



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Gabriela Regina Crippa

**Análise das interações dos Institutos de Inovação do Serviço Nacional de Aprendizagem
Industrial e as Empresas de Santa Catarina**

Florianópolis

2019

Gabriela Regina Crippa

Análise das interações dos institutos de inovação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial e as empresas de Santa Catarina

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Administração.

Área de concentração: Produção e Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Silvio Antônio Ferraz Cario.

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Crippa, Gabriela Regina

Análise das interações dos Institutos de Inovação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial e as empresas de Santa Catarina / Gabriela Regina Crippa ; orientador, Silvio Antônio Ferraz Cário, 2019.

152 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa de Pós-Graduação em Administração, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Administração. 2. Institutos SENAI de Inovação. 3. Sistema Inovativo. 4. Teoria neoschumpeteriana. I. Cário, Silvio Antônio Ferraz. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Administração. III. Título.

Gabriela Regina Crippa

Análise das interações dos institutos de inovação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial e as empresas de Santa Catarina

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.^a Dr.^a Ana Lucia Tatschi
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Prof. André Luís da Silva Leite, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof. Pablo Felipe Bittencourt, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof. Dr. Thiago Coelho Soares
Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Administração.

Prof. Dr. Rudimar Antunes da Rocha
Coordenador do Curso Pró-Tempore

Prof. Dr. Silvio Antônio Ferraz Cario
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Florianópolis, 2019.

Este trabalho dedico à minha família e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família e em especial ao meu marido Rafael e minha filha Lívia, que são minha inspiração e motivação para que eu pudesse finalizar esta etapa da minha jornada acadêmica.

Agradeço a amiga Aline pelas palavras de incentivo e pela compreensão da minha ausência neste período de estudos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Silvio Antônio Ferraz Cario por toda a condução, auxílio e colaboração nos meus estudos acerca da minha compreensão sobre inovação.

Agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina e ao Programa de Pós-graduação em Administração, pela oportunidade que me foi dada como forma de agregar tantos conhecimentos a minha trajetória.

Agradeço ao SENAI que me proporcionou esta oportunidade de complementar meus estudos e compreender o grande desafio que os Institutos de Inovação e Tecnologia da instituição possuem para com o desenvolvimento da sociedade catarinense.

Agradeço a todos os colegas de trabalho que participaram das entrevistas, bem como às empresas que participaram da pesquisa, vocês foram peça chave para a conclusão do estudo.

Por fim, agradeço a todos que estiveram presentes comigo nesta jornada linda de novos conhecimentos.

Cuidado com gente que não tem dúvida. Gente que não tem dúvida não é capaz de inovar, de reinventar, não é capaz de fazer de outro modo. Gente que não tem dúvida só é capaz de repetir (CORTELLA, 2009, p. 29).

RESUMO

O objetivo principal desta dissertação é analisar a interação dos institutos de pesquisa e empresa nos seus aspectos institucionais e inovativos, a partir dos estudos sobre os Institutos do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) de Inovação de Santa Catarina e as empresas catarinenses. Com intuito de entender o fenômeno do estudo, adotou-se como base teórica a perspectiva neoschumpeteriana e seu referencial analítico de sistema de inovação e a abordagem do processo de geração do conhecimento, aprendizado e rotinas. Trata-se de uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa. Os dados foram obtidos por meio de uma pesquisa integrativa, documental e foi realizado um estudo de caso. A análise dos dados da pesquisa integrativa e documental, foi realizada por meio de análise bibliográfica e documental, para o estudo de caso foi realizada uma análise de conteúdo com base nas categorias previamente definidas, baseadas nas perspectivas teóricas estudadas nesta dissertação. A amostra dos dados foi constituída pelas empresas industriais de Santa Catarina que concluíram projetos de inovação no período de 2017 e primeiro semestre de 2018 com mais de 100 horas de serviços prestados pelos Institutos SENAI de Inovação. A pesquisa foi aplicada nas três empresas selecionadas e nos três representantes do SENAI, sendo estes os responsáveis técnicos pelo P&D na parte das empresas e os técnicos especialistas e diretores na parte dos Institutos SENAI de Inovação. A interação dos Institutos SENAI de Inovação com as empresas possui um pouco mais de 4 anos, e desde então os Institutos realizaram grandes parcerias com instituições como EMBRAPPII e convênios com a Petrobras, ganhando com isso grande reconhecimento nacional e internacional, além de *know-how* para executar projetos de grande porte desenvolvendo inovações de ponta. As principais conclusões desta pesquisa recaem sobre o compartilhamento do conhecimento, que foi gerado ao longo do projeto, e repassado dos institutos para as empresas por meio de reuniões, relatório técnico, vídeos e documentos, bem como o aprendizado incorporado pelas empresas através de mudanças ocorridas na empresa após a execução do projeto de inovação, transformando-se em aprendizagem organizacional o desenvolvimento de sistemas físicos e mudança em processos e rotinas.

Palavras-chave: Institutos SENAI de Inovação. Sistema Inovativo. Teoria neoschumpeteriana.

ABSTRACT

The primary objective of this dissertation is to analyze the interaction between researched institutes and companies in their institutional and innovative aspects, based on studies on the Institutes of the National Service of Industrial Innovation (SENAI) of Santa Catarina and Santa Catarina's companies. In order to understand the study phenomenon, the neoschumpeterian perspective and its analytical framework of the innovation system and the knowledge generation, learning and routines approach were adopted as theoretical basis. This is a descriptive research with a qualitative approach. Data were obtained through an integrative, documentary research and a case study was performed. The data analysis of the integrative and documentary research was performed through bibliographic and documentary analysis. For the case study a content analysis was performed based on the previously defined categories, based on the theoretical perspectives studied in this dissertation. The data sample consisted in Santa Catarina industrial companies that completed innovation projects in 2017 and the first half of 2018 with more than 100 hours of service provided by SENAI Innovation Institutes. The research was applied to the three selected companies and the three representatives of SENAI, being these the technical responsible for R&D on the part of the companies and the expert technicians and directors in the part of the SENAI Innovation Institutes. The interaction of SENAI Innovation Institutes with the companies is a little over 4 years old, and since then the Institutes have made considerable partnerships with institutions such as EMBRAPA and agreements with Petrobras, gaining great national and international recognition, as well as know-how to execute large projects developing cutting-edge innovations. The main conclusions of this research are the knowledge sharing, which was generated throughout the project, and passed from institutes to companies through meetings, technical reports, videos and documents, as well as the learning incorporated by companies through changes that occurred in the company after the execution of the innovation project, turning into organizational learning the development of physical systems and change in processes and routines.

Keywords: SENAI Institutes of Innovation. Innovative System. Neoschumpeterian theory.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 - Mapa das Unidades do SENAI/SC 1987 | 63 |
| Figura 2 - Evolução dos investimentos do SENAI/SC..... | 66 |
| Figura 3 - Mapa das Unidades do SENAI/SC 2017 | 67 |
| Figura 4 - Mapa de atuação de Educação SENAI/SC 2017 | 68 |
| Figura 5 - Evolução das matrículas de Educação do SENAI/SC. | 68 |
| Figura 6 - Mapa de atuação dos serviços técnicos e tecnológicos e de inovação do SENAI/SC. | 69 |
| Figura 7 - Evolução das horas de produção dos serviços técnicos e tecnológicos e de inovação do SENAI/SC. | 70 |
| Figura 8 - Evolução do resultado operacional SENAI/SC. | 71 |
| Figura 9 - Mapa de localização dos Institutos SENAI de Inovação | 73 |
| Figura 10 - Mapa de localização dos Institutos SENAI de Tecnologia..... | 74 |
| Figura 11 - Modelo SENAI mais competitividade | 75 |
| Figura 12 - Mapa Institutos SENAI de Tecnologia e Inovação 2012 | 76 |
| Figura 13 - Macroetapas do programa estruturante | 77 |
| Figura 14 - Mapa Institutos SENAI de Tecnologia e Inovação 2017 | 78 |
| Figura 15 - Mapa das plataformas tecnológicas dos Institutos SENAI de Tecnologia e Inovação de Santa Catarina | 79 |
| Figura 16 - Representatividade da receita de serviço de Educação X Tecnologia e Inovação | 82 |
| Figura 17 - Trajetória SENAI – passagem de instituição predominante educacional para instituição com foco em Tecnologia e Inovação | 84 |
| Figura 18 - Delineamento da pesquisa | 87 |
| Figura 19 – Perspectiva teórica analítica do Sistema de Inovação e as Categorias de análises Papel do Estado no Desenvolvimento da CT&I, Atores do Sistema de Inovação e Proximidade Geográfica | 106 |
| Figura 20 – Perspectiva teórica analítica do Conhecimento e as Categorias de análises Know- What, Know-Why, Know-Who e Know-How | 113 |
| Figura 21 – Perspectiva teórica analítica da Aprendizagem e as Categorias de análises Aprendizagem Organizacional e Aprendizagem Tecnológica | 118 |
| Figura 22 – Perspectiva teórica analítica das Rotinas e as Categorias de análises Rotinas Organizacionais e Rotinas Individuais. | 124 |

| | |
|--|-----|
| Figura 23 – Perspectiva teórica analítica das Formas de Interações e as Categorias de análises Interações e Resultados dos Projetos..... | 129 |
|--|-----|

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1 - Dimensões de análise a partir dos objetivos específicos, perspectiva teórica-analítica, categoria de análise | 96 |
| Quadro 2 - Perspectiva teórica-analítica, categoria de análise e pergunta | 97 |
| Quadro 3 - Síntese do delineamento da pesquisa | 99 |
| Quadro 4 - Síntese da análise dos dados | 130 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------|---|
| ABDI | Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial |
| ACATE | Associação Catarinense de Tecnologia |
| APEX | Agência de Promoção de Exportações e Investimentos |
| ANP | Agência Nacional de Petróleo |
| BID | Banco Interamericano de Desenvolvimento |
| BNDES | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social |
| CEDEP | Centro de Desenvolvimento Empresarial |
| CELTA | Centro de Laboração de Tecnologias Avançadas |
| CETIQT | Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil |
| CERTI | Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras |
| CGU | Controladoria Geral da União |
| CNI | Confederação Nacional da Indústria |
| CT&I | Ciência Tecnologia e Inovação |
| CTAI | Centro de Tecnologia em Automação e Informática |
| DR | Departamento Regional |
| EMBRAPII | Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial |
| EVTEC | Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Comercial |
| FHC | Fernando Henrique Cardoso |
| FIESC | Federação das Indústrias de Santa Catarina |
| FINEP | Financiadora de Estudos e Projetos |
| ICT | Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação |
| IEL | Instituto Euvaldo Lodi |
| IFSC | Escola Técnica Federal de Santa Catarina |
| INMETRO | Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada |
| ISIs | Institutos SENAI de Inovação |
| ISTs | Institutos SENAI de Tecnologia |
| MAPA | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento |
| MCTIC | Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação |
| MEC | Ministério da Educação |
| MEI | Mobilização Empresarial pela Inovação |
| MIT | Instituto de Tecnologia de Massachusetts |

| | |
|----------|---|
| PITCE | Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior |
| PRONATEC | Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego |
| SAEP | Sistema de Avaliação das Escolas do PIBID |
| SENAI | Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial |
| SENAI/SC | Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina |
| SESI | Serviço Social da Indústria |
| SNCTI | Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação |
| SNI | Sistema Nacional de Inovação |
| SRI | Sistema Regional de Inovação |
| SSI | Sistemas Setoriais de Inovação |
| UFSC | Universidade Federal de Santa Catarina |

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| 1 INTRODUÇÃO | 27 |
| 1.1 OBJETIVOS..... | 30 |
| 1.1.1 Objetivo Geral | 30 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos | 31 |
| 1.2 PRESSUPOSTO..... | 31 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA..... | 31 |
| 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO | 33 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 35 |
| 2.1 INOVAÇÃO COMO INDUTORA DE MUDANÇAS: CARACTERÍSTICAS RELEVANTES | 35 |
| 2.2 CONHECIMENTO, APRENDIZAGEM E ROTINAS ORGANIZACIONAIS | 39 |
| 2.3 SISTEMA NACIONAL E REGIONAL DE INOVAÇÃO | 45 |
| 2.4 INTERAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA-EMPRESA: EVIDÊNCIAS | 49 |
| 2.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO..... | 52 |
| 3 CARACTERIZAÇÃO SENAI | 55 |
| 3.1 SENAI NACIONAL | 55 |
| 3.2 SENAI SANTA CATARINA | 60 |
| 3.3 INSTITUTOS DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO SENAI NACIONAL | 72 |
| 3.4 INSTITUTOS DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO SENAI SANTA CATARINA | 75 |
| 3.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO..... | 82 |
| 4 METODOLOGIA | 85 |
| 4.1 PARADIGMA DA PESQUISA | 85 |
| 4.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA..... | 86 |
| 4.2.1 Filosofia da pesquisa | 87 |
| 4.2.2 Lógica da pesquisa | 87 |
| 4.2.3 Estratégia da pesquisa | 88 |
| 4.2.4 Abordagem | 88 |
| 4.2.5 Horizonte de tempo | 89 |
| 4.2.6 Coleta e análise dos dados da pesquisa | 89 |
| 4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA DA PESQUISA..... | 94 |
| 4.4 CATEGORIAS DE ANÁLISE | 95 |
| 4.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA | 98 |
| 4.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO..... | 98 |
| 5 ANÁLISE DOS DADOS | 101 |
| 5.1 SISTEMAS DE INOVAÇÃO | 101 |
| 5.1.1 Proximidade geográfica | 101 |
| 5.1.2 Papel do Estado no desenvolvimento da CT&I | 103 |
| 5.1.3 Atores do sistema de inovação | 105 |
| 5.2 CONHECIMENTO | 107 |

| | |
|---|------------|
| 5.2.1 <i>Know-what</i> | 107 |
| 5.2.2 <i>Know-why</i> | 109 |
| 5.2.3 <i>Know-who</i> | 110 |
| 5.2.4 <i>Know-how</i> | 111 |
| 5.3 APRENDIZAGEM..... | 113 |
| 5.3.1 Aprendizagem organizacional | 113 |
| 5.3.2 Aprendizagem tecnológica | 115 |
| 5.4 ROTINAS..... | 118 |
| 5.4.1 Rotinas Organizacionais | 118 |
| 5.4.2 Rotinas Individuais..... | 123 |
| 5.5 FORMAS DE INTERAÇÕES..... | 125 |
| 5.5.1 Interações | 125 |
| 5.5.2 Resultados Obtidos..... | 126 |
| 5.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO..... | 129 |
| 6 CONCLUSÃO..... | 131 |
| 6.1 CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES..... | 131 |
| 6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA | 133 |
| 6.3 PESQUISAS FUTURAS..... | 134 |
| REFERÊNCIAS..... | 135 |
| APÊNDICE..... | 141 |

1 INTRODUÇÃO

Levando em consideração o contexto histórico sobre a busca constante pelo desenvolvimento econômico dos países, pode-se compreender que um dos grandes desafios atuais das nações desenvolvidas, e das em desenvolvimento, é encontrar um diferencial competitivo que permita sua sobrevivência no cenário econômico mundial, caracterizado pela geração de conhecimento e pela dinâmica e competitividade do mercado que é criado pelas inovações.

O tema inovação está na agenda das discussões sobre o crescimento econômico desde a publicação de Schumpeter, em 1911, em que o autor considerava a inovação como a razão principal dos grandes saltos de crescimento econômico na evolução da raça humana (VARELLA, MEDEIROS E SILVA JR., 2012). Para Schumpeter (1997), inovação é a combinação de materiais e forças que estão ao nosso alcance, seria algo como produzir outras coisas, ou as mesmas coisas, mas com métodos diferentes. Para Pavitt (1984 apud VARELLA, MEDEIROS E SILVA JR., 2012), inovação é um produto ou processo de produção novo ou melhorado, comercializado ou utilizado em um país.

Sobre a temática da inovação reside uma grande questão que recai sobre os estudos da geração de inovações, que é como as empresas inovam. Existem autores, como Dosi (1982), que veem as capacidades internas de uma empresa como os principais impulsionadores da inovação. Von Hippel (1988) argumenta que a inovação é impulsionada pelas parcerias externas de uma empresa.

Para contribuir com essa avaliação do locus da inovação, o conceito de Sistema de Inovação é abordado pelos neoschumpeterianos (Freeman, Lundvall, Edquist e Nelson) como sendo um processo histórico, que ocorre em determinados países e regiões, que explica sua trajetória tecnológica. Este processo não pode ser reproduzível no tempo ou no espaço, pois os resultados são geralmente imprevisíveis, sendo que os atores deste sistema variam de acordo com cada sistema, mas são constituídos principalmente pelas empresas, universidades, institutos de pesquisa, Estado e fontes de fomento.

O autor Freeman (1995) definiu o Sistema Nacional de Inovação (SNI) como um conjunto de instituições, atores e mecanismos - em um país - que contribuem para a criação, avanço e difusão das inovações tecnológicas. Dentre os principais atores e mecanismos deste sistema, para ele se destacam os institutos de pesquisa, o sistema educacional, as firmas e seus laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, as agências governamentais, a estrutura do sistema financeiro, as leis de propriedade intelectual e as universidades.

Conforme Lundvall (2010 apud AZEVEDO, 2016), o autor definiu SNI como um sistema social, no qual sua atividade principal volta-se para o aprendizado entre as pessoas. Definiu também o sistema como sendo dinâmico, onde seus elementos podem promover e reforçar processos de aprendizagem de forma mútua como também podem bloqueá-lo. Caracterizou estes processos como sendo a cumulatividade e círculos virtuosos e viciosos e a reprodução do conhecimento por parte dos indivíduos ou agentes coletivos.

Desta forma, as parcerias elaboradas entre empresas e institutos de pesquisa/universidades são importantes meios para a obtenção e geração de conhecimentos e inovações. Por isso, a realização do desenvolvimento econômico em um país depende diretamente da eficiência da obtenção, acumulação e aplicação de conhecimento e informação. Esses processos dependem fortemente do envolvimento de recursos humanos com conhecimentos tácitos (aqueles difíceis de serem transmitidos).

Para Tigre (2005), por meio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), o conhecimento conseguiu ter uma maior codificação, abrindo uma janela de oportunidade para a difusão internacional. Seu uso, por sua vez, depende da capacidade de aprendizado que os indivíduos e organizações possuem. "Uma economia baseada no conhecimento se apoia efetivamente na habilidade de gerar, armazenar, recuperar, processar e transmitir informações, funções potencialmente aplicáveis a todas as atividades humanas" (TIGRE, 2005, pp. 23-24).

Para auxiliar o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) do Brasil, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento de inovações e geração de conhecimento junto às empresas, o SENAI e a Confederação Nacional da Indústria (CNI) desenvolveram um grande plano para a criação dos Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia. A criação dos modelos de negócios destes institutos teve apoio de parcerias com institutos renomados do mundo, como o Fraunhofer e o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), que possuem larga experiência na área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de Produtos e Processos.

Na concepção dos Institutos SENAI, eles foram separados em Institutos SENAI de Tecnologia e Institutos SENAI de Inovação, para que cada um pudesse dar foco específico ao seu portfólio de trabalho. Os Institutos SENAI de Tecnologia (ISTs) possuem abrangência estadual e têm como foco a prestação de serviços de consultoria, metrologia e serviços especializados. Em poucos anos, executaram projetos fomentados pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), como o Brasil + Produtivo *Lean Manufacturing* (B+P), que em dois anos já atendeu no Brasil 3.000 empresas de pequeno porte; essas empresas tiveram um aumento na sua produtividade de 52,11% (MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇO, 2018). De acordo com o sucesso do programa, o B+P está sendo

avaliado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), para virar uma política pública de incentivo à produção.

Por sua vez, os Institutos SENAI de Inovação (ISIs) possuem abrangência nacional e têm como foco a prestação dos serviços de pesquisa, desenvolvimento de inovações de produto e processos. Alguns ISIs em poucos anos de atuação já foram credenciados como Unidade Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII), ISI em Biomassa-MS, ISI Eletroquímica-PR, ISI Metalurgia e Ligas Especiais-MG, ISI Sensoriamento-RS, CIMATEC-BA, ISI Sistemas Embarcados-SC e ISI Sistemas de Manufatura-SC. Estas unidades credenciadas já desenvolveram projetos de relevante importância nacional com grandes multinacionais instaladas no Brasil.

