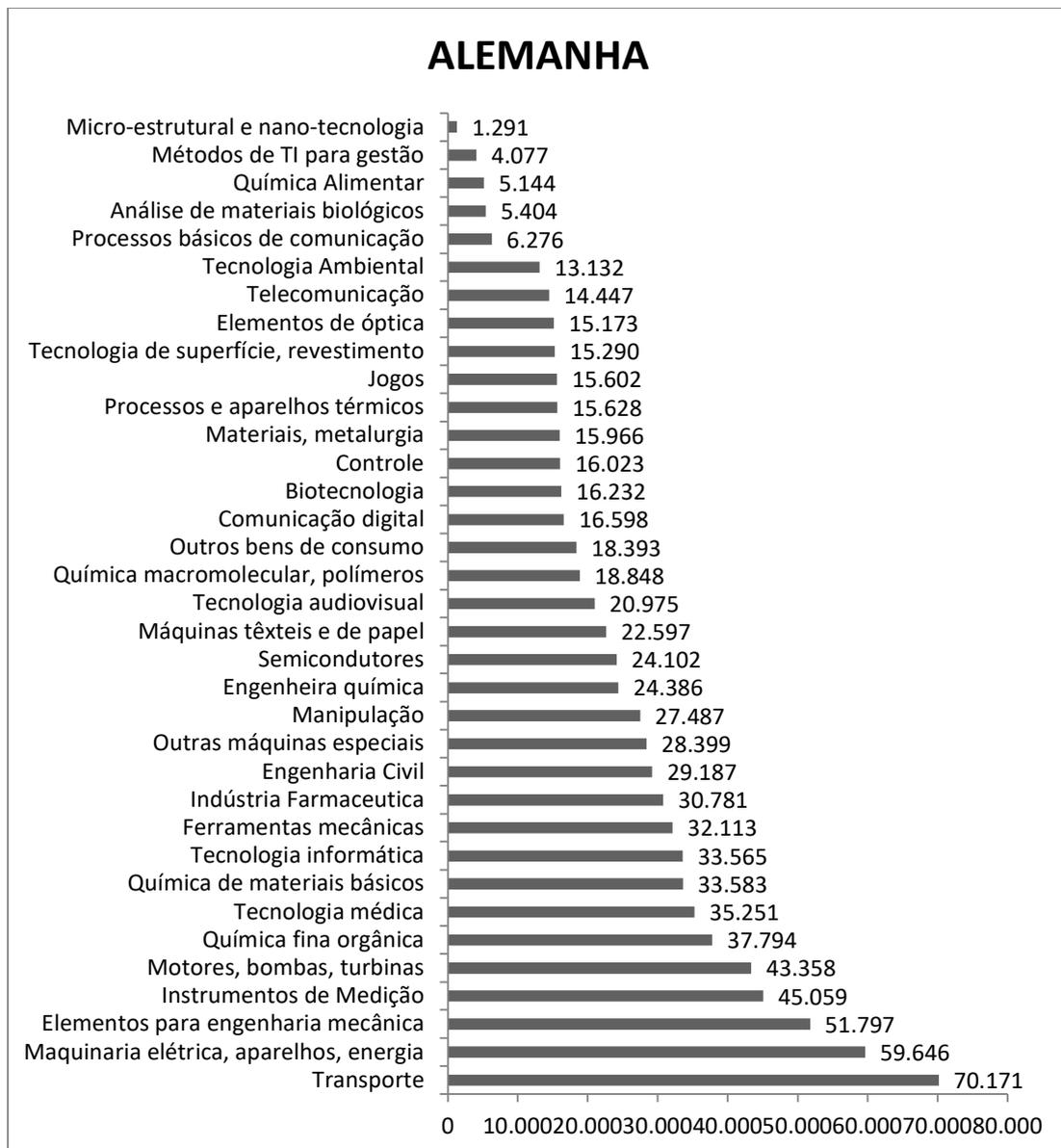


Figura 4.7: Sub-campos tecnológicos das patentes na Alemanha (2012).

Fonte de dados: WIPO Statistics Database e EPO PATSTAT Database, acessado em: https://www.wipo.int/tools/en/gsearch.html?cx=016458537594905406506%3Ahmturfvzq&language=en&hl=en&lr=&cof=FORID%3A11&tab=2&q=field+of+tecnology+of+Canadá+filetype%3Axls&q_all=field+of+tecnology+of+Canadá&q_exact=&q_any=&q_language=&

q_site=&q_appear=&q_filetype=xls#gsc.tab=0&gsc.q=field%20of%20technology%20of%20canada%20filetype%3Axls&gsc.sort=

Visto que essa teoria que correlaciona o tipo de mercado versus o tipo de inovação explica apenas o principal campo tecnológico financiado por cada país, mas que os demais campos permanecem sobre a mesma importância relativa para cada país, segundo o seu número de patentes, continuaremos a investigação para explicar a diferença de abordagem nas políticas de financiamento para inovação destes países.

A análise das políticas públicas define um campo de estudos específico pluridisciplinar e abre espaço ao desenvolvimento de teorias de médio alcance, modelos, mapas, metáforas e conceitos próprios, que entre outros objetivos, permitem explicar e pensar as políticas públicas, bem como compreender os modos e as regras gerais de funcionamento da ação pública, assim o seu objetivo não é explicar o funcionamento do sistema político, mas a lógica da ação pública (Araújo & Rodrigues, 2017). Antes de iniciar o desenho das políticas públicas é necessário investigar como são realizados os financiamentos em cada estudo de caso.

Estudo de caso das políticas públicas na Alemanha

Os decisores políticos estão conscientes do importante papel que a atividade empresarial inovadora desempenha no desenvolvimento econômico regional e por isso as atividades de pesquisa e inovação de atores privados são normalmente apoiadas por dinheiro público, para reduzir o alto risco associado e estimular a pesquisa e inovação em empresas privadas (Cantner et al., 2019). Dessa forma, os governos regularmente subsidiam investigação e desenvolvimento (I&D) em novos empreendimentos, a justificativa para tais subsídios é que o setor privado não internaliza os benefícios sociais da inovação, além de que os atritos financeiros fazem com que as pequenas empresas subinvestam em I&D em estágio inicial (Howell, 2017).

Kleine, et al. (2022) encontraram como resultados das investigações que os efeitos dos subsídios públicos são consideráveis, ao analisarem empresas que receberam financiamento público e empresas que tiveram o pedido de financiamento público negado, observaram que as empresas que se candidataram com um objetivo de projeto relacionado à propriedade intelectual e receberam o auxílio financeiro de inovação, poderão ter cerca de 4 vezes mais pedidos de patente

no primeiro ano do que as empresas que se inscreveram para conduzir um projeto relacionado à propriedade intelectual, mas não receberam o auxílio.

A cadeia funcional pode ser descrita da seguinte forma: os subsídios à inovação influenciam os recursos de capital humano das empresas subsidiadas no ano seguinte à ocorrência do subsídio, e o sucesso das atividades de inovação das empresas após quatro anos, e, finalmente, o efeito no desempenho regional é examinado com um atraso relativamente longo de cinco anos. Para expor quaisquer efeitos verdadeiramente de longo prazo e para resolver quaisquer problemas de endogeneidade potencial, também emprega-se uma estrutura de defasagem alternativa com até 10 anos de atrasos (Cantner et al., 2019).

A perspectiva nacional ajuda a evitar uma abordagem excessivamente fragmentada e garante que o baixo desempenho seja percebido e resolvido. Em meados da década de 1990, o Ministério Federal de Pesquisa (BMBF) estava formulando uma reorientação fundamental da política de tecnologia, que teve seu manifesto público no Relatório Federal de Pesquisa de 1996. Essa reorientação foi, por um lado, motivada pelo quadro institucional requisitando novas tecnologias (biotecnologia, em particular) que eram incompatíveis com a estrutura de política de tecnologia existente e, por outro lado, uma reação ao fraco desempenho econômico da Alemanha em meados da década de 1990. Reorientações políticas importantes incluíram o uso de projetos líderes como um elemento de promoção de tecnologia, iniciativas para fundar e promover novas empresas de base tecnológica, o apoio a *spin-offs* de institutos de pesquisa, apoio à PMEs, promoção de patentes aprimorada e transferência de tecnologia, suporte de atividades de rede e fornecimento de capital de risco. A economia estrangeira pode atuar como um espelho, o que permite aos formuladores de políticas terem um novo olhar sobre as práticas e instituições domésticas atuais, para reavaliar seus pontos fortes e pensar em maneiras de melhorar suas imperfeições (Dohse, 2007).

Embora a cooperação em atividades de inovação e o estabelecimento de redes comuns de I&D entre empresas (especialmente de pequeno porte) com parceiros, fornecedores ou outros integrantes da rede pareçam obter economias de escala, as empresas na Alemanha tendem a evitar contatos próximos com outras empresas ao desenvolver novas tecnologias, produtos e processos. A chamada cooperação horizontal entre empresas industriais em áreas semelhantes parece ocorrer de forma limitada na Alemanha, apesar do recente aumento gradual do papel desempenhado por grandes empresas industriais alemãs como fornecedores de tecnologia (Wolff et al., 1991). Além disso, um alto grau de especialização deixa muitas empresas inovadoras quase incapazes de

encontrar parceiros adequados em uma única região, este tipo de comportamento individualista também pode ser justificado devido aos seguintes fatores (Gebauer et al., 2005):

- A conquista de uma posição de liderança na competição de inovação com outras empresas,
- A continuação da manutenção da competência no mercado,
- O surgimento de problemas na cooperação com outros parceiros, refletindo as diferenças na definição dos principais objetivos de I&D e sistemas de solução.

Kaiser e Prange (2004) demonstraram as lógicas de mudança dos sistemas de inovação nacional para multinível, assim o artigo destes autores ajuda a compreender quando e porque os sistemas de inovação multinível aparecem, revelando que a reconfiguração dos sistemas nacionais de inovação está intimamente ligada aos processos de transformação dos sistemas políticos nacionais.

O Governo Federal Alemão tem como objetivo promover e fornecer apoio, particularmente, as pequenas e médias empresas (PMEs) em suas atividades de inovação. O Governo Federal Alemão estabelece prioridades temáticas em pesquisa e inovação e concentra-se em seis campos prioritários:

1. Economia e sociedade digital;
2. Gestão e energia sustentáveis;
3. Ambiente de trabalho inovador;
4. Vida saudável;
5. Mobilidade inteligente; e
6. Segurança civil (BMW, 2018a).

Esses seis campos prioritários possuem a ideia de alcançar o mercado através de quatro pilares dentro do programa de financiamento, servindo para ajudar as empresas a traduzir os resultados da pesquisa em produtos e processos mais rapidamente, os quatro pilares são: 1. Criação da ideia, 2. Competência em inovação, 3. Pesquisa pré-competitiva e 4. Pesquisa e desenvolvimento de mercado (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy [BMW], 2017). A figura 4.8 ilustra a concepção deste modelo de crescimento da inovação pelas empresas através das políticas públicas de financiamento.

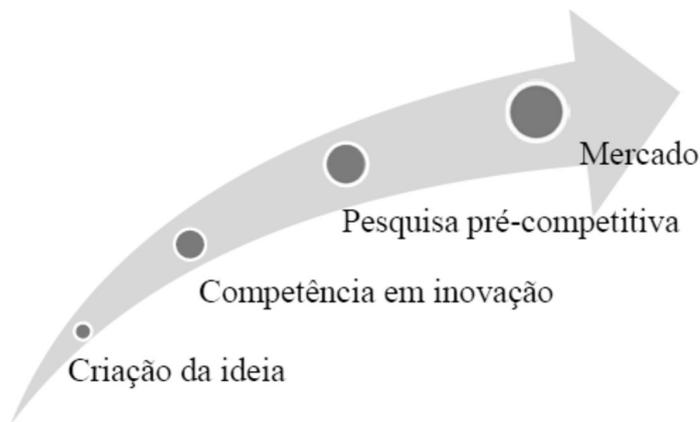


Figura 4.8: Concepção do modelo de crescimento da inovação nas empresas na Alemanha.
 Fonte: Figura adaptada pela autora.

Desta forma, o Ministério da Economia e Energia (BMW_i) estruturou seus programas de inovação para pequenas e médias empresas, considerando os quatros pilares citados anteriormente, para os diferentes estágios do processo de inovação, separando as empresas em programas para atender as pequenas e médias empresas separadamente. Os instrumentos de financiamento apoiam todo o caminho do desenvolvimento, da ideia ao mercado, efetuando o direcionamento para a fundação de empresas inovadoras, impulsos para mais competência em inovação nas empresas PMEs, aumento das perspectivas para transferência mais eficientes de tecnologia e aumento das oportunidades para projetos de tecnologia orientados para o mercado (BMW_i, 2016b).

Esses quatro pilares serão explicados abaixo, a partir de quatro grandes pilares de programas, a saber:

1. Programas de formação de base inovadora,
2. Programas de impulsos para mais competência em inovação,
3. Programas de perspectivas pré-competitivas para melhor transferência, e
4. Programas de oportunidades para inovações orientadas para o mercado.

Os programas dentro dos quatro grandes pilares serão descritos nos próximos subcapítulos. Dentro destes subprogramas de financiamento há programas para poder atender às necessidades dos diferentes tamanhos de empresas dentro da classificação de PMEs. A organização dos programas ocorre de forma a atender e estimular o crescimento das empresas, o que é refletido na propaganda central do governo na questão de financiamento: “Da ideia ao mercado”. Sem definir

as grandes áreas ou setores de conhecimento, os programas selecionam as empresas pelo seu tamanho e renda, além do fator investigação e inovação de produtos. Os programas também não selecionam o tipo de inovação (disruptiva, radical ou incremental), passando por todas as etapas necessárias para as empresas poderem inovar, ou seja, vão desde uma simples inclusão digital até a criação de redes com outras empresas inovadoras (criação do ecossistema inovador). A análise do desenho da política pública de financiamento alemã demonstra a preocupação com todas as etapas necessárias para as empresas desenvolverem I&D, mas não obriga as empresas a passarem por todos os programas de forma continuada. Os programas são independentes e a empresa pode realizar cada etapa do amadurecimento empresarial de forma a participar apenas dos programas que são necessários para o seu crescimento, o que na prática torna o sistema mais ágil e considera aportes financeiros privados quando comparado a um desenho de políticas públicas de financiamento que obrigasse as empresas a passar por cada programa de fomento até alcançar o mercado.

Em uma primeira análise, podemos pensar que o Ministério da Economia e Energia não direciona o seu investimento a partir dos editais, uma vez que não define as áreas ou setores prioritários. Contudo, cabe lembrar, que a Alemanha utiliza como ferramenta para o financiamento o investimento direto, ou seja, os projetos das empresas são analisados individualmente e são aprovados de acordo com o interesse do BMWi.

Nesse modelo de política pública de financiamento, podemos observar que não há um filtro de seleção na inscrição do projeto no que se refere à área/setor de preferência do Estado, mas este filtro de seleção está após a submissão do pedido de financiamento da empresa, com alguma exceção de programas específicos. Esse modelo permite que projetos que inicialmente poderiam não ser da área/setor de escolha prioritária do governo no momento, mas que tenha um grande impacto na sociedade possa ser financiado pelo governo. Temos, nesse caso, um modelo de gestão que permite que o usuário surpreenda, visto que a barreira de seleção de entrada no sistema de financiamento não é colocada no início do fluxo do processo. Neste caso, podemos indicar que o modelo de financiamento alemão é por livre demanda. Isto porque o governo alemão não define quais são as áreas prioritárias de investimento, permitindo que o empresário faça uma avaliação própria do setor do mercado que ele deseja investir. Sendo claro, que após a submissão do projeto, em qualquer um dos programas de financiamento, há avaliação por parte de um comitê técnico responsável do governo. As seções abaixo descrevem de forma mais detalhada estes programas.

Programas de formação de base inovadora

EXIST

É um programa de financiamento com o objetivo de aumentar o número de *startups*, orientadas para a tecnologia, seja dentro de universidades ou instituições de pesquisa não universitárias. O programa oferece bolsas de estudos para estudantes, graduados e cientistas que desejam realizar uma ideia inicial, para financiar seus meios de subsistência antes e durante a fase de inicialização. Podem participar equipes de pesquisa em universidades e institutos de pesquisa (no máximo três cientistas) ou outra pessoa com experiência em negócios. A fase de financiamento I contempla projetos de inicialização tecnicamente exigentes, com longos tempos de desenvolvimento para comprovar a viabilidade técnica básica ou a preparação de um plano de negócios para a implementação da ideia de negócios e a preparação do início dos negócios. A fase de financiamento II contempla trabalho de desenvolvimento para transformar a ideia de negócio em um produto comercializável e medidas para iniciar as operações (BMW_i, 2016b). Para conhecer os projetos aprovados, verifique o Anexo A, no Quadro A-1: Projetos apoiados pelo Programa EXIST.

INVEST

O programa apoia através de investidores privados, empresas jovens e inovadoras, a fim de melhorar suas condições de financiamento. Acima de tudo, isso visa motivar os investidores anjos a investirem mais capital de risco em empresas inovadoras e empresas jovens. O programa *INVEST* oferece aos investidores um subsídio isento de impostos equivalentes a 20% do capital investido nas empresas jovens e inovadoras. Como resultado, a base patrimonial da empresa jovem ou recém-fundada é aumentada e, portanto, as chances de sucesso também aumentam. As empresas podem receber até € 100.000 em isenção de impostos. Os impostos sobre ganhos de capital também serão reembolsados no futuro (BMW_i, 2016b).

São requisitos para as empresas: não possuir mais de sete anos de fundação, menos de 50 funcionários (a tempo inteiro) faturamento anual ou balanço anual de no máximo dez milhões de euros, ser uma empresa de capital com sede no Espaço Económico Europeu (EEE) e com pelo menos uma filial na Alemanha e possuir registo comercial. Além disso, a empresa deve pertencer

a um setor definido como inovador de acordo com o registo comercial, possuir uma patente ou ter solicitado financiamento público para um projeto de pesquisa ou inovação dois anos antes. A inovação também pode ser comprovada por um breve relatório, preparado por um especialista independente, designado e economicamente ativo, ou ter iniciado suas atividades comerciais o mais tardar um ano após a conclusão do investimento.

Os investidores fazem o investimento de pelo menos € 10.000, podendo solicitar subsídios para investimentos de até € 500.000 por ano. Podem ser subsidiadas ações no valor de até três milhões de euros por ano para cada empresa (BMW, 2016a). Para investidores privados que desejam investir em uma empresa jovem com capital de risco, o INVEST reduz o risco de participação acionária. Com a outorga de aquisição, o investidor adquire as ações por um preço inferior, mas elas permanecem com ele na íntegra. Se a empresa quebrar (pedido de liquidação ou falência), ele não tem que reembolsar a concessão de aquisição. Se o investidor vender suas ações com lucro após um período mínimo de detenção de três anos, o imposto devido sobre o ganho de capital é reembolsado a uma taxa fixa com a concessão de saída (25 por cento do lucro). Não foi encontrada a descrição dos projetos apoiados pelo Programa INVEST, provavelmente por envolver investimento privado.

Fundos iniciais para alta tecnologia

O programa de Fundos iniciais para alta tecnologia investe em empresas jovens (*startups*) alemãs orientadas para a tecnologia. O objetivo do financiamento inicial é diminuir a lacuna de financiamento para as novas empresas de tecnologia recém-fundadas e criar novos empregos. Se por um lado, essas empresas apresentam a particularidade de ocupar grandes oportunidades de mercado, por outro elas também apresentam riscos técnicos significativos (BMW, 2016b). Essas pequenas empresas, com menos de 3 anos e até 50 empregados, de indústrias de alta tecnologia, devem propor produtos, processos ou serviços científicos e técnicos que tenham um alto grau de inovação, vantagens competitivas claras e oportunidades de mercado sustentáveis, de modo que, com o financiamento, seja possível desenvolver pelo menos um protótipo ou prova de conceito (BMW, 2019c). Para conhecer os projetos aprovados, verifique o Anexo A, no Quadro A-2: Projetos apoiados pelo programa de Fundos iniciais para alta tecnologia.

Programas de impulsos para mais competência em inovação

Go-Inno

Esta chamada pública é focada em estimular e testar a viabilidade da inovação de produtos e processos técnicos nas PMEs (análise de potencial), apoiar através de consulta aprofundada a empresa na concepção de tais projetos (conceito de realização) e acompanhar a implementação de projetos de inovação (gerenciamento de projetos).

A referência de tecnologia (produto novo, aprimorado ou suporte técnico) deve, portanto, além dos aspectos comerciais, sempre ser clara. A inovação do produto ou do processo técnico deve ser nova para as PME, mas não precisa necessariamente ser uma novidade do mercado. Neste caso, a avaliação da inovação do ponto de vista da empresa é essencial. Os vales de inovação fornecidos pelo BMWi cobrem até 50% de suas despesas com serviços de consultoria externa com empresa de consultoria autorizada (BMWi, 2019b). Assim, são serviços de consultoria selecionados:

1. Preparação estruturada de um projeto de inovação;
2. Análise de oportunidades de mercado nacional e internacional;
3. Procura de parceiros de cooperação adequados; e
4. Monitoramento e controle na implementação dos projetos (BMWi, 2019b).

Para conhecer os projetos aprovados, verifique o Anexo A, no Quadro A-3: Projetos apoiados pelo Programa Go-Inno.

Go-digital

O *Go-digital* é um programa de suporte digital, que é segmentado em três áreas:

1. Digitalização de processos de negócios: com o objetivo de digitalizar de forma consistente os processos na empresa o quanto for possível, proteger e estabelecer processos móveis. Exemplos: introdução de soluções de *software* de *e-business* geral e subprocessos, gerenciamento de devoluções, logística, armazenamento, sistemas de pagamento.

2. Desenvolvimento do mercado digital: com o objetivo de assessorar em vários aspectos do marketing e implementação profissional online os serviços recomendados. Exemplos: desenvolvimento de uma empresa específica, estratégia de *marketing on-line*, desenvolvimento de

uma presença profissional na Internet, legalmente compatível (com *Web shop*, ferramentas de mídia social, *marketing* de conteúdo).

3. Segurança de TI: com o objetivo de evitar danos / minimizar riscos do crime cibernético
Análise de risco e segurança da infraestrutura de TIC existente / planejada, iniciação / otimização e sistemas operacionais de gerenciamento de segurança de TI (BMW, 2018c).

Para conhecer os projetos aprovados, verifique o Anexo A, no Quadro A-4: Projetos apoiados pelo Programa Go-digital.

Centros de competências 4.0

Os Centros de Competência 4.0 apoiam as PMEs na digitalização e contam com uma rede nacional de 25 Centros de Competência, oferecendo serviços de valor agregado ao longo da cadeia produtiva. Os centros de excelência informam, sensibilizam e qualificam empresas e funcionários gratuitamente e trabalham com eles para desenvolver soluções tecnicamente excelentes, econômicas e fáceis de seguir (projeto) (BMW, 2019d).

Para exemplos de projetos apoiados pelos Centros de Competência 4.0, veja o Anexo A, Quadro A-5.

Segurança na tecnologia da informação na economia

Juntamente com a digitalização e a rede, a segurança da tecnologia da informação (TI) está se tornando cada vez mais importante, por exemplo, nas áreas de Internet das Coisas, Indústria 4.0, *Smart Cars/Cities* ou *Smart Home*. Segundo a proposta do governo alemão, as PMEs também constituirão grande parte da economia alemã no mundo em rede. No entanto, diferentemente das grandes empresas, elas geralmente possuem apenas recursos limitados para segurança da TI. Os processos econômicos não podem mais ser imaginados sem a digitalização. Para o uso confiável desses processos, o uso seguro é um pré-requisito para a participação ativa do mercado. Assim, a segurança da TI se torna um fator decisivo para o sucesso econômico. Por isso, esta chamada pública tem como objetivo apoiar a digitalização e a segurança da TI para promover ativamente a digitalização inovadora nos negócios e na sociedade (BMW, 2018b), conforme os projetos exemplificados no Anexo B – Projetos selecionados por programa da Alemanha, Quadro 7.6.

Os resultados de todos os projetos devem contribuir comprovadamente para um aumento no nível de segurança de TI nas PMEs e desenvolver soluções reais, o candidato também poderá ter que demonstrar que é capaz de cobrir a parcela dos custos totais do projeto que não são cobertos pelos fundos federais e que isso não excede suas possibilidades econômicas através de uma prova de crédito (BMW, 2018b).

Go-cluster

Muitas empresas e instituições de pesquisa trabalham juntas em grupos e redes regionais ou específicos da indústria para criar as melhores cadeias de valor possíveis e melhorar sua competitividade e capacidade de inovação.

O termo "*cluster*" no sentido econômico foi cunhado por Michael E. Porter como concentração de empresas na mesma área geográfica, fornecedores especializados, prestadores de serviços, empresas de setores relacionados e instituições relacionadas (por exemplo, universidades, associações de negócios) que operam em determinados campos, que estão conectados entre si e competem e cooperam entre si ao mesmo tempo. Os atores atuam em "*clusters*" ao longo de toda a cadeia de valor de uma indústria (BMW, 2019a). Os membros dos "*clusters*" são pioneiros em inovações e refletem o alto nível de competência da Alemanha em vários setores e campos de tecnologia (BMW, 2019d). O Anexo A, no Quadro A-7 exemplifica os projetos apoiados pelo programa.

Iniciativa Hub digital – Ecossistemas digitais

Hub digital é um local onde diferentes atores com conexão direta ou afinidade direta com tópicos digitais e de tecnologia se reúnem para trocar ideias e trabalhar juntos em projetos. No caso da Iniciativa Hub digital, existem doze hubs digitais em 16 cidades dedicados a vários problemas-chave específicos do setor. Os *hubs* digitais são administrados por empresas operacionais independentes, com personalidade jurídica própria. As próprias localizações do *hub* digital definiram as prioridades de trabalho específicas do setor ao se aplicar. Como regra, eles resultam de um ramo dominante da indústria ou foco de pesquisa de instituições científicas locais. O BMW decidiu as aplicações com base em um catálogo de critérios e objetivos, com o apoio de um

conselho consultivo independente, do setor digital e de tecnologia. Os *hubs* digitais também são financiados por patrocinadores e parceiros privados para desenvolver seus próprios programas de inovação (BMW, 2019d). O Anexo A, no Quadro A-8, detalha os ecossistemas digitais apoiados pelo programa.

Aceleradoras Alemãs

Tem como objetivo levar empresas *startups* de alto potencial para uma jornada de aprendizado acelerada nos principais centros de inovação do mundo onde o governo alemão tem sede (Vale do silício, Nova York, Boston e Sudeste da Ásia). Os programas são gratuitos e altamente personalizados para as necessidades individuais dos participantes, a fim de ajudá-los a entrar no mercado internacional e obter sucesso rapidamente (BMW, 2019d).

Indústria 4.0

O Governo Federal investe no desenvolvimento social e tecnológico na Indústria 4.0, buscando estabelecer as estruturas para a cooperação de todos os atores da inovação na Alemanha. O programa Indústria 4.0 desenvolve recomendações de ações e apoia as PME em sua transformação digital. Nos grupos de trabalho, os especialistas desenvolvem estratégias, soluções técnicas e recomendações sobre os tópicos mais importantes da Indústria 4.0. (BMW, 2019d).

Programas de perspectivas pré-competitivas para melhor transferência

Diretriz para a Promoção da Pesquisa da Comunidade Industrial – IGF

A pesquisa a montante do desenvolvimento de produtos é importante para as PMEs, a fim de acompanhar as novas tendências, no entanto, muitas vezes eles não podem arcar com o financiamento bancário. Para sobreviver na corrida internacional à inovação as PME precisam de instituições de pesquisa cujo trabalho de investigação e desenvolvimento (I&D) sejam especificamente voltados para suas necessidades e cujos resultados possam ser transferidos e implementados de maneira rápida e eficiente nas empresas.