Como contribuição a este processo de implantação de um novo cenário inovativo para o Brasil, o SENAI de Santa Catarina realizou grandes investimentos financeiros para a abertura dos Institutos de Pesquisa, e os locais de implantação foram planejados conforme a concentração dos setores industriais do estado, ficando separados os Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia da seguinte maneira: Joinville (ISI em Sistemas de Manufatura e ISI de Processamento a Laser); Florianópolis (ISI Sistemas Embarcados e IST Automação e TIC); Chapecó (IST Alimentos e Bebidas); Blumenau (IST Têxtil, Vestuário e Design e IST Ambiental); Criciúma (IST Materiais); Jaraguá do Sul (IST Eletroeletrônica); e Itajaí (IST Logística).

Desde a implantação dos Institutos SENAI de Tecnologia e Inovação em Santa Catarina, foi possível observar a transformação da instituição que era predominantemente voltada para a prestação de serviços de Educação, passando para uma instituição com foco na prestação de serviços de Tecnologia e Inovação. Com esta mudança institucional, o SENAI tinha como objetivo fortalecer a competitividade e a produtividade da indústria catarinense.

Os ISIs de Sistemas de Manufatura e de Processamento a Laser foram planejados para a prestação de seus serviços de inovação na cidade de Joinville, em virtude do número de indústrias do setor Metal Mecânico da região Norte-Nordeste; no total são 5.449 empresas industriais localizadas nesta região. De 2013 a 2017, os dois ISIs de Joinville realizaram mais de 94 mil horas de prestação de serviços em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, e, com isso, foram mais de 1.900 empresas atendidas e impactadas com os projetos desenvolvidos em parcerias entre os institutos e as empresas.

Em relação ao ISI Sistemas Embarcados, este instituto está localizado em Florianópolis, pela grande concentração de empresas de bases tecnológicas. Para a criação deste cenário tecnológico do estado, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) teve grande

participação, sendo responsável pela formação de grande parte da mão de obra especializada em tecnologia. Além disso, as empresas de base tecnológica, como Centro de Laboração de Tecnologias Avançadas (CELTA), Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI) e Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE), também impulsionaram a região Sudeste como polo em tecnologia de desenvolvimento de software e hardware. De 2013 a 2017, o ISI Sistemas Embarcados realizou mais de 60 mil horas de prestação de serviços em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, e, com isso, foram mais de 1.000 empresas atendidas e impactadas com os projetos desenvolvidos em parcerias entre o instituto e as empresas.

A definição do local de implantação dos institutos de inovação, possibilitou uma aproximação geográfica com as empresas, mas mais do que isto, auxiliou na geração de conhecimento tácito durante a realização do desenvolvimento dos projetos de inovação, permitindo que as experiências adquiridas transbordassem dos ISIs para as empresas.

Nesta perspectiva da prestação de serviço dos Institutos SENAI de Inovação para as empresas, recai o que os autores neoschumpeterianos vêm defendendo em relação ao desenvolvimento da trajetória dos sistemas de inovação. Na avaliação dos autores evolucionários, existe um contexto histórico, cultural, de hábitos, valores, rotinas, conhecimento e aprendizado e outros aspectos comportamentais das pessoas que somam no desenvolvimento e processo histórico, econômico e político de determinadas regiões. Neste contexto, estudar as interações existentes entre os institutos de pesquisa e empresa é tão importante quanto os estudos já realizados sobre as interações universidade e empresa, para compreender as motivações e relações entre estes atores do sistema de inovação de Santa Catarina.

A partir da compreensão da temática do estudo, apresentam-se as seguintes perguntas de pesquisa: **Como ocorrem as interações e os resultados dos institutos SENAI de pesquisa e as empresas selecionadas voltadas para o desenvolvimento inovativo? E, como se realizaram os processos organizacionais e institucionais dessas interações?**

1.1 OBJETIVOS

A seguir, apresentam-se os objetivos geral e específicos da pesquisa.

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar como se conformaram as interações dos institutos SENAI de pesquisa e as empresas para o desenvolvimento de processos inovativos em Santa Catarina.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral desse trabalho, definiram-se os seguintes objetivos específicos:

1. Discutir os principais elementos da teoria evolucionária na perspectiva analítica de sistemas de inovação;
2. Caracterizar a estrutura organizacional e de funcionamento dos Institutos SENAI de Inovação;
3. Analisar o arcabouço institucional e interação institutos SENAI e empresas catarinenses selecionadas, nos processos de inovação.

1.2 PRESSUPOSTO

Supõe-se que as interações dos institutos SENAI de Inovação e as empresas têm produzido a troca de conhecimento, geração de aprendizado e resultados virtuosos que tendem a consolidar relacionamentos cooperativos e ganhos coletivos no âmbito do sistema inovativo estadual.

1.3 JUSTIFICATIVA

A justificativa da presente pesquisa foi desenvolvida a partir da proposta de Lakatos e Marconi (2003, p. 241), que propõem que um estudo pode ser considerado apropriado quando atender aos aspectos de relevância, novidade, viabilidade e oportunidade.

Para o desenvolvimento desta dissertação, foram diversos os motivos que podem ser elencados tanto na perspectiva da pesquisadora quanto para a ciência. Sob o ponto de vista da pesquisadora, este trabalho justifica-se pela relevância do estudo e da investigação, que teve como objetivo aprofundar a análise e o conhecimento em relação às situações observadas nas pesquisas preliminares, relativas às interações dos Institutos SENAI/SC de Inovação e Tecnologia com as empresas que contratam sua prestação de serviço. Além de justificar-se pela relação de trabalho que existe entre a pesquisadora e a instituição SENAI/SC.

No campo da produção acadêmica, a temática do sistema de inovação brasileiro vem sendo estudada por diferentes autores brasileiros como Lemos e Cário (2016), Bittencourt e Cário (2017), Szapiro, Mattos e Cassiolato (2017) e Silva (2017). Alguns destes avaliam o sistema de inovação e as interações existentes entre universidade-empresa, mas nenhum destes estudaram as interações institutos de pesquisa-empresa. Desta forma, foi feita uma revisão integrativa sobre o tema para verificar os estudos desenvolvidos, e verifica-se uma lacuna deste tema nos estudos realizados por pesquisadores brasileiros.

Uma busca pelos termos "interação", "instituto de pesquisa", "inovação" e "empresa", bem como suas variações, em plataformas como Scopus, Ebsco, Spell e Google Acadêmico, apontam para apenas 6 artigos na língua inglesa que estudam as interações entre institutos de pesquisa-empresa no Brasil, sendo os autores desses: Cooke e Memedovic (2003), Suzigan e Albuquerque (2011), Chaves et al. (2012), Azevedo et al. (2013), Couto e Silva Neto et al. (2013), e Chaves et al. (2016).

No tocante a este cenário, a institucionalização do SENAI como uma importante mudança institucional no sistema catarinense de inovação, e até no brasileiro, mostra que a contratação dos serviços de tecnologia e inovação vem crescendo ao longo dos últimos anos. Fica evidente que analisar essas mudanças sob a perspectiva evolucionária, ou seja, que conta a história do desenvolvimento tecnológico e não apenas uma perspectiva da estática comparativa, é relevante. Mas é possível pensar em aspectos negativos desta institucionalização. Os Institutos SENAI de Inovação podem ter freado os esforços de P&D de determinado conjunto de empresas, em determinado campo tecnológico, já que agora pode-se contratar os serviços dos ISIs ao invés de realizar todo o esforço de pesquisa e desenvolvimento dentro da empresa. Neste caso, poderia haver um efeito de substituição ao invés de um efeito complementar dos ISIs no sistema nacional e regional de inovação.

Contudo, os estudos internacionais pesquisados apontam muito mais o quesito positivo da contratação de serviços de institutos de pesquisa do que negativo. Nos estudos apontados da Alemanha, Suécia, Taiwan e até do Brasil, os efeitos positivos sobrepõem o efeito negativo de contração do P&D das empresas. Desta forma, justifica-se a pesquisa acadêmica para compreender os efeitos das interações existentes entre as empresas e os Institutos SENAI/SC de Inovação.

Desta forma, este trabalho permite a geração e complementação dos conhecimentos referentes à análise dos sistemas de inovação que estão se constituindo no Brasil, bem como a dinâmica da inovação no estado de Santa Catarina, contribuindo especificamente para a avaliação das interações e resultados gerados entre os ISIs e as empresas. Neste sentido,

pretende-se avaliar se os ISIs sugerem a substituição ou complementariedade dos esforços no processo de geração de inovações das empresas catarinenses.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação foi construída de maneira a permitir que o leitor possa compreender o trabalho por meio da sustentação teórica e os conceitos que serão introduzidos, bem como a caracterização e trajetória do SENAI. Desta forma, o trabalho foi distribuído da seguinte maneira.

No primeiro capítulo foi apresentada a introdução, que contém a delimitação do tema e a contextualização da situação que abarca a pesquisa, assim como o problema de pesquisa e seus desdobramentos nos objetivos geral e específicos, pressuposto de pesquisa e justificativa.

No segundo capítulo foram abordados os conceitos teóricos por meio de uma revisão integrativa, com o intuito de compreender os autores mais relevantes e dar sustentação ao referencial teórico da pesquisa que foi realizada.

No terceiro capítulo foi abordada a trajetória de evolução do SENAI desde sua constituição até os dias atuais, identificando o desenvolvimento das suas novas estratégias com a abertura dos Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia.

No quarto capítulo foram desenvolvidos os procedimentos metodológicos para a elaboração do trabalho, buscando como premissa a coerência entre as bases epistemológicas e paradigmáticas e os métodos e estratégias de pesquisa utilizados.

No capítulo cinco foram apresentados os resultados das pesquisas realizadas junto aos ISIs e as empresas que contrataram seus serviços de inovação aplicada. Por fim, no último capítulo foram apresentadas as considerações finais a partir da análise dos dados pesquisados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo são apresentados os referenciais teóricos que embasaram a presente pesquisa. Esse referencial contempla as temáticas da teoria evolucionária ou teoria neoschumpeteriana por entender ser base importante para explicar a dinâmica dos processos inovativos. Assim sendo o capítulo encontra-se dividido em 5 seções. Na seção, 2.1 apontam-se referências da contribuição de Schumpeter acerca das novas combinações e algumas categorias de análise neo-schumpeterianas consideradas relevantes para entender a mudança técnica e organizacional. Na seção 2.2 abordam-se aspectos relacionados ao conhecimento, aprendizado e rotinas organizacionais. Na seção 2.3 discutem-se referências acerca do sistema de inovação, com destaque os cortes nacional e regional. Na seção 2.4 descrevem-se experiências verificadas da interação institutos de pesquisa e empresas para o desenvolvimento inovativo. E, finalmente, na seção 2.5 faz-se a síntese do conteúdo desse capítulo.

2.1 INOVAÇÃO COMO INDUTORA DE MUDANÇAS: CARACTERÍSTICAS RELEVANTES

Para compreender a origem da teoria evolucionária, foi necessário buscar compreender desde Schumpeter quais os principais conceitos que deram embasamento para a criação desta nova teoria evolucionária, ou teoria neoschumpeteriana. Esta teoria teve seu renascimento nas últimas décadas do século XX, por meio dos autores Giovanni Dosi, Richard Nelson, Sidney Winter, Stan Metcalfe e Ulrich Witt, que apareceram na pesquisa integrativa desta dissertação como os mais relevantes e com o maior número de artigos publicados dentro deste tema.

O austríaco Joseph Alois Schumpeter (1883 - 1950) contribuiu para a teoria econômica por meio de sua abordagem que busca descrever e consolidar um pensamento de como funciona a dinâmica econômica capitalista que ocorre através de rupturas, instabilidades e descontinuidades, no advento das suas principais transformações estruturais. Alguns dos principais conceitos de seus estudos residem na definição de que o motor das mudanças estruturais do capitalismo é a inovação, variável endógena ao sistema econômico (NELSON, 2016).

Segundo Felipe e Villaschi (2017, pp. 65-69), a contribuição de Schumpeter tem traços na negação da análise estática, em que a economia deveria repousar sobre uma zona de equilíbrio, negando também que o mercado é um mecanismo independente e autocorretivo da economia. Suas principais contribuições recaem sobre o papel do empreendedor, da inovação,

da destruição criadora e dos ciclos econômicos. Ainda para Schumpeter, a essência da evolução e do desenvolvimento não recaem apenas na mudança tecnológica em si, "[...] mas na energia das ações humanas que colocam em marcha as diversas atividades econômicas e que se esforçam pela mudança, na busca pela inovação - e todos os seus requisitos -, ainda que este processo seja permeado de incertezas" (FELIPE et al., 2017, pp. 68-69).

No seu livro sobre A Teoria do Desenvolvimento Econômico (1911), Schumpeter acreditava que o indutor da inovação no mercado era atribuído ao fenômeno de uma categoria especial de pessoas dotadas de energia, inteligência, visões e iniciativas não difundidas entre toda a população, tratando-se do empresário inovador, que é responsável por lançar "novas combinações" na economia (SCHUMPETER, 1997, pp. 88-89).

Conforme Fagerberg (2000, apud DATHEIN, 2003), para Schumpeter, o fator determinante do desenvolvimento não seria a acumulação de capital ou a "mecanização" (como aparece nas teorias clássica, marxista, neoclássica e keynesiana), mas as inovações, como um processo que provoca mudança qualitativa na economia. Assim sendo, para Schumpeter, o conceito de "mecanização", assim como de "fluxo circular", não se aplica a sua teoria, pois ele não admite que a vida econômica seja estável e que pouco mude.

Schumpeter descreve um resumo sobre sua posição contra as teorias econômicas da época e coloca seu posicionamento sobre o tema do desenvolvimento econômico.

O desenvolvimento, no sentido em que o tomamos, é um fenômeno distinto, inteiramente estranho ao que pode ser observado no fluxo circular ou na tendência para o equilíbrio. É uma mudança espontânea e descontínua nos canais do fluxo, perturbação do equilíbrio, que altera e desloca para sempre o estado de equilíbrio previamente existente. Nossa teoria do desenvolvimento não é nada mais que um modo de tratar esse fenômeno e os processos a ele inerentes (SCHUMPETER, 1997, p. 75).

Por sua vez, em seu livro Capitalismo, Socialismo e Democracia (1942), Schumpeter muda de ponto de vista sobre quem induz a inovação no sistema econômico. Segundo Costa (2016), a iniciativa individual, de pequeno porte, do empresário, necessitando de poupança externa através do crédito, é substituída pela necessidade da criação de um departamento de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em grandes empresas, em mercados mais concentrados.

Segundo Witt (2002, p. 7), Schumpeter não deixou nenhum sistema teórico conclusivo para seus alunos referente a sua teoria econômica. O que ele deixou, em vez disso, foi uma obra que tratava de uma gama enormemente ampla de tópicos de uma maneira bastante eclética, ainda que emoldurada e interpretada internamente. Ele apenas apresentou uma visão de mundo econômica distinta das teorias neoclássicas da época.

O autor Costa (2016) contribui com a percepção de Witt quando menciona em seu trabalho que embora sejam importantes os conceitos estabelecidos por Schumpeter, ele não deixou um corpo teórico estruturado e bem-desenvolvido sobre a geração e a difusão de inovações para fundamentar a mudança econômica. Por isso, somente a partir da década de 1970 que os economistas denominados evolucionários, ou neoschumpeterianos, começaram a tarefa de realizar estudos nessa linha iniciada por Schumpeter.

Segundo estudo de (POSSAS, 1989), a teoria neoschumpeteriana originou-se por meio de duas vertentes, a primeira e mais antiga é proveniente da Universidade de Yale (EUA), cujos principais expoentes são Nelson e Winter. A segunda originou-se da Universidade de Sussex (UK/SPRU) e alguns de seus autores representantes são Freeman, Perez, Pavitt, Soete e Dosi. Embora na pesquisa integrativa desta dissertação não tenham aparecido alguns dos principais autores da teoria neoschumpeteriana, eles serão citados neste trabalho pela sua importância e relevância no tema.

A necessidade dos neoschumpeterianos de uma complementação nos estudos de Schumpeter, segundo os autores Datheïn (2003), Castellacci (2007) e Costa (2016), pode ter ocorrido devido à revolução tecnológica desse período e ao reconhecimento da dinâmica e importância das inovações. Desta forma, o esforço teórico dessa corrente é estabelecer, então, um marco analítico acerca da inovação que permita entender o desenvolvimento do capitalismo em sua dinâmica evolutiva e que, nesse processo, também leve em conta a sua natureza histórica (COSTA, 2016).

Para Metcalfe (2005, pp. 394-395), o processo evolucionário é separado em três, sendo estes: o **princípio da variação**, em que os membros de uma população relevante variam em relação a pelo menos uma característica com significado seletivo; o **princípio da hereditariedade**, de que existem mecanismos de cópia para assegurar a continuidade ao longo do tempo sobre a forma e o comportamento das entidades na população; e o **princípio da seleção**, de que as características de algumas entidades estão melhor adaptadas às pressões evolutivas prevaletentes e, conseqüentemente, essas entidades aumentam em significado numérico em relação a entidades menos adaptadas. O autor ainda menciona o conceito de que é essencial para essa visão a ideia de que as entidades interagem em um determinado ambiente de forma que a vantagem diferencial de crescimento de qualquer entidade depende das características das entidades rivais e da especificação do ambiente.

Para Freeman (1995, apud FELIPE E VILLASCHI, 2017) é inerente da teoria neoschumpeteriana uma menor abstração da realidade. Desta forma, esta nova teoria tem como metodologia uma ligação com a história, considerando que compreender os contextos social,

econômico, tecnológico e institucional, sua evolução e diferentes formas de interação, é fundamental para as explicações das trajetórias de um sistema econômico.

Segundo Costa (2016), os economistas neoschumpeterianos aceitam a concepção de Schumpeter da economia capitalista movimentando-se em desequilíbrio, na forma de ondas, alternando períodos de expansão e de depressão da atividade econômica. Aceitam, igualmente, aquela distinção feita por Schumpeter entre inovações radicais e incrementais, mas buscam avançar novas categorias analíticas, ampliando essa taxonomia para incluir, entre outros conceitos, os de "sistemas tecnológicos", de "paradigmas tecnoeconômicos", e de "sistemas nacionais de inovação" (FREEMAN; PEREZ, 1988 apud COSTA, 2016).

Segundo Azevedo (2016, p. 32) e Felipe et al. (2017, p. 80), o conceito de **inovação radical** pode indicar uma ruptura estrutural do padrão tecnológico anterior, resultando na constituição de novas indústrias, setores e mercados, e tem um caráter descontínuo no tempo e nos setores. Geralmente esse tipo de inovação surge de aperfeiçoamentos contínuos e se caracterizam pelos processos de *learning by using e learning by doing*. Isoladamente, não promovem efeitos dramáticos sobre o sistema econômico. Por sua vez, a **inovação incremental** é definida pelos autores Azevedo (2016, p. 32) e Felipe et al. (2017, p. 80) como sendo a introdução de alguma melhoria em um produto, processo ou um aperfeiçoamento da organização da produção dentro de uma empresa, sem resultar em alteração na estrutura industrial. Promovem saltos de produtividade por meio da superação das limitações do modelo anterior, bem como permitem o desenvolvimento de novos materiais, novos produtos e novos serviços.

Segundo Perez (2010, p. 4), os **sistemas tecnológicos** são as interações que existem na criação de inovações, que é geralmente um processo coletivo que envolve cada vez mais novos agentes de mudança: fornecedores, distribuidores e muitos outros, incluindo os consumidores. As interações e redes sociais entre produtores e usuários tecem redes dinâmicas complexas que Schumpeter se referiu como clusters.

Para Perez (2010, p. 7), o conceito de **paradigma tecnoeconômico** pode ser definido como sistemas tecnológicos que estão interconectados gerando uma revolução tecnológica, que também pode ser definida como um conjunto interligado de saltos tecnológicos radicais, em que eles formam uma grande constelação de tecnologias interdependentes. Estes são alguns dos conceitos que os economistas neoschumpeterianos estudam nesta nova abordagem teórica e evolucionária, sobre a trajetória econômica do desenvolvimento, colocando a tecnologia no cerne desta nova vertente da teoria Schumpeteriana.

Para Costa (2016), a teoria neoschumpeteriana, embora compreenda que os conhecimentos que informam a inovação possam provir tanto do ambiente interno da empresa - por exemplo, através de seu departamento de P&D - quanto do ambiente externo - academia, laboratórios de pesquisa e outras instituições -, indica que é a empresa que, de um modo geral, introduz as inovações na economia.

A partir desta concepção de que são as empresas que introduzem a inovação no mercado, os neoschumpeterianos utilizam o conceito de racionalidade limitada, para entender que as pessoas precisam tomar decisões dentro da firma, e para isso adotam regras e padrões de comportamento simples, que guiam suas escolhas. Este conceito de racionalidade limitada foi definido, segundo Caliri e Ruiz (2017, p. 539), como sendo a limitação cognitiva dos agentes na tomada de decisão, limitações de conhecimento sistêmico e de capacidade computacional. Essa restrição do cérebro humano vale também para as organizações empresariais.

A partir da compreensão dos principais conceitos da teoria evolucionária, é possível verificar que o conceito-chave para tratar o processo inovativo defendido pelos neoschumpeterianos é o conceito de SNI abordado por Freeman, que abarca o movimento do avanço tecnológico dos países, bem como avalia os hábitos e as rotinas desenvolvidas nos Sistemas Nacionais de Inovações, assim como o conhecimento gerado dentro dos P&Ds das grandes indústrias, a fim de criar-se uma rede que compartilhe conhecimentos entre os atores deste processo do SNI.

2.2 CONHECIMENTO, APRENDIZAGEM E ROTINAS ORGANIZACIONAIS

Os autores identificados na pesquisa integrativa com maior número de publicações sobre a temática foram Bjorn Asheim, Andrew Inkpen, Ben - Ake Lundvall e Linda Argote.

Nas leituras dos artigos pesquisados, foram encontradas muitas derivações desta temática, como alguns termos que serão aqui citados e, posteriormente, explicados, para esclarecer as ligações deste tema com os sistemas e geração das inovações. Os principais termos encontrados foram: dados, informação, conhecimento (tácito, explícito, *know-what*, *know-why*, *know-how* e *know-who*), aprendizagem (*learning-by-doing*, *learning-by-operating*, *learning-by-changing*, *learning-by-training*, *learning-by-hiring*, *learning-by-searching*), aprendizagem tecnológica, aprendizagem organizacional, capacidade tecnológica, transferência de tecnologia e acumulação de capacidade tecnológica.

Avaliando os conceitos básicos de conhecimento, os autores Alavi e Leidner (2001 apud MAGLITTA, 1996; VANCE, 1997) sugerem que **dados** são números brutos e fatos; as

informações são dados interpretados em uma estrutura significativa; enquanto **conhecimento** é a informação que foi autenticada e considerada verdadeira. Outra definição do autor para esse conceito é que a informação é convertida em conhecimento, uma vez que é processada na mente dos indivíduos; e o conhecimento se torna informação quando é articulado e apresentado na forma de texto, gráficos, palavras ou outras formas simbólicas.

Buscando compreender de que forma este conhecimento é inserido nos sistemas de inovação, os autores Asheim e Isaksen (2002) esclarecem que mesmo em uma economia globalizada, com sua crescente interdependência entre empresas de diferentes nações, vários autores apontam simultaneamente para um crescente fator de que o local e as transações não econômicas auxiliam no crescimento econômico. Desta forma, ao reunir empresas com habilidades e bases de conhecimento diferentes, essas alianças criam oportunidades únicas de aprendizagem para as empresas parceiras. Essas parcerias podem ser entendidas como sendo entre os atores dos sistemas de inovação nacional, regional ou local de um país.

As parcerias desenvolvidas entre esses atores criam um potencial para que as empresas possam adquirir conhecimentos associados às habilidades e capacidades dos parceiros. Essas parcerias envolvem compartilhamento de recursos, infraestrutura, habilidades, rotinas e conhecimentos. Conforme Inkpen (1998), se o conhecimento não fosse útil entre os parceiros, não haveria razão para formar uma aliança. Desta forma, o conhecimento é o principal interesse para se formar uma aliança que pode ser usada pela empresa parceira para melhorar sua própria estratégia e operações.

Este conhecimento, e aprendizado tecnológico que é trocado entre os parceiros, é compreendido pelos autores Pereira e Dathein (2012) como sendo o fruto das relações internas (indivíduos entre si e com a empresa) e externas (com outras organizações e instituições) das empresas, demonstrando que a produção e a assimilação de conhecimento é importante para a sobrevivência de um ambiente inovativo-competitivo.

Conforme Pereira e Dathein (2012), as instituições são caracterizadas como o agente central da inovação, desempenhando um papel fundamental na dinâmica econômica das diferentes economias capitalistas. Elas são dotadas de capacidade de acumulação de conhecimento, o qual é o principal insumo produtivo das constantes inovações. Contudo, para o autor Figueiredo (2004 apud PACK 1987), o locus onde residem os conhecimentos e as capacidades tecnológicas não são as instituições, mas sim as pessoas que possuem conhecimento técnico (como engenheiros, operadores).

Por isso, enquanto o **conhecimento explícito** é facilmente sistematizado e comunicado na forma de dados concretos ou procedimentos codificados, o **conhecimento tácito** é o

principal interesse para as instituições, pela dificuldade na sua obtenção e transferência. É este conhecimento tácito que fornece a capacidade de ação organizacional (INKPEN, 1998).

Para o autor Tatsch (2008, apud WIBE; NARULA, 2001), no que se refere à literatura neoschumpeteriana, existe consenso de que o conhecimento é essencial para o estabelecimento de vantagens competitivas tanto das empresas quanto das regiões. Essa visão ganha ainda mais propriedade quando se tem em mente que o conhecimento e o aprendizado têm papel central no desenvolvimento econômico das firmas e da sociedade em geral.

Conforme Lundvall e Johnson (1994), o conhecimento é um recurso econômico importante, e foi dividido pelos autores em quatro categorias: *know-what*, *know-why*, *know-who* e *know-how*.

- ***Know-what***: pertence ao conhecimento sobre fatos, normalmente chamado de informação, e pode ser facilmente transformado em dados;
- ***Know-why***: pertence ao conhecimento científico sobre princípios e leis que movem a natureza, a mente humana e a sociedade. Este tipo de conhecimento pode ser extremamente importante para o desenvolvimento tecnológico em certas áreas das ciências básicas;
- ***Know-who***: pertence ao conhecimento das relações sociais que envolve informação sobre "quem sabe o quê" e "quem sabe o que fazer". Neste tipo de conhecimento, o essencial é conhecer mais as pessoas certas do que os princípios certos; este conhecimento se refere ao conhecimento concreto e economicamente útil sobre os mercados;
- ***Know-how***: pertence ao conhecimento das capacidades e habilidades de como se fazer diferentes tipos de coisas.

Para compreender e ampliar o entendimento sobre aprendizado, diferente do conceito de conhecimento, os autores Johnson e Lundvall (20005 apud PEREIRA; DATHEIN, 2012) esclarecem que **aprendizado** se refere ao desenvolvimento de novas competências e ao estabelecimento de novas capacitações, e não apenas ao acesso a novas informações.

Para o autor Figueiredo (2004), **aprendizagem tecnológica** é o processo que permite à empresa acumular capacidade tecnológica ao longo do tempo, e essa aprendizagem pode ser dividida em duas: a primeira se refere à trajetória de acumulação de capacidade tecnológica e a segunda se refere aos diferentes sentidos pelos quais os conhecimentos tácitos de indivíduos

são transformados em sistemas físicos, processos e produção, procedimentos, rotinas e produtos.

Segundo os conceitos de **capacidade tecnológica**, Figueiredo (2004), agrupou diversas abordagens e definiu que a capacidade tecnológica está armazenada e acumulada em pelo menos quatro componentes: (1) sistemas técnicos físicos (máquinas e equipamentos), (2) conhecimento e qualificação das pessoas (conhecimentos tácitos, experiências e habilidades), (3) sistema organizacional (rotinas organizacionais, procedimentos e instruções), (4) produtos e serviços (sistemas físicos e organizacionais).

Por sua vez, para Argote e Spektor (2011), a **aprendizagem organizacional** é uma mudança na organização que ocorre por meio das experiências adquiridas. Aprendizagem, então, se transforma em mudanças. Segundo Argyris e Schön (1978) a aprendizagem organizacional constitui um processo individual e coletivo de investigação (identificação e análise) pelo qual as teorias em uso organizacionais são construídas e modificadas. Fiol e Lyles (1985) definiram a aprendizagem organizacional como o desenvolvimento de ideias, conhecimento e associações entre ações passadas, a efetividade dessas ações e ações futuras. Ao contrário dos indivíduos, as organizações desenvolvem e mantêm sistemas de aprendizagem que não apenas influenciam seus membros, mas, também, transferem-se no tempo pelas normas e histórias organizacionais.

E conforme Levitt e March (1988), a organização é encarada como um aprendizado codificado por inferências históricas transformadas em rotinas que orientam o comportamento. Para os autores, a transferência de nível de aprendizagem, do individual para o organizacional, ocorre quando se modifica, cria ou altera rotinas organizacionais. Nestes termos, a aprendizagem organizacional é baseada na rotina, possui dependência histórica e é orientada a resultados.

Conforme Melo (2008), o aprendizado faz parte do comportamento das empresas, e pode ser classificado como uma rotina. A repetição de ações de sucesso resulta em aprendizado e tende a capacitar a empresa para o futuro. Diferentes autores classificam o aprendizado de diferentes maneiras, conforme Bell, 1984; Malerba, 1992 (apud Pereira e Dathein, 2012): *learning-by-doing*, *learning-by-operating*, *learning-by-changing*, *learning-by-training*, *learning-by-hiring*, *learning-by-searching*, *learning-by-using*, *learning-by-interacting*, *learning from advances in science and technology* e *learning from-inter-industry*.

Segundo os autores Pereira e Dathein (2012, p. 142), o termo **learning** se refere a um processo em que "[...] a empresa (e os indivíduos em seu interior) aprimora suas capacitações

a ponto de promover mudanças tecnológicas incrementais e também radicais, tratando-se, portanto, de um processo ativo, não automático e relativamente caro [...]"

O autor Lee (2005), em seu estudo sobre a Coreia do Sul, separou o processo de aprendizado em três fases, as quais foram preponderantes para o crescimento da Coreia do Sul para estar no topo das inovações. Para a primeira fase, o autor definiu que as empresas de países em desenvolvimento podem começar seu aprendizado tecnológico por meio da utilização dos bens de capital, evoluindo processos através de consertos, da imitação, de modificações e de projetos próprios, para finalmente chegar ao estágio inicial do processo de inovação que acontece nos países desenvolvidos.

Na segunda fase do aprendizado, o autor Lee (2005) define que é bastante comum que países em desenvolvimento utilizem de técnicas como a engenharia reversa (aprendizado pela utilização e imitação dos bens de capital importados), e o envio de um corpo técnico de engenheiros e assistência técnica para aprender nas fabricantes dos bens de capital adquiridos, para incorporar eficazmente a tecnologia obtida. Essa fase de aprendizado pode ser chamada de assimilação das tecnologias estrangeiras.

E, por fim, a terceira fase do aprendizado dos países em desenvolvimento, onde se dá início à elaboração de projetos independentes, onde usam sua própria experiência para a fabricação de máquinas. Este modo de aprendizagem pode ser descrito como aprendizado criativo, mais avançado que a primeira e segunda fases.

Compreendendo o contexto do conhecimento e aprendizado, ficou claro que as rotinas têm caracterizado importantes discussões a respeito do comportamento das empresas. A partir disso, as rotinas procuram explicar como as empresas operam, sendo consideradas como o gene das instituições.

Conforme Milagres (2011), não há um consenso sobre o conceito de rotinas, em suma, os estudos que utilizam o termo não explicam o conceito empregado. Porém, o autor define como **rotina** sendo os padrões repetitivos de comportamento dos sujeitos diante das variações de contexto, ou seja, as rotinas apresentam características de regularidade. Também define como sendo regras (procedimentos operacionais), que as empresas agem conforme essas regras, uma vez que o contexto organizacional é complexo e as pessoas são dotadas de racionalidade limitada. E, por fim, define as rotinas como disposições coletivas, que levam os agentes a praticarem comportamentos adquiridos previamente, ou seja, as rotinas podem ser entendidas como um repertório de possíveis comportamentos.

Para Becker (2004 apud NOGUEIRA, 2010), foram identificadas as seguintes características das rotinas: padronização, recorrência, caráter coletivo, alteração no nível de

consciência dos atores durante as atividades, caráter processual, dependência de contexto, inserção social e especificidade, dependência de trajetória e caráter de disparador de atividades.

Para Nelson e Winter (2005), a rotina é a base da memória da organização, o exemplo de padronização é a existência de mecanismos de imposição de regras como característica em funcionamento da rotina da organização. Ela é considerada abstratamente como o modelo de fazer as coisas, é uma ordem que só pode persistir se for imposta a um conjunto específicos de recursos em contínua mutação.

Segundo Machado (2016 apud FELDMAN, 2000), rotinas organizacionais são o padrão repetitivo, que todas e quaisquer organizações possuem e que podem vir a ser modificadas quando há a ativação de um fluxo circular que se inicia com: (1) ideias, que são materializadas em (2) planos, com os quais buscam-se (3) ações a fazer, nas quais as (4) saídas são seu resultado esperado, ou não. Esse fluxo foi aprimorado, mais adiante no tempo, pela autora, que chegou a desenvolver um círculo da criação de recursos.

No âmbito dos indivíduos, pode-se dizer que as rotinas advêm das habilidades e hábitos. Em relação à perspectiva organizacional, as rotinas existem para minimizar os conflitos, manter a coordenação, reduzir as incertezas, incorporar conhecimento e reduzir o uso de recursos cognitivos. Para as instituições, as rotinas constituem um conjunto de ferramentas que auxiliam o gerenciamento em períodos de crise, elas também guiam a seleção e interpretação de informações recebidas de diferentes fontes (MILAGRES, 2011).

O conceito de rotinas pode ser complementado pelo conceito de tecnologia social abordado por Nelson (2006 apud LEMOS, 2013), que o define como sendo os comportamentos associados às coisas que são realizadas dentro de uma organização, bem como aquelas que envolvem diferentes indivíduos ou organizações, e que pode ser compreendido como os aspectos relacionados aos objetivos que orientam a forma de fazer as coisas, em que o comportamento dos agentes é adaptado para influenciar as ações ou reações dos outros agentes. Para a realização de uma atividade, ou aglomerado delas, há um conjunto de procedimentos que precisa ser realizado que requer insumos e equipamentos, o que, neste caso, pode ser denominado como tecnologia física.

Segundo Dosi e Egidi (1991 apud MILAGRES, 2011), neste contexto, os agentes optam por definir rotinas, que, por sua vez, são formadas por tentativa e erro. Na teoria neoschumpeteriana, a leitura das rotinas, portanto, se faz a partir do entendimento de que as empresas se encontram em um ambiente marcado por informação imperfeita e de não previsibilidade quanto aos resultados das estratégias escolhidas. Os agentes, especialmente sob incerteza, seguirão um conjunto de regras, que podem ser mais ou menos automáticas.

Neste sentido, segundo Costa (2016), as empresas desenvolvem rotinas que lhes orientem nas respostas às mudanças no ambiente e onde se encontram depositados os conhecimentos que elas utilizam em sua busca por novos produtos, métodos de produção, formas organizacionais e de comercialização. Estes conhecimentos codificados e tácitos de que a empresa dispõe são provenientes de múltiplas fontes e dependem de sua história passada, do regime tecnológico dominante em seu setor, de suas interações com outros atores econômicos e de seu domínio da técnica utilizada em seu dia a dia.

2.3 SISTEMA NACIONAL E REGIONAL DE INOVAÇÃO

Dos autores identificados na pesquisa integrativa com maior relevância sobre a temática do SNI estão Christopher Freeman, Ben-Ake Lundvall e Richard Nelson, que se destacam pela quantidade de referências apresentadas nos trabalhos pesquisados.

Em relação a sua origem, conforme os autores Bittencourt e Cário (2017), é evidente que Freeman foi o pioneiro no uso do termo Sistema de Inovação, contudo, o próprio autor atribui a originalidade dos estudos sobre este tema ao autor George Frederich List, que, em seu livro Sistema Nacional de Política, de 1841, abordou uma contraposição à escola clássica da época. O autor defendia que os benefícios do livre-comércio seriam consequências e não causas das proximidades dos níveis de desenvolvimento das nações envolvidas.

Além disso, em seus estudos, List implicitamente destacava a importância da geração, acumulação e difusão de conhecimentos para o processo de desenvolvimento econômico de cada nação. Todos estes conceitos são corroborados por Freeman no seu artigo de 1982 intitulado de "Technological Infrastructure and International Competitiveness", que foi apresentado a um grupo de especialistas de ciência e tecnologia, mas que não foi publicado. Neste artigo, Freeman introduziu a terminologia Sistema de Inovação (BITTENCOURT et al., 2017).

Segundo Chaves et al. (2012), o conceito de Sistema de Inovação pode ser entendido como um conjunto de fatores articulados, capazes de promover o desenvolvimento, através da criação, expansão e manutenção de um ambiente inovador, num processo histórico. Este processo não é reproduzível no tempo ou no espaço, e os resultados, geralmente, são imprevisíveis, em que instituições, mercados, consumidores, empresas e o governo são os principais atores, e as interações entre eles definem a dinâmica deste sistema.

Sobre estes ambientes inovadores abordados por Chaves, Schumpeter (1997) define que eles são fundamentais para as empresas obterem melhor desempenho por meio do aumento da

produtividade e da sua competitividade, com a conquista de maiores lucros e também para benefício da sociedade, tendo em vista que o desenvolvimento das empresas leva ao aumento do nível de emprego, melhor salário dos empregados e renda da população, além do crescimento do sistema econômico e social do país. Desta forma, a inovação pode assumir um papel de diferencial competitivo para os países que possuem o objetivo de se destacarem economicamente dos demais, sendo necessária a construção de ambientes nacionais e sistemas favoráveis, que podem se constituir em Sistemas Nacionais de Inovação (SNI).

Sobre este contexto, Lundvall (2007) subdivide SNI em "nacional", sendo o papel fundamental que o Estado tem em definir as estratégias nacionais e políticas públicas para incentivo das empresas; e "sistema", que é a relação entre todos os interessados no processo inovativo. Mas, segundo Nelson (2016), não se pode traçar uma linha divisória em torno dos aspectos da estrutura institucional nacional que se refere, predominantemente, à inovação num sentido restrito, excluindo todo o mais, ou seja, as características dos SNIs modificam de acordo com cada país e suas variáveis, tais como sua economia, tamanho, características sociais, grau de desenvolvimento, educação, políticas públicas e os atores que compõem o SNI.

Este conceito de SNI reforçou o foco no caráter localizado da geração, assimilação e difusão da inovação em oposição à ideia simplista de um suposto mundo sem fronteiras, onde supunha-se que a tecnologia possa ser gerada em qualquer lugar e facilmente difundida para as diferentes partes do mundo (SZAPIRO et al., 2017 p. 381).

Para Lemos e Cário (2016), os autores colocam que os SNI podem ser constituídos principalmente por empresas, instituições, infraestrutura de conhecimento (universidades, institutos de pesquisa e laboratórios de pesquisa), e pelas políticas orientadas para as inovações.

De acordo com Freeman e Soete (2008), Mazzucato (2014) e Mazzucato e Penna (2016), o papel do Estado na coordenação e execução das políticas públicas de longo prazo para o desenvolvimento da indústria e da economia foi fundamental e explica o desenvolvimento de muitas tecnologias contemporâneas, já que foi o Estado que aportou grandes somas de recursos, por longos períodos de tempo, no desenvolvimento de inovações. Desta forma, as estratégias desenvolvidas pelo governo federal, bem como a política industrial atual do Brasil, além dos grandes investimentos realizados por empresas como Petrobras e Embraer em projetos de inovação em institutos de pesquisas brasileiros, são evidências de que o Estado está convergindo suas ações com a intenção de realizar o *catching up* em direção aos países desenvolvidos.

Para Póvoa (2008), *catching up* é o processo pelo qual alguns países tiveram que passar para avançar tecnologicamente e economicamente, reduzindo a distância com relação aos países

líderes desenvolvidos. Neste processo, os países menos desenvolvidos precisaram passar por alguns contextos para atingir este *catching up*; primeiro, as pessoas destes países atrasados precisaram receber treinamento e qualificações nos países mais avançados; segundo, a participação ativa do governo dando suporte à indústria para a realização destes avanços tecnológicos; e terceiro, a evolução referente às negociações de direitos de propriedade intelectual.

Conforme Lemos e Cário (2016), o conceito de SNI não é suficiente para explicar os sistemas de inovação, ou seja, esta análise deve ser expandida para uma avaliação territorial e setorial, que congrega campos de tecnologia em comum, criando-se, assim, os Sistemas Setoriais de Inovação (SSI), "[...] que seria um conjunto de produtos novos e já estabelecidos para um uso específico e o conjunto de agentes que realizam interações de mercado e não mercado para criação, produção e venda de produtos" (MALERBA, 2002 apud BITTENCOURT et al., 2017, p. 348).