Desta forma, o Ministério Federal de Assuntos Econômicos e Energia criou uma linha de programa aberta e intersetorial sob a ótica de "Pesquisa industrial para empresas" para dar às empresas acesso a pesquisas orientadas para etapa da prática, na fase pré-competitiva. As empresas de médio porte foram organizadas em cerca de 100 associações de pesquisa. Em conjunto com as empresas, elas identificam as necessidades de pesquisa pré-competitivas e contratam instituições de pesquisas adequadas para a execução dos projetos. As empresas participam dos projetos de pesquisa e trabalham nos comitês relacionados ao projeto. Os resultados estão disponíveis gratuitamente para todas as empresas interessadas (BMW, 2019d).

A linha do programa compreende os dois programas de financiamentos "Diretriz para a Promoção da Pesquisa da Comunidade Industrial - IGF" e "Diretriz para a Promoção da I&D de instituições externas de pesquisa industrial sem fins lucrativos - Competência em Inovação (INNO-KOM)". A principal característica da primeira é a cooperação das empresas na pesquisa pré-competitiva: os resultados da pesquisa dos projetos são igualmente acessíveis a todas as empresas e atores envolvidos. O acesso a resultados práticos de pesquisa fortalece o desempenho tecnológico de empresas de médio porte e promove o desenvolvimento tecnológico nas indústrias e campos de tecnologia envolvidos. Além disso, a cooperação permanente de pesquisa entre instituições e empresas de pesquisa deve ser criada em redes setoriais ou intersetoriais.

Diretriz para a Promoção da I&D de instituições externas de pesquisa industrial sem fins lucrativos - Competência em Inovação (INNO-KOM)

As instituições externas de pesquisa industrial sem fins lucrativos são importantes parceiros de pesquisa e tecnologia para empresas inovadoras de médio porte. Eles oferecem soluções técnicas orientadas à aplicação para empresas e são iniciadores da cooperação em pesquisa e desenvolvimento em rede.

O programa INNO-KOM apoia o desempenho dessas instituições e, assim, fortalece de maneira sustentável o poder inovador da economia em regiões estruturalmente fracas em toda a Alemanha. Como um "catálogo de inovação" interativo encontra-se de forma rápida e fácil as PMEs e instituições de pesquisa industrial: pequenas e médias empresas estão *on-line* no centro de pesquisa, que possui uma solução científica adequada para sua pergunta de pesquisa. Por outro lado, a instituição de pesquisa encontra a empresa que traz seus resultados de pesquisa para o

mercado. Ambos podem entrar em contato com o respectivo parceiro diretamente através de uma plataforma comum (BMW, 2019d). No Anexo A, no Quadro A-9, é possível ver alguns dos projetos contemplados pelo programa.

Transferência de conhecimento e tecnologia através de Patentes e normas (*WIPANO*)

O WIPANO apoia as PMEs na proteção de sua propriedade intelectual por meio de patentes e modelos de utilidade, bem como de sua exploração. O programa também promove projetos inovadores de padronização que pavimentam o caminho para novos produtos para o cliente, onde são apoiadas tanto a promoção nacional de pesquisa pública, quanto as PMEs na padronização, proteção e comercialização dos resultados da pesquisa, no desenvolvimento de invenções e na transferência dos últimos resultados da pesquisa para normas e padrões patenteáveis (BMW, 2019d). O programa de patentes WIPANO protege a propriedade intelectual por meio de patentes e modelos de utilidade (BMW, 2016b). O Anexo A, no Quadro A-10 descreve alguns dos projetos apoiados pelo programa.

Desenvolvimento de tecnologias digitais

O BMW apoia projetos de pesquisa e desenvolvimento no campo da digitalização, a fim de testar novas inovações científicas de maneira prática e para acelerar a transferência para o mercado. As PMEs podem experimentar novas tendências tecnológicas em *road shows* nacionais e também apresentar seus resultados do trabalho de I&D em parceiros estratégicos na Alemanha em *road shows* internacionais (BMW, 2019d).

Programas de oportunidades para inovações orientadas para o mercado

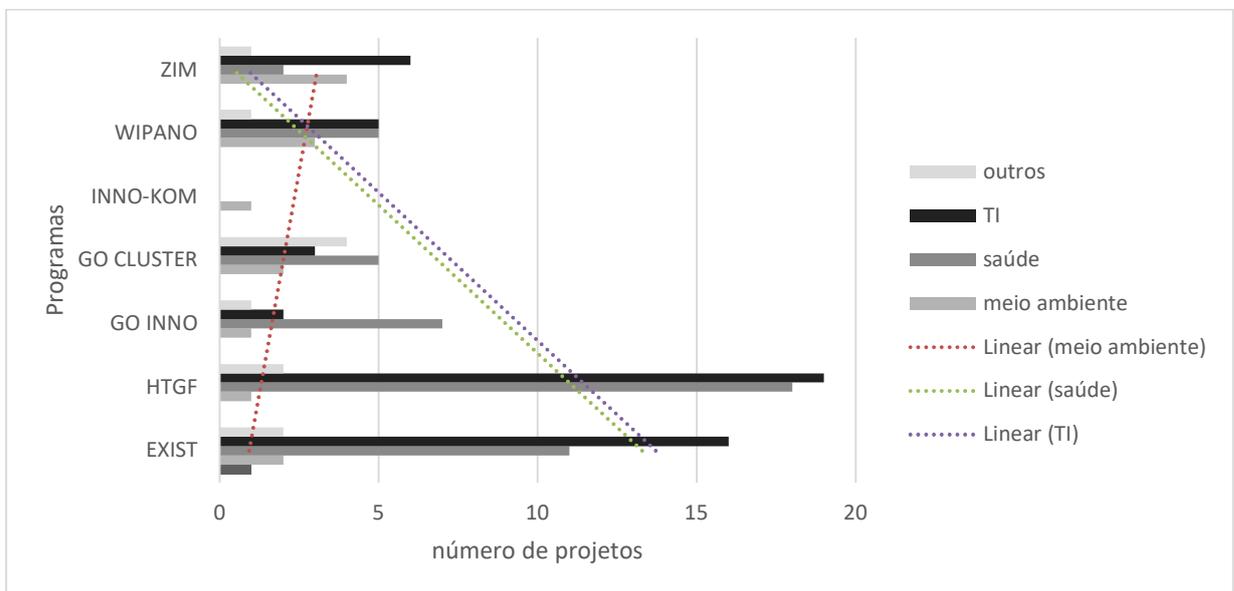
Programa Central de Inovação para Pequenas e Médias Empresas (*ZIM*)

O programa ZIM promove projetos de pesquisa e desenvolvimento orientados para a tecnologia, mercado e setor aberto para empresas inovadoras de médio porte. As próprias empresas decidem como e quando realizam seus projetos (BMW, 2016b). Além de projetos de pesquisa e

desenvolvimento, o ZIM também oferece suporte a serviços de gestão de rede. Para facilitar a colaboração internacional das empresas em pesquisa e a rede com atores estrangeiros, o ZIM concede melhores condições de financiamento e convocações regulares de licitações são acordadas com diferentes países e regiões. O empréstimo financia projetos de digitalização e inovação em empresas de médio porte, promovendo a digitalização de produtos, processos e produção. O objetivo é o financiamento em longo prazo de pesquisas orientadas para o mercado e o desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços, bem como seu desenvolvimento essencial até que estejam prontos para o mercado (BMW, 2019a), conforme demonstra os projetos apoiados pelo programa (Anexo A, no Quadro A-11).

Os projetos anteriormente descritos foram agrupados de acordo com as grandes áreas: Tecnologia da Informação, saúde, meio ambiente, engenharia e outros (figura 4.9). Para o gráfico abaixo foram analisados os apoios públicos EXIST, Fundos iniciais para alta tecnologia (HTGF), Go-Inno, Go-cluster, INNO-KOM, WIPANO e ZIM, pois são programas que contemplam os mais diversos setores. Os outros chamamentos públicos possuem direcionamento para alguma área específica.

Figura 4.9: Projetos aprovados por área na Alemanha.



Quando analisadas os 194 projetos, de empresas que receberam financiamento direto, podemos observar que no programa EXIST, que é destinado para *start-ups* há mais projetos na área de Tecnologia da Informação, onde é mais fácil de iniciar uma empresa principalmente na “era dos

aplicativos”. Ao mesmo tempo em que podemos observar que no programa Zim há mais empresas da área de engenharia, visto ser uma área com tradição em empresas inovadoras já consolidadas. Portanto, a linha de tendência reflete que para as empresas nas áreas de Tecnologia da informação e saúde, há mais empresas inovadoras nos estágios iniciais de maturidade e tamanho, mas há menor quantidade de projetos de empresas de médio porte nessas áreas, enquanto nas áreas de engenharia e meio ambiente há uma tendência de haver mais empresas inovadoras de médio porte na Alemanha. Para analisar de outro ângulo, foram analisados os programas Exist e ZIM e as áreas dos projetos aprovados, conforme figuras 4.10 e 4.11.

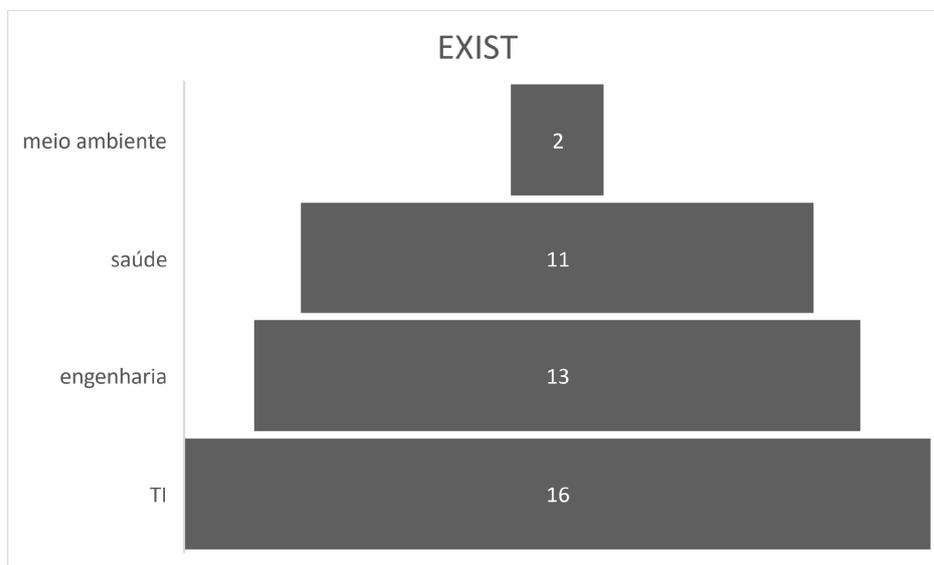


Figura 4.10: Projetos aprovados no programa EXIST por área.

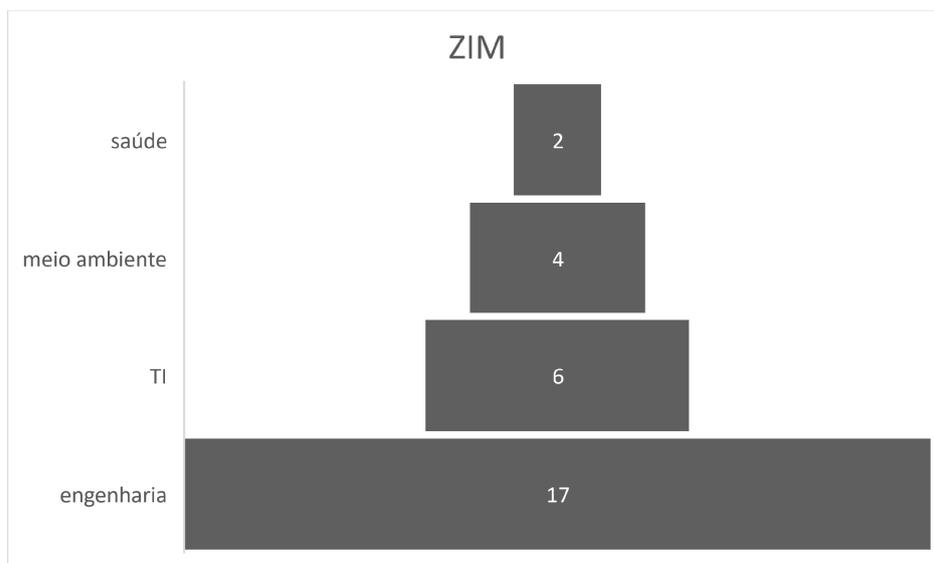


Figura 4.11: Projetos aprovados no programa ZIM por área.

Nos gráficos acima podemos observar a inversão da base da pirâmide de números de projetos nos dois programas, os dois programas foram escolhidos por estarem em lados opostos da linha de amadurecimento das empresas, sendo o Exist voltado para a formação da empresa e o Zim para empresas de médio porte já estabelecidas.

Godinho, et al. (2003), também observaram a continuação da expansão das indústrias mais ligadas às tecnologias da informação, incluindo as telecomunicações e a produção de software em Portugal, levantando a necessidade de uma maior exigência de regulamentação e de protecção por parte das empresas produtoras de conhecimento e de conteúdos. Para os autores o alargamento da Internet e o crescimento do comércio electrónico vieram colocar todo um conjunto de problemas ao sistema regulador da propriedade intelectual, que se deverá adaptar para fazer face às exigências destes novos meios.

Após essa análise, as descrições de todos os projetos aprovados pela Alemanha nesses programas foram utilizadas para a elaboração do gráfico de nuvens de palavras abaixo (figura 4.12).



Figura 4.12: Nuvens de palavras formada a partir da descrição dos projetos aprovados na Alemanha.

A nuvem de palavras foi formada através das 11.698 palavras utilizadas para descrever os projetos que foram aprovados na Alemanha, pelos programas descritos anteriormente, utilizando o modo de escolha de casos inteligente e a nuvem com no máximo 50 palavras.

Na nuvem de palavras, podemos observar as palavras “desenvolvimento” e “tecnologia”, mais ao centro e destacadas do que as demais palavras, significando assim maior ocorrência delas entre as demais palavras. É interessante observar que as palavras “*start-up*” (na figura a grafia foi unificada para melhor análise do programa), “Universidade”, “empresas” e “mercado” possuem importância aproximada, demonstrando o foco das políticas públicas para a tríade universidade-empresa-mercado, ou seja, mais uma vez o direcionamento dos projetos demonstra a importância deste eixo utilizado para amadurecimento das empresas. Ainda podemos visualizar a palavra “fundadora” em destaque, a qual quando buscada no banco de palavras apareceu correlacionada

com “equipe fundadora” seguida pelo nome da empresa que teve as suas atividades iniciadas, reforçando a idéia de criação de empresas através das chamadas públicas.

Portanto, podemos concluir que na Alemanha, os projetos das variadas áreas foram contemplados, mas há uma notoria diferença de distribuição entre as áreas financiadas nos programas que possuem como pré-requisito diferentes características das empresas, mas ao analisar como um todo, as áreas não possuem mais relevância do que o desenvolvimento de tecnologias, seja em conjunto com uma universidade, em uma start-up ou em empresas, desde que alcance o mercado.

Estudo de caso das políticas públicas no Canadá

As ferramentas que permitem uma visão sobre as iniciativas das políticas públicas de inovação são encontradas na teoria, onde é reconhecido que as empresas limitam seus gastos com inovação devido a uma variedade de dificuldades relacionadas ao financiamento e à garantia de retornos atraentes sobre os gastos que envolvem maiores riscos financeiros. Podemos exemplificar estes riscos como: problemas de apropriabilidade, incerteza e acessibilidade, porque elas não percebem que receberão retornos privados adequados dos gastos que fariam em I&D. Os subsídios são freqüentemente usados para reduzir esse tipo de falha de mercado, e esse princípio parece ter uma forte influência na composição da política de inovação no Canadá (Britton, 1991).

Paralelamente a esses desenvolvimentos, os governos provinciais do Canadá começaram a institucionalizar seus respectivos mecanismos de política científica, muitas vezes em resposta à iniciativas federais, e para ajudar a recuperar o controle sobre suas próprias economias locais. Os governos provinciais do Canadá são ativos no setor de Ciência e Tecnologia desde 1921, quando Alberta instituiu seu Conselho de Pesquisa Científica e Industrial (agora Conselho de Pesquisa de Alberta) e outras províncias seguiram o mesmo exemplo. No nível institucional, a província de Quebec foi a primeira a estabelecer uma estrutura de política científica no início dos anos 70, uma estrutura que era o equivalente funcional do Conselho de Ciência do Canadá. Esse desenvolvimento acabou levando à formação da política científica do Quebec e, posteriormente, à sua estratégia de desenvolvimento tecnológico. O aumento do interesse pela política de Ciência e Tecnologia por parte dos governos provinciais foi tanto uma tentativa de fortalecer e diversificar a base econômica local, quanto uma resposta deliberada e focada às investidas do governo federal central na esfera

da ciência e tecnologia. Muitas dessas atividades provinciais foram descritas como construção de províncias ou provincianismo econômico, esforços para estabelecer maior controle local e maior poder sobre as economias regionais por meio do estabelecimento de metas para um rápido desenvolvimento econômico (Dufour & Gingras, 1988).

Alguém poderia pensar que, com todo esse movimento em novas iniciativas de C&T, teríamos extensos estudos sobre a formulação de políticas de C&T e ampla experimentação com as novas instituições, os governos do Canadá estariam equipados com as ferramentas modernas necessárias para usar ciência e tecnologia de uma forma conjunta para o desenvolvimento do futuro do país. Mas, este não foi o caso, e levou quase 20 anos, após o relatório do Conselho de Ciência Rumo a uma Política de Ciência para o Canadá (Conselho de Ciência, 1968), para chegar a um consenso nacional sobre as prioridades de uma Política Nacional de Ciência e Tecnologia (Dufour & Gingras, 1988).

Considerando que durante o final dos anos 60 e a primeira metade dos anos 70, as políticas científicas no Canadá eram mais orientadas no sentido de ajudar o crescimento da ciência em geral, e muitas vezes foram dissociadas das políticas de crescimento econômico, a década de 1980 foi caracterizada por uma abordagem mais pragmática e economicamente orientada para a concepção da política científica como uma ciência e estratégia de tecnologia e inovação (OECD, 1987 como citado em Dufour & Gingras, 1988). Este impulso em direção a um "imperativo econômico" também levou a uma série de acordos bilaterais entre o governo federal e os provinciais, cada um dos que reconhece e promove a infraestrutura de I&D de uma determinada região (Dufour & Gingras, 1988). As décadas de 1960 e 1970 foram um período de experimentação organizacional e análise das atividades das políticas científicas do Canadá dentro do governo federal (Voyer, 1999).

As províncias, especialmente Québec, Ontário, Alberta e British Columbia, tornaram-se cada vez mais interessadas em promover atividades de C&T em suas jurisdições e começaram a estabelecer mecanismos de política científica e programas de C&T na década de 1980. O crescente interesse das províncias foi concretizado no documento da Política Nacional de Ciência e Tecnologia assinado em Vancouver em 12 de março de 1987, pelos ministros federais, provinciais e territoriais responsáveis por C&T. A Política enunciava objetivos de alto nível voltados principalmente para apoiar o processo de inovação (Voyer, 1999).

Embora os centros de excelência, através de transferência de tecnologia e distribuição de conhecimento em rede, tenham se tornado uma característica das políticas científicas em todo o mundo, a rede de tais centros foi uma resposta à geografia canadense, à diversidade provincial e aos recursos científicos limitados (Atkinson-Grosjean et al., 2001).

Na melhor das hipóteses, os processos de recuperação de regiões menos inovadoras podem ser acelerados por uma alocação constante de dinheiro público ao longo do tempo. Com relação à tecnologia ou promoção específica do setor, no entanto, impulsos de crescimento sustentável e de longo prazo podem ser dados, especialmente se a tecnologia ou indústria emergir como “tecnologia-chave” e se os efeitos externos forem localizados em um período mais longo (Koschatzky, 2005).

Salazar e Holbrook (2007) concluíram em seus estudos, que no caso do Canadá (ao contrário de outras organizações para Cooperação ou Desenvolvimento Econômico ou países da OCDE, particularmente os Estados Unidos da América), todos os *clusters* baseados em tecnologia são centrados em uma importante instituição de pesquisa do setor público. Essa instituição pode ser uma grande universidade de pesquisa ou um laboratório federal, sendo a escolha, geralmente, um resultado da história (*path dependency*).

O Canadá é um país muito diferente da maioria dos países da OCDE por ser médio, quando mensurado pela população e pelo PIB total, embora geograficamente grande. Possui um padrão de comércio muito assimétrico com foco nos EUA e uma estrutura industrial ainda relativamente concentrada em recursos naturais (Salazar & Holbrook, 2007).

A regra geral no Canadá é que as políticas sociais são de domínio provincial e as políticas econômicas de domínio federal, isso faz com que, por exemplo, educação e saúde sejam exemplos de responsabilidades não definidas. Por isso, a prestação destes serviços é da competência das províncias, embora uma parte do financiamento venha do governo federal. Por exemplo, o governo federal financia as operações das universidades por meio de transferências de pagamentos às províncias, mas, em teoria, não tem influência direta sobre o ensino superior.

Se por um lado, a política científica, que muitas vezes está associada à política educacional, constitucionalmente não é claramente uma responsabilidade do governo federal, mas, no entanto, o financiamento da pesquisa científica vem principalmente do governo federal, geralmente concedido pelos conselhos de concessão à pesquisadores individuais e não à universidades (exceto a *Canada Foundation for Innovation*, que fornece suporte para infraestrutura). Por outro lado, a

política de tecnologia e inovação, considerada uma política econômica, é definida pelo governo central por meio de sua política industrial. Em geral, as províncias tendem a complementar as políticas e programas federais, em vez de substituí-los, ou seja, fornecem créditos fiscais provinciais para I&D industrial (Salazar & Holbrook, 2007).

Em meados da década de 1990, os Estados Unidos e o Canadá empreenderam duas estratégias nacionais diferentes com o objetivo de institucionalizar o I&D nos centros de pesquisa e dentro da cultura da ciência, tecnologia e prática política de inovação. No Canadá, o programa Centros Nacionais de Excelência começou como uma parceria da *Industry Canadá* e três outras agências federais: o Conselho de Ciências Naturais e de Pesquisa em Engenharia, os Institutos Canadenses de Pesquisa em Saúde e o Conselho de Pesquisas em Ciências Sociais e Humanidades. O modelo foi baseado em universidades e enfatizou uma abordagem de rede distribuída, o que levou ao emparelhamento de uma rede nacional de excelência científica com uma rede local de empresas e atores da indústria. Assim, os Centros de Excelência foram incorporados em *clusters* industriais regionais existentes e conectados em todo o Canadá a uma rede científica nacional (Clark, 2010).

Segundo a OCDE (Innovation, Science and Economic Development Canadá, 2019b), as empresas que recebem apoio governamental direto e indireto superam em termos de emprego, vendas e crescimento de lucros as empresas que recebem apenas apoio indireto. No Canadá a combinação de apoio direto e indireto às empresas tem sido mais direcionada ao apoio indireto quando comparado com outros países da OCDE. Para realizar esse apoio, o governo do Canadá organizou *superclusters* para auxiliar no fortalecimento da economia. *Superclusters* são definidos como áreas densas de atividade empresarial, caracterizadas por seu grande número de empresas, instituições de ensino superior e de pesquisa. Essas redes promovem o crescimento econômico e a criação de empregos, dando origem a sólidas parcerias comerciais, objetivos de longo prazo e vantagens competitivas, ou seja, eles criam o ambiente para fazer a inovação acontecer.

A ideia de olhar a demanda no contexto de inovação e desafios não é defender um super estado ou alguma abordagem estatística pela ótica “*top-down*”, uma vez que as definições das políticas públicas ocorrem de cima (Estado) para baixo (Instituições), mas defender estruturas e processos que permitem a aprendizagem e a interação na concepção e implementação de políticas e a mobilização de competências complementares para definir direções baseadas nas necessidades sociais de forma articulada como demanda. Isso ajuda a identificar maneiras futuras nas quais a direcionalidade da política de inovação, a solução de problemas e a transição do sistema possam

estar no centro da política, levando em consideração a necessidade, a demanda, as condições da demanda e, finalmente, a formação do mercado. Traduzir essas ideias em prioridades e ações exige uma interação de todos os tipos de atores sociais na definição de objetivos políticos de longo prazo, com o Estado responsável assumindo um papel moderador para a articulação política final (Boon & Edler, 2018).

No Canadá o governo oferece suporte direto e indireto para apoiar as PMEs inovadoras e assim fornecer uma abordagem integrada para apoiar as empresas em todas as etapas de crescimento, sendo assim disponibilizados pagamentos de consultoria e despesas de capital para empresas que desejam se tornar globais e investir em exportação (Innovation, Science and Economic Development Canadá, 2019b). As empresas canadenses passam por um “balcão único” para encontrar programas governamentais que atendam às suas necessidades específicas ao longo do processo de inovação, estejam procurando financiamento, créditos tributários, consultoria especializada, subsídios salariais ou buscando formar novas parcerias. Apesar da maior parte do investimento ser realizado através de financiamento indireto, o governo entende que o apoio indireto, por si só, não é suficiente para apoiar o sistema de inovação do Canadá em todos os setores da economia.

Para enfrentar os desafios relacionados às empresas PMEs inovadoras, o governo redefiniu o suporte à inovação de negócios para torná-lo mais direcionado a partir da demanda e das necessidades comerciais do mundo. Acredita-se que com a consolidação dos programas e níveis crescentes de suporte financeiro, mais empresas com alto potencial de crescimento serão capazes de atingir suas ambições de ampliar e se tornar globalmente competitivas (Innovation, Science and Economic Development Canadá, 2019b). Reconhecer que o desempenho de inovação seja mais forte em algumas regiões e comunidades do Canadá é essencial para o crescimento nacional e, em resposta à visão do governo federal para inovação, comercialização e desenvolvimento econômico, o Conselho Nacional de Investigação (NRC) lançou uma série de iniciativas de *clusters* de tecnologia para apoiar o crescimento de novos *clusters*, desde meados da década de 1990. O NRC lançou uma série de iniciativas para apoiar o crescimento de empresas inovadoras agrupadas em torno dos institutos de pesquisa em diferentes regiões do país (Arthurs et al., 2009).

Em seu conceito menos rigoroso, o termo *cluster* se refere a uma aglomeração de empresas em um local específico, implicando em algum grau de especialização econômica local. E em seu conceito mais rígido, o conceito de *cluster* enfatiza não apenas coleções de empresas individuais

no mesmo setor no mesmo local, mas ligações funcionais entre empresas e instituições de apoio em uma cadeia de valor configurada localmente de relacionamentos verticais entre empresas e fornecedores de insumos e serviços de suporte (Davis et al., 2009).

Os *clusters* englobam uma variedade de setores vinculados e outras entidades importantes para a concorrência. Eles incluem, por exemplo, fornecedores de materiais especializados, como componentes, máquinas e serviços e fornecedores de infraestrutura especializada. Os *clusters* também costumam se estender a jusante para canais e clientes e, lateralmente, para fabricantes de produtos complementares e empresas em setores relacionados por habilidades, tecnologias ou insumos comuns. Finalmente, muitos grupos incluem instituições governamentais e outras - como universidades, agências de definição de padrões, grupos de reflexão, provedores de treinamento vocacional e associações comerciais - que oferecem treinamento especializado, educação, informação, pesquisa e suporte técnico. A política de *cluster* tem frequentemente como objetivo promover esses fatores dentro dos territórios selecionados, aumentando assim a competitividade e a inovação das empresas locais (Doloreux & Shearmur, 2009).

Muitas dessas iniciativas de *cluster* envolvem parcerias com universidades locais e agências de desenvolvimento regional. Por meio de sua abordagem focada na comunidade, há incentivo para a formação de grupos em rede de empresas inovadoras, apoiadas por fortes programas de pesquisa e serviços de assistência tecnológica. Os institutos e redes de pesquisa são motores importantes, reunindo interesses locais e regionais com grupos de empresas inovadoras em torno de uma área comum de tecnologia. Esses *clusters*, baseados em tecnologias exclusivas, estão focados em combinar forças locais e regionais com oportunidades econômicas nacionais e globais (Arthurs et al., 2009).