Para complementar esta abordagem, Edquist (2006), define que o SNI de um país ou região é composto por atores econômicos, sociais, políticos, organizacionais, e institucionais que têm relevância para a difusão e uso das inovações tecnológicas. Estes atores compõem uma rede de instituições pertencentes às esferas pública e privada que atuam de modo a criar, importar, modificar e difundir novas tecnologias por meio de suas atividades e interações (FREEMAN, 1987 apud SANTOS E MENDES, 2018).

Complementando essa abordagem de que o SNI não é o suficiente para explicar as interações entre os atores do sistema de inovação, pode-se avaliar que regiões de um mesmo país possuem diferenças significativas no que se refere à cultura, políticas públicas e economia. Isto aponta que a proximidade territorial propicia uma análise específica de um sistema de inovação chamado de Sistemas Regionais de Inovação (SRI) (BITTENCOURT et al., 2017).

Segundo Garcia et al. (2014), os benefícios da proximidade geográfica estão fortemente ligados ao conhecimento existente nos sistemas regionais de inovação, este conhecimento circula no âmbito local, enraizado em redes locais de comunicação que envolvem distintos agentes que se encontram geograficamente próximos. A proximidade geográfica tem sua importância para o desenvolvimento das inovações entre os atores do SRI, criando condições para desenvolver o processo inovativo (CÁRIO, LEMOS e BITTENCOURT 2016).

Os SRI possuem estrutura similar ao SNI só que podem ser caracterizados por um sistema social, que envolve interações de diferentes conjuntos de atores públicos e privados de forma sistemática, estabelecendo um padrão de interação capaz de aumentar e melhorar as capacidades de aprendizado localizadas em uma determinada região (LEMOS et al., 2016).

Tanto na avaliação dos SNI quanto nos SRI, as instituições de ensino e os institutos de pesquisa aparecem como atores deste processo, que interagem e firmam parcerias com as empresas através da disseminação de novos conhecimentos, compartilhamento de infraestrutura ou contratação de horas de serviços através de execução de projetos de inovação.

No contexto histórico da evolução dos conceitos de SNI, SSI e SRI, alguns autores como Edquist e Nelson realizaram estudos para tentar limitar o uso indiscriminado dos termos, que vem se difundindo tanto nos estudos acadêmicos quanto nos documentos de políticas e estratégias públicas. Neste sentido, Nelson realizou um estudo comparativo em larga escala tendo a perspectiva do SNI como referencial analítico. Ao final de seu estudo, chegou à conclusão de que os SNI tinham características distintas, as quais não poderiam ser descartadas das análises para avaliação do SNI dos países pesquisados (NELSON, 2016). Edquist, contudo, apontou em seu estudo que a rápida difusão do conceito era a raiz de uma fraqueza do atual approach, ou seja, o fato de muitos termos estarem sendo utilizados com diferentes sentidos poderia prejudicar a compreensão do real sentido de SNI (BITTENCOURT et al., 2017).

Para tornar o approach mais claro e consistente, Edquist construiu um framework que permitisse identificar os processos mais importantes para uma performance satisfatória dos sistemas de inovação, para isso, sugeriu 10 fatores que deveriam ser analisados para medir a influência do desenvolvimento e a difusão das inovações, que são subdivididos em 4 grupos (BITTENCOURT et al., 2017).

O autor Nelson (2016), em seu estudo realizado em 15 países com o objetivo de identificar as semelhanças e diferenças existentes no desenvolvimento das economias nacionais, identificou que o estudo dos SNIs seria fundamental para a compreensão das particularidades que cada país possuía, no entanto, para isso, o autor coloca que o termo de SNI deveria ser conceitualizado, pois, no mundo atual, em que as tecnologias e os negócios mudam constantemente, o conceito se faz necessário para algumas limitações.

Outro relato importante do estudo de Nelson (2016), que corrobora com o objetivo de estudo deste artigo, é que foi identificado nos SNI dos países pesquisados que os sistemas de pesquisa universitários, e de laboratórios de pesquisa, continuarão a ser em boa parte nacionais, principalmente para os casos de programas voltados para o avanço da tecnologia, ou para facilitar o progresso tecnológico no setor produtivo, e com mecanismos incorporados para a interação com a indústria. Ou seja, a estratégia nacional de implantação dos institutos de tecnologia e inovação, por meio do SENAI como articulador deste processo, faz parte de uma estratégia executada por estes países, que se encontram em ascensão no desenvolvimento de tecnologias e inovações.

2.4 INTERAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA-EMPRESA: EVIDÊNCIAS

Conforme desenvolvimento da pesquisa integrativa sobre as interações de institutos de pesquisa e empresa, foram encontrados 22 artigos, os quais foram separados pelos países de estudos, e aqui nesta seção serão apresentadas as características destas interações dos países da Alemanha, Suécia, Brasil e Taiwan. Os demais países que apareceram nos artigos pesquisados não foram considerados neste trabalho, foram eles Kazakhstan, Nigéria, China e demais países que apareceram sem enfoque nos artigos.

De acordo com os autores Beise e Stahl (1998), as pesquisas na **Alemanha** foram subdivididas em três grupos de instituições que a realizam: universidades, politécnicas e pesquisas não universitárias. Os centros de pesquisas financiados pela Alemanha foram fundados com a missão de apoiar a economia nacional e manter a internacional competitividade das empresas privadas; e para minimizar o gap tecnológico entre a Alemanha e as demais nações desenvolvidas.

A primeira agência pública de pesquisa foi fundada em 1911, a Sociedade Kaiser-Wilhelm, que foi estabelecida com o forte apoio financeiro e ideológico das indústrias químicas, mas depois da Segunda Guerra Mundial tornou-se bastante independente. O Instituto Fraunhofer, fundado em 1949, é atualmente o instituto de maior prestígio da Alemanha que executa pesquisa aplicada industrial, porém, ele só conseguiu "sobreviver" a partir do momento em que o Ministério da Defesa passou a ser seu principal contratante, aportando recursos do governo para financiar suas pesquisas (BEISE et al., 1998).

Segundo os autores Beise e Stahl (1998), as indústrias alemãs não teriam feito P&D juntamente com institutos de pesquisa, se não fossem financiadas por meio de recursos do governo. Foi identificado, nos seus estudos, que, diferente da prosperidade do Vale do Silício, nos EUA, na Alemanha, quanto mais a empresa gasta em pesquisa e desenvolvimento, mais olha para além da sua região para obter o melhor conhecimento científico possível. Esta característica apoia claramente a evidência anedótica - para a Alemanha - de que as empresas intensivas em P&D não estão obrigadas a sua região.

Por fim, a pesquisa dos autores Beise e Stahl (1998) identificou que o Instituto Fraunhofer possui transferência de tecnologia, que ocorre por meio de acadêmicos qualificados nos laboratórios de P&D das empresas, usando o conhecimento que receberam em instituições públicas de pesquisa. É aí que grandes laboratórios científicos e outras instituições de pesquisas públicas não acadêmicas fracassam. Eles não desmembram muito o capital humano, pois uma

de suas justificativas é que eles se importam com pesquisas de longo prazo que exigem baixas taxas de rotatividade de pessoal.

Na pesquisa realizada pelos autores Bienkowska, Larsen e Sörlin (2010), os institutos de pesquisa na **Suécia** possuem como finalidade geral estimular a transferência de conhecimento, ao mesmo tempo em que devem atender à indústria e têm relevância para o setor público. No panorama institucional sueco, os institutos de pesquisa industrial servem como uma arena para atividades colaborativas de P&D entre universidade e indústria. A pesquisa é apoiada por financiamento industrial, financiamento de pesquisa competitiva de agências governamentais direcionadas a programas de pesquisa específicos em áreas específicas e financiamento principal do governo dedicado ao desenvolvimento de capacidade de longo prazo amplamente definido.

Na Suécia, desde a década de 1940, o governo tem estipulado uma política para estabelecer institutos semipúblicos, com foco em realizar pesquisas básicas em setores relevantes, pois o pressuposto era que as indústrias não seriam capazes de realizar pesquisas por conta própria e que também não seriam capazes de colaborar entre si. Este modelo mudou ao longo do tempo, sendo que, atualmente, a base das pesquisas é a pesquisa aplicada e não mais a básica. Atualmente, os institutos de pesquisa suecos atuam em uma ampla gama de áreas como tecnologia e gestão ambiental, tecnologia da informação e comunicação (TIC), entre outros (BIENKOWSKA et al., 2010).

No estudo realizado pelo autor Broström (2010), os institutos suecos de pesquisa são por muitos considerados como um contato mais apropriado para projetos de curto prazo, ao passo que as universidades são mais como fonte de novas ideias e, portanto, mais tipicamente associadas a efeitos de aprendizagem. Este estudo também demonstra que para maximizar a capacidade de uma empresa para fortalecer suas atividades de inovação, por meio de interação de P&D com organizações de pesquisa, esses ambientes de pesquisa devem estar disponíveis dentro de alcance geográfico razoável, ou seja, a localização geográfica dos atores do sistema de inovação interfere no sucesso dos projetos de inovação entre indústrias e institutos de pesquisa (diferente das conclusões do cenário do SNI da Alemanha).

Segundo os autores Chaves et al. (2012), no Brasil, o processo de industrialização foi tardio, assim como a criação de universidades e institutos de pesquisa, fazendo desta uma causa para a fraqueza da interação entre ciência e tecnologia no país. A USP, primeira universidade brasileira, foi criada em 1934, sendo esta uma das evidências e características do sistema brasileiro de inovação que o considera como intermediário ou imaturo. Isto ocorre porque o

fluxo de conhecimento entre ciência e tecnologia está restrito a um número reduzido de pontos de interação entre os atores deste sistema.

Para os autores Suzigan e Albuquerque (2011), os exemplos de institutos de pesquisa mais notórios do **Brasil** são: nas ciências da saúde, Instituto Oswaldo Cruz e Instituto Butantan; em ciências agrárias, Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e vários institutos regionais de educação e pesquisa; em mineração, engenharia de materiais e metalurgia, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); em engenharia aeronáutica, o Centro Técnico de Aeronáutica (CTA) e uma instituição de ensino superior especializada - o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

Segundo Couto e Silva Neto et al. (2012), na esfera tecnológica, as empresas geralmente não possuem todos os recursos necessários para inovar e, portanto, precisam adquirir conhecimento de fontes externas, como universidades e institutos públicos de pesquisa. A literatura sobre esse tema destaca a existência de algumas características estruturais relacionadas à capacidade de absorção desses agentes e à busca de interações estreitas com parceiros externos. No estudo realizado pelos autores, foi evidenciado que as atividades tecnológicas desenvolvidas por subsidiárias de multinacionais no Brasil indicam que, embora essas firmas respondam por uma proporção significativa do esforço tecnológico de empresas que operam no Brasil, como as empresas nacionais, elas cooperam pouco com universidades e institutos públicos de pesquisa.

Além disso, o estudo também sugere a predominância de interações esporádicas entre as empresas multinacionais e nacionais e as universidades e os institutos públicos de pesquisa brasileiros, com foco na prestação de serviços tecnológicos e desenvolvimentos específicos. Assim sendo, não foi evidenciado que as empresas multinacionais utilizam o Brasil para desenvolvimento de inovações de produto ou de processo, mas apenas de melhorias nos seus produtos e processos (COUTO E SILVA NETO, et al., 2012).

Segundo o estudo de Chaves et al. (2015), os tipos de interação entre as indústrias e as universidades e institutos de pesquisa brasileiros abrangem não apenas serviços (avaliações técnicas, gerenciamento de projetos, testes e serviços de engenharia) e consultoria, mas também projetos colaborativos de pesquisa e desenvolvimento. As interações ocorrem através de canais diferentes e complexos e os resultados fortalecem a missão acadêmica em muitas maneiras, com ênfase na formação de pessoal de recursos humanos e geração de conhecimento (através de publicações e projetos de pesquisa).

Segundo estudo realizado pelos autores Hu, Lin e Chang (2005), a infraestrutura tecnológica regional em **Taiwan** está no centro da inovação e da análise do sistema tecnológico. Em particular, universidades, institutos de pesquisa e outras infraestruturas tecnológicas regionais, e as interações com as firmas, criam para eles um efeito de aglomeração das empresas. Diferentemente do caso de outras prestações de serviços, a inovação ainda depende da proximidade geográfica para a comunicação face a face. Além disso, esse agrupamento físico difere do agrupamento nas economias tradicionais, onde o foco está na redução dos custos de transação e da concorrência de preços.

Para os autores Hu, Lin e Chang (2005), a maioria das pesquisas realizadas, tanto em Taiwan quanto em outros lugares do mundo, discute as interações estabelecidas entre empresas dentro de parques científicos e institutos acadêmicos e de pesquisa a partir da perspectiva da proximidade física, ou seja, diferente dos autores Beise e Stahl, que mencionam um estudo realizado na Alemanha que indica que a proximidade geográfica não interfere no desenvolvimento de inovações; em Taiwan, a localização das firmas, universidades e institutos de pesquisa interfere no desempenho inovativo da região.

A pesquisa revelou que o P&D interno das firmas, os institutos acadêmicos e de pesquisa locais e as empresas estrangeiras são as três principais fontes de tecnologia para empresas em Taiwan. A pesquisa também destacou que a interação face a face entre estes atores é muito importante, tendo em vista que produtos de alta tecnologia têm tempos de vida decrescentes e, portanto, qualquer problema deve ser resolvido de forma rápida e eficiente. Além disso, problemas de design ou tecnologia de engenharia são melhor resolvidos através da interação face a face (HU et al., 2005).

2.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Este capítulo teve como objetivo dar subsídios para compreender os conceitos da teoria neoschumpeteriana, ou evolucionária, que aceitam a concepção de Schumpeter da economia capitalista movimentando-se em desequilíbrio, na forma de ondas, alternando períodos de expansão e de depressão da atividade econômica.

Também foi derivado da teoria evolucionária o conceito de Sistema de Inovação, que pode explicar que o desenvolvimento de determinadas regiões pode ocorrer através de um processo histórico, o qual não pode ser reproduzível no tempo ou no espaço, em que os resultados são geralmente imprevisíveis. Os principais atores deste sistema são as empresas,

universidades, Estado, institutos de pesquisa e fontes de financiamento; eles que definem a dinâmica deste sistema de inovação.

Além destes conceitos, foram apresentados os conceitos de conhecimento, aprendizado e rotinas, os quais possuem grande interferência, tanto a nível individual ou organizacional. O conhecimento pode ser resumido como sendo a informação que o indivíduo assimilou e considerou como verdadeira, podendo ser conhecimento explícito, aquele que é facilmente codificado e transferido; e o conhecimento tácito, em que o locus é o indivíduo, sendo neste caso difícil a sua transferência.

O aprendizado pode ser caracterizado como o desenvolvimento de novas competências e o estabelecimento de novas capacitações, e não apenas o acesso a novas informações ou dados. As rotinas, por sua vez, são definidas como as regras e padrões organizacionais que tanto os indivíduos quanto as empresas definem para minimizar as incertezas.

E, por fim, foi realizada uma pesquisa para compreender as principais características das interações entre instituto de pesquisa e empresa que a literatura menciona, e ficou claro que as principais análises que são realizadas para avaliar o contexto destas interações são: proximidade entre os atores do sistema de inovação, transferência de conhecimento e tecnologia, processos de decisão da inovação, identificar se os projetos com institutos são de curto ou longo prazo, avaliar se a contratação dos institutos é para um processo consultivo ou apenas para utilização de infraestrutura.

No Brasil, as interações instituto de pesquisa e empresa que mais apareceram foram principalmente os institutos de ciência e saúde (Oswaldo Cruz) e em ciências agrárias (Butantan); além destes apareceram os institutos de pesquisa das grandes universidades, como a Universidade Federal de Viçosa, Instituto Tecnológico de Aeronáutica e a Universidade Federal de Minas Gerais. Nenhum instituto de pesquisa privado apareceu na avaliação destas interações, fazendo com que o presente estudo seja importante para avaliar que tipos de interações existem entre os institutos SENAI de pesquisa privados com as empresas.

Os principais estudos realizados no Brasil sobre esta interação instituto de pesquisa e empresa discutem que as multinacionais não investem em inovações e fazendo parcerias com Universidades e institutos de pesquisa públicos apenas para melhoria de processo ou de produto, mas não para a geração de inovações, deixando este papel principalmente para a matriz de suas empresas, que ficam em países desenvolvidos.

Neste sentido, o referencial teórico serviu como base para a elaboração das categorias de análises e perguntas que serão realizadas com os atores deste processo: os institutos de pesquisa e as empresas.

3 CARACTERIZAÇÃO SENAI

Nesse capítulo são apresentados aspectos da estrutura e funcionamento do SENAI bem como dos Institutos de Tecnologia e Inovação. Para tanto encontra-se dividido em 4 seções. Na seção 3.1 descreve-se o processo de constituição sob perspectiva histórica do SENAI nacional. Na seção 3.2 faz-se o mesmo procedimento com relação ao SENAI de Santa Catarina. Na seção 3.3 apresentam-se as características e as estratégias de seus Institutos de Tecnologia e Inovação. E, finalmente, na seção 3.4 realiza-se síntese do capítulo.

3.1 SENAI NACIONAL

Antes de iniciarmos a contextualização do processo histórico e evolucionário do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), faz-se necessário retroceder na história do Brasil e analisar, mesmo que de maneira resumida, as principais características da economia e da política brasileiras no período que antecede a criação do SENAI, para compreender quais foram as principais motivações do governo Vargas com a abertura da primeira entidade ligada à Confederação Nacional da Indústria (CNI).

Foi no governo republicano de Nilo Peçanha, baseado em um componente ideológico do pensamento positivista, que se propôs o ensino profissionalizante como instrumento para a solução da questão social que assolava o país no pós-imperialismo. A população desejava, com isso, a emancipação política e econômica da nação. Foi neste governo republicano que se difundiu a necessidade da criação de um ensino profissional como forma de integrar a população marginalizada dos centros urbanos à ordem social, de modo a eliminar os conflitos sociais. Este pensamento positivista defendia a modernização e a instrução do proletariado (CARVALHO, 2011).

Segundo Carvalho (2011), após a Grande Guerra Mundial (1914 a 1918), a imigração dos europeus para o Brasil sofreu um forte declínio, o que fez com que os industriários sentissem um primeiro abalo econômico, pois esses eram sua principal fonte de mão de obra qualificada, já que os brasileiros nativos vinham de uma cultura agrária.

Conforme Prado Jr. (1976), em meados da década de 30, no governo Vargas, o país vinha tentando, em passos pequenos, se recuperar da quebra da Bolsa de Valores de Nova York de 1929, que assolava a economia mundial. No Brasil, nesta época, imperava o modelo de grandes indústrias subsidiárias, que fabricavam aqui produtos para posterior exportação para seus países de origem, sistema este tradicional de extrativismo e de fornecimento de matérias-

primas e gêneros tropicais para exportação. Estas indústrias se instalavam no Brasil principalmente pela oportunidade de contornarem o obstáculo das tarifas alfandegárias e por aproveitarem-se de mão de obra barata.

No entanto, apesar de toda crise e dificuldades que o país vinha enfrentando neste momento de subversão da economia mundial, foi nítido o crescimento da produção brasileira para o consumo interno, acentuando, assim, o processo de nacionalização da economia do país, com a produção de bens voltados para as necessidades próprias do Brasil. Contudo, mesmo tendo mão de obra abundante e de baixo custo, o país encontrava grandes dificuldades na falta de capacitação e precariedade deste trabalhador, que vinha predominantemente de atividades rurais (PRADO JR, 1976).

Para Carvalho (2011), foi através da ótica interpretativa de pensadores autoritários do Governo Vargas que o pensamento positivista pôde ser efetivado através de um modelo de ensino profissional. Em defesa de uma educação popular, os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais foram os principais influenciadores para o futuro do ensino profissionalizante. O estado de São Paulo, pois era o centro econômico do país e onde as grandes indústrias estavam instaladas; Rio Grande do Sul, pois neste estado já havia uma cena bastante singular e forte de educação profissional em virtude de leis e da visão dos governantes (inclusive Getúlio Vargas), que preconizavam a importância da educação profissional como forma de preparo do trabalhador para a nova era da manufatura; e Minas Gerais, que desejava superar suas limitações econômicas, e acreditava que o ensino profissionalizante teria um papel fundamental para a formação de cidadãos e trabalhadores no processo de modernização do estado.

Foi na Era Vargas que os educadores defenderam uma nova política educacional, em que o Estado adotasse um enfoque mais intervencionista em relação à educação, passando a responsabilidade da educação dos estados para a esfera federal. O principal marco do governo Vargas em relação ao desenvolvimento de uma política educacional foi a criação do Ministério da Educação e Saúde. Dois dos seus ministros foram importantes para a nova política educacional que estava sendo implementada por Vargas, foram eles Francisco Campos e Gustavo Capanema. Foi este último o responsável pela implantação do ensino secundário (ensino profissionalizante), e em seu mandato houve a criação do SENAI.

Assim se deu a origem da educação profissional no Brasil, com vários vieses ideológicos, políticos e econômicos. “A educação adquire aos olhos de muitos formadores de opinião uma importância que vai além do controle social e político, desenvolvendo a capacidade

de inserir a sociedade brasileira no mundo moderno, tendo como exemplos maiores a Europa e os EUA” (CARVALHO, 2011, p. 19).

A partir deste contexto político e econômico do Brasil, segundo a Confederação Nacional da Indústria (2018), o SENAI foi criado em 22 de janeiro de 1942, pelo Decreto-Lei 4.048 do então presidente Getúlio Vargas, com o objetivo de promover a formação profissional de trabalhadores e cooperar no desenvolvimento de pesquisas tecnológicas de interesses da indústria e atividades semelhantes. Na década de 40, era clara a ideia de que a educação profissional de qualidade seria o diferencial para que o Brasil pudesse ter uma indústria de peso e alcançar o *catchin up*. A criação do decreto determinava que o SENAI seria mantido com recursos dos empresários e administrado pela CNI. Sendo o SENAI uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, vinculado ao sistema sindical.

O recurso destinado ao SENAI, inicialmente, teria sido definido pelo Decreto-Lei 4.048, sendo o equivalente a dois mil réis mensais por empregado das empresas filiadas à CNI (BRASIL, 1942). Porém, esta regra foi alterada em 5 de fevereiro de 1944 pelo Decreto-Lei 6.246, em que a arrecadação passou a corresponder a 1% do valor total da folha de pagamento das indústrias (BRASIL, 1944).

O recurso repassado ao SENAI, proveniente da folha dos trabalhadores da indústria, deve ser destinado à oferta de vagas gratuitas das modalidades de Formação Inicial e Continuada (Aprendizagem Industrial, Qualificação, Aperfeiçoamento e Especialização Profissional), além dos Cursos Técnicos de Nível Médio. As vagas devem ser ofertadas a pessoas de baixa renda, preferencialmente, trabalhador, empregado ou desempregado, matriculado ou que tenha concluído a educação básica. O gasto com a oferta das matrículas gratuitas deve ser equivalente a 66,66% da Receita Líquida de Contribuição Compulsória (SENAI, 2008).

Conforme Confederação Nacional da Indústria (2018), o SENAI tem um regime de unidade normativa e de descentralização executiva, ou seja, em cada unidade da federação o SENAI possui um Departamento Regional (DR), onde o seu diretor é nomeado pelo presidente da Federação Industrial local. A rede SENAI é formada atualmente por 27 DRs, além do Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (CETIQT).

No fim da década de 50, o presidente Juscelino Kubitschek, com seu discurso “cinquenta anos de progresso em cinco anos de governo”, acelerou a industrialização do país. Seu governo era baseado em um processo desenvolvimentista, e a educação profissional foi uma das poucas que teve recursos para investimentos, pois com ela seria possível fortalecer o crescimento industrial. Nesta época, o SENAI estava presente em quase todos os estados e começava a

buscar, no exterior, a formação para seus técnicos, tornando-se, em seguida, uma referência de inovação e qualidade na área de formação profissional (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2018).

Na década de 60, o SENAI investiu em cursos sistemáticos de formação profissional, intensificou o treinamento dentro das indústrias e buscou parcerias com os Ministérios da Educação e do Trabalho, e com o Banco Nacional da Habitação (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2018). Como resultado, estas alianças fortaleciam o então Regime Militar (1964 – 1985), que tinha como objetivo “Brasil grande potência”, onde as reformas educacionais voltadas para o funcionalismo e tecnicismo fortaleciam o aumento da produtividade do trabalhador, para um então aumento do PIB brasileiro. O objetivo era transformar uma sociedade predominantemente agrária em uma sociedade urbano-industrial. Isto era base de um pensamento tecnocrático, sendo o SENAI uma das ferramentas para o alcance deste objetivo (FERREIRA JR. et al., 2008).

Com o fim da ditadura militar e a volta da democracia, o fim da década de 80 foi marcado por uma profunda crise econômica. O governo de José Sarney sofria com as altas inflações e a passagem de um processo de redemocratização do país, ou seja, o Brasil passava novamente por um momento de rearranjos políticos para a retomada da economia. Em 1989, constituindo o Plano de Metas Educacionais do Governo, o MEC concentrou esforços em uma das frentes de trabalho que se consistia em tornar as escolas e instituições de ensino técnico em polos irradiadores de inovações tecnológicas, caracterizados pela constante busca pelo saber, visando disponibilizar para a comunidade os benefícios advindos do progresso da ciência e da tecnologia (BRASIL, 1990).

Neste período, o SENAI percebeu o substancial movimento de transformação da economia e decidiu investir em tecnologia e no desenvolvimento de seu corpo técnico. A partir de então, expandiu a assistência às empresas, investiu em tecnologia de ponta para a melhora na prestação dos seus serviços e instalou centros de ensino para pesquisa e desenvolvimento tecnológico, com o objetivo de auxiliar as indústrias no desenvolvimento de inovações (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2018).

No início da década de 90, no governo Collor, a prioridade era a ascensão da economia brasileira, que vinha de um período de altas inflações. Como estratégia dessa retomada, uma das políticas educacionais do governo foi o “Programa Setorial de Ação do Governo Collor na área da educação”, que tinha como objetivo inserir o país na nova revolução tecnológica pela qual atravessava o mundo, para situar o Brasil no mundo moderno. Mas este plano não foi até o fim. Com a queda de Collor e - anos depois - com a entrada de Fernando Henrique Cardoso

(FHC), a estratégia era outra; neste governo, a política era a descentralização da educação fundamentada no projeto de modernização da gestão pública brasileira (YANAGUITA, 2011).

Naquela década, o SENAI estava se fortalecendo na prestação de serviços técnicos e tecnológicos, pronto para apoiar a indústria brasileira no campo da tecnologia de processos, de produtos e de gestão, com seus serviços de Consultoria, Metrologia e Serviços Especializados, além dos serviços de Educação Profissional, foco da instituição desde a sua criação (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2018).

Até o governo Lula, que iniciou nos anos 2000, falar sobre Política Industrial era algo apenas introdutório e sem foco para os governos federais anteriores, ou então, como no caso de FHC, assunto que foi banido da agenda de seu mandato. Em 2003, as bases da Política Industrial do governo Lula foram divulgadas através do texto “Roteiro para a agenda de desenvolvimento”. Esta era uma política complementar à política econômica proposta pelo governo, e tinha três objetivos a cumprir: primeiro, reduzir os juros e consolidar a estabilidade econômica; segundo, aumentar o comércio exterior; e terceiro, aumentar a eficiência da estrutura produtiva e a capacidade de inovação. Após a introdução ao tema, foram criadas, em 2004, as Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). O anúncio da PITCE foi realizado na CNI, e teve como foco temas como tecnologia, inovação e P&D (BRASIL, 2016).

A partir do governo Lula e da PITCE, o SENAI iniciou a realização de uma grande expansão entre 2008 e 2010, durante a crise econômica internacional que abalava o Brasil. Foi criada a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), que tinha como objetivo estimular a adoção de estratégias inovadoras pelas empresas brasileiras e ampliar a interlocução entre a indústria e o setor público para tornar mais efetivas as políticas de apoio à inovação. O SENAI foi apontado pela CNI como um ator importante para essa missão, já que possuía capilaridade no território brasileiro e tinha grande experiência em Educação Profissional e em Serviços Técnicos e Tecnológicos. Desta forma, o SENAI teve a ideia de criar uma rede de Institutos de Tecnologia e Inovação (SENAI. Instituto SENAI de Inovação).

No governo Dilma, por meio da Lei 12.513, de 2011, foi criado o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), que tinha como objetivo ampliar a oferta de educação profissional e tecnológica, por meio de programas, projetos e ações de assistência técnica e financeira (BRASIL, 2011). Este programa possibilitou a execução de mais de 9,4 milhões de matrículas de 2011 a 2015, por meio das instituições que ofertam o programa, dentre elas o SENAI (BRASIL. Ministério da Educação).

Por fim, no governo de Michel Temer, iniciado em 2016, o assunto da agenda deste governo continuou sendo manter as estratégias de ampliação da Tecnologia, Inovação e P&D para o fortalecimento da indústria brasileira. Atualmente, o SENAI continua a ampliar a qualidade da educação profissional e do ensino superior, de acordo com as necessidades da indústria, consolidando a metodologia SENAI de educação profissional. Investe também na ampliação da oferta de cursos de qualificação profissional e dos cursos técnicos de nível médio, por meio da educação a distância. Outra questão relevante para a indústria que recebe uma atenção especial por parte do SENAI é a prestação de serviços técnicos e tecnológicos e de inovação para atender a demanda dos diferentes setores industriais, através dos Institutos de Tecnologia e Inovação, que a cada ano demonstram para o setor industrial a sua importância para a manutenção da indústria brasileira atualizada, conforme as necessidades de modernização e atualização para uma indústria avançada (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2018).

3.2 SENAI SANTA CATARINA

No início das atividades do SENAI em Santa Catarina, um grande censo industrial foi realizado, e nele foi demonstrado que existia uma necessidade de ações que mudassem a situação da indústria na época. Um dos resultados detectados pela pesquisa foi que o estado de Santa Catarina possuía inúmeras iniciativas industriais de diferentes segmentos, mas a maioria sem habilitação específica, sendo assim, eram executadas sem qualquer formação profissional. A partir daí, fez-se urgente a criação de uma matriz de competência que pudesse atender as necessidades da indústria e oportunizar uma expansão industrial, para a qual o estado catarinense mostrava ter clara vocação (BAUMGARTEN, 2004; FIESC, 2015).

O SENAI/SC foi fundado oficialmente como integrante da Federação das Indústrias de Santa Catarina (FIESC), em 01 de janeiro de 1954, mas, antes disso, a partir de março de 1943, já havia atividades na Delegacia Sul do SENAI, chamada de 7º região, com sede na cidade de Curitiba; a Delegacia atendia às cidades de Florianópolis, Joinville, Blumenau, Brusque, Tubarão e Criciúma. Na época, um levantamento realizado no estado de Santa Catarina revelou que apenas 16,5% dos trabalhadores da indústria eram tecnicamente capacitados. Em 1946, foram inauguradas as primeiras escolas nas cidades de Florianópolis e Joinville. Foi então que

se deu início à oficialização da criação do SENAI/SC, que integrava a FIESC (BAUMGARTEN, 2004; FIESC, 2015).

Na década de 50, o SENAI/SC se empenhava na abertura de novas escolas com o objetivo de atender os setores mais deficitários de mão de obra qualificada, dado que foi identificado no censo inicial. Em 1950, inaugurou-se a escola Ferroviária Engenho Rodovalho, em Tubarão, e, em 1955, a escola de Blumenau, que atenderia também as cidades de Brusque, Itajaí, Timbó e Indaial, e iniciou-se a construção da escola de Lages, que atenderia o Planalto Serrano. Nesta primeira década de funcionamento do SENAI/SC, o objetivo era criar uma matriz de competências que pudesse oportunizar a expansão do estado, que revelara, então, uma clara vocação industrial, já que possuía, em franco funcionamento, iniciativas industriais de diferentes segmentos: alimentação, vestuário, construção, mobiliário, fiação, tecelagem, papel, entre outros (BAUMGARTEN, 2004; FIESC, 2015).

Na década de 60, o estado de Santa Catarina se estruturava para desenvolver um cenário que fosse propício para atrair ainda mais indústrias. Com isso, investimentos em energia, transporte e novos sistemas de crédito foram decisivos para elevar o padrão de crescimento do estado. No fim desta década, iniciou-se a construção da BR-101, o que seria um marco para a economia catarinense. O então presidente da FIESC nesta época, Carlos Cid Renaux, tinha como objetivo a modernização não apenas da sua administração, mas também dos serviços oferecidos para a indústria pelas Entidades da FIESC. Foi nesta década que o SENAI/SC, em parceria com instituição internacional, implantou um escritório regional do TWI (Training Withing Industry), sistema americano de treinamento especializado de mão de obra (BAUMGARTEN, 2004; FIESC, 2015).

Na década de 70, a indústria catarinense exibia uma situação de grande destaque no desenvolvimento do país. Neste período, o novo presidente da FIESC, Bernardo Wolfgang Werner, tinha como objetivo a expansão da infraestrutura e dos serviços prestados pelas Entidades do sistema FIESC. Foi esse ritmo de expansão, alinhado com as diretrizes do governo militar, que propiciou que o SENAI/SC possuísse quatro Agências de Treinamento, além de dois Centros de Formação Profissional e um Centro de Treinamento Têxtil, localizado em Brusque, para atender a indústria têxtil, que, naquela época, participava com 31% dos empregos industriais do estado e se encontrava bastante obsoleta. Além disso, foram realizadas inaugurações e ampliações de novas unidades, e centros de treinamento foram planejados em parceria com as indústrias (BAUMGARTEN, 2004; FIESC, 2015).

Com o desempenho do crescimento econômico da indústria do estado naquela década, foi possível perceber que todos os investimentos e a formação profissional desenvolvidos pelo

SENAI/SC tiveram uma resposta clara e imediata. Ainda nesta época, Joinville e Blumenau eram responsáveis por quase 50% da força de trabalho industrial do estado, por isso, os centros de treinamentos destas cidades foram ampliados. Também estavam previstas expansões na infraestrutura física de novos centros de treinamento e a melhoria e reforço nos equipamentos que eram disponibilizados para as atividades de ensino. No entanto, além de todo crescimento, a grande inovação no ensino profissionalizante foi a implantação de duas unidades móveis de treinamento, uma novidade no estado. Elas tinham como objetivo entregar ensino de qualidade para as indústrias que ficavam distantes dos centros de treinamentos do SENAI/SC (BAUMGARTEN, 2004; FIESC, 2015).

Durante a crise dos anos 80, Santa Catarina foi um dos poucos estados que obteve um crescimento do PIB acima da média do país. Ainda que o país enfrentasse inúmeras dificuldades e rearranjos políticos e econômicos, o então Ministro da Educação, o catarinense Jorge Bornhausen, resolveu investir maciçamente no SENAI/SC, viabilizando a montagem de laboratórios de ensino com equipamentos de ponta para a época, incrementando, assim, os cursos técnicos oferecidos. Neste período, também foram viabilizados convênios com instituições de referência de vários países, com o objetivo de realizar a troca de experiências e de novas tecnologias. O SENAI/SC, mais uma vez, estava se estabelecendo como uma instituição que buscava se antecipar às necessidades da indústria, para prestar serviços mais alinhados com as mudanças dos processos industriais (BAUMGARTEN, 2004; FIESC, 2015).

Em 1983, surgiu, de forma bastante embrionária, um núcleo de gestão empresarial que seria desenvolvido mais fortemente nos anos 90. Este núcleo do SENAI/SC, em conjunto com a Associação Comercial e Industrial de Guaramirim, visava a implantação de cursos para aperfeiçoamento dos gestores industriais da região. Esta solicitação surgia da própria comunidade empresarial, que havia detectado uma carência nos conhecimentos necessários para o correto exercício desta atividade. No ano de 1985, o SENAI/SC teve mais uma iniciativa no campo da qualificação profissional de alto nível, na unidade de Blumenau. Em parceria com a FURB, foi lançada a primeira pós-graduação na área de Recursos Humanos, o que marcava o início de uma nova estratégia na qual o SENAI/SC estava se aprimorando, a qualificação de nível superior (BAUMGARTEN, 2004).

Um balanço geral da infraestrutura do SENAI/SC, nos primeiros 30 anos de atuação, indica que foram 19 unidades de atendimentos, entre 12 Centros de Treinamentos, 2 Centros de Formação Profissional, 5 Agências de Treinamento e 423 colaboradores distribuídos nas cidades, conforme mapa abaixo.

Figura 1 - Mapa das Unidades do SENAI/SC 1987



Fonte: Adaptado de BAUMGARTEN, 2004, p. 124.

A década de 90 foi um marco para o SENAI/SC em se tratando de serviços técnicos e tecnológicos. Foi nesta época que teve início os primeiros investimentos nesta área. O SENAI/SC vinha acompanhando o cenário econômico do país, que despontou no crescimento em investimentos em ciência e tecnologia de 0,7% para 1,2% do PIB, além da participação da iniciativa privada, que saltou de 10% no início desta década para 25% 10 anos depois do seu faturamento. O governo estadual também desenvolvia estratégias nesta área, em que o plano previa realizar o apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, com ênfase na formação de polos tecnológicos voltados para as características de cada região e para a expansão industrial (BAUMGARTEN, 2004; FIESC, 2015).

Esta iniciativa, voltada para o desenvolvimento da ciência e tecnologia, havia iniciado na década de 80 pelo governo estadual, com a criação do CELTA, e foi fortalecida com a implantação, em 1990, de um polo tecnológico concentrado principalmente em Florianópolis, Joinville e Blumenau. O SENAI/SC, nesta época, iniciou uma parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) para a implantação de incubadoras de base tecnológica, em um processo que resultou na inauguração do Midiville, em Joinville, que garantiu recursos para a criação de mais dois novos Midis: Midioeste de Alimentos, em Chapecó, e Midisul Cerâmica, em Criciúma. Esses Midis tinham como objetivo abrir empresas de base tecnológica dispostas a transformar ideias em produtos, processos ou serviços (BAUMGARTEN, 2004; FIESC, 2015).

Em 1994, o SENAI/SC estava realizando muitas reformulações em seus processos e implementando importantes ações, e uma delas foi a inauguração do Centro de Tecnologia em

Automação e Informática (CTAI). No ano seguinte, foram iniciados os cursos de segundo grau (atual ensino médio) e curso técnico especial em informática industrial, em parceria com a Escola Técnica Federal de Santa Catarina (atual IFSC). Também em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), foi realizada a criação de um laboratório que ofereceria serviços avançados de software, implantação de selo de qualidade e engenharia de interfaces. No entanto, a abrangência em tecnologia do CTAI alcançava horizontes além dos serviços técnicos e tecnológicos, pois, em 1997, foi aprovado o projeto de curso superior de Tecnologia em Automação Industrial, passando o SENAI/SC a atuar na educação superior por meio da formação de tecnólogos (BAUMGARTEN, 2004; FIESC, 2015).

Por volta de 1995, o SENAI/SC firmou um convênio com a CERTI, que tinha competência na filosofia TQC (Total Quality Control), para a preparação dos consultores do SENAI/SC para a implantação do sistema de qualidade total nas indústrias. Objetivando o desenvolvimento de programas de inovação tecnológica, o SENAI/SC, em 1996, inaugurou um polo avançado do CTAI em Joinville. Nesta década, também se iniciou a implantação do ensino a distância, que foi outra inovação realizada pelo SENAI/SC em relação à disseminação da educação profissional. Por fim, para encerrar as grandes realizações desta época, o SENAI/SC abriu os primeiros laboratórios de Metrologia, com o credenciamento, no Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), dos laboratórios de Cerâmica, de Criciúma, Elétrica, de Florianópolis, e Têxtil, de Brusque, e credenciamento ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do laboratório de Alimentos de Chapecó (BAUMGARTEN, 2004).

O cenário mundial do novo milênio teve grande impacto na tradição industrial da época. Muitas mudanças foram impostas com a chegada de novas visões de mercado, tais como o conceito de ser sustentável fazendo o bom uso dos recursos naturais sem ferir as gerações futuras; realizar inovações com a mudança de paradigmas; ser tecnológico em um patamar inédito de mudanças radicais; realizar atividades multidisciplinares, pois nenhum nicho trabalha isoladamente; e estar aberto à globalização, tendo relações tanto com o mercado interno quanto com o externo, superando os obstáculos das fronteiras políticas e econômicas. Para atender às mudanças dessa nova indústria, o SENAI/SC continuava se destacando na prestação de serviços Técnicos e Tecnológicos (FIESC, 2015). Os serviços educacionais também tinham sua participação neste novo contexto industrial, e foi em 2000 que esses serviços atingiram o emblemático número de um milhão de alunos já matriculados. Este foi um grande reconhecimento do trabalho que vinha sendo feito pelo sistema FIESC nas quase cinco décadas de atuação da instituição (BAUMGARTEN, 2004; FIESC, 2015).