Assim, a dimensão de aprendizagem do *cluster* local envolve mais do que apenas aprendizagem tecnológica, mas também as dimensões importantes de habilidades empresariais e gerenciais. Geralmente, esse é um dos elementos menos bem documentados, mas mais críticos dos *clusters* de sucesso. Habilidade empreendedora e informações de mercado podem ser transmitidas através do *cluster* por meio de uma variedade de mecanismos - alguns formais e outros informais - mas um dos mais eficazes é a orientação frequente entre pares e o compartilhamento de conhecimento que é organizado por meio de associações locais. Como os fatores de localização, transferência de conhecimento formal e laços fortes têm precedência em outras abordagens teóricas, sugere-se que o papel das instituições na promoção da aprendizagem social, laços fracos

e fatores culturais interagem para formar a base para um *cluster* de alta tecnologia de sucesso (Bramwell et al., 2008).

As ideias contemporâneas sobre *clusters* industriais e sistemas regionais de inovação têm convergido e é importante registrar a transformação do conceito de distrito industrial aplicado às especializações industriais dos centros metropolitanos e a relação entre sistemas regionais de inovação e *clusters* industriais. Dois temas principais são extraídos dessa revisão - primeiro, a importância cada vez maior atribuída à acessibilidade ao conhecimento, refletindo a relevância do processo de inovação industrial; em segundo lugar, a geografia inter-regional de conexões de conhecimento e outras relações econômicas que fornecem suporte essencial para sistemas ou *clusters* de inovação, independentemente da profundidade dos recursos locais (Britton, 2003).

Assim, a versão do conceito de *cluster* deve ser compatível não apenas com a realidade da globalização, mas também com a maneira como os *clusters* são enriquecidos por uma mistura de redes locais e inter-regionais e oportunidades de aprendizagem, o que é também sensível às grandes diferenças de recursos dos diferentes tipos de empresas (Britton, 2003).

Na economia de hoje, os *clusters* estão desempenhando um papel importante na estratégia de desenvolvimento industrial e regional. Hoje é aceito que os *clusters* podem estimular a inovação e a produtividade das empresas, bem como apoiar o surgimento de novas esferas de atividade. O principal objetivo do desenvolvimento de políticas de *cluster* é melhorar o ambiente de negócios, as capacidades e o desempenho das empresas locais em setores específicos. De uma perspectiva regional, espera-se que isso leve ao desenvolvimento econômico e ao crescimento dos negócios, ao aumento do emprego e ao desenvolvimento e retenção de uma força de trabalho qualificada (Doloreux & Shearmur, 2009).

As questões dos fluxos de conhecimento, particularmente a dimensão tácita do conhecimento, e o grau relativo em que os *clusters* se baseiam em fontes de conhecimento locais versus globais e surgem como um tema-chave em um número crescente de estudos de caso. Um segundo tema que surge é a centralidade da mão de obra qualificada como o ativo local mais importante. Essa dotação é criada e mantida pela atração e retenção de trabalhadores altamente qualificados e potencialmente móveis, que são atraídos por mercados de trabalho locais abundantes e ricos em oportunidades. Este tema está intimamente relacionado ao anterior, na medida em que a difusão do conhecimento ocorre mais rapidamente entre empresas localizadas no mesmo sítio do que amplamente dispersas devido aos fluxos de indivíduos altamente qualificados dentro do mercado de trabalho local. Este

elemento do conceito de *cluster* enfatiza a centralidade dos processos do mercado de trabalho local para a capacidade inovadora e para a competitividade (Bramwell et al., 2008).

Nos *clusters* as empresas possuem uma boa ideia do que as outras empresas estão oferecendo e as pessoas nas empresas se conhecem e compartilham relacionamentos por meio de interação regular em conferências e visitas de vendas, com evidências de sobreposição entre colaboração e competição – levantando a ideia de concorrentes como parceiros e colaboradores como concorrentes (Bramwell et al., 2008).

A literatura sobre regiões de aprendizagem enfatiza que, na era atual de competição global em indústrias baseadas no conhecimento, a dotação local de "talento" na força de trabalho é cada vez mais crucial para o crescimento e a prosperidade das regiões econômicas. A capacidade de treinar, atrair e reter trabalhadores altamente qualificados e potencialmente móveis que buscam por mercados locais densos, profundos e ricos em oportunidades está emergindo como um determinante crucial do sucesso industrial regional e empresarial (Bramwell et al., 2008).

A tese da proximidade parte da proposição básica de apoio à importância da proximidade, pois quando as empresas precisam adquirir conhecimento de empresas parceiras ou instituições de pesquisa o diálogo e a troca de informações são mais baratos, mais confiáveis e mais fáceis. Além disso, a concentração geográfica de parceiros face a face pode reduzir problemas de interpretação e precisão de significado quando novas saídas de conhecimento (especialmente resultados de I&D) são trocadas. Os *spillovers* de conhecimento - benefícios informais derivados das atividades de I&D de outras empresas e outros geradores de conhecimento - também ocorrem por meio de transferências de formas tácitas de conhecimento (Britton, 2003).

Os *clusters* são locais onde existe uma intensa atividade econômica decorrente da união de empresas, instituições acadêmicas e organizações sem fins lucrativos, o que contribui para estimular a inovação e o crescimento num determinado setor industrial e, apesar de cada *cluster* ser único, eles geralmente são compostos de:

- Pequenas e Grandes empresas;
- Pesquisadores e Acadêmicos;
- Organizações sem fins lucrativos;
- Aceleradoras e Incubadoras.

E por isso, os *clusters* canadenses possuem como vantagens:

- Conectam centenas de parceiros e colaboradores para enfrentar os desafios enfrentados por todos os setores, como o desenvolvimento de fortes cadeias de suprimentos ou gerenciamento de dados;

- Atrair talento, pesquisa de capital e novo negócio, ajudando a fazer do Canadá um líder mundial;

- Inovam no mercado global com produtos e processos;

- Promovem indústrias mais produtivas, ecossistemas saudáveis, criam empregos e sucesso nos negócios em todos os setores industriais;

- Permitem que as pequenas e médias empresas cresçam mais rapidamente, aproveitando a experiência disponível, encontrando novos mercados e gerando acesso à propriedade intelectual;

O programa de *clusters* é liderado pelo Ministério de inovação, ciência e desenvolvimento econômico do Canadá (ISDE). Mas cada *cluster* é uma corporação independente e sem fins lucrativos, que possui seu próprio conselho de diretores, com as seguintes responsabilidades:

- Gerenciar operações e atividades;

- Definir prioridades estratégicas;

- Selecionar e financiar projetos de maneira justa e consistente, inclusive com a ajuda de assessoria de avaliadores independentes.

Desta forma, o desenho das políticas públicas de financiamento de inovação para PMEs do Canadá é orientada para a missão, no sentido que são voltados para desafios específicos, separados em *clusters* (Breznitz et al., 2018). A orientação para o desafio também se estende cada vez mais à discussão da política industrial, com a noção de política industrial que vai além do aumento do PIB e postula que:

1. O mercado sozinho não conseguiria identificar e enfrentar um determinado desafio;

2. Os mercados por si próprios até contribuem para tornar um problema maior; ou

3. Que os desafios sociais são muito urgentes e complexos para deixá-los exclusivamente à coordenação do mercado. Embora reconheçamos a importância das forças de mercado como mecanismos de coordenação e incentivo, a ideia de políticas para os desafios da sociedade pressupõe uma interação positiva entre as forças de mercado e a intervenção política, em que intervenções direcionadas em pesquisa, inovação e uso da inovação não podem apenas criar conhecimento relevante para as tecnologias, mas também alteram os incentivos no mercado para formar direções que possam ajudar a enfrentar os desafios (Boon & Edler, 2018).

No entanto, existem relativamente poucos exemplos de comparações internacionais em toda a indústria de conglomerados concorrentes e praticamente nenhum conhecimento da dinâmica internacional da rivalidade dos *clusters*. Da mesma forma, sabe-se muito mais sobre as ligações internas dos *clusters* do que sobre as suas ligações externas, que geralmente estão relacionadas com o mercado. No entanto, há evidências crescentes de que as ligações externas, especialmente em economias menores e abertas, conduzem a dinâmica interna dos *clusters* (Bramwell et al., 2008)

No Canadá, o governo organizou o programa de financiamento através de cinco *superclusters*, sendo eles: 1.*Supercluster* Oceânico; 2.*Supercluster* Inteligência Artificial; 3.*Supercluster* de Manufatura Avançada; 4.*Supercluster* de Indústrias de Proteínas Vegetais e 5.*Supercluster* de Tecnologia Digital, os quais serão detalhados nos próximos sub-capítulos. Esta estrutura de desenho para a política de I&D parte do princípio da vocação regional para as diferentes áreas de inovação e a partir dessa regionalização busca-se o desenvolvimento das PMEs inovadoras locais.

Como o Canadá possui a maior parte do seu investimento de forma indireta, a ideia de organização por setor econômico representativo de cada região possui o efeito de filtro de entrada, ou seja, o projeto para poder solicitar o financiamento dentro de um *cluster* precisa pertencer a seleção da área de desenvolvimento regional para poder solicitar o financiamento, que na maior parte das vezes irá ocorrer através de incentivos/créditos fiscais. Desta forma, é notório que apesar do financiamento indireto ter como característica uma menor barreira de entrada para os projetos e menor seletividade, isto pode ser contornado de acordo com o desenho da política pública de financiamento local. Assim, o desenho da política de investimentos do Canadá é organizado em prioridades de tecnologia dentro do ecossistemas de inovação.

***SuperCluster* Oceânico**

As organizações públicas envolvidas com a indústria marítima estão no centro das interações estruturais e da colaboração entre os diferentes atores do cluster. Eles influenciam a dinâmica de inovação e são vitais para a criação e difusão de conhecimento na indústria marítima (Doloreux & Shearmur, 2009).

O Supercluster Oceânico utiliza tecnologias emergentes para fortalecer as indústrias oceânicas do Canadá. Com sede no Canadá Atlântico, o *cluster* aproveita os pontos fortes combinados das indústrias que operam nos setores oceânicos do país, incluindo energia marinha renovável, pesca,

aquicultura, petróleo e gás, defesa, construção naval, transporte e tecnologias oceânicas. Ao aproveitar as tecnologias emergentes, o *supercluster* Oceânico digitaliza e otimiza as operações marítimas, maximiza abordagens sustentáveis aos recursos e melhora a segurança das pessoas que trabalham em ambientes marinhos. Esse *supercluster* auxilia na geração de empregos e soluções para os desafios globais, como a forma de atender às demandas de energia. Possui direcionamento das tecnologias para as áreas de sensores e vigilância digital, veículos marítimos autônomos, produção de energia, automação, biotecnologia marinha e tecnologias mecânicas navais, em sub-áreas como (Innovation, Science and Economic Development Canadá, 2019b):

- Detecção e caracterização da superfície do oceano: Projetos colaborativos de I&D para desenvolver tecnologias aprimoradas, confiáveis e escaláveis para ecossistemas oceânicos de curto e longo prazo;
- Informações operacionais: Desenvolvimento de observatórios de vigilância com integração de dados em tempo real;
- Análise e visualização de dados: Desenvolvimento e avanço nos conceitos gêmeos digitais (simulações virtuais de produtos e serviços, criadas a partir da integração de sensores em um item físico) para uso em indústrias oceânicas e desenvolvimento de tecnologia inteligente e altamente automatizada para colheita.
- Ecossistema de inovação: Apoio à projetos que fomentarão parcerias e facilitarão as interações.

O Anexo B, Quadro B-1: Projetos apoiados pelo *superCluster* Oceânico, descreve os projetos apoiados pelo *superCluster*.

***SuperCluster* Inteligência Artificial**

Com sede em Quebec, o *supercluster* inteligência artificial reúne os setores de varejo, manufatura, transporte, infraestrutura e tecnologia da informação e comunicação (TIC) para construir cadeias de compras inteligentes por meio de inteligência artificial e robótica. É mais rápido e fácil fazer conexões entre empresas, pois novas ferramentas permitem ver e prever onde e quando os produtos são necessários, e as vendas aumentam porque as empresas trabalham juntas em tempo real. Esse *supercluster* ajuda as PMEs canadenses a aumentar a produção em escala e traz competitividade

nas exportações para o Canadá, aproveitando novas oportunidades e garantindo que o Canadá seja o primeiro a comercializar seus produtos e serviços.

Os principais direcionamentos são para as tecnologias de Inteligência artificial e de tecnologia na cadeia de suprimentos e ocorrem através de programa voltados para (Innovation, Science and Economic Development Canadá, 2019b):

- Adoção de IA: impulsionando a adaptação e adoção de soluções inteligentes de cadeia de suprimentos movidas por inteligência artificial em uma variedade de setores.
- Comercialização de IA: Desenvolvendo, industrializando e comercializando produtos e serviços de IA aplicados ao gerenciamento avançado da cadeia de suprimentos.
- Expansão: Apoiando o arranque de empresas e a expansão de PME, dando-lhes acesso a vários programas e apoios.
- Desenvolvimento de força de trabalho atual e futuro: Introduzindo uma série de programas de treinamento e aprimoramento de habilidades para membros do *Supercluster* com o objetivo de aumentar o nível de habilidades digitais e de IA dos trabalhadores.
- Resposta ao COVID 19.

O Anexo, Quadro B-2: Projetos apoiados pelo *SuperCluster* Inteligência Artificial, descreve os projetos.

***SuperCluster* de Manufatura Avançada**

Sediado em Ontário, o *supercluster* de manufatura avançada tem como objetivo incorporar tecnologias como robótica avançada e impressão 3D, ajudando as empresas canadenses a liderar a digitalização industrial, bem como melhorar a competitividade e a participação nos mercados globais. Ao se concentrar no treinamento e na adoção de tecnologia, este *supercluster* ajuda a tornar as palavras “*Made in Canadá*” como sinônimo de inovador e com valor agregado. As tecnologias são direcionadas para: Internet das coisas, *Learn Machine*, cibersegurança e impressão 3D. Para isso são selecionados projetos nas áreas de (Innovation, Science and Economic Development Canadá, 2019b):

- Desenvolvimento de tecnologias de alto potencial: Desenvolvimento e expansão de novas tecnologias com alto potencial comercial.

- Transformação Revolucionária de Processos: Adotando tecnologias de ponta para transformar processos de manufatura existentes.
 - Difusão de tecnologia: Expanda a base de usuários para aplicações novas e proprietárias de tecnologias desenvolvidas no Canadá.
 - Desenvolvimento de ecossistemas: Suporte para treinamento, colaboração e desenvolvimento de ferramentas e bancos de ensaio.
 - Capacitação de PMEs: Fortalecimento e expansão de PMEs parceiras.
 - Resposta ao COVID-19.
- O quadro B-3, no Anexo B, descreve os projetos apoiados pelo *SuperCluster*.

SuperCluster de Indústrias de Proteínas Vegetais

O *superCluster* de Indústrias de Proteínas Vegetais aumenta o valor das principais safras canadenses, como canola, trigo e leguminosas. Também busca atender à crescente demanda por substitutos vegetais de carne e novos produtos alimentícios na América do Norte, Ásia e Europa. Portanto, este *supercluster* estimula o potencial das culturas canadenses usando a genômica vegetal e novos processos tecnologia para aumentar o valor das principais culturas canadenses, disputadas em mercados estrangeiros de alto crescimento como alternativas à carne, à base de plantas e novos produtos alimentares, fazendo do Canadá um líder nas fontes de proteínas vegetais. Usando plantas genômicas que melhoram a nutrição, novas tecnologias de processamento e soluções digitais “*farm-to-fork*”, este *cluster* está ajudando o Canadá a conquistar os principais mercados para seu agronegócio e alimentar o mundo.

O setor agroalimentar é grande e complexo, ele varia da agricultura até a prateleira de supermercado. É uma indústria integrada e complexa e a formação deste *cluster* tem como missão o investimento, colaborativamente, para acelerar a inovação e a competitividade do setor canadense de proteínas vegetais. Segundo o relatório Anual de 2019/2020, da *Protein Industries Canadá* (s.a.), o *cluster* desafia as empresas canadenses à colaborar com outras empresas e instituições pesquisa para criar projetos que tenham o potencial de transformar o setor de processamento de alimentos no Canadá, criando empregos e estimulando as economias locais. Os principais objetivos são:

- Desenvolvimento, avaliação e cofinanciamento de fortes projetos de tecnologia;

- Implementação do plano científico para identificar as principais áreas de investimento;
- A criação e comercialização de novos produtos; e
- Projetos de co-investimento com foco em produtos e processos comerciais (Protein Industries Canadá, s.a.).

Assim, as tecnologias são direcionadas para tecnologias de capacitação em agroalimentos, incluindo genômica, processamento e tecnologia da informação, com os programas baseados em:

- Criar: Foco na melhoria da qualidade e rendimento da proteína da semente para a fabricação de produtos e coprodutos.
- Crescer: Use métodos de produção inteligentes e sustentáveis para aumentar a produtividade agrícola e melhorar a integração na cadeia de abastecimento.
- Fabricação: Avance com novas tecnologias de processamento e desenvolvimento de produtos para o processamento posterior das safras.
- Venda: Foco no desenvolvimento e atendimento de novos mercados (Innovation, Science and Economic Development Canadá, 2019b).

O Anexo C – Projetos selecionados por programa do Canadá, quadro B-4 descreve os projetos apoiados pelo *SuperCluster*.

***SuperCluster* de Tecnologia Digital**

Sediada na Província da Colúmbia Britânica, o *supercluster* de tecnologia digital usa um conjunto de *big data*, desenvolvimento de aplicativos de ponta em realidade aumentada e computação em nuvem, entre outros. Este *supercluster* melhora a entrega de serviços e a eficiência nas organizações, recursos naturais, saúde de precisão e setores de manufatura. Em última análise, o *supercluster* de Tecnologias Digitais fornece aos canadenses os melhores dados para informar a tomada de decisões e conectar os mundos digital e físico. Assim, as tecnologias são direcionadas para realidade virtual, mista e aumentada, coleta e análise de dados e computação quântica, através de programas com as componentes em (Innovation, Science and Economic Development Canadá, 2019b):

- Saúde de precisão: inovação baseada em dados para o fornecimento de serviços e tecnologias de saúde de precisão.

- Gemêos Digitais: Interfaces ciberfísicas industriais para habilitar ambientes de produção virtuais.
- *Data Pooling*: Agregação de dados entre vários recursos, permitindo novas abordagens colaborativas para trabalhar com grandes conjuntos de dados.
- Capacitação: Aumentar a diversidade da força de trabalho STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) e desenvolver as habilidades dos trabalhadores durante a transição da indústria tradicional.
- Resposta ao COVID - 19.

O quadro B-5, do Anexo C, descreve os projetos apoiados pelo *SuperCluster*.

Assim, após analisarmos os objetivos anteriormente descritos por todos os clusters percebemos que a consequência é a melhoria do ecossistema inovador de acordo com a vocação do local, seguindo o fluxo conforme a figura abaixo (figura 4.13):

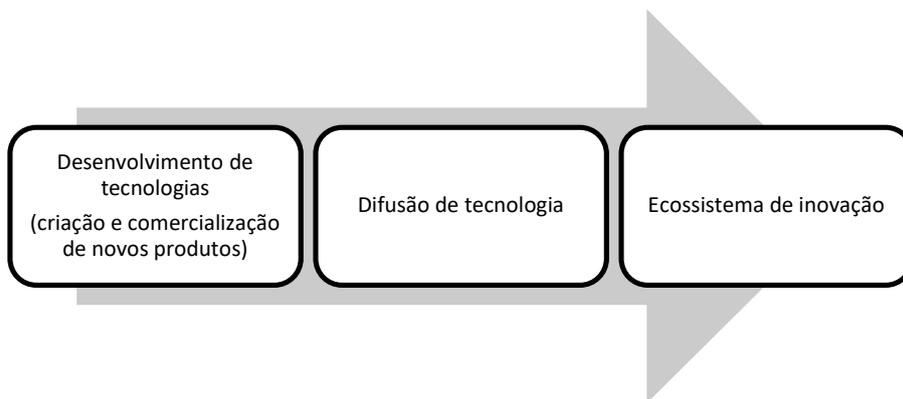


Figura 4.14: Percurso dos objetivos dos clusters. Fonte: Figura desenvolvida pela autora.

Após essa análise, as descrições de todos os projetos aprovados pelo Canadá nos programas foram utilizadas para a elaboração do gráfico de nuvens de palavras abaixo (figura 4.14). Cabe ressaltar que a palavra *cluster* não aparece de forma significativa nos títulos e descrições dos projetos, ficando, portanto de fora do gráfico. A nuvem de palavras foi formada através das 6.867 palavras utilizadas para descrever os projetos utilizando o modo de escolha de casos inteligente e a nuvem com no máximo 50 palavras.



Figura 4.15: Nuvens de palavras formada a partir da descrição dos projetos aprovados no Canadá.

Inicialmente, cabe lembrar que o Canadá possui um território extenso e é banhado por três oceanos: Atlântico, Pacífico e Glacial Ártico, possuindo a sua economia oceânica dividida em atividades marinhas primárias e atividades marinhas secundárias. Portanto, as indústrias da economia oceânica podem ser atribuídas as mais diversas áreas como pesca, mineração, petróleo e gás, transporte, turismo, construção, fabrico de equipamentos, entre outras áreas, mas estar vinculada a economia do oceano (Park & Kildow, 2014).

Na nuvem de palavras acima, podemos observar as palavras “Oceano” em destaque, significando uma maior relevância ao tema para os projetos aprovados pelo Canadá. Em seguida, podemos observar as palavras: “dados”, “plataforma”, “indústria” e “energia” em destaque maior do que as demais palavras, significando assim maior ocorrência delas entre as demais palavras. O termo "oceano" em si é por vezes usado intercambiavelmente com "marinho" ou outras palavras correlatas encontradas na nuvem de palavras, bem como “oceano” acaba por se referir a expressões como “no oceano”, “do oceano” e “para o oceano”.

A terminologia relacionada com a economia oceânica é usada de forma diferente em todo o mundo, incluindo a utilização de termos como "indústria oceânica", "economia marinha", "indústria marinha", "atividade marinha" e "sector marítimo". No caso do Canadá, a terminologia

relacionada com o “Oceano” ainda correlaciona expressões como “marinha” e a terminologia relacionada com a “Economia” correlaciona a palavra “Indústria”. A "indústria" trata do sector privado de bens e serviços de mercado. Por outro lado, a "economia" inclui tanto o sector público como privado, incluindo bens e serviços. Por outras palavras, a indústria é um subconjunto de economia (Park & Kildow, 2014).

Desta forma, a palavra “oceano” se destaca uma vez que o Canadá possui uma economia oceânica, o que percebemos através da aprovação de um maior número de projetos no *cluster* oceânico, praticamente três vezes mais projetos do que nos demais clusters. Somado ao fato de os demais clusters aprovarem projetos em áreas secundárias da economia oceânica, que portanto fazem refletir ainda mais a palavra “oceano” na nuvem de palavras do Canadá.

É interessante observar que essas palavras levantam a importância das áreas dos produtos e serviços a serem desenvolvidos pelas empresas financiadas, demonstrando o foco nos produtos e tecnologias e não na relação de universidade-empresa-mercado, como na nuvem de palavras da Alemanha.

Assim, no início desse capítulo analisamos os dados referentes aos incentivos diretos na Alemanha e no Canadá, onde se evidenciou que a Alemanha utiliza apenas o incentivo direto para financiar I&D, enquanto no Canadá utilizou em sua maior proporção o incentivo indireto (em torno de 70%) durante o período de 2000 a 2016. Assim, foram coletados os dados de patentes do Canadá e da Alemanha para verificar se a hipótese de Hall & Soskice (2001) era aplicável aos estudos de casos em períodos diferentes dos utilizados pelos autores. Após a análise dos dados de patentes concluiu-se que a teoria correlaciona o tipo de mercado *versus* o tipo de inovação explica, muito bem, o principal campo tecnológico financiado por cada país, entretanto, os demais campos permanecem sobre a mesma importância relativa para cada país. Uma vez que a explicação da diferença de abordagem nas políticas de financiamento para inovação destes países não foi suficiente, utilizamos o método de desenho das políticas públicas para prosseguir com a investigação em cada estudo de caso.

No caso da Alemanha, os programas foram distribuídos por 4 etapas: 1. Incentivo a formação de empresas (3 chamadas públicas), 2. Impulsionar a inovação (9 chamadas públicas), 3. Aumento da competitividade (4 chamadas públicas) e 4. Inovação no mercado (1 chamada pública), onde a sequência dos programas levam ao crescimento das empresas e sua melhor colocação no mercado, enquanto no Canadá os programas foram distribuídos em cinco *Supercluster*: 1. Oceânico,

2.Inteligência Artificial, 3.Manufatura Avançada, 4.Indústrias de Proteínas Vegetais e 5.Tecnologia Digital, onde a consequência é a melhoria do ecossistema inovador de acordo com a vocação do local.

A fim de buscar um perfil entre os projetos aprovados foi criada a nuvem de palavras da Alemanha que destacou as palavras “*start-up*”, “Universidade”, “empresas” e “mercado”, demonstrando o foco das políticas públicas alemãs para a tríade universidade-empresa-mercado e no Canadá a nuvem de palavras ressaltou uma maior relevância ao tema para os projetos aprovados, com ênfase na palavra “Oceano”, não só por ser o *Supercluster* com um maior número de projetos aprovados, mas também pelo Canadá ser um país considerado como de indústria oceânica.

O modelo sequencial ou do ciclo político foi sintetizado em quatro etapas comuns dentre os modelos existentes anteriormente por Araújo & Rodrigues (2017), essas etapas podem ser resumidas em: 1.Definição do problema e agendamento, 2. Formulação das medidas de política, 3.Implementação e 4. Avaliação das mudanças, a partir dos quais (por efeito de *feedback*) se inicia um novo ciclo político em que as etapas se repetem. Expandindo a utilização desse modelo, para os estudo de caso dessa investigação, a definição do problema e agendamento pode ser definido em como financiar as PMES inovadoras, onde as medidas escolhidas dos instrumentos financeiros das políticas públicas foram subsídios diretos na Alemanha e subsídios indiretos no Canadá (maior parte). Relativo ao processo de decisão e de elaboração de argumentos explicativos da ação política a Alemanha criou a estratégia em cima de 6 temas prioritários (Economia e sociedade digital, Gestão e energia sustentáveis, Ambiente de trabalho inovador, Vida saudável, Mobilidade inteligente e Segurança civil), enquanto a estratégia do governo do Canadá foi redefinir o suporte à inovação de negócios para torná-lo mais direcionado a partir da demanda e das necessidades comerciais do mundo. Dessa forma, o desenho de objetivos e de estratégias de solução do problema da Alemanha passou pela instauração de quatro programas de financiamento pilares: 1.Criação da ideia, 2. Competência em inovação, 3. Pesquisa pré-competitiva e 4. Pesquisa e desenvolvimento de mercado, enquanto o governo do Canadá criou o programa de financiamento através de cinco superclusters, sendo eles: 1.Supercluster Oceânico; 2.Supercluster Inteligência Artificial; 3.Supercluster de Manufatura Avançada; 4.Supercluster de Indústrias de Proteínas Vegetais e 5.Supercluster de Tecnologia Digital. No processo de avaliação e mudança isso refletiu na nuvem de palavras dos projetos aprovados, uma vez que na Alemanha o destaque das palavras sugerem os lugares do ecossistema de inovação: universidade, start-up,empresas e mercado e a nuvem de

palavras do Canadá sugerem as áreas de inovação como “Oceano”, “dados”, “plataforma”, “indústria” e “energia”.O sistema é novamente alimentado quando as empresas geram ativos financeiros através da venda dos produtos gerados e o pagamento de impostos ao governo, que por sua vez destina parte dos impostos para financiar novos projetos desenvolvidos pelas PMES inovadoras.

No próximo capítulo iremos concluir esta investigação demonstrando como essas diferenças são refletidas nos desenhos das políticas públicas dos países em estudo.

CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES

Considerações finais do estado da arte

O estudo da corrida tecnológica nos diferentes países demonstrou que a cultura institucional pode ter mais que um papel secundário na explicação das escolhas das políticas públicas. Ao contrário do que poderia se imaginar, que os países possuem uma tendência de copiar as políticas públicas mais eficientes aplicadas em outros países e gerar uma consequente padronização da aplicação das políticas públicas, os estudos demonstraram diferenças de escolhas e a influência da cultura institucional, conforme exemplificados no capítulo 1 desta tese. A literatura abrange essa variação perante as escolhas de algumas políticas, como por exemplo, as de cunho econômica e industriais. Dentro das políticas industriais, podemos aprofundar a análise no contexto das políticas públicas de financiamento para empresas inovadoras de pequeno e médio porte. As políticas públicas de financiamento para as PMEs inovadoras são de extrema importância para a construção de economias baseadas no conhecimento, que são capazes de gerar crescimento econômico para as nações e melhoria na qualidade de vida das pessoas.

As políticas públicas de inovação podem auxiliar o enfrentamento dos desafios da sociedade, entretanto, dependem de vários fatores como: mecanismos utilizados para as escolhas, coleta de inteligência de mercado, uso de reuniões multissetoriais para identificar demandas sociais, especificação de requisitos funcionais, experiência operacional e equilíbrio entre competição e cooperação com fornecedores e também questões regulatórias (Wesseling & Edquist, 2018). Por outro lado, Acs e colaboradores (2017), ressaltam a importância de que os países possuem diferenças no desempenho econômico, diferenças no desenvolvimento das instituições e que as políticas de inovação são ferramentas capazes de moldar o desempenho dos países.

Por muitas décadas, o objetivo central da política de inovação era corrigir as falhas do mercado, notadamente reparando o subinvestimento das empresas privadas em Investigação e Desenvolvimento. A partir dos anos noventa, uma segunda geração de políticas de inovação também se esforçou para corrigir falhas nos sistemas nacionais de inovação e fortalecer as redes nacionais de inovação. Em comum, temos o fato de que ambas as abordagens políticas tiveram como foco principalmente a inovação para o crescimento econômico (Hekkert et al., 2020).

Partindo da definição de política de inovação como intervenção pública para apoiar a geração e difusão de inovação, em que uma inovação é um novo produto, serviço, processo ou modelo de negócio que deve ser colocado em uso, comercialmente ou não (Edler et al., 2016), concluiu-se que as análises empíricas das políticas públicas de inovação são até agora limitadas a estudos de caso em vários setores e países, enquanto faltam análises mais sistemáticas sobre o tema (Wesseling & Edquist, 2018).

Desta maneira, duas estruturas estabelecidas são identificadas como coexistentes e dominantes nas discussões contemporâneas sobre políticas de inovação, segundo Schot & Steinmueller (2018). A primeira é identificada como começando com uma institucionalização pós-Segunda Guerra Mundial do apoio governamental à ciência e I&D com a ideia de que isso contribuiria para o crescimento e abordaria as falhas do mercado no fornecimento privado de novos conhecimentos. A segunda surgiu no mundo globalizado da década de 1980 e sua ênfase na competitividade, que é moldada pelos sistemas nacionais de inovação para a criação e comercialização de conhecimento. Tais estruturas estabelecidas pelos autores introduzem a percepção de que existem diferentes desenhos das políticas públicas, os quais apresentam diferenças já a partir da busca por análises diferentes para o mesmo problema, o que pode ser exemplificado nos estudos de caso do Canadá e Alemanha, que são países que olham o desenho da política pública de inovação sobre as diferentes visões.

Mas quais são as razões das diferenças das políticas públicas de financiamento para a inovação? A literatura aborda os pontos positivos e negativos de cada ferramenta, mas será que esses pontos são explicações suficientes para que os países façam a escolha dos instrumentos financeiros? Será mesmo que um País escolhe incentivar a I&D através de incentivos fiscais, por ser um processo menos burocrático, com suas baixas barreiras de entrada? Ou pelo fato de que os financiamentos diretos pareceram impulsionar níveis mais altos de desenvolvimento tecnológico? Essas características podem justificar o aumento de um instrumento em detrimento de outro? Essas características são suficientes para caracterizar a política pública de inovação de um país? Para refletir sobre essas questões foi necessário estudar como as políticas públicas de financiamento são aplicadas nos países. Após a investigação, observou-se para os estudos de casos selecionados, que apenas as características de cada tipo de subsídio não são explicações suficientes para uma escolha de instrumento financeiro, mas evidenciou-se que as características de cada tipo de subsídio podem orientar o momento no qual deve ocorrer a seleção dos projetos ou empresas financiadas pelo

governo, visto que tanto no financiamento indireto, quanto no financiamento direto, há este momento. Portanto, a escolha do momento de seleção de onde investir o dinheiro público alinhado ao tipo de subsídio escolhido pode ser considerado como um dos fatores para os bons indicadores nos países estudados.

Uma vez que o processo de tomada de decisão é um tema multidisciplinar onde o que importa é o produto das relações sociais, como atividades em rede, diferentes formas de pressão social e expressão de valores e normas, podendo, inclusive ser classificada em 3 tipos de decisões: (1) racional-analítico, (2) emocional-intuitivo e (3) político-comportamental (Boavida, 2016), cabe ressaltar que os mecanismos de tomada de decisões das agências de financiamento não foram analisados, uma vez que para uma análise com a profundidade que este foco necessita seria uma outra tese de doutoramento.

Para tal comparação entre os países, os indicadores de I&D foram essenciais para a escolha dos casos, nomeadamente Canadá e Alemanha, através das análises dos dados relacionados à ciência, tecnologia e crescimento econômico, conforme foi discutido no capítulo 2. Para lembrar, ambos os países estão entre os 50 países com maior concentração de negócios que envolvem I&D, mas cabe ressaltar que a Alemanha possui um gasto empresarial em relação ao seu PIB muito maior que o Canadá, bem como a Alemanha possuiu o financiamento pelo governo muito mais uniforme ao longo do tempo do que o Canadá. Mas de forma a quebrar essa linearidade dos indicadores, quando foi observado o indicador *BERD* (despesas das PMEs com I&D financiadas pelo governo) o Canadá teve um maior investimento quando comparado com a Alemanha, fato que provavelmente tem grande influência na boa colocação do Canadá entre os países que fazem negócios que envolvem I&D.

Então, diante do exposto e da pergunta principal desta tese: “Porque diferentes países adotam diferentes instrumentos de financiamento e desenhos das políticas públicas para apoiar I&D nas PMEs?” foram testadas, num primeiro passo as hipóteses de Hall e Soskice (2001), que com o uso de dados mais recentes se mostrarem insuficientes para a explicação dessas diferenças, levou a utilização da análise do tipo de federalismo adotado pelos países (neoinstitucionalismo histórico) para responder a pergunta de partida da tese e posterior uso o modelo da análise dos ciclos das políticas públicas para demonstrar que o momento da escolha das prioridades do governo torna uma ferramenta de financiamento “mais bem adaptada” do que a outra, em cada estudo de caso.

Hall e Soskice (2001) correlacionaram a escolha dos instrumentos das políticas públicas de financiamento com o tipo de mercado, liberal ou coordenado, atribuindo estas escolhas a credibilidade que o mercado teria na coordenação nos sistemas de relações financeiras e industriais, no entanto essa hipótese é alinhada ao momento histórico daquela época, que influência nas escolhas das políticas públicas, bem como em suas análises. Portanto, essa investigação buscou analisar a escolha das políticas públicas adequando ao momento histórico atual, considerando uma maior influência da corrida tecnológica para as áreas necessárias ao momento, como por exemplo, nos setores de energia e tecnologia da informação. Na figura 4.1.1 observamos o Canadá e a Alemanha em agrupamentos opostos, o que levaria a justificação das escolhas dos instrumentos financeiros e ainda corrobora com a hipótese de que as estruturas institucionais das economias de mercado liberais fornecem às empresas melhores capacidades para inovação radical, enquanto as das economias de mercado coordenadas fornecem capacidades superiores para inovação incremental. Mas, na contra-mão desta hipótese, Canadá e Alemanha são países que possuem ambos os tipos de inovação, além desta hipótese não considerar a possibilidade do uso de ambos os instrumentos financeiros pelo mesmo país. Desta forma, a teoria de Hall e Soskice (2001) não explica as diferenças identificadas nos estudos de caso.

Como resultados desta tese, encontramos que quando testamos os dados de patentes do Canadá e da Alemanha, conforme a metodologia Hall e Soskice (2001), esta correlação entre o tipo de mercado *versus* o tipo de inovação é notada no principal campo tecnológico financiado por cada país, mas não explica os outros campos tecnológicos. Talvez esta teoria não tenha considerado a influência da corrida tecnológica para as áreas relacionado aos desenvolvimento necessárias para cada momento histórico. Nos casos estudados, Canadá e Alemanha, os documentos relacionados às políticas públicas de inovação não apresentaram, explicitamente, o direcionamento para os tipos de inovação radical ou incremental. Mas se o direcionamento para os tipos de inovação parece não explicar o porque da escolha dos tipos de instrumentos financeiros utilizados, então o que acarreta esta escolha pelos países e seus resultados positivos no desenvolvimento de I&D?

Wesseling e Edquist (2018) descreveram como local relevante para pesquisas futuras para a análise de como os diferentes tipos de políticas públicas de inovação se encaixam em combinações mais amplas de instrumentos de política direcionados a enfrentar os desafios da sociedade, enquanto Nilsen (2015) teve como objetivo geral compreender e explicar as influências nos resultados da implementação das políticas públicas de inovação para tentar, por exemplo, prever e

interpretar resultados e assim descrever ou orientar o processo de tradução da pesquisa em prática. Para isso formulou teorias que foram desenvolvidas por pesquisadores de implementação (do zero ou adaptando teorias e conceitos existentes) para fornecer compreensão e explicação de aspectos de implementação, os modelos de processo, especificando as etapas no processo de tradução da pesquisa em prática, incluindo a implementação e o uso da pesquisa e entendeu que cada tipo de determinante normalmente compreende uma série de obstáculos individuais e/ou facilitadores, que são vistos como variáveis independentes que têm um impacto nos resultados da implementação, ou seja, a variável dependente (Nilsen, 2015).

Coenen, et al. (2015), afirmaram que as melhores escolhas ocorrem uma vez que grandes desafios nos forçam a considerar fatores que ajudam a explicar porque as soluções podem ser mais bem-sucedidas em um lugar do que em outro, mas ainda questionam porque algumas soluções se espalham além de seu local de origem e aumentam de escala, enquanto outras permanecem presas ao contexto local. Fritsch & Stephan (2005) estudaram a variedade de formas de executar a política de inovação levantando a questão de qual seria a abordagem “certa” ou apropriada, investigando motivos, possibilidades e problemas da descentralização regional. Este questionamento surge, uma vez que, embora os governos sejam positivos quanto ao financiamento público, quase nenhum país pode se dar ao luxo de fazer tudo em ciência e tecnologia e por isso as escolhas são necessárias, levando ao desenvolvimento de mecanismos para fazer escolhas entre alternativas concorrentes (Schot & Steinmueller, 2018). Tödtling e Trippel (2005) também levantaram o questionamento a cerca das escolhas das políticas públicas e descrevem que as políticas concretas foram moldadas por “modelos de melhores práticas” derivados de áreas de alta tecnologia e regiões com bom desempenho, que geralmente, são aplicados de maneira semelhante em muitos tipos de regiões. Os autores também tentaram mostrar que não existe um “modelo ideal” para a política de inovação, visto que as atividades de inovação diferem fortemente entre as áreas centrais, periféricas e industriais antigas. Apesar destas não serem perguntas dessa investigação, questionamentos como esses influenciaram a pergunta de partida da tese.

Considerações finais da investigação

Embora na prática possa ser difícil demonstrar que a produção de setores específicos gera mais externalidades positivas do que outros, a teoria prevê que certos tipos de atividade o farão,

entretanto a intervenção governamental seletiva no campo da tecnologia é geralmente uma característica dos casos de sucesso, apesar de nem todos os casos de países terem sido bem-sucedidos (Weiss, 2018).

Definimos uma missão baseada no desafio da sociedade como um objetivo estratégico urgente que requer mudanças transformadoras dos sistemas direcionadas para a superação de um problema social perverso (Hekkert et al., 2020). O argumento neste caso é que é um dever primordial do estado fornecer orientação para o desenvolvimento tecnológico e inovação a fim de satisfazer as necessidades do estado (por exemplo, defesa ou segurança) e as necessidades dos cidadãos, por exemplo, saúde ou educação, correr riscos e ajudar a criar os tipos de mercado que são preferíveis da sociedade (Mazzucato e Perez, 2014). A vantagem política da pesquisa conduzida por missão é que o financiamento da pesquisa científica básica pode ser justificado em termos de sua contribuição para objetivos específicos, em vez de depender apenas de promessas um tanto mais vagas sobre os benefícios da ciência em longo prazo (Schot & Steinmueller, 2018).

Boon e Edler (2018) defendem uma abordagem de política de missões esclarecida e aprimorada, mobilizando os pontos fortes da política de inovação do lado da demanda e da política de demanda setorial, evitando suas deficiências. As políticas por desafios podem ser concebidas como tentativas de transformar sistemas, agrupar diferentes políticas e práticas em uma variedade de tecnologias e sistemas sociotécnicos para enfrentar os desafios que são definidos coletivamente por meio de processos sociais e, frequentemente, políticos.

As políticas procuram definir áreas específicas de interesse da sociedade e enfrentar desafios sociais, como segurança alimentar e envelhecimento das sociedades (Boon & Edler, 2018). Assim, o papel do Estado na política de inovação é cada vez mais visto como um ator importante na definição da direção da inovação através da definição dos programas que utilizam esses instrumentos financeiros, sendo essa definição da direção mais claramente exemplificada em políticas do tipo "orientadas para a difusão" e "orientadas para a missão".

Neste contexto, definimos a promoção de *Supercluster* como qualquer conjunto coordenado de medidas, em qualquer constelação e estilo de implementação, que apoia o desenvolvimento de uma aglomeração industrial regional em direção às características ideais de um *Supercluster* em termos de um conjunto especializado, competitivo, colaborativo e coletivamente inovador de indústrias, pesquisa/educação e outras organizações relacionadas ao setor (Fromhold-Eisebith & Eisebith, 2005), ou seja, em políticas do tipo "orientadas para a missão".

O Sistema de inovação do Canadá, que é caracterizado pelas políticas públicas orientadas para missões ou desafios, foi descrito por Seaden & Manseau (2001) como:

- Apresenta inteligência estratégica sobre oportunidades de inovação, processos e recursos;
- Facilita a exportação por meio de redes e acordos internacionais; e
- Desenvolvimento de tecnologias baseadas em objetivos (incluindo os financiamentos para os *Clusters*).

Edler e Georghiou (2007) definiram políticas de inovação do lado da demanda como todas as medidas públicas para induzir inovações e /ou acelerar a difusão de inovações por meio do aumento da demanda por inovações, definindo novos requisitos funcionais para produtos e serviços ou melhorando a articulação da demanda. Entretanto, este tipo de política idealiza a inovação como o resultado de uma interação de oferta e demanda e afirma que há uma série de razões do lado da demanda ou entre a demanda e a oferta (Boon & Edler, 2018).

Os grupos-alvo das políticas de inovação são em princípio, todos aqueles atores que geram inovações do lado da oferta e também aqueles que pedem, absorvem e usam as inovações do lado da demanda (Edler et al., 2016). Traduzir as necessidades da demanda em ideias, prioridades e ações exige uma interação de todos os tipos de atores sociais na definição de objetivos políticos de longo prazo, com o Estado assumindo um papel moderador de responsável e articulador. O Estado tem um papel especial neste espaço, pois é necessário um papel coordenador (ir além dos setores), um papel inspirador (ir além das inovações incrementais) e um papel estratégico (ir além das soluções fáceis) (Boon & Edler, 2018).

Neste contexto, o sistema de inovação da Alemanha, que possui as políticas de inovação do lado da demanda, tem como característica o apoio governamental de I&D para projetos inovadores estratégicos em parcerias entre universidades, governo e indústria (Seaden & Manseau, 2001), ou seja, políticas do tipo "orientadas para a difusão".

Após a análise, das chamadas públicas para as PMEs e sua estruturação, foi concluído que os desenhos das políticas públicas de financiamento de inovação da Alemanha e do Canadá possuem diferentes focos principais, ou seja, são estruturados de forma diferente, iniciando pelo princípio da implementação da política, um país utiliza o modelo por difusão (demanda) e o outro por missão (*cluster*). Os atores políticos fazem demonstrar essa diferença de elemento focal ao descreverem os seus instrumentos de concessão dos auxílios financeiros, os chamamentos públicos ou editais de seleção (ver capítulos 4.2 e 4.3). Visto isso, podemos observar que em um dos casos, o elemento

central dos instrumentos públicos de financiamento é a empresa. Desta forma, no modelo alemão a empresa vai recebendo auxílio de uma chamada pública, na qual a elegibilidade da empresa é bem restrita, e conforme a empresa vai amadurecendo, crescendo em faturamento e em número de funcionários, esta empresa deixa de ter acesso a uma determinada chamada pública e passa a ter acesso à chamada pública seguinte, dentro de um fluxo previsto pelos editais onde a última chamada deste fluxo foi elaborada pelos atores políticos para que as empresas tenham aumentado de pequena ou micro empresa para uma grande empresa tecnológica. Notoriamente, quem percorre o fluxo da inovação é a empresa, passando por várias fases que vão desde o desenho da empresa e o estudo de viabilidade da empresa, passando pela informatização dos serviços/produtos até o registo das patentes e colocação de produtos no mercado. Notemos que nestes casos, o produto que será gerado pela empresa é avaliado, mas a principal característica da elegibilidade é baseada no perfil da empresa (nº de funcionários, faturamento da empresa, entre outros).

Em outra vertente, temos os atores políticos desenhando o sistema de inovação para as PMEs, baseando-se nos produtos que resolvam as encomendas tecnológicas já escolhidas previamente pelo governo. Desta forma, os editais não especificam qual tipo de empresa (em relação ao faturamento ou número de funcionários) podem concorrer, mas o foco está na área da inovação. As chamadas são separadas por *clusters* formados por um conjunto de setores e suas demandas locais pré-definidas. Por isso, as áreas dos projetos são pré-definidos pelos *clusters* e o financiamento indireto é alinhado no sentido de trazer o reembolso fiscal as empresas que fazem inovação dentro das áreas pré-definidas. Temos aqui outro tipo de orientação para a inovação, ou seja, a inovação no local é guiada pelo interesse do Estado em resolver um determinado problema ou potencializar a vocação local. Neste caso, o desenho da política pública possui o foco área de atuação da inovação. O foco central da política é fomentar determinada área e é esta área que vai se fortalecendo como principal resultado dos investimentos públicos. Ao final do processo as empresas são estimuladas a serem referências de mercado em determinada área tecnológica.

Seguindo esta orientação, o Canadá tem como foco principal a inovação no produto e por isso é organizado em *clusters* por setores de mercado, assim se a empresa inova na área determinada do *cluster* ela recebe um financiamento indireto para inovar. Os programas de financiamento são direcionados para as áreas/setores que são escolhidos pelo governo e organizados nas chamadas públicas por área.

Diante do exposto, podemos dizer que o que explica a diferença na implementação das duas políticas públicas é o fato de uma política pública ser desenhada para estimular o amadurecimento das empresas inovadoras, que conseqüentemente irão criar produtos inovadores (Alemanha), enquanto a outra política pública foi desenhada para que as empresas criem os produtos inovadores nas áreas estratégicas definidas pelo governo (Canadá) e se tornem referência em uma área específica. Assim, podemos sistematizar as políticas de financiamento para PMEs inovadoras no Canadá e na Alemanha em dois grupos: um grupo organiza a sua estrutura classificando as empresas quanto ao grau de inovação e outro grupo classifica as áreas e produtos. Nos casos estudados, podemos observar que o desenho e o objetivo específico de cada modelo de política pública são diferentes. E essas diferenças fazem com que uma ferramenta de financiamento se torne mais bem adaptada ao modelo escolhidos pelo País do que a outra ferramenta.

Esta diferença de forma de funcionamento vai ao encontro das diferenças de modelos do federalismo adotados pelos países. O Canadá segue o federalismo do tipo interinstitucional, onde há a ideia de separações dos poderes dentro do Estado, podendo ter a interação governamental de forma unilateral ou cooperacional. Esta visão de operação é bem notória nos modelos de *clusters*, quando cada *cluster* determina a vocação regional e pela possibilidade de cooperarem na forma de redes de inovação entre si. Na mesma linha de raciocínio, a Alemanha, seguindo o modelo de federalismo intrainstitucional, em que a interação governamental é feita através de uma decisão e formulação de forma conjunta entre os estados e as instituições possuem as ações políticas de forma integrada. Os dois modelos de federalismo, inter e intra-estaduais, permitem descrever e designar sistematicamente os casos empíricos e as diferenças na dinâmica dessa política pública, conforme ilustra a figura 5.1.

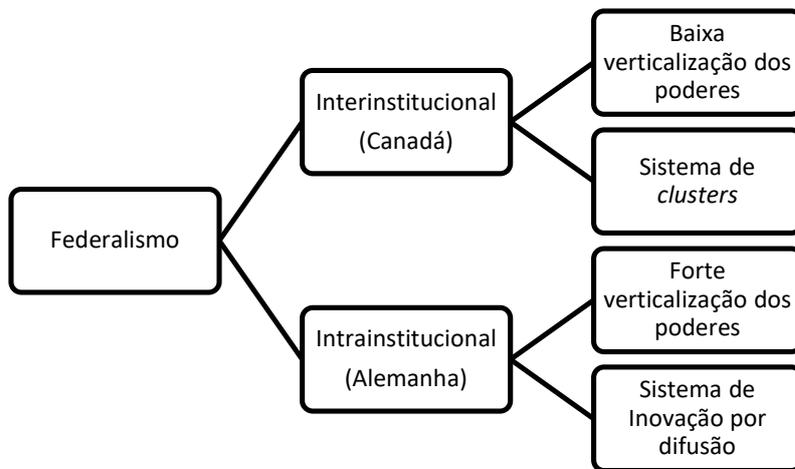


Figura 5.1: Desenho sistemático dos tipos de federalismo e as políticas públicas de inovação.
 Fonte: Desenvolvido pela autora.

Este estudo levou a reflexão que nesses casos, as estruturas das políticas de governo foram transbordadas para as políticas públicas de financiamento, assim, a escolha é correlacionada com a estrutura, descentralizada ou integrada, de cada governo. Quando a estrutura é integrada torna-se difícil, ou até quase impossível, que os atores políticos definam uma área específica, então neste caso é necessário que o foco da organização da política pública esteja em outro elemento. Por outro lado, quando a estrutura é descentralizada, os atores políticos podem estimular melhorar as vocações tecnológicas locais.

Assim, o transbordamento da cultura institucional atrelada ao tipo de federalismo, permitiu a criação de modelos de políticas públicas para inovação de PMEs diferentes e para cada modelo adotado utilizou-se um tipo de financiamento que mostrou ser mais bem adaptado ao sistema local.

As figuras 5.2 e 5.3 ilustram as diferenças dos desenhos das políticas públicas de inovação na Alemanha e no Canadá. Podemos observar que na Alemanha, figura 5.2, no que se refere ao sistema de seleção dos projetos que serão financiados, estes são submetidos em grande quantidade, visto que não há nenhuma barreira de seleção para os setores dos projetos e que as empresas concorrem entre empresas com características semelhantes nos quesitos, por exemplo, nº de funcionários e receita anual. O estreitamento do funil pode representar a redução do número de empresas, que através do financiamento em I&D, tiveram o aumento do porte de pequena para média ou até grande empresa.

Na figura 5.3, podemos observar que o funil está em posição invertida em relação à figura 5.2, demonstrando que há um estreitamento na entrada dos projetos, pois os projetos são submetidos aos *clusters* de acordo com a área designada pelo Estado, o que é característico das políticas públicas de I&D voltadas para as missões. O alargamento ao final do processo pode representar o aumento de produtos e processos nas áreas específicas de cada *cluster*.

Portanto, modelos diferentes, chegaram a resultados específicos diferentes, ambos importantes, dentro do contexto de inovação para as PMEs seja porque no final do processo auxiliam as empresas financiadas a terem aumentado o seu faturamento e o número de empregados (gerando renda) ou pelo aumento dos produtos inovadores nos setores.

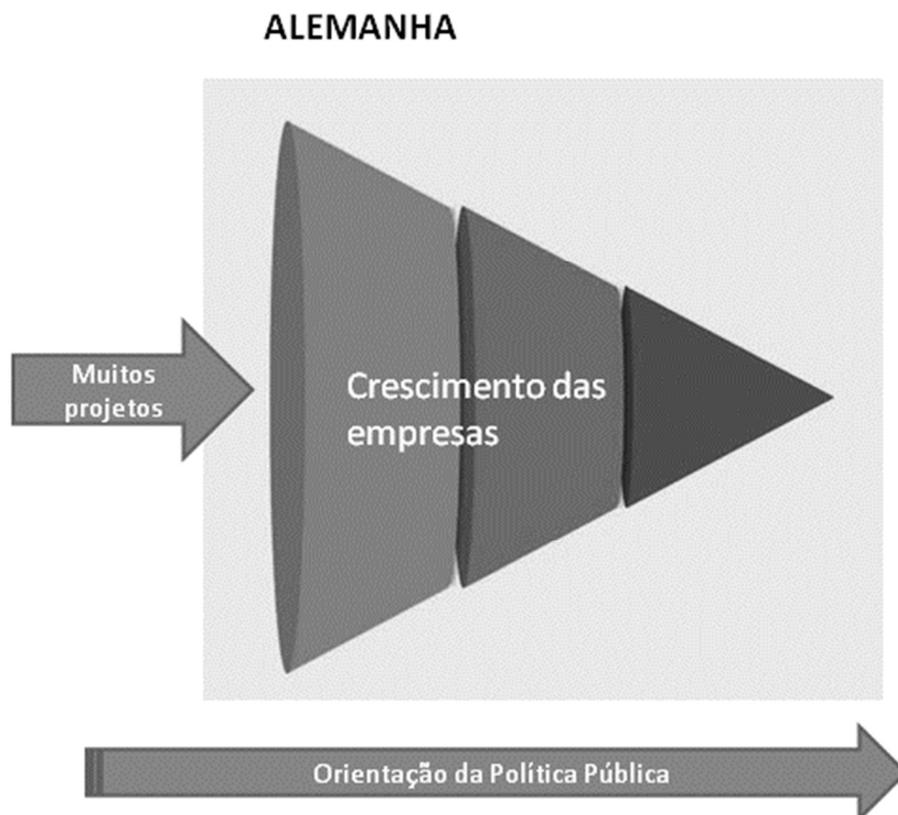


Figura 5.2: Desenho esquemático da política pública de I&D da Alemanha.

Fonte: Desenho desenvolvido pela autora.