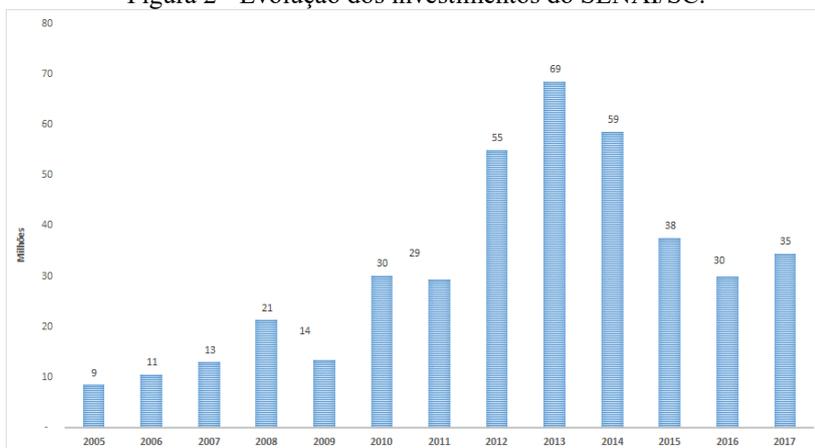
Foi no ano de 2002 que as Unidades do SENAI/SC iniciaram a captação de recursos nas fontes de fomento para o desenvolvimento de projetos tecnológicos com a indústria; a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) foi a primeira fonte a ser captada. Em 2003, foi inaugurada, no CTAI de Florianópolis, a primeira pré-incubadora do SENAI/SC, tendo como objetivo estimular estudantes dos cursos regulares à prática do empreendedorismo e da inovação tecnológica. Também neste ano foi lançado, pelo SENAI/SC, o edital Pró-Pesquisa, com o objetivo de estimular os colaboradores à realização de pesquisa aplicada, uma nova modalidade de serviço da instituição (BAUMGARTEN, 2004).

Ainda em 2003 foi inaugurado o novo Centro de Desenvolvimento Empresarial (CEDEP), unidade que possuía uma equipe de consultores que interagiu com as demais Unidades da instituição para a elaboração de soluções empresariais e gestão. Em 2004, a instituição comemorava seus 50 anos de grandes conquistas, no entanto, pela frente, grandes desafios existiam para garantir sua perenidade no mercado de educação profissional e de serviços técnicos e tecnológicos (BAUMGARTEN, 2004).

Para se preparar para a nova revolução industrial, no meio de um cenário econômico mundial conturbado, o SENAI/SC, em 2008, iniciava mais um grande projeto junto com o SENAI Nacional, a implantação dos Institutos de Tecnologia e Inovação, que têm como objetivo ser uma rede de apoio à inovação em Santa Catarina, para servir às indústrias de menor porte, que nem sempre podem contar com equipamentos e profissionais dedicados a segmentos específicos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), sem, com isso, deixar a parceria com as grandes empresas para fomentar também a inovação (FIESC, 2015).

Fechando a primeira década dos anos 2000, inicia-se outro grande desafio para o SENAI/SC, ser uma das instituições do estado a ofertar o programa Pronatec, uma iniciativa do governo federal. Esta segunda década foi marcada por grandes investimentos no SENAI/SC, pela ampliação e abertura de novas unidades, criação dos Institutos de Tecnologia e Inovação e pela compra de equipamentos para inovar as situações de aprendizagem e para implantar os institutos de pesquisa. Abaixo, na Figura 2, está demonstrado o volume de investimentos da instituição nos últimos 12 anos (2005 a 2017).

Figura 2 - Evolução dos investimentos do SENAI/SC.

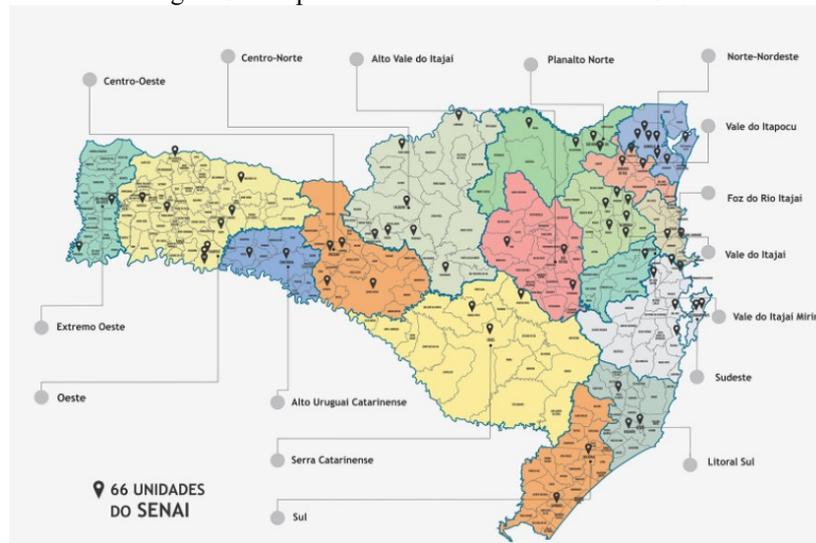


Fonte: SAD – Sistema de Apoio à Decisão, 2018.

O volume de investimentos atingiu seu ápice no ano de 2013, quando o SENAI/SC abria novas Unidades para aumentar sua capilaridade no estado catarinense, para, assim, atender ainda mais indústrias e capacitar seus trabalhadores para a Nova Indústria 4.0, ou Manufatura Avançada¹. Em 2017, o SENAI/SC fechou o ano com 66 Unidades de Operação, divididas entre as 16 regiões geográficas, conforme mapa abaixo. Dentre as Unidades, destacam-se 7 Institutos e Tecnologia e 3 Institutos SENAI de Inovação; ao final do ano, 3.356 colaboradores atuavam no estado de Santa Catarina.

¹ Este termo - Indústria 4.0 - vem dos alemães e Manufatura Avançada dos chineses e americanos, ambos querem dizer que a indústria está se transformando, e com isso essa fase promete ter uma produção mais inteligente, na qual todos os processos de decisão das fábricas serão tomados pelas próprias máquinas com base em informações fornecidas de dentro do sistema de manufatura em tempo real. “Estes sistemas ciber-físicos começam a tomar decisões de quando ligar, desligar ou quando acelerar ou reduzir a produção no ambiente da manufatura” (GOMES, 2016).

Figura 3 - Mapa das Unidades do SENAI/SC 2017

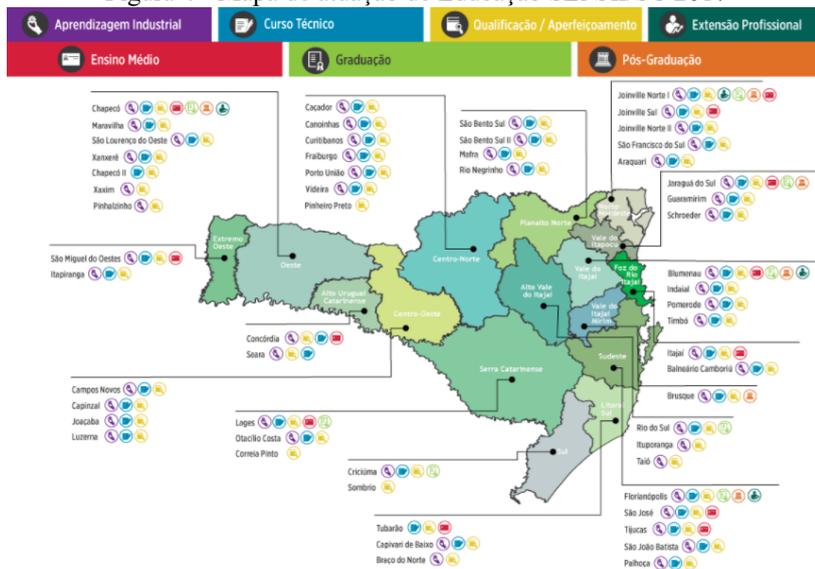


Fonte: FIESC, 2018.

Para melhorar a compreensão dos serviços prestados pelo SENAI/SC, foram separados os mapas de atuação dos serviços de Educação e, dos serviços Técnicos, Tecnológicos e de Inovação, e os principais indicadores medidos para apresentar a evolução dos negócios. Os serviços educacionais estão divididos em **Educação Profissional** (Aprendizagem Industrial, Qualificação, Aperfeiçoamento, Cursos Técnicos, Cursos Superiores, Extensão Profissional e Pós-graduação), **Educação Escolar** (Ensino Médio) e **EaD** (Educação a distância).

Dentre os principais destaques dos serviços de Educação do SENAI/SC dos últimos anos estão: a nota na prova do Sistema de Avaliação das Escolas do PIBID (SAEP), que avalia alunos dos cursos técnicos em nível de “Avançado” e “Adequado”, e o SENAI/SC, em 2016, ficou com a segunda melhor nota do Brasil dentre as instituições do SENAI; a implantação do novo Ensino Médio Conecte, que integra o ensino médio ao curso técnico em informática, que virou referência para outros DRs. E, por fim, o desenvolvimento do SENAI Challenge, um torneio de situação de aprendizagem com problemas reais da indústria; ao final, os alunos com os melhores projetos são avaliados e premiados.

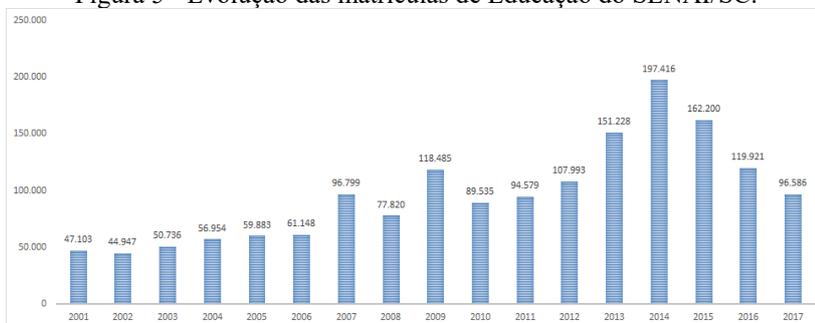
Figura 4 - Mapa de atuação de Educação SENAI/SC 2017



Fonte: SENAI, 2018.

A segunda década de 2000 foi caracterizada pelo aumento do número de matrículas, o que fez o SENAI/SC, em menos de duas décadas, dobrar o número de matrículas realizadas desde sua abertura, em 1954, até o ano 2000, fechando 2017 com mais de 2 milhões de matrículas. Abaixo, é possível ver a evolução dos últimos 17 anos (2001 a 2017). Por meio da análise do gráfico, identifica-se o grande salto que o Pronatec (nos anos de 2013, 2014 e 2015) deu na profissionalização do trabalhador da indústria através da oferta de cursos técnicos e cursos de curta duração. Porém, logo em meados de 2014, no governo Dilma, a crise iniciada com a pior recessão econômica da história do país abalou o mercado, com isso, o número de matrículas despencou, atingindo, assim, o resultado da instituição nos próximos anos.

Figura 5 - Evolução das matrículas de Educação do SENAI/SC.



Fonte: SAD – Sistema de Apoio à Decisão, 2018.

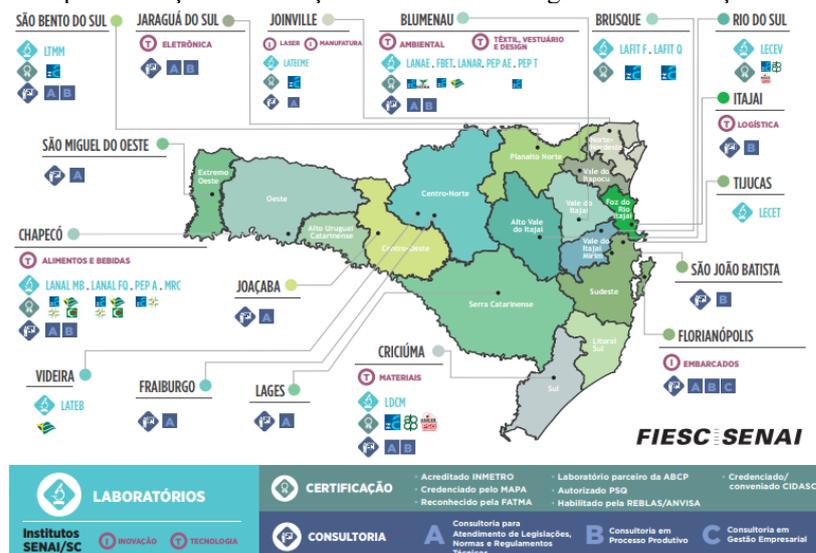
O SENAI/SC é um dos estados de referência na prestação de serviços de educação profissional, não apenas pela boa qualidade que alcança nas notas do SAEP, mas também por

ter um dos custos aluno-hora mais baixos do Brasil. Isso faz com que o Negócio de Educação do SENAI/SC tenha o segundo melhor percentual de sustentabilidade da instituição.

Os serviços técnicos, tecnológicos e de inovação estão divididos da seguinte maneira: **Consultoria em Tecnologia** (Processo Produtivo, Gestão Empresarial, Atendimento de Normas, Legislações e Regulamentos Técnicos); **Serviços Técnicos Especializados** (Serviços Operacionais e de Inspeção); **Serviços Metroológicos** (Ensaio, Ensaio de Proficiência e Material de Referência); e **Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação** (Inovação de Produto e Processo). Com a inauguração dos primeiros Institutos de Tecnologia e Inovação, e com a maior rede de laboratórios de metrologia acreditada de Santa Catarina, o SENAI/SC continua ampliando seus serviços técnicos e tecnológicos.

Os principais destaques na atuação destes serviços nos últimos anos foram: a participação no programa Brasil Mais Produtivo, parceria do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC), Agência de Promoção de Exportações e Investimentos (APEX), e Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), para a implantação do *Lean Manufacturing* nas indústrias de pequeno e médio porte dos segmentos de Alimentos, Vestuário, Calçados, Metalmeccânico e Moveleiro, visando melhorar em 20% a produtividade do setor. Também o credenciamento de novos laboratórios nos órgãos competentes. Além disso, através da parceria com o Instituto Fraunhofer, da Alemanha, o SENAI/SC teve a avaliação da maturidade dos Institutos SENAI de Inovação, em que todos atingiram o nível esperado, conforme o planejado.

Figura 6 - Mapa de atuação dos serviços técnicos e tecnológicos e de inovação do SENAI/SC.



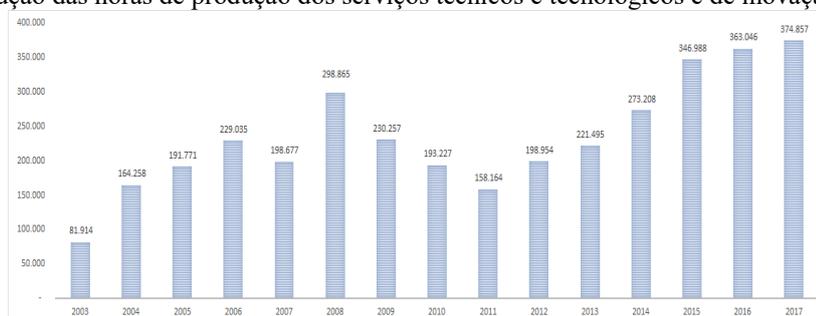
Fonte: SENAI, 2018.

Os serviços de Tecnologia e Inovação do SENAI/SC estão distribuídos em todas as regiões geográficas do estado, mas sua atuação é realizada mais fortemente nas Unidades que possuem os Institutos de Tecnologia e Inovação, onde o foco e as estratégias são direcionados ao atendimento das indústrias que precisam cumprir requisitos de legislação, para adequação de seus processos produtivos ou para desenvolvimento de novos produtos ou processos.

Os Institutos de Tecnologia possuem abrangência estadual, devendo estes estarem focados no atendimento e melhoria das soluções da indústria catarinense. Já os Institutos SENAI de Inovação possuem abrangência nacional, estando estes livres para atenderem indústrias de todo o território brasileiro, desenvolvendo soluções para indústrias de pequeno a grande porte.

O SENAI/SC investiu fortemente na estruturação dos Institutos de Tecnologia e Inovação, pois acredita que o estado tem grande potencial para criar um ecossistema de inovação, interagindo, assim, Universidades, Indústrias, Fontes de Fomento e Institutos de pesquisa com o objetivo de fortalecer o cenário econômico de Santa Catarina frente aos novos desafios industriais do futuro.

Figura 7 - Evolução das horas de produção dos serviços técnicos e tecnológicos e de inovação do SENAI/SC.



Fonte: SAD – Sistema de Apoio à Decisão, 2018.

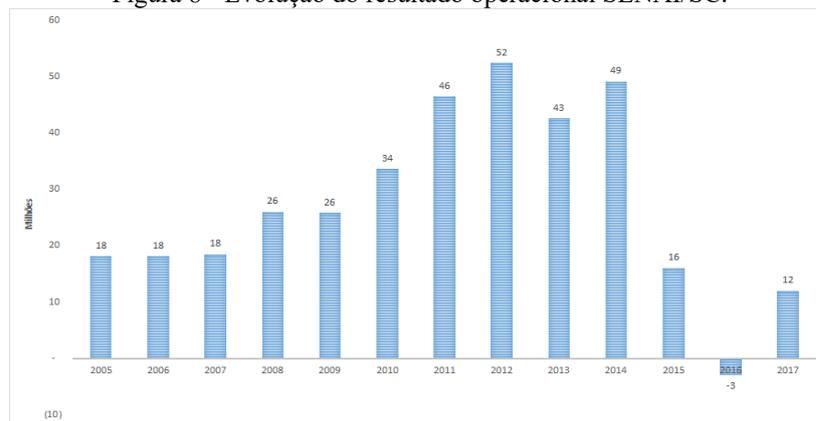
A evolução e a transformação do SENAI/SC, passando de uma instituição focada apenas em atividades educacionais para uma instituição com uma visão em serviços de inovação e tecnologia, foi um desafio que tomou uma proporção maior quando a CNI começou o projeto de implantação dos Institutos de Tecnologia e Inovação. A partir do gráfico acima é possível avaliar que mesmo no período da crise econômica, iniciado em meados de 2014, as horas de produção (homem/hora) não foram prejudicadas.

No entanto, o foco em inovação e tecnologia não foi o suficiente para garantir bons resultados para o SENAI/SC, pois a incipiente crise econômica e política do país nos últimos anos afetou o resultado operacional da instituição e, conseqüentemente, suas estratégias de

atuação até então desenvolvidas, fazendo com que o SENAI/SC repensasse seus modelos de negócios e seu modo de interação com seus clientes.

Em 2015, o novo diretor regional do SENAI/SC, Jefferson Gomes, assumia um grande desafio de criar uma nova “atmosfera” com as indústrias catarinenses, tendo como objetivo realizar o despertar da indústria para a nova era da Indústria 4.0, ou Manufatura Avançada. Abaixo, está demonstrada a evolução, nos últimos 13 anos (2005 a 2017), do resultado operacional da instituição, onde é possível avaliar que o pior ano do SENAI/SC foi 2016, passando de um resultado de 52 milhões em 2012 para menos de 3 milhões em 2016. Apesar do baixo resultado operacional que o SENAI/SC havia obtido, em 2017, o estado foi o segundo melhor colocado na premiação de desempenho do Departamento Nacional (DN), que avalia uma cesta de indicadores e compara todos os estados, fazendo uma competição entre eles e distribuindo um prêmio em dinheiro entre os primeiros lugares para investimento e melhorias na gestão de cada Departamento Regional (DR).

Figura 8 - Evolução do resultado operacional SENAI/SC.



Fonte: SAD – Sistema de Apoio à Decisão, 2018.

Uma das estratégias desenvolvidas pelo novo diretor regional teve como foco a criação de um novo portfólio de produtos que estivesse alinhado a esta atmosfera que estava sendo desenvolvida no estado catarinense. Para o desdobramento desta iniciativa, foi criado, em 2017, o Centro de Desenvolvimento de Novos Produtos, que visa estudar as tendências de mercado e desenvolver novos produtos educacionais e tecnológicos para a retomada do resultado da instituição.

3.3 INSTITUTOS DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO SENAI NACIONAL

Os Institutos de Tecnologia e Inovação foram criados através da MEI (conforme explicado no capítulo 4.1 SENAI NACIONAL). Com o início do desenvolvimento dessa grande Rede de Institutos, o SENAI se inspirou em alguns dos institutos de pesquisa mais renomados do mundo, tais como Instituto Fraunhofer, da Alemanha, e o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), nos Estados Unidos. Em 2010, iniciou uma parceria com o Instituto Fraunhofer para acompanhamento e medição da implantação dos institutos SENAI de inovação de todos os estados brasileiros, e em 2014 assinou com o MIT uma parceria para o desenvolvimento de um ecossistema de inovação em alguns estados estratégicos, sendo o estado de Santa Catarina selecionado como um destes.