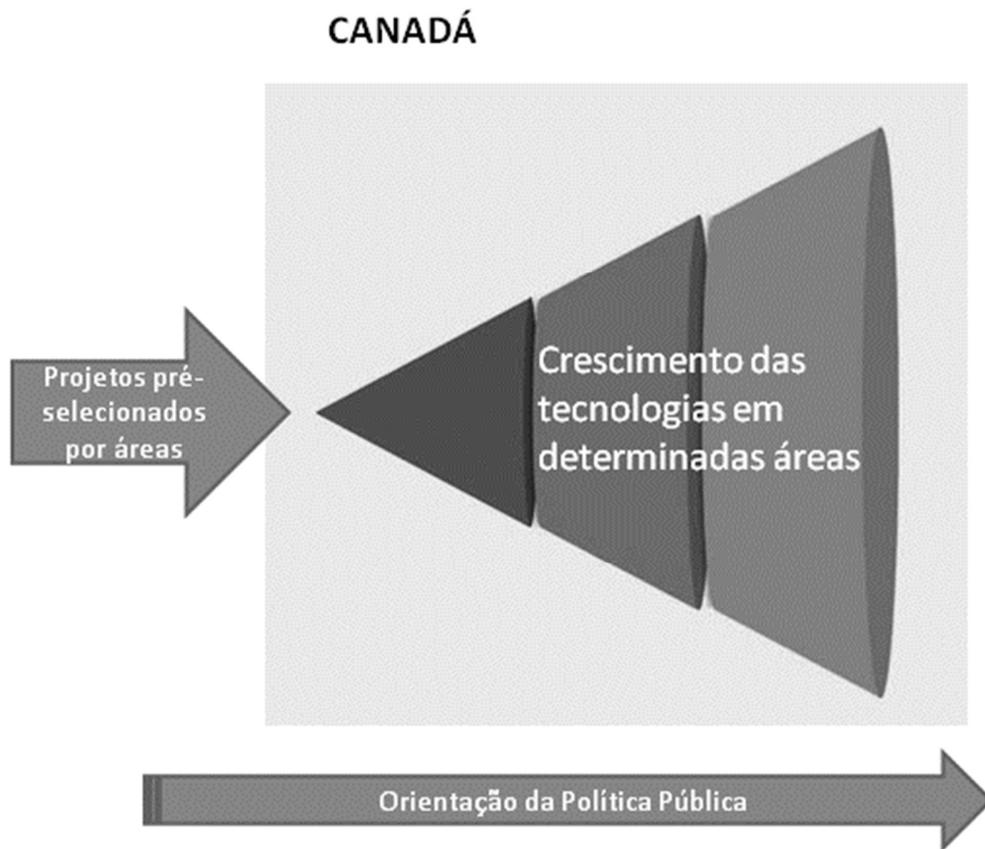


Figura 5.3: Desenho esquemático da política pública de I&D do Canadá.

Fonte: Desenho desenvolvido pela autora.

Analisando pelo lado da seleção dos projetos submetidos nos diferentes ambientes, podemos observar que quando o processo de seleção é para subsídios indiretos, o processo de seleção possui baixa barreira para participar, uma vez que o financiamento ocorre por redução das taxas de imposto e para isso o projeto precisa estar apenas em conformidade com o direcionamento da chamada pública, por outro lado, nos subsídios diretos há um processo seletivo mais rígido e burocrático e por isso uma alta barreira para participar, entretanto há maior oportunidade de direcionar o projeto (Cunningham et al., 2013). Nessa análise observamos que, inicialmente, estas características podem dar a impressão de que o financiamento indireto não possui direcionamento para os projetos, entretanto no estudo de caso do Canadá, o que foi observado é que há um direcionamento prévio para as áreas a serem financiadas, através das escolhas dos *clusters*

financiados pelo Estado. Assim, a escolha do direcionamento da área a ser financiada existe, porém ocorre previamente a chamada pública.

Portanto, podemos considerar que neste modelo ocorre o direcionamento das áreas a serem financiadas pelo Estado, nos dois estudos de casos deste trabalho, apesar das características descritas na literatura no que se refere aos instrumentos de financiamento direto e indireto. O que torna os modelos diferentes são os momentos em que ocorre o direcionamento da escolha do projeto ou empresa a serem financiados, sendo no Canadá através dos *clusters* (figura 5.4) escolhidos pelo governo enquanto na Alemanha (figura 5.5) o direcionamento ocorre dentro das avaliações de cada chamada pública.

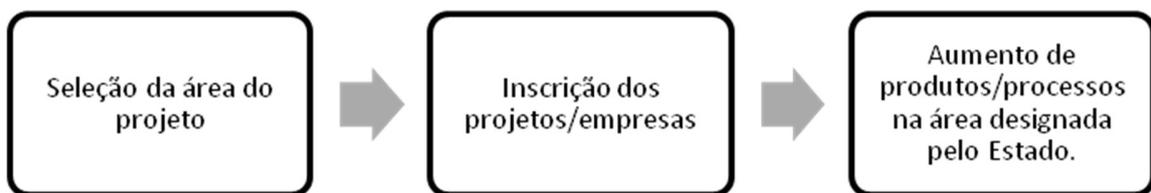


Figura 5.4: Desenho esquemático para a seleção dos projetos no Canadá.

Fonte: Desenho desenvolvido pela autora.

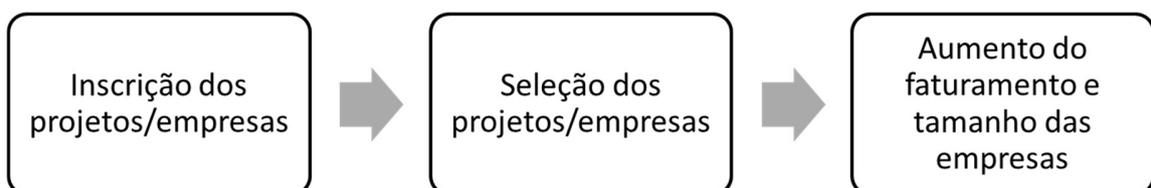


Figura 5.5: Desenho esquemático para a seleção dos projetos na Alemanha.

Fonte: Desenho desenvolvido pela autora.

No caso do Canadá a política de inovação realizou a seleção dos projetos a serem financiados pelo governo de forma a ser seletiva no início do processo de seleção, através da escolha prévia das áreas tecnológicas a serem financiadas. Isto levou a um aumento de empresas e produtos na área ou setor de escolha do governo, portanto é um exemplo da política de inovação orientada por missão.

No caso da Alemanha a política de inovação fez com que a seleção dos projetos acontecesse pelo tamanho e grau de maturidade das empresas o que levou ao aumento de empresas que sobreviveram ao “vale da morte”, acarretando um possível aumento do número de empresas PMEs inovadoras, sendo um exemplo da política de inovação orientada para a difusão.

Desta forma, quando analisado o porque dos dois países escolherem instrumentos de financiamento para a política pública de inovação diferentes, mas apresentarem resultados positivos através da análise do ciclo das políticas públicas esta investigação chegou a conclusão de que apesar dos instrumentos financeiros (incentivos diretos e incentivos indiretos) possuírem características bem diferentes, o desenho da política pública apresenta os mesmos elementos, mas em etapas diferentes. Assim, no fluxo das políticas públicas através dos incentivos diretos, o filtro para a aprovação dos projetos encontra-se na entrada do sistema de avaliação do projeto ou empresa. Enquanto no financiamento indireto o filtro de entrada dos projetos ou empresas encontra-se num ambiente mais macro, fazendo com que aparente não haver seleção dos projetos, mas há a presença do filtro de seleção numa dimensão de análise meso. Portanto, a escolha do tipo de política pública de incentivo pode estar mais associada à dimensão da escolha do filtro de seleção dos projetos e empresas no desenho da política pública. Ou seja, se a política pública é desenhada considerando a análise meso a utilização do incentivo indireto, como no Canadá, se mostrou eficiente, enquanto se o desenho da política pública ocorrer na escala micro, à utilização das políticas públicas diretas se mostrou também eficiente, como no caso da Alemanha.

Portanto, esta investigação responde a pergunta de partida de porque diferentes países adotam diferentes instrumentos de financiamento e desenhos das políticas públicas para apoiar I&D nas PMEs através das seguintes conclusões, para estes estudos de casos:

1. A cultura institucional é influenciada pelo modelo de federalismo adotado pelos países, evidenciando o transbordamento das políticas de governo para as políticas de financiamento em I&D das PMEs.

2. As políticas de financiamento para PMEs inovadoras no Canadá têm como objetivo estimular o crescimento de determinados campos tecnológicos e na Alemanha o objetivo é estimular o crescimento do tamanho das empresas inovadoras até aumentar o número de grandes empresas tecnológicas.

3. Os tipos de financiamento podem ser relacionados ao momento em que o filtro de seleção dos projetos e empresas é utilizado. No caso do Canadá, como o filtro é anterior ao ciclo de

avaliação dos projetos, o subsídio indireto resultou como uma boa ferramenta de financiamento, enquanto na Alemanha como o filtro de seleção dos projetos ocorre dentro do ciclo de avaliação dos projetos e empresas, o subsídio direto teve bons resultados para a utilização neste processo.

4. O tipo de financiamento que foi utilizado em maior proporção estava melhor adaptado ao modelo de políticas públicas para inovação de PMEs, observando-se os objetivos específicos de cada país.

Em síntese, os países Canadá e Alemanha, adotaram diferentes instrumentos financeiros para apoiar I&D nas PMEs inovadoras, pois houve o transbordamento dos tipos de federalismos dos países, levando a implementação de modelos diferentes de desenhos das políticas públicas, para qual, houve a utilização do instrumento financeiro de acordo, que se mostrou alinhado ao momento definido pelo governo para escolher o que financiar. No Canadá o Federalismo interinstitucional, possui como característica a interação do governo com baixa verticalização dos poderes, que reflete no desenho da política pública de “*clusters*”. Com as áreas prioritárias definidas pelo governo, o instrumento financeiro pode ser “menos seletivo”, como é característica do financiamento indireto. Na Alemanha, o federalismo intrainstitucional possui como característica a forte verticalização do poder que reflete no desenho da política pública como difusão da inovação, através do crescimento do tamanho das empresas. Como não há áreas prioritárias pré-definidas há a necessidade de utilizar um instrumento financeiro “mais seletivo” para que o governo realize a escolha.

Então, a presente investigação sugere que a escolha dos instrumentos financeiros para se investir em I&D com sucesso, mais especificadamente subsídios direto e indireto, deve estar mais estritamente ligada ao desenho da política pública de inovação nos países estudados, tendo como característica importante para o sucesso da sua aplicação o momento em que é feito o filtro de seleção dos projetos ou empresas, tanto para o investimento indireto quanto para o investimento direto, sendo notória a necessidade de outras investigações com outros estudos de casos.

Essa necessidade de outras investigações com outros estudos de casos, ocorre pois o imaginário corrente nos contextos da prática científica assume explicitamente uma geopolítica do conhecimento que reforça hierarquizações a respeito da “boa e má ciência”, “ciência avançada e ciência atrasada”, “centro e periferia”. Fazer ciência é também instaurar uma ordem hierarquizada, mais ou menos aceita, de procedimentos epistemológicos e metodológicos que percorrem instituições científicas, na maior parte das vezes a discussão é relacionada à abordagem dos estudos sociais em ciência e tecnologia, ressaltando principalmente que estes estudos discutem a ciência

por meio de sua prática contextual, localizada. Esta “contextualidade” da ciência é fundamental para se pensar as implicações que a diferenciação hierárquica tem nos processos científicos de produção de conhecimento. Dada as especificidades de cada país e da estrutura industrial de cada país, as linhas de pesquisa acabam sendo orientadas por isso (Neves, 2020).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acs, Z. J., Audretsch, D. B., Lehmann, E. E., & Licht, G. (2017). “National systems of innovation”. *The Journal of Technology Transfer*, 42(5), 997–1008. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9481-8>.
- Aerts, k., & Schmidt, T. (2008). “On Additionality Effects of R&D Subsidies: A Comparison Between Flanders and Germany”. *Research Policy*, 37 (5), 806–822. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.011>.
- Ajagbe, M., Long, C., Aslan, S., & Ismail, K. (2012). “Investment in Technology Based Small and Medium Sized Firms in Malaysia: Roles for Commercial Banks”. *International Journal of Research in Management & Technology*, 2(2), 147–153. http://eprints.covenantuniversity.edu.ng/4976/#.YFeo8FVv_IU
- Appelt, S., Bajgar, M., Criscuolo, C., & Galindo-Rueda, F. (2016). “R&D Tax Incentives: Evidence on design, incidence and impacts”. OECD Science, *Technology and Industry Policy Papers* 32. DOI: 10.1787/5jlr8fldqk7j-en.
- Araújo, L., & Rodrigues, M. L. (2017). “Modelos de análise das políticas públicas”. *Sociologia, Problemas e Práticas*, 83. <http://journals.openedition.org/spp/2662>
- Arthurs, D., Cassidy, E., Davis, C. H., & Wolfe, D. (2009). “Indicators to support innovation cluster policy”. *International Journal of Technology Management*, 46(3/4), 263–279. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023376>.
- Atkinson-Grosjean, J., House, D., & Fisher, D. (2001). “Canadian Science Policy and Public Research Organisations in the 20th Century”. *Science & Technology Studies*, 14(1), 1–25. <https://sciencetechnologystudies.journal.fi/article/view/55138>.
- Auclair, C. (2005). “Federalism: its principles, flexibility and limitations”. *Federations Magazine Article*, 5(A-1), 3–5. <http://www.forumfed.org/library/federalism-its-principles-flexibility-and-limitations/>.
- Australian Bureau of Statistics. (2002). Discussion Paper nº1375.0: “*Measuring the Knowledge-based Economy and Society: An Australian framework*” (online), consultado em 06.06.2018. <https://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/cat/1377.0>.
- Baldí, B. (1997). “Federalism and public policy: a comparative view”. *UC Berkeley Working Papers On-line*. <https://escholarship.org/uc/item/00s4m9hv>.
- Bérubé, C., & Mohnen, P. (2009). “Are Firms That Receive R&D Subsidies More Innovative?”. *The Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Economique*, 42(1), 206-225. <http://www.jstor.org/stable/25478346>.
- Bhatia, V., & Coleman, W. (2003). “Ideas and Discourse: Reform and Resistance in the Canadian and German Health Systems”. *Canadian Journal of Political Science / Revue Canadienne De Science Politique*, 36(4), 715-739. <http://www.jstor.org/stable/3233208>.
- BMWi - Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2016a). “INVEST – Zuschuss für Wagniskapital” (online), consultado em 15.06.2019. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/invest.html>
- BMWi - Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2016b). “Von der Idee Zum Markterfolg: Innovationsprogramme für den Mittelstand” (online), consultado em 15.06.2019. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/von-der-idee-zum-markterfolg-programme-fuer-einen-innovativen-mittelstand.pdf?__blob=publicationFile&v=46

- BMWi - Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2017). "Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) über die Programme zur Innovationsund Technologieförderung im Mittelstand in der laufenden Legislaturperiode, insbesondere über die Entwicklung des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM)" (online), consultado em 15.06.2019. www.bmbf.de/de/bundeskaennett-beschliesst-agentur-zur-foerderung-von-sprunginnovationen-6817.html.
- BMWi - Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2018a). "Bundesbericht Forschung und Innovation 2018" (online), consultado em 15.06.2019. bundesbericht-forschung-innovation.de.
- BMWi - Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2018b). "Bekanntmachung IT-Sicherheit in der Wirtschaft" (online), consultado em 15.06.2019. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/bekanntmachung-it-sicherheit-in-der-wirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=4.
- BMWi - Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2018c). "Förderprogramm go-digital: Digitalisieren Sie Ihr Unternehmen jetzt!" (online), consultado em 16.06.2019. <https://www.innovation-beratung-foerderung.de/INNO/Navigation/DE/go-digital/Dokumente/dokumente.html>.
- BMWi - Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2019a). "Exzellent vernetzt im Programm go-cluster" (online), consultado em 16.06.2019. www.go-cluster.de.
- BMWi - Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2019b). "Förderfähige Themen im Programm BMWi-Innovationsgutscheine (go-Inno)!" (online), consultado em 16.06.2019. <https://www.innovation-beratung-foerderung.de/INNO/Navigation/DE/go-inno/Dokumente/dokumente.html>.
- BMWi - Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2019c). "High-Tech Grunderfonds" (online), consultado em 16.06.2019. <https://www.htgf.de/wp-content/uploads/2019/01/Portfoliomatrix.pdf>
- BMWi - Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2019d). "Von der Idee zum Markterfolg: Programme für einen innovativen Mittelstand" (online), consultado em 16.06.2019. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/von-der-idee-zum-markterfolg-programme-fuer-einen-innovativen-mittelstand.html>
- Boavida, N. (2011). "Decision making processes based on innovation indicators: which implications for technology assessment?". *Enterprise and Work Innovation Studies*, 7, 33-55. ISSN: 1646-1223.
- Boavida, N. (2016). "The Use and Influence of Indicators in Decisions About Technological Innovation - Quantitative Results from Questionnaires in Portugal." In Krings, B., Rodríguez, H., & Schleisiek, A. *Scientific Knowledge and the Transgression of Boundaries*, (59–99). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. ISBN: 978-3-658-14449-4
- Boon, W., & Edler, J. (2018). "Demand, challenges, and innovation. Making sense of new trends in innovation policy". *Science and Public Policy*, 45(4), 435–447. <https://doi.org/10.1093/scipol/scy014>.
- Borrás, S. (2009). "The Widening and Deepening of Innovation Policy: What Conditions Provide for Effective Governance?" *Papers in Innovation Studies*, 2009/02. <https://ideas.repec.org/f/pbo858.html>.
- Borrás, S., & Edquist, C. (2013). "The choice of innovation policy instruments". *Technological Forecasting and Social Change*, 80(8), 1513–1522. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.002>.

- Borzel, T., & Risse, T. (2000). "When Europe Hits Home: Europeanization and Domestic Change". *European Integration Online Papers*, 4(15). <http://eiop.or.at/eiop/texte/2000-015a.htm>.
- Bramwell, A., Nelles, J., & Wolfe, D. A. (2008). "Knowledge, Innovation and Institutions: Global and Local Dimensions of the ICT cluster in Waterloo, Canadá". *Regional Studies*, 42(1), 101–116. <https://doi.org/10.1080/00343400701543231>.
- Braun, D. (2008). "Lessons on the political coordination of knowledge and innovation policies". *Science and Public Policy*, 35(4). Doi:10.3152/030234208X310347. https://www.researchgate.net/publication/240805020_Lessons_on_the_political_coordination_of_knowledge_and_innovation_policies.
- Breznitz, D., Ornston, D., & Samford, S. (2018). "Mission critical: the ends, means, and design of innovation agencies". *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 883–896. <https://doi.org/10.1093/icc/dty027>.
- Britton, J. N. H. (1991). "Reconsidering innovation policy for small and medium sized enterprises: the Canadian case". *Environment and Planning C: Government and Policy*, 9, 189–206. <https://doi.org/10.1068/c090189>.
- Britton, J. N. H. (2003). "Network Structure of an Industrial cluster: Electronics in Toronto". *Environment and Planning a: Economy and Space*, 35(6), 983–1006. <https://doi.org/10.1068/a35290>.
- Broschek, J. (2010). "Federalism and Political Change: Canadá and Germany in Historical-Institutionalist Perspective". *Canadian Journal of Political Science*, 43(1), 1–24. <https://www.cambridge.org/core/journals/canadian-journal-of-political-science-revue-canadienne-de-science-politique/article/federalism-and-political-change-Canadá-and-germany-in-historicalinstitutionalist-perspective/911CCFA5FC7A85075CE9079FDD03FA44>.
- Broschek, J. (2012). "Historical Institutionalism and the Varieties of Federalism in Germany and Canadá". *The Journal of Federalism*, 42(4), 662–687. <https://doi.org/10.1093/publius/pjr040>.
- Busom, I., Corchuelo, B., & Martínez-Ros, E. (2014). "Tax incentives... or subsidies for business R&D?". *Small Bus Econ* 43, 571–596. <https://doi.org/10.1007/s11187-014-9569-1>.
- Cameron, D., & Simeon, R. (2002). "Intergovernmental Relations in Canadá: Federalism: The Emergence of Collaborative". *The Journal of Federalism*, 32(2), 49–71. <https://www.jstor.org/stable/3330945?seq=1>.
- Cantner, U., Dettmann, E., Giebler, A., Guenther, J., & Kristalova, M. (2019). "The impact of innovation and innovation subsidies on economic development in German regions". *Regional Studies*, 53(9), 1284–1295. <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1639656>.
- Chang, J. (2002). *Kicking away the Ladder: Development Strategy in Historical Perspective*. London: Anthem Press.
- Clark, J. (2010). "Coordinating a conscious geography: the role of research centers in multi-scalar innovation policy and economic development in the US and Canadá". *The Journal of Technology Transfer*, 35(5), 460–474. <https://doi.org/10.1007/s10961-009-9137-z>.
- Coenen, L., Hansen, T., & Rekers, J. V. (2015). "Innovation Policy for Grand Challenges. An Economic Geography Perspective". *Geography Compass*, 9(9), 483–496. <https://doi.org/10.1111/gec3.12231>.
- Cunningham, P., Edler, J., Flanagan, K., & Laredo, P. (2013). "Innovation policy mix and instrument interaction: a review". *Nesta Working Paper Series*, 13(20). http://www.innovation-policy.org.uk/share/19_Policy%20mix_linked.pdf.

- Davis, C. H., Creutzberg, T., & Arthurs, D. (2009). "Applying an innovation *cluster* framework to a creative industry: The case of screen-based media in Ontario". *Innovation*, 11(2), 201–214. <https://doi.org/10.5172/impp.11.2.201>.
- Desrochers, P. (1998). "On the abuse of patents as economic indicators". *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 1(4), 51–74. https://www.researchgate.net/publication/225428029_On_the_Abuse_of_Patents_as_Economic_Indicators.
- Dobbin, Frank (1994). *Forging Industrial Policy: The United States, Britain, and France in the Railway Age*, New York, Cambridge University Press.
- Dohse, D. (2007). "Cluster-Based Technology Policy—The German Experience". *Industry & Innovation*, 14(1), 69–94. <https://doi.org/10.1080/13662710601130848>.
- Doloreux, D., & Shearmur, R. (2009). "Maritime clusters in diverse regional contexts: The case of Canada". *Marine Policy*, 33(3), 520–527. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2008.12.001>.
- Dufour, P., & Gingras, Y. (1988). "National policy-making: Development of Canadian science and technology policy". *Science and Public Policy*, 15, 1–18. <https://academic.oup.com/spp/article-abstract/15/1/13/1631559?redirectedFrom=fulltext>.
- Edler, J., & Georghiou, L. (2007). "Public procurement and innovation-Resurrecting the demand side". *Research Policy*, 36 (7), 949-963. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733307000741>.
- Edler, J., Cunningham, P., Gök, A., & Shapira, P. (2016), *Handbook of Innovation Policy Impact*, UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- Fagerberg, J., & Mowery, D. (2006), *Systems of Innovation: Perspectives and Challenges*, Oxford: The Oxford Handbook of Innovation.
- Flanagan, K., Uyarra, E., & Laranja, M. (2011). "Reconceptualising the policy mix for innovation". *Research Policy*, 40(5), 702–713. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.02.005>.
- Freeman, C. (1995). "The 'National System of Innovation' in historical perspective". *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5–24. <https://www.jstor.org/stable/23599563?seq=1>.
- Fritsch, M., & Stephan, A. (2005). "Regionalization of innovation policy - Introduction to the special issue". *Research Policy*, 34(8), 1123–1127. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.013>.
- Fromhold-Eisebith, M., & Eisebith, G. (2005). "How to institutionalize innovative clusters? Comparing explicit top-down and implicit bottom-up approaches". *Research Policy*, 34(8), 1250–1268. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.02.008>.
- Gebauer, A., Nam, C.W., & Parsche, R. (2005). "Regional technology policy and factors shaping local innovation networks in small German cities". *European Planning Studies*, 13(5), 661-683, DOI: 10.1080/09654310500139301, <http://dx.doi.org/10.1080/09654310500139301>.
- Godin, B. (2003). "The emergence of S&T indicators: why did governments supplement statistics with indicators?". *Research Policy*, 32 (4), 679-691. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004873330200032X>.
- Godinho, M. M., Pereira, T. S., Corado Simões, V., Mendonça, S. F., Sousa, V. S. (2003). *Estudo Sobre a Utilização da Propriedade Industrial em Portugal*. Lisboa: Instituto Nacional da Propriedade Industrial.
- Gonzalez, R. (2008). "O método comparativo e a ciência política". *Revista De Estudos E Pesquisas Sobre as Américas*, 2(1). <https://doi.org/10.21057/repam.v2i1.1464>.
- Griliches, Z. (1998). "R&D and Productivity: The Econometric Evidence, National Bureau of Economic Research", *Inc*, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:nbr:nberbk:gril98-1>.

- Grilli, L., & Murtinu, S. (2012). “Do public subsidies affect the performance of new technology-based firms? The importance of evaluation schemes and agency goals”. *Prometheus*, 30 (1), 97-111.
https://www.researchgate.net/publication/228316248_Do_Public_Subsidies_Affect_the_Performance_of_New_Technology-Based_Firms_The_Importance_of_Evaluation_Schemes_and_Agency_Goals.
- Guelleca, D., & La Potterie, B. de (2010). “The impact of public R&D expenditure on business R&D”. *Economics of Innovation and New Technology*, 12(3), 225–243.
<https://doi.org/10.1080/10438590290004555>.
- Gunlicks, A. (2003). *The Länder and German federalism*. Oxford Road, Manchester: Manchester University Press (Issues in German Politics).
- Hægeland, T., & Møen, J. (2007). “The relationship between the Norwegian R&D tax credit scheme and other innovation policy instruments”. *Statistics Norway Reports*, 2007/45, December.
<https://www.ssb.no/en/virksomheter-foretak-og-regnskap/artikler-og-publikasjoner/the-relationship-between-the-norwegian-r-d-tax-credit-scheme-and-other-innovation-policy-instruments>
- Hall, P., & Soskice, D. (2001), *Varieties of capitalism: The institutional foundations of comparative advantage*, Oxford England, New York: Oxford University Press.
- Hall, P., & Taylor, R. (2003). “As três versões do neoinstitucionalismo”. *Lua Nova*, 58, 193–2240.
<https://www.scielo.br/pdf/ln/n58/a10n58>
- Hall, P. (1993). “Policy Paradigms, Social Learning, and the State: The Case of Economic Policymaking in Britain”. *Comparative Politics*, 25(3), 275–296.
<http://www.jstor.org/stable/422246>.
- Hekkert, M. P., Janssen, M. J., Wesseling, J. H., & Negro, S. O. (2020). “Mission-oriented innovation systems”. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 34, 76–79.
<https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.11.011>.
- Howell, S. T. (2017). “Financing Innovation: Evidence from R&D Grants.” *American Economic Review*, 107 (4), 1136–1164. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.20150808>.
- Immergut, E. (1998). “O Núcleo Teórico do Novo Institucionalismo”, em Enrique Saravia e Elizabete Ferrarezi, “**Políticas públicas – Coletânea volume 1**”, Brasília: ENAP.
- Innovation, Science and Economic Development Canadá (2019a). *Key small business statistics*. www.ic.gc.ca/sbststatistics.
- Innovation, Science and Economic Development Canadá (2019b). *Building a nation of innovators*. [https://www.ic.gc.ca/eic/site/062.nsf/vwapj/ISED_19-044_INNOVATION-SKILLS_E_web.pdf/\\$file/ISED_19-044_INNOVATION-SKILLS_E_web.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/062.nsf/vwapj/ISED_19-044_INNOVATION-SKILLS_E_web.pdf/$file/ISED_19-044_INNOVATION-SKILLS_E_web.pdf)
- Institute for SME Research Bonn - IfM. (2004). “Smes in Germany facts and figures”. *IfM'materialien 161*. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/52278/1/672553597.pdf>
- Jeffery, C. (2002). German Federalism from Cooperation to Competition. In B. Crawford (Ed.), *German Federalism. Past, Present, Future* (p.p. 172-188), ebrary, Inc. Basingstoke England, New York: Palgrave Macmillan (New perspectives in German studies).
- Jochimsen, B. (2018). Federalism in Germany, Italy, and the European Union: History, Characteristics and Perspectives. *Journal for Markets and Ethics*, 6 (1), 145–154. DOI: 10.2478/jome-2018-0034.
- Kaiser, A., & Vogel, S. (2019). “Dynamic De/Centralization in Germany, 1949–2010”. *Publius: The Journal of Federalism*, 49(1), 84–111. <https://doi.org/10.1093/publius/pjx054>.

- Kaiser, R., & Prange, H. (2004). “The reconfiguration of National Innovation Systems - the example of German biotechnology”. *Research Policy*, 33(3), 395–408. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2003.09.001>.
- Kleine, M., Heite, J., & Huber, L.R. (2022). “Subsidized R&D collaboration: The causal effect of innovation vouchers on innovation outcomes.” *Research Policy*, 51 (6), 104515. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733322000439>
- Koschatzky, K. (2005) “The regionalization of innovation policy: New options for regional change?” em Gerhard Fuchs e Philip Shapira, “**Rethinking Regional Innovation and Change**”, parte da coletânea *Economics of Science, Technology and Innovation book series*, 30. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/0-387-23002-5_14.
- Lee, F., & Newton, K. (2000). “Innovation of SMEs in the Knowledge-Based Economy”. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 15 (4), 2-31. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08276331.2000.10593291?journalCode=rsbe20>
- Lepori, B., Van den Besselaar, P., Dinges, M., Poti, B., Reale, E., Slipersæter, S., Thèves, J., & Van der Meulen, B. (2007). “Comparing the evolution of national research policies: what patterns of change?”. *Science and Public Policy*, 34(6), 372–388. <https://doi.org/10.3152/030234207X234578>.
- Lijphart, A. (1971). “Comparative Politics and the Comparative Method”. *The American Political Science Review*, 65(3), 682–693. <http://www.jstor.org/stable/1955513>.
- Mazzucato, M., & Perez, C. (2014). “Innovation as Growth Policy: The Challenge for Europe”. *SWPS*, 2014-13, july. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2742164>.
- Milbradt, G. (2020). “Federalism and the COVID-19 crisis a perspective from Germany”. *Forum of federations*, Junio (19), 21–22. <http://www.forumfed.org/2020/04/mario-kolling-federalism-and-covid-19/>.
- Morawska, C., Campos, A. C., Cardoso, B. C., & Paulino, C. (2021). “A transversalidade entre ciências sociais e áreas tecnológicas: por uma ecologia das práticas na política científica nacional.” *Rev. bras. Ci. Soc.*, 36 (107). <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/vSmgh8qmvGZBgZNMxZh9Vy/>.
- Narin, F. (1995). “Patents as indicators for the evaluation of industrial research output”. *Scientometrics*, 34 (3), 489–496. https://www.researchgate.net/publication/242915826_Patents_as_indicators_for_the_evaluation_of_industrial_research_output.
- Nauwelaers, C., & Wintjes, R. (2002). “Innovating SMEs and Regions: The Need for Policy Intelligence and Interactive Policies”. *Technology Analysis & Strategic Management*, 14 (2), 201-215. <https://cris.maastrichtuniversity.nl/ws/files/783442/guid-4c7138b6-4edd-4c50-920e-58621c565608-ASSET1.0.pdf>.
- Neef, D. (1998). *The Knowledge Economy*, Butterworth-Heinemann.
- Nelson, R., & Rosenberg, N. (1993). “Technical innovation and national systems” em Richard R. Nelson, “*National innovation systems: a comparative analysis*”. New York, Oxford: Oxford University.
- Neves, F. M. (2020). A periferização da ciência e os elementos do regime de administração da irrelevância. *Rev. bras. Ci. Soc.*, 35 (104). <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/BFf5gsSspWR9NFsxyw6vSNb/?format=pdf&lang=pt>.
- Nilsen, P. (2015). “Making sense of implementation theories, models and frameworks”. *Implementation Science*, 10, 53. <https://doi.org/10.1186/s13012-015-0242-0>.

- Nishimura, J., & Okamuro, H. (2011). "Subsidy and networking: The effects of direct and indirect support programs of the cluster policy". *Research Policy*, 40 (5), 714-727. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733311000205>
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD. (1987), *Innovation Policy in Western Canada*, DSTI/SPRI 86.21, Paris, citado em Dufour, P. & Gingras, Y. (1988). "National policy-making: Development of Canadian science and technology policy". *Science and Public Policy*, 15, 1-18. <https://academic.oup.com/spp/article-abstract/15/1/13/1631559?redirectedFrom=fulltext>.
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD. (2001). "Corporation tax and innovation: Issues at stake and review of European Union experiences in the nineties". *Innovation Directorate of DG Enterprise as Innovation Papers*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4a88d1b5-c249-476e-a88f-8bd3a51ab48c>.
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD. (2002). *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific and Technological Activities*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264199040-en>.
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd Edition, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>.
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD. (2010). "The Innovation policy mix" em *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010*, Paris, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/sti_outlook-2010-48-en.
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012en>.
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD. (2016). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016*. Paris: OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en.
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD. (2017). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The digital transformation*, Paris, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264268821-en>.
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD. (2018). "OECD time-series estimates of government tax relief for business R&D, Summary report on tax expenditures, 2017. Measurement of tax expenditures for R&D". Em: *OECD Publishing*, Paris. <https://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats-tax-expenditures.pdf>.
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD. (2020). "How effective are R&D tax incentives? New evidence from the OECD microBeRD project". Em: *Directorate for Science, Technology and Innovation Policy Note*, September. DOI: 10.1787/65234003-en.
- Park, K. S., & Kildow, J. T. (2014) "Rebuilding the Classification System of the Ocean Economy". *Journal of Ocean and Coastal Economics*, 1 (4). doi: <https://doi.org/10.15351/2373-8456.1001> Add to Citavi project by DOI.
- Patel, P., & Pavitt, K. (1995). "Patterns of technological activity: their measurement and interpretation", em Stoneman, P. (ed.), **Handbook of the economics of innovation and technological change**. Oxford, Blackwell.

- Patrício, M. T. (2004). “EU research and technological development programmes: what role for the social sciences and humanities”. *Portuguese Journal of Social Science*, 3 (1), 49-68. doi: 10.1386/pjss.3.1.49/0
- Patrício, M.T., & Pereira, T. S. (2015). A política científica europeia e a internacionalização da ciência 40 Anos de Políticas de Ciência e de Ensino Superior. In M. L. Rodrigues, & Heitor, M (Eds.), *40 Anos de Políticas de Ciência e de Ensino Superior*, pp. 221-243. Coimbra: Edições Almedina.
- Pavitt, K. (1985). “Patent statistics as indicators of innovative activities: Possibilities and problems”. *Scientometrics*, 7, 77–99. <https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02020142>.
- Pereira, M. J. L. S. A. (2014). Regional innovation systems in Portugal: a critical evaluation. *Investigaciones Regionales*, 28(NA), 37-56.
- Petrin, T., & Radicic, D. (2021). “Instrument policy mix and firm size: is there complementarity between R&D subsidies and R&D tax credits?” *J Technol Transf.* <https://link.springer.com/article/10.1007/s10961-021-09908-8>.
- Pierson, P. (2000) “Increasing returns, path dependence, and the study of politics”. *American Political Science Review*, 94(2), 251-267.
- Protein Industries Canadá (s.a.). *Growth Opportunity: Annual Report 2019-2020*. <https://www.proteinindustriescanada.ca/uploads/Rapport-annuel-2019-2020.pdf>.
- Radin, B. A., & Boase, J. P. (2000). Federalism, political structure, and public policy in the United States and Canadá. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 2(1), 65–89. DOI: 10.1080/13876980008412636.
- European Union Law – EUR-LEX. Recomendação da Comissão, de 6 de Maio de 2003, relativa à definição de micro, pequenas e médias empresas (Texto relevante para efeitos do EEE) [notificada com o número C (2003) 1422]. *Jornal Oficial*, 124 de 20/05/2003, 0036 – 0041. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=celex%3A32003H0361>.
- Riding, A., Orser, B., & Chamberlin, T. (2012). “Investing in R&D: Small- and medium-sized enterprise financing preferences”. *Venture Capital*, 14:2-3, 199-214. <https://doi.org/10.1080/13691066.2012.654601>.
- Rocha, C. (2005). Neoinstitucionalismo como modelo de análise para as Políticas Públicas. *Civitas – Revista De Ciências Sociais*. 5. https://www.researchgate.net/publication/277106130_Neoinstitucionalismo_como_modelo_de_analise_para_as_politicas_publicas_algumas_observacoes
- Salazar, M., & Holbrook, A. (2007). “Canadian Science, Technology and Innovation Policy: The Product of Regional Networking?”. *Regional Studies*, 41(8), 1129–1141. <https://doi.org/10.1080/00343400701530865>.
- Schmidt, V. (2010). “Taking ideas and discourse seriously: explaining change through discursive institutionalism as the fourth ‘new institutionalism’”. *European Political Science Review*, 2, 1–25. <https://doi.org/10.1017/S175577390999021X>.
- Schmidt, V. (2015). “Institutionalism” em Michael T. Gibbons, *The Encyclopedia of Political Thought*, First Edition, John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118474396.wbept0513>.
- Scholta, H., Niemann, S., Räckers, M., & Becker, J. (2019). “Fast and Federal Policies for Next-Generation Federalism in Germany”. Comunicação apresentada nos Anais da 52ª Conferência Internacional do Havaí sobre Ciências do Sistema, realizado de 08 Jan 2019 a 11 Jan 2019,

- 3273-3282. https://www.researchgate.net/publication/330441459_Fast_and_Federal-Policies_for_Next-Generation_Federalism_in_Germany.
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). "Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change". *Research Policy*, 47(9), 1554–1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>.
- Schulze-Krogh, A. (2018). "Firms' Absorptive Capacity for Research-Based Collaboration - an Analysis of a Norwegian R&D Brokering Policy Program". *Science and Public Policy*, 45(4), 533–542. <https://doi.org/10.1093/scipol/scx081>.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*, citado por Aerts, k. & Schmidt, T. (2008). "On Additionality Effects of R&D Subsidies: A Comparison Between Flanders and Germany". *Research Policy*, 37 (5), 806–822. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.011>.
- Seaden, G. & Manseau, A. (2001). Public policy and construction innovation. *Building Research & Information*, 29(3), 182–196. <https://doi.org/10.1080/09613210010027701>.
- Shapira, P., Youtie, J., & Kay, L. (2011). "Building capabilities for innovation in SMEs: a cross-country comparison of technology extension policies and programmes". *International Journal of Innovation and Regional Development*, 3(3/4), 254–272. <https://doi.org/10.1504/IJIRD.2011.040526>.
- Sinadinos, C. (2022). "Cyclical IPR-public Grant Engine Driving R&D Innovation in Small Research-intensive Private Enterprises." *JIM: Journal of Innovation Management*, 10 (1). https://journalsojs3.fe.up.pt/index.php/jim/article/view/2183-0606_010-001_1001#.
- Souza, C. (2006). "Políticas Públicas: uma revisão da literatura". *Sociologias*, 16, 20–45. <https://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>.
- Sturm, R. (2016). Federalism as a model for successful policy-making and as a challenge to governance. In H. Bühler, S. Luther, & V.L. Plän (Eds.), *Federalism - a Success Story?* (p.p. 9-22). München: München: Hanns-Seidel-Stiftung.
- Tödtling, F., & Trippel, M. (2005). "One size fits all?". *Research Policy*, 34(8), 1203–1219. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.018>.
- Umbach, M. (2002). Introduction: German Federalism in Historical Perspective. In B. Crawford, (Ed.), *German Federalism. Past, Present, Future* (p.p. 01-14), ebrary, Inc. Basingstoke England, New York: Palgrave Macmillan (New perspectives in German studies).
- Voyer, R. (1999). "Thirty years of Canadian science policy: from 1.5 to 1.5". *Science and Public Policy*, 26(4), 277–282. <https://academic.oup.com/spp/article-abstract/26/4/277/1663343>.
- Walker, W. E. (2000). "Policy analysis: a systematic approach to supporting policymaking in the public sector". *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 9(13), 11–27. https://www.researchgate.net/publication/246850821_Policy_Analysis_A_Systematic_Approach_to_Supporting_Policymaking_in_the_Public_Sector.
- Weiss, J. (2018). "Implementing industrial policy: How to choose?". *Oxford Development Studies*, 46(1), 71–82. <https://doi.org/10.1080/13600818.2017.1313399>.
- Wesseling, J. H., & Edquist, C. (2018). "Public procurement for innovation to help meet societal challenges: a review and case study". *Science and Public Policy*, 45(4), 493–502. <https://doi.org/10.1093/scipol/scy013>.
- Wolff, H., Becher, G., Delpho, H., Kuhlmann, S., Kuntze, U., & Stock, J. (1991). *FuE-Kooperation von kleinen und mittleren Unternehmen: Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie*. Physica-Verlag, Bindearbeiten: J. Schaffer u. Co. KG, Griinstadt, ISBN-13: 978-3-7908-0746-2.

Wolfgang R. (2002). Challenges and Perspectives for German Federalism. In B. Crawford (Ed.), *German Federalism. Past, Present, Future* (p.p. 189-205), ebrary, Inc. Basingstoke England, New York: Palgrave Macmillan (New perspectives in German studies).

ANEXOS

Anexo A: Exemplos de projetos selecionados pelos programas da Alemanha

Quadro A-1: Projetos apoiados pelo Programa EXIST

Resumo
<i>Signavio</i> : Doze anos atrás, quatro jovens estudantes da Universidade de Potsdam começaram sua empresa. Com a ajuda do start-up EXIST, eles desenvolveram um software com o qual os processos da empresa podem ser tornados visíveis e otimizados.
<i>Next Kraftwerke</i> : Mais de dez anos atrás, Jochen Schwill e Hendrik Sämisch iniciaram com o apoio da concessão <i>de start-up EXIST</i> . Em pouco tempo, a <i>spin-off</i> da Universidade de Colônia tornou-se o líder de mercado para a integração de energias renováveis na Alemanha.
<i>Xeem GbR</i> : O Xeem é uma plataforma digital que liga empresas e profissionais jovens, criativos e ambiciosos, da qual beneficiam ambas as partes.
<i>PRiME Vector Technologies</i> : Não apenas por causa da pandemia Covid-19, a indústria farmacêutica está enfrentando o grande desafio de desenvolver vacinas ainda mais eficazes de forma rápida e econômica. Isso se aplica a doenças infecciosas e terapia de câncer. A equipe desenvolveu as chamadas vacinas baseadas em vetores com base no princípio modular em muitos anos de pesquisa no Hospital Universitário de <i>Tübingen</i> , que podem ser rápida e facilmente adaptadas.
<i>Workist</i> : Com a ajuda da inteligência artificial, a <i>start-up Workist</i> de Berlim quer simplificar e acelerar a entrada de pedidos em empresas de médio porte.
<i>Ferroelectric Memory</i> : Como fundadores do setor de alta tecnologia, Dr. Stefan Müller, Menno Mennenga e Marko Noack apoiaram em seu salto para o empreendedorismo com a transferência de pesquisa <i>EXIST</i> . Isso significa que a equipe da Universidade Técnica de Dresden está bem posicionada para levar sua tecnologia de armazenamento de dados ao mercado.
<i>Headmade Materials</i> : Os dois fabricantes de máquinas Christian Staudigel e Christian Fischer desenvolveram um processo para remover os obstáculos nos componentes de metal de impressão 3D. A <i>spin-off</i> financiada pela EXIST do centro de plásticos SKZ em Würzburg está promovendo a produção em série na impressão 3D com sua tecnologia de fusão de metal a frio.
<i>Framework Robotics</i> : Fontes de alimentos e matérias-primas e rotas de transporte: a questão do que os oceanos do mundo têm a oferecer é objeto de pesquisas em todo o mundo. Os cientistas e empresas dependem de sistemas subaquáticos de alta tecnologia que podem suportar a pressão das profundezas da água e são tão fáceis de usar quanto possível. Com a plataforma modular que ele desenvolveu para sistemas subaquáticos, a equipe fundadora da <i>Framework Robotics</i> agora quer estabelecer novos padrões.
<i>Semodia</i> : Hoje em dia, as instalações industriais geralmente consistem em componentes diferentes. Para que o processo de produção funcione como um relógio, os módulos individuais devem se comunicar uns com os outros. Mas é exatamente aí que ainda fica preso. A equipe fundadora da <i>Semodia</i> está agora no mercado com uma solução de

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
<i>software</i> que foi desenvolvida em projetos de pesquisa industrial de vários anos na Universidade Técnica de Dresden e na Universidade Helmut Schmidt de Hamburgo.
<i>Peerox</i> : A experiência dos colaboradores é um importante fator de sucesso para todas as empresas. Mas, como pode ser mantido em operação apesar da escassez de trabalhadores qualificados e da flutuação de pessoal? O engenheiro mecânico Andre Schult e o engenheiro elétrico Markus Windisch lidaram com essa questão como parte de um projeto de pesquisa de longo prazo no Instituto <i>Fraunhofer</i> de Engenharia de Processos e Embalagem em Dresden. O resultado é um sistema de assistência de autoaprendizagem para operadores de máquinas.

Fonte: <https://www.exist.de/DE/Campus/Gruendergeist/EXIST-Erfolge/inhalt.html>, acessado em 29 de agosto de 2021.

Quadro A-2: Projetos apoiados pelo programa de Fundos iniciais para alta tecnologia

Resumo
<i>4Animals AlsterScience</i> : desenvolve terapias inovadoras para animais. Através do uso direcionado de imunomoduladores naturais, a função imunológica é significativamente melhorada e restaurada de forma ideal em caso de doença ou velhice.
<i>4GENE</i> : Com a plataforma de tecnologia <i>FLAVOR-ON-DEMAND</i> , a <i>4GENE</i> oferece fragrâncias e aromas vinculados para uso em cosméticos, alimentos e aplicações industriais. A equipe fundadora começou como uma <i>spin-off</i> da cadeira de Biotecnologia de Produtos Naturais, forneceu a prova de conceito para o processo de fabricação.
<i>4tiitoo</i> : líder de mercado no campo de empresas para soluções baseadas em IA para controle visual simples de computadores. O <i>software NUIA Productivity</i> + melhora a eficiência e ergonomia ao usar o <i>software</i> de escritório padrão. O novo produto <i>NUIA Full Focus</i> garante contato visual natural e confiança em videoconferências - de forma totalmente automática e independente do provedor - e, portanto, melhora as vendas remotas e a comunicação com os funcionários.
<i>6Wunderkinder</i> : desenvolve e vende soluções de <i>software</i> baseadas na <i>web</i> para várias plataformas, o que torna mais fácil e eficiente trabalhar em conjunto.
<i>7Learnings</i> : oferece aos varejistas online uma solução SaaS para preços baseados em aprendizado de máquina. Com a ajuda do <i>software</i> , os lucros e as vendas podem ser maximizados e os processos de precificação podem ser automatizados. Com base em vários fatores de entrada, o <i>software</i> faz vendas diárias, previsões de lucros e vendas para cada produto e faixa de preço. Os clientes podem usá-lo para otimizar facilmente os preços com base em seus objetivos de negócios.
<i>8sense</i> : é uma plataforma de sistemas de <i>coaching</i> virtual composta por tecnologia de sensores e um aplicativo móvel no setor de saúde. O <i>8sense</i> ajuda as empresas a economizar custos médicos e as pessoas físicas a alcançarem seu “eu” melhor e mais saudável.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
<p><i>Abalos Therapeutics</i>: usa a estimulação imunológica exclusiva dos arenavírus para desenvolver uma nova abordagem para combater o câncer. Isso deve possibilitar o uso de todo o poder de todo o sistema imunológico, especificamente contra as células cancerosas. O objetivo do candidato a produto à base de arenavírus da Abalos é ativar a resposta imune inata e adaptativa do corpo, replicando o vírus nas células cancerosas. Como resultado, todos os tipos de células imunes relevantes atacam especificamente o tumor primário e metástases distantes. Liderada por experientes empreendedores de biotecnologia e pioneiros da imunologia, a Abalos está almejando um salto quântico na imuno-oncologia.</p>
<p><i>Abviris</i>: A empresa tem como objetivo de estabelecer um novo sistema de prevenção do câncer para a detecção precoce do câncer de boca e garganta relacionado ao HPV. De sua sede em Ammersbek, perto de Hamburgo, a empresa vende o teste, que está disponível como <i>Prevo-Check®</i>, para dentistas, dermatologistas e outros grupos de especialistas que permitem que seus pacientes façam exames de rastreamento de câncer desde 2015.</p>
<p><i>Adikteev</i>: A <i>Adikteev</i> oferece uma plataforma de marketing com sua própria solução de plataforma de gerenciamento de dados (DMP) e uma rede de publicidade com mais de 400 editores conectados. Graças à grande variedade de ferramentas, a publicidade direcionada pode ser dividida para o usuário individual em tempo real e a taxa de conversão pode ser aumentada enormemente.</p>
<p><i>Adivo</i>: A <i>adivo</i> é uma empresa de biotecnologia veterinária que desenvolve anticorpos terapêuticos para animais de estimação. O foco está na terapia de doenças graves em cães, com potencial para oferecer terapias também para outras espécies. A seleção de anticorpos é baseada em uma nova biblioteca de ingredientes ativos específicos para cães, totalmente sintética, a partir da qual anticorpos com propriedades ideais podem ser isolados usando tecnologia de exibição de fago. A equipe <i>adivo</i> transfere seus muitos anos de experiência no desenvolvimento de anticorpos terapêuticos humanos para a medicina veterinária.</p>

Fonte: <https://www.htgf.de/de/portfolio/htgffamily/>, acessado em 29 de agosto de 2021.

Quadro A-3: Projetos apoiados pelo Programa Go-Inno

Resumo
<p>Produção de proteína funcional: As proteínas são vitais para o corpo humano, são os blocos de construção dos tecidos e constituem enzimas e hormônios. Os anticorpos do sistema imunológico também consistem em grande parte de proteínas. Além disso, servem como meio de transporte de gorduras e oxigênio.</p>
<p>Limpeza de cateteres internos de urina bloqueados: A <i>CaDo Medical Solutions</i> conseguiu encontrar uma solução para o desenvolvimento de um sistema com o qual doentes e enfermeiros podem facilmente e sem riscos remover bloqueios de cateteres e consequentemente acumulação de urina à beira do leito.</p>
<p>Reparo de bombas históricas da cidade: No decorrer de uma consulta Go-Inno, foi encontrada uma solução de como peças de reposição para bombas históricas da cidade podem ser fabricadas com menos esforço e sem perda de aparência e funcionalidade. Isso também leva em consideração o aspecto da proteção do monumento, os custos de aquisição de peças de reposição são visivelmente mais baixos para o cliente.</p>

Resumo
<p>Vestível inovador para novos jogos, música e experiências de RV: Após anos de pesquisa e experimentação, foi encontrada uma maneira de transmitir todos os impulsos sonoros de um ouvinte para o corpo. Uma nova era de experiência imersiva de conteúdo multimídia está surgindo por meio da próxima etapa do <i>feedback</i> tátil. Isso dá aos jogadores uma vantagem tática e permite que os surdos sintam a música.</p>
<p>O comprimido individual: A ideia inovadora da kg-pharma & Co. KG quer resolver este desafio construindo uma prensa de comprimidos que produz comprimidos de diferentes tamanhos e lotes em diferentes quantidades a partir de uma mistura de ingredientes ativos e cargas. Isso permite que a quantidade de ingrediente ativo por comprimido seja ajustada de maneira ideal. Cada aplicação é tratada conforme necessário por meio de medicação individualizada sobre medida para a pessoa.</p>
<p><i>Feedback</i> - Promoção para o cliente: Como acontece com qualquer apoio governamental, o seguinte princípio se aplica: A eficácia do apoio deve ser monitorada continuamente. Além de avaliações independentes, o <i>feedback</i> direto dos beneficiários serve para criar uma imagem da eficácia, da satisfação dos clientes e do uso responsável da receita tributária. Para tanto, é realizada uma pesquisa de satisfação para cada voucher <i>Go-Inno</i> após a realização da consulta. Uma folha de <i>feedback</i> é enviada às PMEs e preenchida <i>online</i> por elas.</p>
<p>Digitalização de matéria - otimização de som de componentes: O fabricante de pianos Piano Enzenauer já abriu novos caminhos na otimização do som de placas de som. Em cooperação com a Universidade de Emden / Leer, foi desenvolvido um processo que tornou possível, pela primeira vez, fixar permanentemente elementos de correção de som diretamente na caixa de ressonância na construção de um piano. Então, porque não estender esse conhecimento a outras áreas? Surgiu a ideia de usar o processo também em ambientes industriais. Um primeiro ponto de partida aqui foi a otimização sólida na fabricação de automóveis. Os sons desempenham um papel importante na indústria automotiva, tanto em aplicações críticas de segurança quanto na área psicoacústica (reconhecimento da marca com base em imagens sonoras, sons agradáveis, componentes de som individuais).</p>
<p>Serviço e gestão imobiliária: A ideia é criar um sistema de comunicação eletrônica eficiente para o serviço e administração imobiliária que ofereça uma plataforma de comunicação entre inquilinos, administração ou prestadores de serviços do imóvel. Essencialmente, para implementar este processo, uma base de dados com um sistema de software deve ser operada em um servidor central para estabelecer a comunicação entre os locatários, a empresa e a administração. O processo é convertido em <i>workflow</i> no sistema (sistema de <i>tickets</i>). O sistema deve funcionar com base na <i>web</i> para que você possa criar de forma flexível, independente de dispositivos finais, acessos, consultas ou relatórios. Para a implementação deste processo, uma base de dados com um sistema de <i>software</i> deve ser operada em um servidor central para estabelecer a comunicação.</p>
<p><i>MiniPress</i>- O sensor subminiatura monitora os sistemas de alta tensão: Com a integração do sensor subminiatura com a avaliação eletrônica para formar um monitor de densidade híbrido, o monitoramento contínuo das condições de pressão e temperatura no sistema e o monitoramento remoto são possíveis. O sensor eletromecânico também pode ser usado para controlar os componentes eletrônicos no local.</p>

Resumo
Desenvolvimento de um dispositivo de treino para treino de visão: Frequentemente, a interação de ambos os olhos ou o processamento das informações ópticas no cérebro não funcionam adequadamente. Isso leva, por exemplo, a problemas de concentração e dores de cabeça ao ler ou é mal interpretado como uma dificuldade de aprendizado. Com o treinamento de visão direcionado, tais problemas podem ser aliviados ou totalmente eliminados. Um dos métodos experimentados e testados para isso é o treinamento com luz sintônica, no qual os olhos são estimulados com luz colorida. Com LEDs coloridos em vez de lâmpadas incandescentes e folhas de filtro, não apenas a seleção de cores e a implementação das sessões de treinamento seriam significativamente simplificadas, o equipamento de treinamento também teria uma vida útil significativamente mais longa e poderia ser expandido para incluir funções de treinamento adicionais.

Fonte: https://www.innovation-beratung-foerderung.de/SiteGlobals/INNO/Forms/Listen/Praxisbeispiele-innovativ/Praxisbeispiele_Formular.html, acessado em 28 de julho de 2021.

Quadro A-4: Projetos apoiados pelo Programa Go-digital

Resumo
Gerenciamento digital de pedidos para o artesanato: Com a ajuda de uma empresa de consultoria go-digital autorizada, a Tiedge conseguiu digitalizar o gerenciamento de pedidos e configurar a reserva de agendamento online. A capacidade de marcar compromissos de forma rápida e flexível aumenta a satisfação do cliente e dá à empresa uma clara vantagem competitiva.
Gerenciamento sistemático de dados no varejo online: Ao introduzir um sistema de análise de dados, todos os dados operacionais de um varejista <i>online</i> podem ser avaliados como índices relevantes e usados para otimizar os processos de trabalho.
<i>Home office</i> no setor de logística: Com a ajuda de um consultor <i>Go-digital</i> autorizado, a <i>Cargo Marketing Spedition</i> foi capaz de estabelecer escritórios domésticos com acesso a todos os programas e recursos. A possibilidade de trabalho seguro e flexível em casa dá à empresa uma clara vantagem na concorrência com outros prestadores de serviços de logística e aumenta sua atratividade como empregador.
Clientes satisfeitos graças ao <i>home office</i> : Ao estabelecer locais de trabalho móveis, a HTK Hamburg foi capaz de garantir que os clientes recebam suporte confiável e individual, mesmo em tempos de crise. A resposta positiva resultante da base de clientes dá à empresa uma clara vantagem competitiva.
Vendas online de peças de reposição para aquecimento: O atacadista de tecnologia de chaminé e aquecimento (KWT) conseguiu abrir um novo campo de negócios com a ajuda de um consultor <i>Go-digital</i> autorizado e aumentar o atendimento aos clientes por meio da venda digital e automatizada de peças de reposição.
Segurança da informação como uma vantagem competitiva: Ao introduzir um sistema de gerenciamento de segurança da informação certificado, a empresa atendeu aos requisitos cada vez mais exigidos dos clientes para segurança de TI e obter uma clara vantagem competitiva por meio da certificação.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
Rede segura na indústria de publicidade: A agência de comunicação e publicidade <i>Eilinghoff + Team & Co. KG</i> foi capaz de configurar uma estrutura de rede de TI segura com a ajuda de um consultor Go-digital autorizado e integrá-la aos processos internos.
Processos de negócios digitais no comércio automotivo: Com a ajuda de um consultor <i>Go-digital</i> autorizado, <i>Kfz-Werkstatt Steinbreder</i> foi capaz de digitalizar profissionalmente os processos de negócios de planejamento de pedidos e controle de oficina e, assim, alcançar um aumento na qualidade e produtividade geral.
Loja <i>online</i> de peças de reposição para robôs industriais: Com uma estratégia de marketing individual para a sua própria loja online e o estabelecimento de processos de negócio subordinados, como o fornecimento de mercadorias e o processo de pagamento, um especialista em robôs usados abre novas oportunidades de crescimento.
Comprando perucas - online, de forma fácil e segura: A introdução de um conceito de segurança de TI para a transformação digital de processos de negócios e vendas em vários canais constitui uma base segura para projetos de digitalização futuros do varejista de <i>perucas Lofty Zweifelrisuren</i> .
Fonte: https://www.innovation-beratung-foerderung.de/INNO/Navigation/DE/go-digital/Praxisbeispiele/praxisbeispiele.html?cms_gtp=625536_list%253D2 , acessado em 28 de julho de 2021.