Atualmente, a rede nacional dos institutos conta com 25 Institutos SENAI de Inovação, que desenvolvem produtos e processos de alta complexidade para as indústrias, e mais 57 Institutos de Tecnologia que oferecem serviços técnicos e tecnológicos para a indústria.

Os Institutos SENAI de Inovação (ISIs) estão instalados próximos a complexos industriais e universitários, com o objetivo de facilitar o fluxo de conhecimento científico e tecnológico. Há institutos nas cinco regiões do país, sendo estes localizados nos estados de: Amazonas, Pará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os institutos foram criados para proporcionar soluções ágeis e inovadoras, sob medida para as necessidades da indústria. Seu foco de atuação é a pesquisa aplicada, que é o desenvolvimento de projetos de inovação com o emprego do conhecimento para a criação de novos produtos e soluções customizadas, ou de ideias que geram oportunidades de novos negócios (SENAI, 2018).

A atuação em rede destes institutos é outro diferencial, que possibilita que eles atuem de forma complementar e multidisciplinar. Quando um desafio é apresentado pela indústria, especialistas de várias unidades são reunidos em equipes, nas quais também podem participar pesquisadores das empresas contratantes. Para estes atendimentos, os institutos contam com laboratórios de última geração que estão equipados com máquinas e equipamentos de ponta. Os talentos que integram as equipes dos institutos têm origem nas universidades, institutos de pesquisa nacionais e internacionais, além da indústria. A maior parte das equipes possui títulos de mestrado e doutorado. Quando um projeto exige conhecimento ou equipamentos inexistentes no Brasil, a rede busca parceiros estrangeiros que são referência na área (SENAI, 2018).

Seis dos 25 Institutos SENAI de Inovação da rede são credenciados pela EMBRAPPII e suas iniciativas contam com recursos diferenciados para financiamento de projetos. Os

institutos ainda desenvolvem projetos com recursos de: investimentos diretos pelas empresas, financiamento pelo Edital de Inovação para a Indústria ou outras fontes regionais e nacionais de fomento à pesquisa e inovação. Os projetos desenvolvidos pelos institutos são monitorados para que se possa garantir qualidade na prestação dos serviços, assim como são desenvolvidos aplicando metodologias de gerenciamento de projetos para que os prazos sejam cumpridos conforme o contratado pela indústria (SENAI, 2018).

Esta rede de Institutos SENAI de Inovação está dividida conforme mapa abaixo:



A localização de cada instituto foi planejada conforme as áreas de atuação e os conhecimentos de cada estado. Cada um dos institutos possui suas plataformas tecnológicas, que são as áreas de atuação de cada um; estas áreas são desenvolvidas e planejadas conforme as competências dos institutos e as necessidades de desenvolvimento das indústrias brasileiras.

Estes institutos também possuem como estratégia compor o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) do Brasil, como um dos atores deste processo. Este projeto de implantação dos Institutos SENAI de Inovação faz parte de um dos eixos estruturantes desta estratégia nacional. Dentre as 11 estratégias selecionadas pelo governo brasileiro na definição das Estratégias Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação de 2016 a 2022, o SENAI atua fortemente através dos Institutos SENAI de Inovação em duas delas, sendo:

- 1) Concessão de bolsas de estudos para apoio direto aos pesquisadores, favorecendo, assim, a relação Universidade – Instituto de pesquisa, e também para a inserção de pesquisadores voltados aos setores produtivos;
- 2) Subvenção econômica: são suportes financeiros não reembolsáveis através do Edital SESI-SENAI de inovação para empresas que desenvolvam projetos de inovação.

Os Institutos SENAI de Tecnologia (ISTs) são unidades do SENAI com infraestrutura física e pessoas qualificadas para a prestação de serviços técnicos e tecnológicos, de metrologia, consultoria e serviços especializados, com o objetivo de aumentar a competitividade de indústrias de todos os portes. Os institutos desenvolvem soluções com base nas tecnologias existentes para criar novos processos. Estes institutos foram planejados para dar foco nos atendimentos de consultorias em processo produtivo e serviços metrológicos (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2018).

Os institutos estão localizados nas regiões de grande densidade industrial e possuem alinhamento entre si, compartilhando competências, portfólio, laboratórios e especialistas, com atuação estadual (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2018).

Estão localizados conforme Figura 10:



Fonte: SENAI, 2018.

Com a missão de atuar em transferência de tecnologia e inovação para aumentar a competitividade da indústria brasileira, o SENAI pretende ser reconhecido como a maior rede privada de prestação de serviços em tecnologia no Brasil, com atuação desde projetos complexos de inovação até em consultorias e serviços metrológicos (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2018).

3.4 INSTITUTOS DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO SENAI SANTA CATARINA

Em 2010, quando se iniciou o movimento da MEI, ele visava estimular estratégias inovadoras das empresas brasileiras e ampliar a efetividade das políticas de apoio à inovação. O objetivo era a criação do Programa SENAI de Apoio à Competitividade da Indústria, que era baseado em três pilares para o auxílio deste processo.

Figura 11 - Modelo SENAI mais competitividade

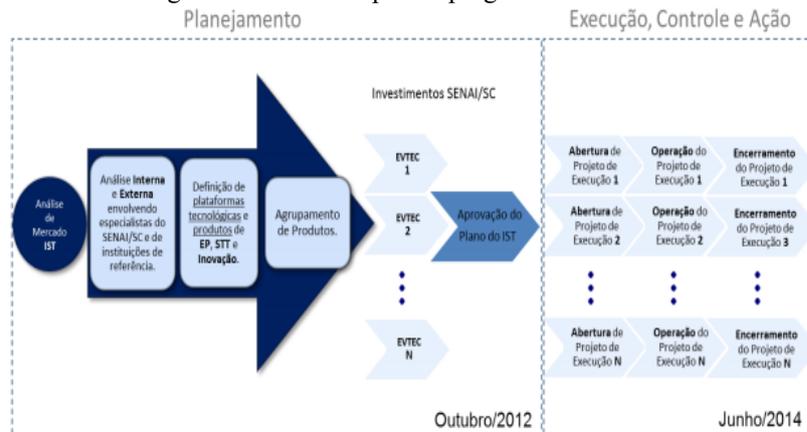


Fonte: SENAI/SC, 2012.

A implantação dos Institutos SENAI de Tecnologia e Inovação integraria essa estratégia, que ampliaria a atuação do SENAI, sendo o objetivo do Programa aumentar a oferta de formação profissional, de serviços técnicos e tecnológicos e de pesquisas em inovação para a indústria. Este posicionamento foi definido durante reunião de alinhamento entre a CNI, Presidentes de Federações das Indústrias dos Estados e Dirigentes do SESI (Serviço Social da Indústria), SENAI e Instituto Euvaldo Lodi (IEL), em um encontro realizado no dia 01 de junho de 2011 (SENAI/SC, 2012).

Para o estado de Santa Catarina, os locais de implantação de cada instituto foram planejados conforme a concentração dos setores industriais, ficando separados os Institutos SENAI de Tecnologia e Inovação da seguinte maneira: Chapecó (IST Alimentos, posteriormente se transformou em IST Alimentos e Bebidas); Blumenau (IST Têxtil, Vestuário e Design e IST Ambiental); Criciúma (IST Materiais); Joinville (IST Metalmeccânica, posteriormente este IST passou a integrar a rede de ISIs pela sua forte atuação em Manufatura); Jaraguá do Sul (IST Eletroeletrônica); Itajaí (IST Logística); Florianópolis (IST Automação e TIC, ISI Laser que posteriormente seria transferido para Joinville e ISI Sistemas Embarcados). Todos os ISTs e ISIs integrariam o contexto nacional para ampliação do atendimento à inovação

Figura 13 - Macroetapas do programa estruturante



Fonte: SENAI/SC, 2012.

Este grande levantamento de informações foi importante para o desenvolvimento das estratégias de implantação e atuação de cada IST e ISI. Porém, durante a trajetória de execução deste planejamento, muitas mudanças aconteceram tanto no cenário econômico e político do Brasil como na estrutura organizacional do SENAI/SC, o que fez com que as estratégias fossem revistas para que os atendimentos pudessem ser mais efetivos e contribuíssem ainda mais para a retomada da economia do país e do estado catarinense.

Atualmente, o SENAI/SC possui a seguinte estrutura:

7 Institutos SENAI de Tecnologia:

- IST Alimentos e Bebidas - Chapecó;
- IST Têxtil, Vestuário e Design – Blumenau;
- IST Ambiental – Blumenau;
- IST Cerâmica – Criciúma;
- IST Eficiência Energética – Jaraguá do Sul;
- IST Logística de Produção – Itajaí;
- IST Automação e Tecnologia da Informação e Comunicação – Florianópolis.

3 Institutos SENAI de Inovação:

- ISI Sistemas de Manufatura;
- ISI Processamento a Laser;
- ISI Sistemas Embarcados.

Figura 14 - Mapa Institutos SENAI de Tecnologia e Inovação 2017



Fonte: SENAI, 2018.

Dos dez institutos que foram implementados pelo SENAI/SC, apenas os ISIs tiveram a abertura de CNPJ novo e possuem diretores focados na venda, execução e entrega dos projetos de inovação com qualidade para a indústria; já os ISTs estão instalados dentro das Unidades operacionais da instituição. Os pesquisadores, consultores e técnicos dos ISTs e ISIs são motivados a ministrarem aulas ou cursos de curta duração em suas áreas de conhecimento para inspirar os alunos, pois estes profissionais muitas vezes são referência em suas áreas de atuação, o que faz com que os alunos se identifiquem.

Cada instituto possui suas plataformas tecnológicas², que estão divididas da seguinte maneira:

² “Plataforma tecnológica é um campo específico de uma área do conhecimento, possibilitando foco, rumo e orientação prática. Permite apresentar ao público de interesse (interno e externo) quais são os focos dos Institutos SENAI/SC de Tecnologia e Inovação. Os produtos estão inseridos nas plataformas tecnológicas e vinculados às modalidades de Educação e Tecnologia e Inovação [...] Algumas plataformas tecnológicas são transversais, ou seja, atuam de maneira complementar e possuem características similares a um ou mais Institutos SENAI/SC de Tecnologia e Inovação. As plataformas tecnológicas não são estáticas, pois, na medida em que novas tecnologias e tendências de mercado surgem, novas plataformas podem ser inseridas ou as existentes podem ser reposicionadas” (SENAI/SC, 2012).

Figura 15 - Mapa das plataformas tecnológicas dos Institutos SENAI de Tecnologia e Inovação de Santa Catarina



Fonte: SENAI, 2018.

IST Alimentos e Bebidas:

- Segurança de alimentos;
- Alimentos nutritivos e saudáveis;
- Processamento de alimentos.

IST Têxtil, Vestuário e Design:

- Tecnologia têxtil;
- Design e comportamento de consumo;
- Confeção do vestuário.

IST Ambiental:

- Resíduos;
- Energia e emissões;
- Saneamento;
- Águas e efluentes.

IST Cerâmica:

- Cerâmicas tradicionais e avançadas;
- Metais ferrosos e não ferrosos;
- Qualidade e produtividade na cadeia da construção;
- Polímeros;
- Compósitos.

IST Eficiência Energética:

- Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- Tração elétrica;
- Equipamentos eletroeletrônicos.

IST Logística de Produção:

- Logística de suprimentos;
- Logística sustentável;
- Distribuição e armazenagem;
- Logística de produção.

IST Automação e Tecnologia da Informação e Comunicação:

- Controle e automação;
- Gestão da produção;
- Engenharia de software;
- Sistemas eletrônicos e de energia;
- Engenharia de redes.

ISI Sistemas de Manufatura:

- Tecnologia da manufatura e processos produtivos;
- Engenharia de materiais mecânicos;
- Desenvolvimento de produtos metalomecânicos.

ISI Processamento a Laser:

- Métodos de corte a laser;
- Manufatura aditiva a laser;
- Métodos de solda a laser;
- Tecnologias de superfícies a laser;
- Tecnologia de sistemas e controle de processos.

ISI Sistemas Embarcados:

- Controle e otimização;
- Sistemas de comunicação;
- Processamento de sinais e mineração de dados;
- Verificação, simulação e gestão da qualidade.

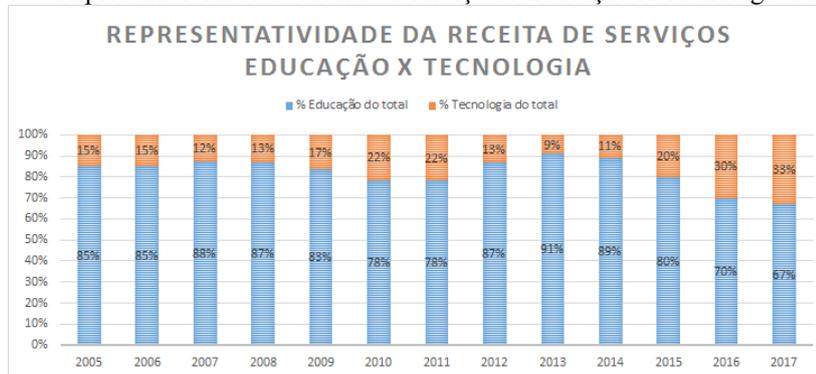
Estas são as plataformas tecnológicas dos ISTs e ISIs, que, de tempos em tempos, são atualizadas para seguir as tendências de mercado. Elas foram desenvolvidas pensando nas tecnologias necessárias para a passagem da indústria para a próxima revolução industrial. Além dos serviços de Tecnologia e Inovação, os serviços de educação profissional também passaram por atualizações para acompanhar essas mudanças, pois o trabalhador da indústria precisa ser atualizado para executar seus serviços dentro da nova Indústria 4.0, ou Manufatura Avançada.

Após o início deste projeto, em 2011, pelo SENAI/SC, as horas de prestação de serviços do negócio Tecnologia e Inovação passaram de 158.164 homem/hora, em 2011, para 374.857 homem/hora, em 2017, crescendo um total de 237%. Este crescimento não se deu apenas em produção, mas também em receita. Por meio do gráfico abaixo é possível avaliar que a proporção das receitas de serviços dos negócios Educação e Tecnologia e Inovação vem sofrendo alterações significativas, passando de uma proporção de 15% de receita de Tecnologia e Inovação e 85% de Educação, em 2011, para 33% de receita de Tecnologia e Inovação e 67% de Educação, em 2017, crescendo 220% a participação da Receita de Serviço de Tecnologia e Inovação de 2011 a 2017.

Esta é uma das evidências da participação dos institutos nessa nova fase de atuação do SENAI/SC em relação aos serviços de tecnologia e inovação. Desde o início deste grande projeto de implantação dos ISTs e ISIs, o SENAI/SC vem aprovando muitos projetos com subsídio de fontes de fomento externas, como o Edital SESI-SENAI de Inovação, SEBRAETEC, SIBRATEC, Programa Brasil Mais Produtivo, EMBRAPPII, entre outros. Só no

ano de 2017 foi captado para a indústria um total de 7.5 milhões de reais de recurso não reembolsável, que foi investido na indústria por meio dos serviços de Tecnologia e Inovação, através dos institutos do SENAI/SC.

Figura 16 - Representatividade da receita de serviço de Educação X Tecnologia e Inovação



Fonte: SAD – Sistema de Apoio à Decisão, 2018.

Outra grande conquista do ISI Sistemas de Manufatura e ISI Sistemas Embarcados foi o credenciamento como Unidade EMBRAPII. Os dois contratos, para atuação de seis anos, totalizam para o SENAI/SC 36 milhões de reais em recursos para serem executados projetos de inovação com indústrias que tenham interesse em desenvolver algum produto ou processo inovador. O primeiro projeto deste credenciamento foi com a empresa General Motors do Brasil (GMB), no valor de 5 milhões, para desenvolver soluções intituladas “Ferramentaria 4.0”.

Toda essa estrutura física e de pessoas está sendo convergida para um ponto focal, o desenvolvimento da indústria catarinense, para que cada vez mais o estado possa estar à frente dos números de produção do país. Sendo o SENAI/SC uma instituição civil voltada para atendimento da sociedade, é fundamental que suas ações estejam disponíveis para que a população possa usufruir dos conhecimentos e tecnologias que são desenvolvidos dentro dela, de modo que suas ações finalísticas sejam em prol da sociedade.

3.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO

O SENAI Nacional, integrante do Sistema S, teve uma longa trajetória como instituição pertencente à sociedade civil ao longo dos seus 76 anos. O SENAI/SC, desde sua inauguração, em 1954, vem mantendo alinhamento com as estratégias e políticas nacionais para se firmar como referência em educação profissional, com o objetivo de chegar a ser a melhor instituição de ensino profissionalizante das Américas.

Destaca-se, neste capítulo, a visão e o plano de trabalho que o SENAI Nacional, juntamente com os demais SENAI de cada federação, desenvolveu para alinhamento das políticas elaboradas pelo Governo Federal para ampliação da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. O projeto de maior destaque do SENAI para este alinhamento foi a criação dos Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia, que estão em processo de implantação em todas as regiões do país.

Os dirigentes da CNI bem como do SENAI Nacional, que elaboraram este projeto de implantação dos Institutos, tinham como visão a ampliação da capacidade de atendimento para as indústrias, com a prestação de serviços, com um corpo de pesquisadores altamente qualificado, com competência técnica e infraestrutura de ponta para elaboração de projetos de inovação, que estimulasse as indústrias a inovarem na elaboração de novos produtos e em seus processos.

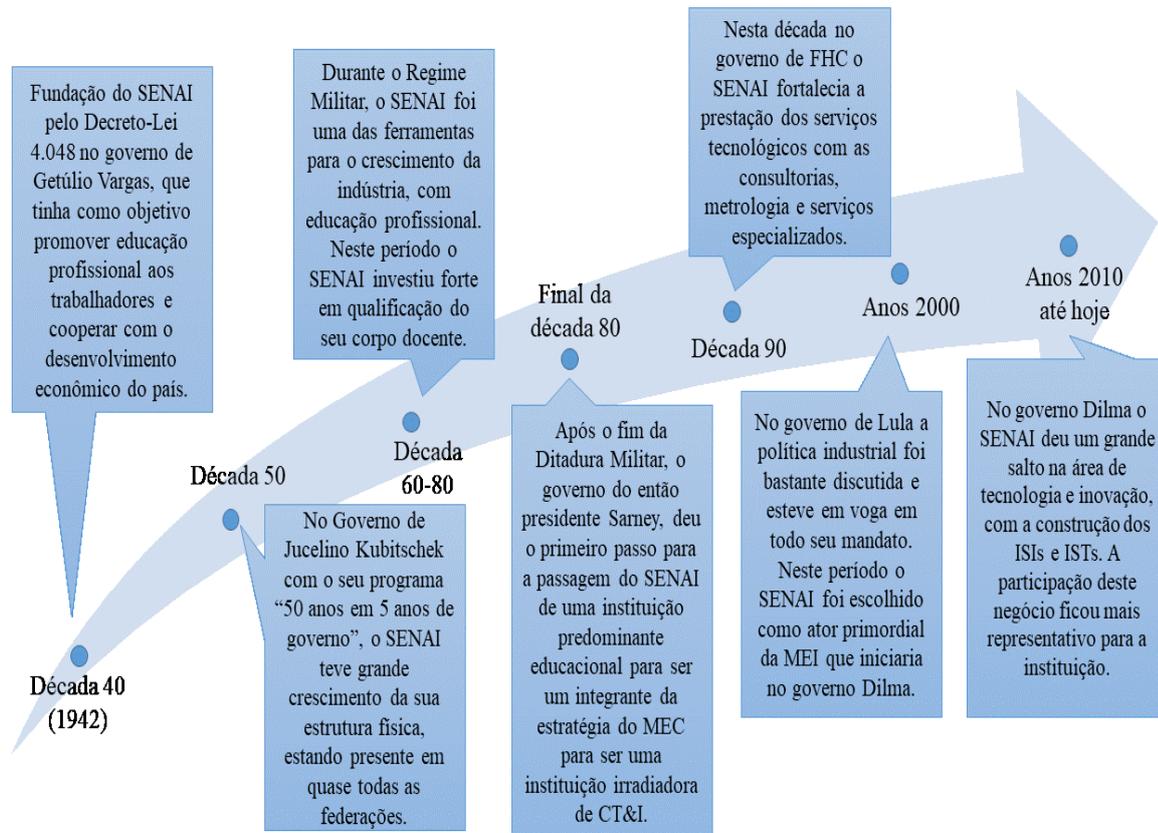
Em Santa Catarina, este projeto resultou na inauguração de 3 Institutos de Inovação (Instituto de Inovação em Sistemas Embarcados, Instituto de Inovação em Sistemas de Manufatura e Instituto de Inovação em Processamento a Laser), e 7 Institutos de Tecnologia (Instituto de Tecnologia em Alimentos e Bebidas, em Têxtil, Vestuário e Design, em Ambiental, em Cerâmica, em Eficiência Energética, em Logística de Produção e em Automação e TIC). Os Institutos de Inovação possuem foco na prestação de serviços de inovação de produto e processo; já os Institutos de Tecnologia possuem foco na prestação de serviços de consultoria, metrologia e serviços especializados.