Quadro A-5: Projetos apoiados pelos Centros de Competência 4.0

Resumo
O <i>Mittelstand 4.0 Competence Center Berlin</i> é um ponto de contato central para todas as empresas em Berlim e em todo o país. Aqui você encontrará respostas para perguntas sobre digitalização na prática comercial. Trabalhamos de maneira compreensível, orientada para o usuário e em todos os setores.
A rede <i>IHK Automation Valley Northern Bavaria</i> é uma iniciativa da Região Metropolitana de Nuremberg para automação e tecnologia de produção. Cerca de 300 atores estão envolvidos nele. São predominantemente PMEs, empresas, universidades e instituições de pesquisa.
<i>Berlin Partner</i> oferece financiamento de negócios e tecnologia para empresas, investidores e instituições científicas na região da capital: <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvem condições estruturais e criam redes para tópicos futuros, como Indústria 4.0 e manufatura aditiva. • Gerenciam os futuros <i>clusters</i> em Berlim e Brandemburgo. • Reunem negócios e ciência para que Berlim crie inovações. • Apoiam as empresas de Berlim em seu crescimento. • Convencem investidores nacionais e internacionais de Berlim e apoiar seus investimentos
O <i>Center Smart Services</i> apoia as empresas em sua transformação em um provedor de soluções digitais baseadas em dados.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
Diretrizes para entrevistas Indústria 4.0: conceito de baixo limite para usuários iniciantes. O uso de novos produtos e serviços do contexto da Indústria 4.0 na cadeia de valor imediata é impulsionado pelas empresas de manufatura em graus muito diferentes. Embora empresas maiores e algumas PMEs já estejam usando pelo menos aplicativos de protótipo, os primeiros passos ainda estão pendentes para muitas, especialmente empresas menores no setor comercial. Com o guia de discussão, os gestores do <i>cluster</i> devem ser capazes de reconhecer os pontos de partida mais promissores para o uso de ofertas digitais nessas empresas e iniciar outras atividades após uma sessão de treinamento.
<i>Cluster</i> de mecatrônica e automação: Inovações de rede. O objetivo é gerar mais sucesso corporativo por meio de inovações mecatrônicas, conectando recursos e competências nas áreas de pesquisa e desenvolvimento, produção, garantia de qualidade e qualificação. Para desenvolvedores e usuários de produtos mecatrônicos, métodos e processos na prática industrial, especialmente para pequenas e médias empresas, a gestão é o contato ideal sobre o assunto Indústria 4.0 e a posterior digitalização do desenvolvimento e da produção.
<i>Cluster DiWiSH KoSSE</i> - Engenharia de Sistemas de Software de Rede <i>Cluster</i> para colocar em rede os participantes das indústrias de TI, media e <i>design</i> , suporte para projetos de inovação e <i>spin-offs</i> .
Laboratório de Automação @ ESI: No laboratório de Automação @ ESI Lab, o <i>ESI Application Center</i> pesquisa e desenvolve soluções tecnológicas para uma visão geral em tempo real junto com a indústria e a longa experiência de 16 cadeiras na <i>Friedrich-Alexander University Erlangen-Nuremberg</i> e no <i>Fraunhofer Institute for Integrated Circuits</i> em todo o processo de fabricação. O objetivo é possibilitar um controle de processo adaptativo operacionalmente, a fim de minimizar os tempos de parada e acelerar as decisões de produção.
Portal de pesquisa Saxônia-Anhalt: O portal de pesquisa da Saxônia-Anhalt é uma plataforma de informação sobre pesquisa, inovações científicas e transferência de tecnologia no estado da Saxônia-Anhalt, na qual 87 instituições de pesquisa (universidades, faculdades, instituições de pesquisa, empresas de pesquisa) participam com mais de 12.000 projetos, tópicos de pesquisa e 80.000 publicações. O objetivo do portal é mediar contatos de pesquisa entre a ciência e a indústria.
Gestão de <i>Cluster</i> da Turíngia: O fórum “Economia 4.0” é uma plataforma de discussão para atores da Turíngia em negócios, ciência, intermediários e política no contexto da implementação e posterior desenvolvimento da estratégia de inovação da Turíngia. O núcleo do fórum é a interligação das diferentes áreas, por exemplo, produção, design de produção, tecnologia de informação e comunicação, tecnologia de sensor-atuador, processamento e processamento de dados, bem como IP e proteção de dados.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
<p><i>Future Work Lab</i>: Em seu mundo demonstrador, o <i>Future Work Lab</i> mostra toda a amplitude do trabalho industrial do futuro de forma tangível em seu mundo demonstrador. Com seminários, workshops e oportunidades de treinamento adicional, os empreendedores no mundo da aprendizagem do <i>Future Work Lab</i> estão hoje equipados com as habilidades para o mundo do trabalho de amanhã.</p> <p>Fonte: https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/Karte/SiteGlobals/Forms/Formulare/karte-beratungs-und-informationsangebote-formular.html, acessado em 01 de novembro de 2021.</p>

Quadro A-6: Projetos apoiados pelo Programa Segurança na tecnologia da informação

Resumo
<p><i>ITS.kompetent</i>: O objetivo do projeto é desenvolver a ferramenta de diagnóstico online. O <i>ITS.kompetent</i> permite a determinação dos requisitos de qualificação ITS específicos para PMEs por meio da comparação do perfil de trabalho e a seleção subsequente de ofertas de treinamento ITS personalizadas. Com a ajuda de <i>ITS.kompetent</i>, as PMEs recebem transparência no que diz respeito aos três “W”: Quais competências ITS são necessárias para quais funcionários (o quê?), onde está o requisito de qualificação ITS específico do trabalho e em toda a empresa (onde?) E como as competências que faltam podem ser construídas de forma eficaz (como?). Assim, o <i>ITS.kompetent</i> preenche uma lacuna importante para informar as PMEs sobre os perigos potenciais no comportamento relevante para a segurança dos trabalhadores e para aumentar de forma sustentável o nível de ITS nas PMEs.</p>
<p><i>DA3KMU</i>: Um <i>software</i> parcialmente automatizado e fácil de usar está sendo criado, o que torna os dados críticos de negócios anônimos sob medida de forma adaptativa. Com a ajuda do <i>software</i>, as PMEs podem realizar uma "verificação básica" de seus dados e torná-los anônimos em uma segunda etapa de maneira personalizada. Os dados podem ser disponibilizados de forma compatível com a proteção de dados e amigável ao negócio, assim são utilizados para gerar valor agregado ou disponibilizados a terceiros para análise. O dilema entre proteger e analisar os dados está assim resolvido.</p>
<p>ELITE - segurança de TI que você pode experimentar: Durante o curso do projeto, uma plataforma de demonstração móvel será configurada para tornar a segurança de TI tangível. Ambientes de trabalho típicos para PMEs, incluindo o <i>hardware</i> e <i>software</i> correspondentes, são mapeados em salas de experiência e formam a base para os demonstradores desenvolvidos no projeto para mapear vários cenários de segurança de TI. As partes interessadas podem experimentar esses cenários por si mesmas em um ambiente de trabalho realista e são informadas sobre os processos dos ataques e as possíveis medidas corretivas.</p>
<p>TISiM - Ponto de transferência de segurança de TI em empresas de médio porte: Ofertas de segurança de TI existentes sob medida para pequenas e médias empresas. Isso deve permitir que as PMEs aumentem gradualmente sua segurança de TI conforme necessário, sem ter que perder muito tempo procurando as soluções certas ou ter que envolver especialistas externos. Os funcionários e tomadores de decisão das PMEs têm acesso a uma ampla gama de iniciativas e ofertas existentes. Graças à gama de serviços</p>

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
TISiM, estes são transmitidos às PME de uma forma precisamente adaptada, limitada e sustentável.
<i>BAK Game</i> : O objetivo do projeto de pesquisa é fornecer ao grupo-alvo as habilidades necessárias para uma avaliação de risco independente e fornecer informações sobre medidas relevantes para garantir a segurança da infraestrutura de TI. Além disso, as habilidades de segurança de TI devem ser promovidas e o nível de segurança de TI nas PMEs deve ser aumentado. Isso permite que as PMEs e as empresas artesanais atuem de forma estratégica e, assim, promove a sua competitividade.
<i>HITSSSE</i> : O projeto visa investigar como a segurança de TI das PMEs pode ser aumentada por meio do desenvolvimento de <i>software</i> seguro. Se as ferramentas de segurança existentes são fáceis de usar e fornecem resultados utilizáveis, a segurança dos produtos desenvolvidos com elas aumenta. Ao fornecer diretrizes e recomendações claras para a ação, processos de desenvolvimento eficientes e ágeis podem ser estabelecidos, levando em consideração o princípio de segurança desde o início.
<i>ALARM</i> : O Laboratório de Conscientização PMEs Segurança da Informação (ALARME) criou em três anos um cenário geral de conscientização e apoio às PMEs para a segurança da informação para a autoajuda. É iterativamente, ágil e participativo desenvolve um cenário de processo inovador com cenários analógicos e digitais orientados para a experiência, bem como "ataques no local" e outras verificações.
<i>GrundschutzPLUS Aktivator</i> : O objetivo do projeto é aumentar o nível de segurança de TI das PMEs de manufatura e remover obstáculos em relação à implementação de medidas de segurança de TI. Para tal, está a ser criada uma plataforma interactiva que permite às PMEs tomarem elas próprias decisões competentes em matéria de segurança de TI e que reforça a compreensão das questões de segurança.
<i>KMU. Einfach Sicher</i> : Na época da Indústria 4.0, a tecnologia da informação está moldando cada vez mais os processos operacionais. Isso torna a segurança de TI ainda mais importante. As empresas de médio porte, em particular, enfrentam desafios aqui: freqüentemente, faltam especialistas de TI adequados e o conhecimento interno associado. Há uma demanda por soluções de segurança de TI econômicas e fáceis de usar.
<i>Kriminologischen Forschungsinstituts Niedersachsen e.V.</i> : Embora o número de casos em muitas áreas de crime tenha diminuído na Alemanha nos últimos anos, os crimes cibernéticos são um fenômeno crescente. Os criminosos cibernéticos se concentram em empresas particulares. Como resultado, as empresas afetadas geralmente enfrentam enormes desvantagens financeiras ou competitivas.
<i>Siwecos</i> : Os usuários registrados se beneficiam de uma verificação de segurança diária e notificação automática em caso de vulnerabilidades ou aplicativos da <i>web</i> instalados no servidor da <i>web</i> . Além disso, as PMEs registradas têm acesso a um relatório de segurança detalhado e recomendações específicas para ação em caso de danos.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
<i>WIK</i> : É indiscutível que, em vista da crescente digitalização e rede da economia, a importância da segurança de TI continuará a ganhar importância. Isso se aplica em particular às pequenas e médias empresas (PMEs), que constituem uma parte importante da economia alemã. Para eles, é essencial implementar e usar soluções de segurança de TI que também ajudem a proteger e expandir sua força de mercado no futuro.

Fonte: <https://www.it-sicherheit-in-der-wirtschaft.de/ITS/Navigation/DE/Ueberuns/Projekte/its-kompetent/its-kompetent.html>, acessado em 16 de outubro de 2021.

Quadro A-7: Projetos apoiados pelo Programa Go-cluster

Resumo
<i>Hydrogen and Mobility Innovation Center</i> : O <i>HIC - Hydrogen and Mobility Innovation Center</i> é uma aliança de 25 parceiros de negócios, pesquisa de ponta, associações e treinamento. Ela reúne a experiência e a inovação de seus parceiros para impulsionar a criação de valor agregado com base na tecnologia de células de combustível para aplicações de energia e veículos.
Rede de Energia Renovável da Turíngia: A rede cuida dos tópicos de energias renováveis, economia de energia, eficiência energética e acoplamento setorial.
<i>Cluster</i> de Veículos Comerciais: Os veículos comerciais precisam de motores potentes que tenham uma longa vida útil, apesar do uso intenso e desafiador. Eles devem ser robustos e baratos. Além disso, sua manutenção e reparo devem ser cobertos por estruturas de serviço existentes, como atendimento ao cliente e oficinas especializadas.
<i>BioCon Valley</i> : garante o "sentimento de bem-estar" na indústria da saúde com sua ampla gama de tópicos, subsetores e pessoas. A iniciativa do <i>cluster</i> coordena e apoia o desenvolvimento e implementação de ideias inovadoras.
Inovações têxteis para maior proteção ambiental: Novas possibilidades inovadoras para mais proteção ambiental e um modo de vida mais sustentável frequentemente surgem em áreas que não parecem óbvias à primeira vista - como na indústria têxtil.
<i>Kunststoff-Institut Lüdenscheid</i> : O <i>Kunststoff-Institut Lüdenscheid</i> oferece uma importante oportunidade de apresentação para a indústria de plásticos com a feira " <i>Branchentreff Lüdenscheid</i> ".
<i>BioRN</i> : Como o maior <i>cluster</i> de ciências da vida, o <i>BioRN</i> analisou nos últimos anos várias parcerias público-privadas que trazem projetos de ciências da vida em um estágio inicial de desenvolvimento a um nível que pode ser usado pela indústria farmacêutica. O objetivo do modelo de cooperação é a tradução, ou seja, a transferência da pesquisa acadêmica em estágio inicial para a pesquisa e desenvolvimento farmacêutico utilizável industrialmente.
<i>CNA eV</i> : Na Alta Franconia, na linha ferroviária entre Forchheim e Ebermannstadt, a primeira rota de teste da Baviera para o transporte ferroviário autônomo de passageiros.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
<i>You fit!:</i> O objetivo do projeto é criar oportunidades de aprendizagem <i>online</i> individualizadas para pequenas e médias empresas (PMEs), a fim de formar especialistas de forma direcionada e, em particular, para transmitir as principais qualificações para as habilidades digitais.
<i>OLEC e. V.:</i> O foco está no sucesso da transição energética, os especialistas discutiram as possibilidades de cooperação transfronteiriça em matéria de hidrogênio por iniciativa da rede.
Fonte: https://www.clusterplattform.de/CLUSTER/Navigation/DE/Service/ClusterERFOLGE/clustererfolge.html https://www.it-sicherheit-in-der-wirtschaft.de/ITS/Navigation/DE/Ueber-uns/Projekte/its-kompetent/its-kompetent.html , acessado em 17 de outubro de 2021

Quadro A-8: Projetos apoiados pela Iniciativa Hub digital – Ecossistemas digitais

Resumo
Berlim: Com cerca de 40.000 novas empresas fundadas a cada ano, Berlim é a capital. Uma cultura empreendedora saudável, conferências de tecnologia, concursos de <i>start-ups</i> , incubadoras e investidores atraem fundadores talentosos de todo o mundo, ano após ano. Os apoiadores do Hub Digital Berlim oferecem uma rede estabelecida, situada bem no centro deste ambiente. A <i>IoT + Network</i> e o construtor de empresas <i>FinLeap</i> têm muitos anos de experiência na introdução de modelos de negócios. Logicamente, as áreas de foco do <i>Hub</i> são <i>FinTech</i> e a Internet das coisas (IoT) - áreas que são indispensáveis para os negócios de hoje.
Colônia: A cidade de Colônia é uma das mais importantes seguradoras da Alemanha. A metrópole do Reno também atrai fundadores de toda a Alemanha e do exterior. Existem atualmente cerca de 650 <i>start-ups</i> com mais de 9.000 funcionários com base na Colônia. O Hub Digital Colônia aproveita esses desenvolvimentos e reúne fundadores com empresas estabelecidas do setor de seguros. Trabalhar com parceiros como a Universidade Técnica de Colônia e a Universidade de Colônia está trabalhando em soluções digitais para a indústria de seguros alemã. A transferência de conhecimento entre a prática e a ciência é uma garantia da moderna indústria de seguros.
Dortmund: A antiga metrópole industrial de Dortmund está se transformando em um dos centros de ciência e tecnologia mais importantes da Alemanha. O setor de logística local, em particular, usa as possibilidades de uma rede inteligente entre a indústria, o comércio e a produção. O Hub Digital Dortmund acompanha este caminho de transformação digital. Ele promove equipes digitais especiais em empresas estabelecidas que lidam com inovações fora do dia a dia dos negócios. Novos produtos e serviços são desenvolvidos e testados em áreas experimentais sob condições realistas. Do <i>brainstorming</i> ao aumento de escala, fundadores, empresas e a ciência podem trabalhar juntos.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
Dresden / Leipzig: Os centros digitais em Leipzig e Dresden concentram-se em focos diferentes e complementares. Em sua rede sustentável de ciência os centros contribuem para transformar ideias interessantes em produtos e serviços inovadores. Se o foco em Leipzig é promover infraestrutura inteligente (foco em energia, cidade inteligente, e-saúde e tecnologias transversais), em Dresden o foco está no desenvolvimento de <i>hardware</i> , <i>software</i> e componentes de conectividade necessários para sistemas inteligentes. Dresden estabeleceu para si mesma a meta de se tornar uma plataforma central para soluções orientadas a aplicativos nas principais indústrias e, assim, possibilitar a Internet das Coisas.
Frankfurt: é um centro financeiro internacional e possui uma densa rede de excelentes universidades. O Hub Digital Frankfurt se baseia nesses pontos fortes ancorados localmente. Ele conecta <i>players</i> do setor financeiro e <i>start-ups</i> que estão trabalhando em novos produtos de segurança e infraestruturas para o mercado financeiro. Ideias inovadoras para <i>start-ups</i> são desenvolvidas em produtos comercializáveis no contexto de instituições científicas e em parceria com empresas.
Hamburgo: O Hub Digital Hamburgo é o melhor ponto de contato para a transformação de negócios digitais no setor de logística. O Hub reúne líderes de mercado, PMEs e <i>start-ups</i> , ciência, pesquisa e educação complementar no principal local de logística do norte da Europa. O Hub Digital Hamburgo apoia produtos digitais e conecta negócios, novas formas de pensar e jovens talentos com fatos claros e comunicação aberta.
Karlsruhe: O Hub Digital Karlsruhe se baseia nas crescentes competências da região em tecnologia de <i>software</i> e hoje conta com atividades de pesquisa conjuntas de atores estabelecidos e fundadores ambiciosos.
Mannheim / Ludwigshafen: O Hub Digital Mannheim / Ludwigshafen fortalece essas competências existentes e as conecta a uma rede de <i>start-ups</i> estabelecida. O financiamento direcionado é usado para pesquisar as áreas de aplicação da digitalização para química e saúde. Vários capitalistas de risco municipais e privados garantem que tecnologias e serviços inovadores possam ser colocados no mercado mais rapidamente.
Munique: Nos hubs digitais, empresas estabelecidas da indústria e do setor digital trabalham em conjunto com fundadores e <i>start-ups</i> em produtos e serviços para a transformação digital. Os tópicos de mobilidade e <i>InsurTech</i> estão intimamente ligados, porque novos conceitos de mobilidade exigem novos modelos de seguro.
Nuremberg / Erlangen: O Digital Health Hub Nuremberg / Erlangen baseia-se nas estruturas existentes e visa quebrar os processos tradicionais no setor da saúde com medidas de digitalização consistentes. Ao estimular o crescimento do mercado de saúde, a qualidade dos cuidados de saúde deve ser melhorada ainda mais.

Fonte: <https://www.de-hub.de/https://www.it-sicherheit-in-der-wirtschaft.de/ITS/Navigation/DE/Ueber-uns/Projekte/its-kompetent/its-kompetent.html>, acessado em 24 de outubro de 2021.

Quadro A-9: Projetos apoiados pelo programa INNO-KOM

Resumo
Equipamento de proteção têxtil posto à prova: O Instituto de Pesquisa conseguiu adquirir equipamentos modernos para testes de aerossol e permeabilidade ao ar de materiais têxteis. Com este investimento, as possibilidades técnicas do instituto de pesquisa no desenvolvimento de materiais filtrantes inovadores e máscaras respiratórias para prevenção de coronavírus foram significativamente ampliadas.
Plantas perenes e tomates esplêndidos graças à lã de ovelha: Desenvolvimento de uma tecnologia inovadora para a produção de vegetação multifuncionais e ecoeficientes a partir de lã de ovelha crua.
Soldagem de mancais lisos: mais fácil com o laser: Uma nova tecnologia de economia de recursos permite a soldagem por deposição de pó a laser de rolamentos lisos compostos.
SONOAIR: Estruturas e defeitos nos materiais devem ser reconhecidos rapidamente e não destrutivamente durante o desenvolvimento de materiais compostos modernos, como vidro ou plástico reforçados com fibra de carbono (GFRP, CFRP) e cerâmicas, por exemplo. É por isso que os laboratórios e institutos de garantia de qualidade dão grande importância a um teste sem contato e significativo com alta resolução, mesmo com materiais fortemente amortecedores.
Os processos de limpeza do ar de exaustão protegem o meio ambiente, economizam energia e reduzem custos: Na produção de materiais para estofamento em couro sintético, por exemplo, para coberturas de assentos e revestimentos internos de automóveis, as espumas de PUR são fundidas e processadas com telas têxteis para formar um material composto. Quando essas espumas de PUR são expostas a uma chama, vapores tóxicos como o cianeto de hidrogênio são liberados. O Instituto de Pesquisa Têxtil Saxon e. V. (STFI) desenvolveu um processo de limpeza para purificação biológica do ar de exaustão durante a laminação por chama.
CeramDetect: O envidraçamento de cerâmicas sanitárias passou a ser automatizado em linhas de robôs. Porém, o alinhamento e o reconhecimento do modelo ainda são feitos manualmente, o que pode levar a imprecisões no processo de envidraçamento. O projeto CeramDetect também automatiza esse processo, que é complementado pelo 3D ProSim para programação offline e simulação de processos de robôs.
Fonte: https://www.innovation-beratung-foerderung.de/INNO/Redaktion/DE/Best-Practices/Best-Practices-INNO-KOM/inno-kom_01_gfai.html https://www.it-sicherheit-in-der-wirtschaft.de/ITS/Navigation/DE/Ueber-uns/Projekte/its-kompetent/its-kompetent.html , acessado em 28 de julho de 2021.

Quadro A-10: Projetos apoiados pelo programa WIPANO

Resumo
Diagnóstico de encefalite límbica: novos biomarcadores: A encefalite límbica é uma inflamação do sistema nervoso central. Os pesquisadores desenvolveram uma abordagem diagnóstica que se concentra na proteína drebrin. Na encefalite límbica, as células nervosas afetadas liberam essa proteína. Em contraste com os autoanticorpos, Drebrin só pode ser detectado com dificuldade. A detecção desses anticorpos pode, portanto, indicar encefalite límbica. Os pesquisadores do Instituto de Neuropatologia da Universidade de Bonn examinaram as amostras em uma primeira etapa usando espectrometria de massa e

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
validaram seus resultados com um método de imunotransferência em um grupo maior de pacientes.
Estabelecimento de uma padronização de tentativas de reconstrução de acidentes usando manequins biofídicos realistas: Bonecos anteriores são inadequados para simular o padrão de lesão, razão pela qual os parceiros do projeto desenvolveram um "boneco biofídico" cujas propriedades mecânicas são quase totalmente modeladas em humanos. Isso está relacionado às propriedades (força, densidade etc.) do tecido, ossos e os músculos, mas também os graus de liberdade de movimento. Enquanto os bonecos de teste de colisão clássicos permanecem rígidos em suas posições, o boneco biofídico segue o padrão de movimento humano, o que é extremamente relevante, por exemplo, para acidentes de pedestres ou acidentes de motocicleta em que o boneco descreve uma certa trajetória para ser capaz de reconstruir lesões e posições finais.
DiTraNo - transformação digital de padronização: O objetivo do projeto era registrar o conteúdo das normas técnicas de forma estruturada e modularizada, o que possibilitará no futuro a implementação de diversos serviços de valor agregado, um processamento automatizado e semântico de informação, uma entrega seletiva de conteúdo ou uma integração de processos específicos da empresa para o usuário (programas de engenharia, gerenciamento de requisitos).
Tratamento de superfície de componentes plásticos impressos em 3D: Os processos de impressão 3D tornaram-se extremamente importantes em muitos mercados nos últimos anos, incluindo nos setores automotivo e aeroespacial, para produtos médicos e na indústria de bens de consumo. Muitas vezes, devido ao processo de fabricação no qual um objeto é construído a partir de pontos e camadas individuais, os componentes impressos em 3D são desiguais e devem ser suavizados antes de serem usados. Cada uma das presentes invenções inclui vários processos de alisamento químico e dispositivos para alisar peças de plástico impressas em 3D com foco em diferentes aplicações (por exemplo, vários materiais de alto desempenho, aplicações nos campos médicos e não médicos, alisamento para itens individuais de alto preço e produtos a granel mais baratos).
<i>iPaddel</i> : O objetivo do projeto era desenvolver ainda mais a invenção da patente de uma pá inteligente para controlar um acionamento auxiliar elétrico. O remo assim criado representa a base de equipamentos inovadores de desporto e lazer. À semelhança da introdução das bicicletas electricamente assistidas, deverá haver um desenvolvimento correspondente também na área das lanchas desportivas de motorização muscular (caiaque, canoa, SUP) . Para este propósito, um casco de barco convencional (um casco de caiaque foi escolhido para isso no projeto iPaddel) é complementado por acionamentos auxiliares elétricos. Tal como na área das pedelecs (bicicletas com assistência eléctrica), deve ser criado o comportamento de apoio mais natural possível, que vá para além de um simples comando "liga / desliga".

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
LILIAN: é um sistema de análise de água que combina eficiência de tempo, facilidade de manuseio de processos complexos, proteção ambiental e precisão. A poluição por nitrato, germes e pesticidas são onipresentes na mídia pública, mas a qualidade da água na própria casa também é importante para a população. Como parte de um novo dispositivo de medição de água, um micro-laboratório optofluídico (uma combinação de micro e nanotecnologia em plásticos especiais em combinação com fotônica) está sendo usado agora para superar precisamente essas desvantagens.
Sistemas de Eficiência - Chão de Fábrica Inteligente: Os dados da máquina e de operação, bem como os dados do processo, são registrados no local, armazenados em um banco de dados em nuvem e disponibilizados como uma imagem digital da realidade para exibição em painéis da <i>web</i> livremente configuráveis. A utilização e, sobretudo, a parametrização pode ser feitas pelo próprio usuário via Internet. Além de um cubo de mini-interface padrão de baixo custo que pode ser trocado a qualquer momento, nenhum servidor ou <i>hardware</i> específico é necessário para a comunicação com a máquina no local, um navegador da <i>web</i> é suficiente.
CHAIR.AUDIO: O objetivo é mudar significativamente o estado da arte dos instrumentos musicais eletrônicos. Instrumentos musicais eletrônicos são interfaces complicadas e você tem que aprender como usá-los. A empresa deseja que a operação dos instrumentos musicais eletrônicos seja mais intuitiva e tátil e que corresponda à sensação dos instrumentos musicais acústicos.
Drone de entrega urbana: A invenção se refere a um método para a detecção automática e eficiente de locais de pouso para multicópteros autônomos (drones). Usando quatro sensores a laser montados externamente, simples, giratórios de 100 ° verticalmente com um alto alcance e resolução, o multicóptero é capaz de criar obstáculos, bem como um perfil de piso adequado ao mesmo tempo e, assim, detectar pátios, estacionamentos e telhados planos muito rapidamente. O método simples, barato, rápido e poderoso garante que o multicóptero pouse de forma confiável e segura em um local de pouso adequado a qualquer momento, o que torna o uso autônomo consideravelmente mais seguro e barato.
Lab-on-Fiber GmbH - Sondas de laser sensoriais ativas para cirurgia minimamente invasiva: Hoje em dia, as sondas médicas a laser baseadas em fibras ópticas de vidro ainda não são capazes de registrar diretamente na zona de tratamento parâmetros físicos, como a temperatura e o grau de carbonização. Dependendo do tamanho ou acessibilidade da zona de tratamento, ajudas adicionais nem sempre podem ser usadas, de modo que o médico assistente opera em tais casos de forma muito limitada, no pior caso até age como "cego" e só pode contar com sua experiência (por exemplo, na obliteração das veias).

Fonte: https://www.innovation-beratung-foerderung.de/INNO/Navigation/DE/WIPANO/Praxisbeispiele/praxisbeispiele.html?cms_gtp=570928_list%253D3https://www.it-sicherheit-in-der-wirtschaft.de/ITS/Navigation/DE/Ueber-uns/Projekte/its-kompetent/its-kompetent.html, acessado em 28 de julho de 2021.

Quadro A-11: Projetos apoiados pelo programa ZIM

Resumo
O reboque de bicicleta acelera e freia com sensibilidade: Um trailer movido à eletricidade facilita o transporte de crianças de bicicleta com sua ajuda automática de empurrar e frear. O controle baseado em sensor de força reduz o impacto nas crianças, garante maior segurança ao dirigir e reduz o risco de acidentes. O sistema integrado de recuperação de energia na frenagem permite um alcance maior.
Liberdade de movimento na cama de cuidado sem o risco de cair: Uma cama de cuidado funcional em construção leve com uma estrutura extremamente rebaixável protege com segurança os pacientes que precisam de cuidados de cair da cama sem restringir sua liberdade de movimento.
Sistemas inovadores de energia para áreas rurais: Os sistemas de energia e reciclagem de tecnologia cruzada e específicos do local são desenvolvidos para uso em empresas em áreas rurais, a fim de alavancar o potencial inexplorado de economia de energia.
Nova luz para exposições de alta qualidade: Os museus muitas vezes enfrentam o desafio de querer apresentar objetos extremamente sensíveis à luz no contexto de exposições, mas não podem arcar com os grandes gastos técnicos e financeiros para a correspondente retrofit de sistemas de iluminação. O sistema de iluminação autorregulável desenvolvido pode ser integrado de forma fácil e econômica aos sistemas de iluminação existentes.
Sistema de travamento modular para mais segurança: Para controle de acesso em data centers, sistemas de travamento especiais devem ser instalados para garantir a melhor segurança possível. Devido à alta complexidade dos sistemas existentes, a integração em infraestruturas de TI existente é frequentemente associada a um alto gasto de tempo e dinheiro. O sistema de travamento desenvolvido é caracterizado por módulos de autenticação fáceis de integrar e flexivelmente adaptáveis aos requisitos do cliente, mantendo a qualidade e a segurança.
Pacote de remessa legal com isolamento térmico feito de resíduos de papel: As embalagens de isopor e plástico utilizadas principalmente no comércio eletrônico para envio de alimentos e medicamentos refrigerados são difíceis de reciclar. Como resultado, muitas vezes eles acabam no incinerador de resíduos. Uma alternativa sustentável é a embalagem com tapetes de fibra de papel reciclado embrulhados em papel alumínio. Eles podem ser alimentados no ciclo de resíduos de papel sem hesitação.
Microprocessamento a laser para concentricidade precisa: As tolerâncias de fabricação causam desequilíbrio nos componentes rotativos, o que gera vibrações e pode levar à redução da expectativa de vida e falha funcional de todo o conjunto em altas velocidades. Isso pode ser remediado por um processo baseado em microusinagem a laser de pulso ultracurto, que permite a remoção com alta precisão do excesso de material durante a medição do desequilíbrio, sem corte ou força.
Rastreamento de roubo no guidão da bicicleta: Bicycletas, e-bikes e e-scooters podem ser protegidos de forma invisível contra roubo: uma ferramenta de localização e alarme escondida no guidão com uma antena poderosa fornece informações sobre o roubo usando a tecnologia sem fio "NB-IoT" e um aplicativo para smartphone. A determinação de posição altamente precisa permitir que o veículo de duas rodas roubado seja encontrado novamente.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
Robôs no processo sob autocontrole: Com a análise de dados baseada em regras e métodos de aprendizado de máquina, os robôs industriais reconhecem seus próprios requisitos de manutenção no caso de alterações indesejadas do processo. Se os parâmetros especificados não forem respeitados ou os valores limites forem violados, o software avisa e prepara os dados de análise para manutenção. Os robôs se corrigem de forma autônoma ou com ajuda humana. Isso evita tempos de inatividade.
Reparo articular minimamente invasivo por injeção: Devido às suas condições geológicas e estruturais, as estruturas dos túneis estão frequentemente expostas aos efeitos das águas subterrâneas e das montanhas. A renovação de juntas de construção com vazamento é demorada e cara. Novos métodos minimamente invasivos reduzem a quantidade de trabalho envolvida na reforma e protegem a estrutura da construção.
Fonte: https://www.zim.de/ZIM/Navigation/DE/Infothek/Erfolgsbeispiele/erfolgsbeispiele.html https://www.it-sicherheit-in-der-wirtschaft.de/ITS/Navigation/DE/Ueber-uns/Projekte/its-kompetent/its-kompetent.html , acessado em 29 de julho de 2021.

Anexo B: Exemplos de projetos selecionados pelos programas do Canadá

Quadro B-12: Projetos apoiados pelo *superCluster* Oceânico

Resumo
<i>Ocean Vision</i> : Esses parceiros do projeto desenvolveram uma solução de serviço para uso em coleta e mapeamento de imagens do fundo do mar que será usada por uma série de indústrias oceânicas, incluindo petróleo e gás, pesca marítima, hidrografia, busca e salvamento, bem como militares e de defesa.
Iniciativas da economia oceânica: Por meio deste projeto, os parceiros apoiaram a criação de novas empresas de tecnologia oceânica e aumentaram o uso industrial da tecnologia marinha. Este projeto inovador abordará os desafios de talentos aumentando a força de trabalho oceânica, ajudando novas empresas a contratar funcionários com as habilidades de que precisam.
<i>Aware Ocean</i> : Este projeto desenvolve sistemas de observação subaquáticos de próxima geração que serão implantados em áreas de alto interesse comercial para permitir que as indústrias oceânicas canadenses e globais equilibrem a eficiência e a lucratividade de empresas com práticas de negócios oceânicos sustentáveis. As tecnologias e os conceitos de intercâmbio de informações desenvolvidos melhorarão as capacidades de vigilância em grandes áreas oceânicas e permitirão que tal vigilância seja realizada de forma mais econômica e eficiente.
Programa Piloto de Mudança de Carreira Aborígine: Este programa piloto é projetado para facilitar e apoiar colocações de trabalho para aborígenes que desejam explorar oportunidades de carreira na economia oceânica. Os participantes ganharão experiência valiosa em uma nova indústria e melhorarão seus conhecimentos por meio desses estágios, que complementarão suas habilidades e aptidões naturais.
Projeto <i>Ocean DNA System</i> : Os parceiros do <i>Projeto Ocean DNA System</i> revolucionaram o desenvolvimento e a comercialização de soluções genômicas para modernizar a maneira

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
como monitoramos, medimos e avaliamos os estoques de peixes e caracterizamos o oceano.
Simulação de Busca e Resgate no Mar: Este projeto visa fornecer um novo dispositivo de treinamento para operações de busca e resgate (SAR) oferecendo cenários de missão realistas, incluindo áreas com correntes turbulentas, condições do mar, navios e instalações <i>offshore</i> de geometria complexa, jangadas salva-vidas, enquanto simula uma gama completa de condições ambientais adversas da costa leste e do Ártico.
<i>CoLab Enterprise</i> - revisão técnica 3D, plataforma de comunicação e colaboração: Este projeto tem como objetivo desenvolver e comercializar uma plataforma de comunicação altamente configurável e pronta para uso, apoiando o futuro das empresas que seguem modelos e soluções Agile. Esta nova plataforma contribuirá para a vantagem competitiva do Canadá no gerenciamento de projetos de engenharia complexos usando um serviço em nuvem que combina tecnologia de revisão de projeto 3D e rastreamento de problemas mecânicos. Este serviço poderá atender com segurança milhares de usuários trabalhando juntos e em tempo real.
Construindo uma força de trabalho inclusiva para inovação tecnológica no Oceano Ártico: O programa de treinamento integrado e culturalmente apropriado abordará as barreiras enfrentadas pelas comunidades isoladas do Norte e promoverá sua inclusão e participação na economia oceânica.
Revestimentos de proteção inteligentes: O objetivo deste projeto é projetar e comercializar produtos de revestimento à base de grafeno para navios. Esses revestimentos apresentam muitas vantagens para a indústria naval, incluindo redução do consumo de combustível, proteção atóxica e redução do ruído irradiado debaixo d'água. Esses produtos não só ajudarão a posicionar o Canadá como um centro global de inovação oceânica, mas também fornecerão vantagens competitivas para se destacar em diferentes setores oceânicos do mercado global, principalmente com ênfase no respeito ao meio ambiente.
Aliados do oceano: Por meio de parcerias com empresas e organizações importantes no setor dos oceanos e por meio de atividades estratégicas direcionadas, este projeto de ecossistema de inovação visa estabelecer um espaço mais diversificado, inclusivo e equitativo no campo da ciência dos oceanos. Economia do oceano para as comunidades que ainda não participam dele.
Fonte: Disponível em 18 de julho de 2021, em: https://www.ic.gc.ca/eic/site/093.nsf/fra/00018.html#fn2-rf

Quadro B-13: Projetos apoiados pelo *SuperCluster* Inteligência Artificial

Resumo
Os parceiros de IA para embalagens personalizadas: O projeto utiliza os dados de produção e demanda para criar uma plataforma de IA que melhorará o planejamento e as entregas da cadeia de suprimentos. Essa plataforma aprimorada por IA também permitirá que outras marcas de produtos embalados para o consumidor e fornecedores acelerem seu crescimento nessa área.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
Da fazenda ao mercado: Este projeto cria uma plataforma online inovadora que reduz significativamente os custos de distribuição e fornece acesso a novos mercados. Os algoritmos de IA criados estabelecem as co-cargas com antecedência. Isso dará aos agricultores um modelo de logística totalmente nova, no qual as datas de embarque são planejadas e sincronizadas com meses de antecedência.
Tempo reduzido de instalação e reparo para clientes de telecomunicações: Os parceiros do projeto usam modelos de IA para designar técnicos, o que otimiza os processos de instalação e reparo no campo. Isso reduz o número e a duração das visitas e, em última análise, melhorará a experiência do consumidor canadense.
Aumento da Eficiência no Setor de Transporte Multimodal: Os parceiros do projeto implementam uma solução para melhor planejar a movimentação de contêineres, maximizar o espaço e a programação dos guindastes. A solução administra as incertezas e a variabilidade para, em última instância, aumentar a eficiência das exportações canadenses e a atratividade dos produtos canadenses.
Soluções de IA para uma crise de pessoal de atendimento domiciliar: Como parte deste projeto, os parceiros usam uma plataforma de <i>software</i> baseada em IA para equipar agências de atendimento domiciliar com ferramentas de planejamento e gerenciamento mais eficazes na otimização da força de trabalho de atendimento domiciliar e prepará-la para atender às crescentes demandas da população idosa. Ao criar eficiências no planejamento, relatórios de tempo, documentação clínica e rastreamento de pacientes, este <i>software</i> inovador permite que os prestadores de cuidados domiciliares prestem os melhores serviços para melhorar os resultados dos pacientes.
Realidade Aumentada: Uma Nova Abordagem para Detecção de Falhas na Indústria Aeroespacial: Este projeto abordará uma questão chave na cadeia de suprimentos da indústria aeroespacial: a necessidade de uma mais rápida e melhor detecção de falhas para acelerar consideravelmente a taxa de produção. Este projeto usa realidade aumentada, combinada com visão computacional comandada por IA, para otimizar a localização e o reparo de equipamentos defeituosos, o que leva ao aumento da produção.
IA adaptada para operar a cadeia de abastecimento de petróleo e gás: Como parte deste projeto, os parceiros estão usando ferramentas de simulação para reproduzir as atividades de campo em realidade virtual. Essa inovação permite que os produtores de energia entendam melhor os gatilhos e gargalos que afetam o fluxo de mercadorias na cadeia de abastecimento de petróleo e gás, permitindo-lhes tomar as medidas adequadas antes mesmo de perder ou ganhar receita.
Modelos inovadores de IA e aprendizado de máquina para cadeias de suprimentos canadenses: Os parceiros do projeto usam <i>software</i> inovador de IA e aprendizado de máquina para facilitar o acesso a dados complexos e seu uso para fornecer soluções integradas para problemas da cadeia de suprimentos. Este <i>software</i> será usado para desenvolver aplicativos da web interativos e orientados por dados que os tomadores de decisão podem acessar e analisar facilmente a fim de tomar medidas concretas para sua cadeia de suprimentos.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
Levando o vôo- otimizando o setor de companhias aéreas: Como parte deste projeto, os parceiros aplicaram o aprendizado de <i>learn machine</i> e a otimização da cadeia de valor para prever o número de passageiros que não comparecerão, a receita e o comportamento dos concorrentes. Essa inovação acabará por fornecer informações enriquecidas e uma melhor previsão da demanda do consumidor.
IA para a indústria de carga aérea: Este projeto usará soluções baseadas em IA para melhorar as operações e a eficiência da carga aérea, otimizando a utilização de recursos, prevendo embarques e detectando erros.
Fonte: Disponível em 18 de julho de 2021, em: https://www.ic.gc.ca/eic/site/093.nsf/fra/00018.html#fn2-rf .

Quadro B-14: Projetos apoiados pelo *SuperCluster* Manufatura Avançada

Resumo
Liderança em Terapia Gênica: Os parceiros do Projeto Liderança em Terapia Gênica desenvolveram um processo de fabricação avançado para ferramentas de edição de genes que têm sido usadas com sucesso para combater o câncer e curar uma variedade de doenças genéticas raras e hereditárias. O novo processo de fabricação desenvolvido no âmbito deste projeto abordará os desafios enfrentados pela produção atual desta ferramenta de terapia genética, como processos desatualizados e ineficientes, e minimizará o custo e a pegada de fabricação, mantendo um alto nível de qualidade e segurança.
Desenvolvimento e validação de <i>software</i> automatizado de dispositivo médico específico do paciente para melhorar a capacidade de fabricação de aditivos: Este projeto cria uma plataforma totalmente integrada para a fabricação de implantes ortopédicos personalizados para pacientes, com base em imagens pré-operatórias e recomendações médicas. Esses novos dispositivos médicos podem ser criados "sob demanda" - dentro de hospitais - simplificando a cirurgia, acelerando o tempo de recuperação do paciente e melhorando drasticamente sua qualidade de vida. Esses implantes sob medida vão substituir os implantes disponíveis no mercado que possuem dimensões fixas, garantindo um ajuste muito melhor para cada paciente, sem custar mais do que os modelos atuais do mercado.
Avanço da tecnologia de prensas de aço grandes: Este projeto colaborativo cria uma prensa mais sofisticada para grandes aços e traz uma nova capacidade para lidar com grandes painéis grossos para as necessidades de construção naval nas costas leste e oeste do Canadá. O consórcio visa desafiar as capacidades convencionais e impulsionar novas possibilidades no uso industrial do aço canadense.
Transformação digital de uma instalação de metalurgia secundária: Este projeto é uma oportunidade de juntar o melhor da fabricação de aço oxigenado com o melhor da transformação digital, com o objetivo de transformar digitalmente um bem industrial em uma indústria pesada e madura. A digitalização na indústria pesada está atrasada em relação a outros subsetores da indústria.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
Aplicações de Manufatura Avançada em Mineração e Processamento Mineral :Este consórcio desenvolve novas areias betuminosas e tecnologias de processamento mineral que reduzem a intensidade energética e as emissões de gases de efeito estufa resultantes. Também desenvolve soluções de tecnologia limpa que mitigam os impactos ambientais do uso de solventes, reduzindo drasticamente o consumo de água e eliminando a necessidade de tanques de decantação.
Desenvolvendo e Testando a Metodologia de Moldagem de Cubos: Este projeto desenvolverá um novo processo de fabricação que transforma a forma como os componentes automotivos são feitos, reduzindo os tempos de ciclo pela metade, aumentando a produtividade, produtividade e custos menores.
Avanço na fabricação em larga escala de grafeno e membranas de filme fino:Os parceiros colaboram para desenvolver um processo de produção de grafeno e membranas de filme fino que serão aplicados principalmente no setor de tecnologia limpa.
Projeto piloto para aumentar a escala de lubrificantes nanogel, ou lubrificantes superabsorventes para a indústria de estamparia automotiva: Este projeto desenvolve uma solução que melhora a vida útil da ferramenta e reduz custos ao diminuir a quantidade de lubrificante necessária nos processos de fabricação.
Impressão contínua, rolo a rolo, condutores transparentes e elementos de aquecimento: Este projeto irá desenvolver um sistema automatizado capaz de fabricar eletrodos flexíveis e transparentes e elementos de aquecimento usando a tecnologia <i>Nano Silver Strand</i> para uma ampla gama de aplicações de tecnologia limpa, como baterias, eletrônicos e células solares.
Monitoramento em tempo real e otimização da eficiência geral do equipamento: Os parceiros do projeto desenvolvem e pilotam uma plataforma de <i>software</i> que usa as mais recentes tecnologias industriais da Internet das Coisas para permitir o monitoramento econômico e em tempo real dos ativos de produção para ajudar os fabricantes a identificar ineficiências, aumentar a produtividade e reduzir o desperdício.

Fonte: Disponível em 18 de julho de 2021, em:

<https://www.ic.gc.ca/eic/site/093.nsf/fra/00018.html#fn2-rf>

Quadro B-15: Projetos apoiados pelo *SuperCluster* Indústrias de Proteínas Vegetais

Resumo
Agregando valor às proteínas canadenses de ervilha e canola e produtos por meio da funcionalização e aprimoramentos sensoriais: Este projeto usará ervilhas e canola, algumas das culturas mais amplamente cultivadas no Canadá, no desenvolvimento de uma variedade de novos ingredientes e produtos fitoterápicos, incluindo carne e laticínios alternativos e outras bebidas. Por meio deste projeto, os parceiros serão capazes de mudar do abastecimento de seus ingredientes de proteína à base de plantas de fontes internacionais para uma fonte canadense, melhorando assim sua sustentabilidade e fortalecendo a economia do Canadá.

Resumo
Óleo e proteína de melhor qualidade- Melhorando a produção de cânhamo e canola :No âmbito deste projeto, os parceiros do projeto desenvolvem e comercializam uma nova tecnologia de processamento que melhorará a separação e purificação de safras canadenses, como a canola. Essa nova tecnologia aumentará o valor atual das sementes oleaginosas canadenses ao produzir novos produtos e ingredientes com alto teor de proteína para os mercados globais de alimentos, rações e aquicultura.
Proteína de ervilha e canola: Os parceiros do Projeto de proteína de ervilha e canola trabalham em colaboração para comercializar de novas proteínas isoladas de ervilha e canola, altamente solúveis e funcionais. Esses novos isolados irão remover a textura arenosa das proteínas mais fracas e melhorar os perfis de sabor dos produtos à base de plantas, especialmente em shakes de proteína à base de plantas e outros substitutos da carne. Este projeto faz parte da evolução das tendências de consumo que tem gerado uma procura crescente por mais opções. Fornecerá aos canadenses alternativas baseadas em vegetais com melhor sabor.
Criação e uso de canola de alta proteína: Este projeto usará tecnologia de modificação genética para criar sementes oleaginosas híbridas para cultivar canola com alto teor de proteína. As variedades de sementes produzidas desta forma se prestarão bem às técnicas tradicionais de processamento, como trituração e outras tecnologias mais recentes. Este projeto permitirá que a canola canadense se torne um produto <i>premium</i> nos mercados internacionais na próxima década e proporcione benefícios econômicos em toda a cadeia de valor.
Capacitando a agricultura com dados: Os parceiros do projeto usarão ferramentas de IA para desenvolver uma plataforma de dados integrada para tornar a agricultura mais transparente, eficiente e lucrativa. O consórcio de agronegócios, mapeamento digital e empresas de tecnologia coletará dados da fazenda sobre atividades como semeadura e distribuição de fertilizantes, consumo de combustível e desgaste de máquinas para melhorar a logística na fazenda e a rastreabilidade de alimentos ao longo da cadeia de valor. Como resultado, a reputação do Canadá como fornecedor global de alimentos sustentáveis e rastreáveis será consolidada.
Novos usos para subprodutos de processamento: Este projeto visa desenvolver um fertilizante contendo micronutrientes, utilizando produtos que antes eram considerados resíduos durante o processamento, como casca de ervilha e lentilha, para fornecer nutrientes às plantas. Este projeto ajudará os produtores orgânicos canadenses e processadores de alimentos a encontrar novos usos para subprodutos da indústria de leguminosas, o que aumentará o valor das colheitas de leguminosas canadenses.
Continuando a transformar ervilhas e feijões: Este projeto aborda as questões nutricionais e de processamento de ervilhas e feijões no oeste do Canadá, como mitigar os efeitos do clima frio, enquanto explora a utilidade dos produtos de proteína combinada de ervilha e feijão. Esse conhecimento será essencial para aumentar ainda mais a capacidade do Canadá de se tornar o líder mundial na produção de proteína vegetal.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
Produção de ingredientes de leguminosas sustentáveis e cultivados localmente, minimamente processados, para aplicações em alimentos à base de proteína vegetal: Os parceiros do projeto trabalham juntos para processar concentrado de proteína de ervilhas, lentilhas e de feijão de fava, em análogo as carnes de alta umidade, proteína de leguminosa texturizada, tempeh, tofu, massas e análogos não lácteos. Esses ingredientes serão então desenvolvidos em alimentos prontos para o mercado, para consumidores e restaurantes. Assim, será possível atender à crescente demanda por dietas vegetarianas e simpatizantes.
Pesquisa e Desenvolvimento de Novos Ingredientes de Proteína Vegetal: Este projeto trabalha em conjunto para desenvolver novos ingredientes de proteína vegetal para processadores de alimentos no Canadá atenderem à crescente demanda por opções de alimentos veganos. Este projeto levará a uma diversificação do mercado de proteína vegetal no Canadá.
Ervilhas amarelas e tecnologia de dados confiáveis: impulsionadores da mudança econômica para o oeste do Canadá: Este projeto usa inteligência artificial de ponta e ferramentas de confiança de dados para otimizar os processos atuais de melhoramento genético. O objetivo é desenvolver variedades de ervilhas amarelas que combinem alto potencial de rendimento e alto teor de proteína, uma composição há muito esperada por agricultores e processadores no ecossistema de proteína vegetal.

Fonte: Disponível em 18 de julho de 2021, em: <https://www.ic.gc.ca/eic/site/093.nsf/fra/00018.html#fn2-rf>

Quadro B-16: Projetos apoiados pelo *superCluster* Tecnologia Digital

Resumo
Protegendo nossos oceanos: Este projeto alavanca o aprendizado de <i>learn machine</i> , IA e visualização de dados para localizar, rastrear e apreender embarcações de pesca ilegais para proteger globalmente nossos ecossistemas marinhos e de pesca.
Varreduras ambientais de satélite: Este projeto usa <i>learn machine</i> para automatizar e fornecer informações geográficas mais rápidas e precisas usando imagens de satélite para entender melhor a saúde do meio ambiente e mitigar as mudanças climáticas e adaptar-se a elas.
TRUSTSPHERE: Este projeto visa capacitar os canadenses, criando uma plataforma de acesso à saúde escalonável e confiável, permitindo-lhes usar uma forte identidade digital para visualizar, comunicar e gerenciar facilmente seus próprios dados de saúde de forma privada e segura.
Rede inteligente no ponto de atendimento em dermatologia: Este projeto desenvolve uma plataforma baseada em nuvem que permite um diagnóstico mais rápido e ajuda a melhorar o atendimento ao paciente, simulando modelos de inteligência artificial (IA) em dados clínicos reais para criar algoritmos para apoiar a tomada de decisão clínica. O projeto utilizará imagens nas áreas de tele dermatologia e telepatologia, ambas potencializadas com IA com o objetivo de acelerar casos urgentes por meio de encaminhamento eletrônico e triagem de pacientes. Essa nova plataforma servirá de base para a implantação de um processo de ponta a ponta em outros setores de serviços intensivos em imagem, como cardiologia, radiologia, patologia e oftalmologia.

PMEs: análise de políticas públicas comparadas

Resumo
<p>Conectividade para máquinas florestais: Este projeto utilizará uma plataforma industrial de Internet das Coisas - que é uma rede de dispositivos 'inteligentes' capazes de monitorar, coletar, trocar e analisar dados com o objetivo de desenvolver um aplicativo que será usado para resolver barreiras técnicas que afetam a eficiência no setor da indústria de fabricação de produtos de madeira. Este aplicativo permitirá que empreiteiros, operadores de máquinas e gestores florestais identifiquem gargalos, melhorem a produtividade em tempo real e desenvolvam as melhores práticas em toda a cadeia de abastecimento da colheita de madeira.</p>
<p>Soluções de saúde adaptadas: Farmacogenômica: Este projeto usa uma solução integrada digitalmente para combinar a composição genética de uma pessoa com seu histórico biofísico, médico e de medicamentos. O resultado é um sistema de gerenciamento de medicamentos baseado em genes que integra registros médicos eletrônicos e sistemas de gerenciamento de farmácias.</p>
<p>Secure Health and Genomics Platform: Este projeto terá como base os líderes do ecossistema do <i>Cluster</i> nas áreas de computação em nuvem, biologia computacional, segurança de dados, ciência genômica e serviços de saúde para reunir dados genômicos e de saúde de todo o país para construir uma Plataforma de saúde digital canadense que irá melhorar o diagnóstico e tratamento de pacientes com câncer e doenças raras.</p>
<p>Athena Pathways: Este projeto de capacitação ajudará mais mulheres canadenses a aprender sobre o potencial do setor de tecnologia e como uma carreira em IA pode corresponder às suas habilidades e interesses. Por meio de programas de treinamento em computador, bem como programas de estágio e mentoria, este projeto ajudará as empresas canadenses de tecnologia a preencher suas vagas e, portanto, se tornarem mais competitivas ao abordar a lacuna de gênero em IA.</p>
<p>Realidade Aumentada para Manutenção e Verificação: A manutenção de aeronaves será, portanto, revolucionada com a introdução de um novo motor de realidade aumentada que permitirá que verificadores de aeronaves examinem dados históricos e atuais, a fim de comparar a condição atual de uma aeronave em sua condição no tempo anterior.</p>
<p>Técnico de sistemas autônomos: Os parceiros do projeto pretendem resolver o problema da escassez de talentos equipando os alunos com as habilidades para instalar e manter sistemas de telecomunicações autônomos por meio de um novo programa de certificação. Este programa incluirá conteúdo adicional para atender às necessidades atuais de empresas de recursos naturais e comunidades remotas e se concentrará no treinamento de mulheres, povos indígenas e jovens que atualmente estão sub-representados neste campo.</p>

Fonte: Disponível em 18 de julho de 2021, em: <https://www.ic.gc.ca/eic/site/093.nsf/fra/00018.html#fn2-rf>