De acordo com pesquisa realizada, a receita de prestação de serviços do SENAI/SC de Tecnologia e Inovação vem crescendo desde 2015, quando teve início as prestações de serviços por meio dos Institutos, com foco em captação de recursos para fomentar a elaboração de projetos de inovação com as indústrias. Uma das grandes parcerias desenvolvidas com o SENAI/SC, para fomentar projetos de inovação de grande monta, foi o credenciamento na instituição EMBRAPPII, que fechou um contrato de 36 milhões com o SENAI/SC, recurso este a ser executado em parceria com as indústrias.

Essa iniciativa do SENAI demonstra seu interesse pela passagem do Brasil de um país predominantemente produtor agrícola e de commodities sem valor agregado para um país produtor e exportador de conhecimento e inovações. As grandes nações que estão no topo do Índice Global de Inovação conquistaram este espaço de acordo com uma trajetória histórica de rotinas, habilidades e geração de conhecimento.

Além disso, o Brasil precisa parar de praticar o mimetismo e passar a desenvolver sua própria trajetória econômica e tecnológica.

Figura 17 - Trajetória SENAI – passagem de instituição predominante educacional para instituição com foco em Tecnologia e Inovação



Fonte: Elaborado pela autora.

4 METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo descrever o aporte metodológico e os procedimentos utilizados, com objetivo de atender a pergunta de pesquisa, que é analisar como ocorrem as interações dos institutos de pesquisa e empresa para o desenvolvimento de processos inovativos e como os processos organizacionais e institucionais ocorrem nestas interações. Nesta perspectiva, o capítulo está dividido em 6 seções. Na seção 4.1 estabelece-se o paradigma da pesquisa. Na seção 4.2 faz- o delineamento da pesquisa, destacando a filosofia, lógica, estratégia, abordagem, horizonte e coleta e análise dos dados da pesquisa. Na seção 4.3 descrevem-se a população e a amostra da pesquisa. Na seção 4.4 elaboram-se as categorias de análise. Na seção apontam-se os fatores que limitam a pesquisa. E, por fim, na seção 4.6 faz-se a síntese do capítulo.

4.1 PARADIGMA DA PESQUISA

Segundo Burrell e Morgan (1979, pp. 5-11), existem pressupostos sobre a natureza da pesquisa da ciência social que precisam ser definidos no que se refere à Ontologia, Epistemologia, Axiologia e Metodologia, de acordo com a visão de mundo do pesquisador. Sendo assim, abaixo serão apresentados os paradigmas que ajudarão a construir esta pesquisa.

No tocante ao posicionamento **ontológico**, que é a visão do pesquisador sobre a natureza da realidade e do ser, para Burrell e Morgan (1979, pp. 5-11), este pressuposto diz respeito à verdadeira essência do fenômeno estudado. Neste sentido, a realidade a ser investigada é uma realidade externa ao indivíduo. Assim sendo, é construída por uma ideologia que a transforma em fatos necessários, racionais e verdadeiros. Este pressuposto é baseado na relação que o pesquisador tem consigo mesmo, com os outros, com a natureza e com o inexplicável (sagrado e divino). Neste contexto, a abordagem deste trabalho recai sobre a posição **nominalista**, que gira em torno da ideia de que o mundo social externo do indivíduo é construído de nomes, conceitos e títulos que são usados para estruturar a realidade. Não se admite a existência de qualquer estrutura “real”.

No que consiste ao posicionamento **epistemológico**, que é a visão que o pesquisador tem sobre o que constitui um conhecimento aceitável, segundo Burrell e Morgan (1979, pp. 5-11), este pressuposto diz respeito às bases do conhecimento de como alguém poderia começar a entender o mundo e transmitir este conhecimento para seus semelhantes em forma de comunicação. Desta maneira, a relação entre a realidade e o sujeito do conhecimento é algo

indissociável, e a pesquisa ocorreria de dentro para fora. A abordagem deste trabalho recai, então, sobre a posição **antipositivista**, que compreende que o mundo é essencialmente relativista, e pode ser somente entendido do ponto de vista dos indivíduos que estão diretamente envolvidos nas atividades que estão sendo estudadas.

Em relação ao posicionamento **axiológico**, que é a visão do pesquisador sobre o papel dos valores na pesquisa, segundo Burrell e Morgan (1979, pp. 5-11), este é o pressuposto que está relacionado com a natureza humana e com as relações dos seres humanos com o seu ambiente, em que a vida humana é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto da investigação. Neste sentido, são os valores culturais, sociais e pessoais que se evocam como fonte de inspiração e de influência; é também a definição das relações entre o homem e a sociedade em que vive. A abordagem deste trabalho recai sobre a posição **voluntarista**, em que o homem é completamente autônomo e possuidor de livre-arbítrio de suas ações.

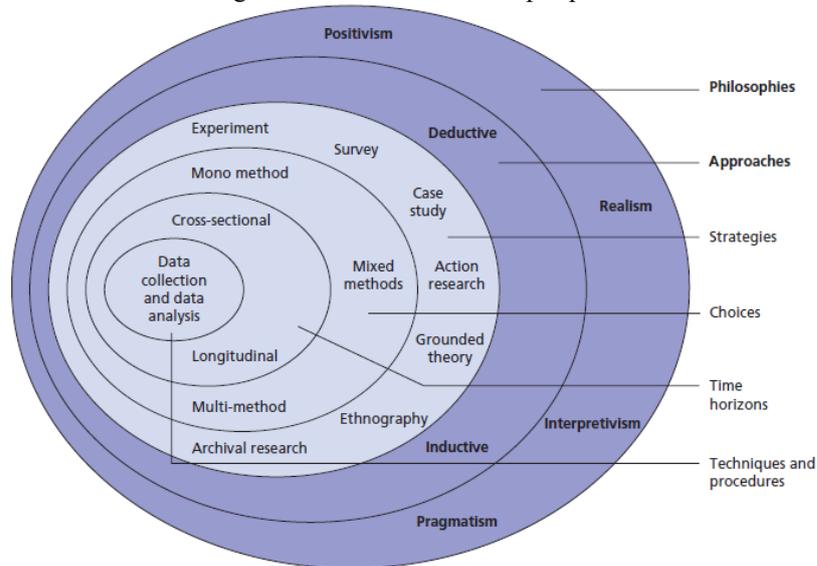
E, por fim, no que se concerne ao posicionamento **metodológico**, que é a escolha do pesquisador quanto às técnicas de coleta e interpretação dos dados pesquisados, segundo Burrell e Morgan (1979, pp. 5-11), diferentes ontologias, epistemologias e axiologias levam os pesquisadores a diferentes metodologias. Por um lado, o pesquisador considera o mundo real como sendo sólido, real e externo, e, por outro lado, percebe o mundo como sendo muito mais maleável, pessoal e de qualidade subjetiva. Assim sendo, de um lado, a pesquisa é baseada em técnicas e protocolos sistemáticos, e, do outro lado, existe a importância do sujeito no processo de investigação e ação que ele tem para interpretar a realidade pesquisada. Sendo assim, a abordagem deste trabalho recai sobre a posição **ideográfica**, que ressalta a importância de se deixar que o próprio subjetivo do pesquisador revele a natureza e características no processo de investigação.

4.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Conforme Lakatos e Marconi (2003, p. 83), “método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido”. Enquanto para Minayo et al. (2002, p. 16), metodologia é “o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e o sopro divino do potencial criativo do investigador”.

Com a intenção de melhor sistematizar o delineamento da pesquisa, e demonstrar as opções metodológicas, apresentam-se, na Figura 18, as etapas metodológicas que foram adotadas neste trabalho.

Figura 18 - Delineamento da pesquisa



Fonte: SAUNDERS, et al., 2009 p. 108.

4.2.1 Filosofia da pesquisa

A **filosofia da pesquisa**, segundo Saunders et al. (2009, pp. 108-109), é a maneira como o pesquisador enxerga o mundo e ela será influenciada por questões práticas, como a visão particular do pesquisador e seu conhecimento, assim como os processos nos quais ele está envolvido. Sendo assim, este trabalho se caracteriza como sendo **funcionalista**, pois, conforme Burrell e Morgan (1979, pp. 17-18), é o interesse em entender os assuntos sociais, frequentemente orientado para o problema. Para Saunders et al. (2009, pp. 120-121), esta filosofia defende que é necessário que o pesquisador esteja mais preocupado com uma explicação mais racional de por que um determinado problema organizacional está ocorrendo.

4.2.2 Lógica da pesquisa

A **lógica da pesquisa**, segundo Saunders et al. (2009, pp. 124-127), é como o pesquisador vai construir seu pensamento para propor novos conhecimentos. Assim, esta pesquisa pode ser caracterizada como sendo **indutivista**, que tem como propósito responder à pergunta de pesquisa e construir, junto, uma conclusão por meio dos dados que foram pesquisados confrontando com a teoria proposta. Conforme Lakatos e Marconi (2003, p. 86), "o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam".

4.2.3 Estratégia da pesquisa

Para definir a estratégia que foi adotada nesta pesquisa, antes, é necessário determinar o **objetivo** deste estudo. Para Saunders et al. (2009, pp. 138-139), o objetivo é o modo como o pesquisador vai responder a sua pergunta de pesquisa. Sendo assim, este trabalho se caracteriza por ser descritivo, classificado por Vergara (2005, p. 47) como aquele que visa "estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação".

Quanto à **estratégia da pesquisa**, para Saunders et al. (2009, p. 141), é a forma como o pesquisador fará o levantamento de dados, em que ele será guiado pela pergunta e objetivos da pesquisa. Assim, esta dissertação se caracteriza por realizar uma **revisão integrativa** com pesquisa sistemática dos conteúdos da fundamentação teórica. Segundo Alcoforado et al. (2014, p. 9), a revisão integrativa de literatura é "um método que tem como finalidade sintetizar resultados obtidos em pesquisas sobre um tema ou questão, de maneira sistemática, ordenada e abrangente".

Para a elaboração da caracterização da empresa, utilizou-se pesquisa **documental**, que, para Lakatos e Marconi (2003, p. 174), tem como característica que "a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas quando o fato ou fenômeno ocorre, ou depois".

Realizou-se, para o levantamento dos dados em campo, um **estudo de caso**, que, conforme Yin (2001, p. 32), é "uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos".

A **observação participante** também constituiu um meio de investigação, em função da participação da pesquisadora na organização e condução durante a realização do estudo. Conforme Saunders et al. (2009, p. 296), o pesquisador deveria manter um diário das suas percepções, que é uma valiosa fonte de dados para quando chegar a hora de escrever sua pesquisa. "Isso também pode incluir notas sobre como você sente que seus valores intervieram ou mudaram durante o processo de pesquisa".

4.2.4 Abordagem

Referente à **abordagem**, para Saunders et al. (2009, pp. 151-155), esta etapa se caracteriza como sendo a técnica que o pesquisador utiliza, por meio de número ou palavras, para aplicar sua pesquisa. O presente trabalho se caracteriza por ser **qualitativo**. Conforme Prodanov e Freitas (2013), na pesquisa qualitativa, considera-se que existe um vínculo dinâmico e indissociável entre o mundo objetivo e subjetivo. Neste, a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significado são processos da pesquisa qualitativa.

4.2.5 Horizonte de tempo

Com relação ao **horizonte de tempo**, para Saunders et al. (2009, p. 155), este é caracterizado como sendo o recorte do tempo que o pesquisador utiliza para realizar seu estudo, podendo ser transversal (que acontece em determinado tempo), ou longitudinal (em que o pesquisador acompanha diariamente o fenômeno). Neste caso, esta dissertação se caracteriza por ser **transversal** em relação à aplicação de entrevistas realizadas em tempo determinado.

Porém, a pesquisa também se caracteriza por ser **longitudinal** em relação à análise dos dados da revisão integrativa e documental, que teve como objetivo retroagir no tempo para compreender o que os autores mais relevantes pensavam sobre as teorias aqui estudadas, assim como retroagiu-se no tempo para entender melhor a trajetória do SENAI.

4.2.6 Coleta e análise dos dados da pesquisa

Referente à **coleta dos dados da pesquisa**, para Saunders et al. (2009, pp. 296-297), esta é a etapa que o pesquisador faz a coleta dos dados de acordo com a pergunta e objetivos da pesquisa. Neste sentido, esta pesquisa se caracteriza por utilizar **fontes de dados primárias e secundárias**. A coleta dos dados primários aconteceu por meio de uma análise documental e de uma revisão integrativa, para compor a fundamentação teórica do trabalho, na qual foi elaborado um protocolo de pesquisa, conforme abaixo:

- a) **Mecanismos da pesquisa:** bases de dados digitais;
- b) **Crítérios adotados** para a seleção das fontes de pesquisa: foram utilizadas as bases de dados disponibilizadas pela UFSC, neste contexto, foram identificadas as bases com conteúdo específico para a administração e as multidisciplinares, que possuíam os tipos de documento artigo científico e periódicos, e também foram consideradas apenas as bases que tivessem os mesmos critérios de busca;

- c) **Bases para pesquisa:** Scopus, Ebsco, Spell e Google acadêmico;
- d) **Tempo:** últimos vinte anos;
- e) **Acessos:** artigos e periódicos não pagos;
- f) **Idiomas:** inglês e português.
- g) **Busca:** realizada inicialmente uma busca horizontal com termos-chave, conforme *query* abaixo das bases de dados:
 1. *"research institute" and interaction and innovation and company or enterprise or firm*
 - a. **Scopus** - 72 resultados (TITLE-ABS-KEY ("research institute") AND TITLE-ABS-KEY (interaction) AND TITLE-ABS-KEY (innovation) AND TITLE-ABS-KEY (company) OR TITLE-ABS-KEY (enterprise) OR TITLE-ABS-KEY (firm))
 - b. **Ebsco** - 96.579 resultados (foram pegos apenas 100) "research institute" AND interaction AND innovation AND company OR enterprise OR firm Limitadores - Texto completo; Data de publicação: 19980101-20181231 Modos de busca - Booleano/Frase Tipos de recursos - Revistas acadêmicas; Periódicos científicos
 - c. **Spell** - 138 resultados RESUMO \"research institute\" E RESUMO interaction E RESUMO innovation E RESUMO company OU RESUMO enterprise OU RESUMO firm Idioma - Português e inglês
 - d. **Google acadêmico** - 267.000 resultados (foram pegos apenas 100) interaction innovation company OR enterprise OR firm "research institute"
 2. *"evolutionary theory" and innovation*
 - a. **Scopus** - 257 resultados (TITLE-ABS-KEY ("evolutionary theory") AND TITLE-ABS-KEY (innovation))
 - b. **Ebsco** - 111 resultados "evolutionary theory" AND innovation
 - c. **Spell** – 0
 - d. **Google acadêmico** - 110.000 resultados (foram pegos apenas 100) innovation "evolutionary theory"
 3. *"innovation system"*

- a. **Scopus** - 5.345 resultados (foram pegos apenas 100) TITLE-ABS-KEY ("innovation system")
 - b. **Ebsco** - 1.516 resultados (foram pegos apenas 100) "innovation system"
 - c. **Spell** - 19 resultados RESUMO innovation system
 - d. **Google acadêmico** - 134.000 resultados (foram pegos apenas 100) "innovation system"
4. "learning processes" and innovation and tacit knowledge
- a. **Scopus** - 40 resultados (TITLE-ABS-KEY ("learning processes") AND TITLE-ABS-KEY (innovation) AND TITLE-ABS-KEY (tacit AND knowledge))
 - b. **Ebsco** - 10 resultados "learning processes" AND innovation AND tacit knowledge
 - c. **Spell** - 0 resultados RESUMO \"learning processes\" E RESUMO innovation E RESUMO tacit knowledge
 - d. **Google acadêmico** - 39.500 resultados (foram pegos apenas 100) innovation tacit knowledge "learning processes"
- h) **Ferramentas:** foram utilizados os softwares EndNote e Excel para fazer a avaliação das informações e tratamento e mineração dos dados;
- i) **Objetivo das buscas:** a busca foi segmentada em cinco etapas, conforme abaixo:
1. Na primeira etapa, foram pesquisados, nas bases descritas acima, os termos-chave em português para avaliar a relevância do desenvolvimento desta pesquisa ("instituto de pesquisa" and interação and inovação and companhia ou empresa ou firma), e não foi encontrado nenhum resultado com esses termos na língua portuguesa;
 2. Na segunda etapa, buscou-se, na língua inglesa, os artigos desenvolvidos referentes à interação instituto de pesquisa e empresa para compor o referencial teórico desta pesquisa, com o objetivo de identificar características similares à realidade brasileira;
 3. Na terceira etapa, foi pesquisado sobre a teoria econômica evolucionária para identificar quais impactos essa teoria teria no desenvolvimento dos sistemas de inovação e os principais autores que abordam este tema;

4. Na quarta etapa, buscou-se avaliar os conceitos de sistema de inovação para complementar a teoria econômica evolucionária;
 5. Por fim, na quinta etapa, optou-se por avaliar o conceito de regime de acumulação de conhecimentos tácitos dentro dos P&D das empresas para complementar a fundamentação teórica desta pesquisa.
- j) **Seleção dos dados:** A seleção dos dados foi separada em seis etapas, conforme abaixo:
1. Foram aglutinadas todas as bases pesquisadas, conforme separação dos quatro termos de busca;
 2. Em seguida, foram excluídos os artigos duplicados de cada um dos quatro grupos;
 3. Na próxima etapa, foram lidos os títulos de todos os artigos e identificados quais possuem aderência ao tema da dissertação e excluídos os não aderentes;
 4. Em seguida, foram lidos os resumos dos artigos e foram identificados quais possuíam aderência ao tema da dissertação e excluídos os não aderentes;
 5. Após etapa anterior, foi realizada a leitura dos artigos selecionados com maior aderência ao trabalho;
 6. Por fim, foram feitas análises de quais autores foram mais relevantes para cada um dos termos pesquisados.

Em relação à coleta dos dados secundários, esta foi realizada por meio da aplicação de entrevistas semiestruturadas com os principais atores do processo inovativo entre os Institutos SENAI de Inovação e as empresas catarinenses.

Quanto à **análise dos dados**, para Saunders et al. (2009, p. 308), essa determina que a "complexidade de sua análise dependerá de sua questão de pesquisa e objetivos". Dessa forma, este estudo se caracteriza por realizar uma **análise de conteúdo** da pesquisa, por meio das entrevistas que foram realizadas com os principais atores deste processo, com o objetivo de analisar como ocorreram as interações dos institutos de pesquisa e empresa para o desenvolvimento de processos inovativos e como os processos organizacionais e institucionais ocorreram nestas interações.

A análise e tratamento dos dados foram feitas por meio do *software* Atlas.TI. O Atlas.TI consiste em um *software* de análise de dados qualitativos. Seu protótipo inicial foi desenvolvido

na Universidade Técnica de Berlin, Alemanha, como parte de um projeto multidisciplinar (1989-1992). A sigla “Atlas” significa, em alemão, Archivfuer Technik, Lebenswelt und Alltagsprache e pode ser traduzida como “arquivo para tecnologia, o mundo e a linguagem cotidiana”. Já a sigla “TI” advém de Text Interpretation, ou seja, interpretação de texto, (BANDEIRA-DE-MELLO, 2006).

Segundo Silva (2016), o Atlas.TI pode ser empregado em diferentes tipos de pesquisa, pois é flexível, podendo ser adaptado conforme os dados, objetivos e estratégia da pesquisa. Contudo, é mais bem aproveitado em pesquisas qualitativas e subjetivas que sejam, no mínimo, um pouco estruturadas.

Para a análise de conteúdo, o Atlas.TI possui ferramentas estatísticas como contagem de repetição de termos ou palavras em diversos documentos para que se possa confirmar a existência de uma categoria de análise que foi estudada e permitir uma inferência e interpretação mais consistente. Para este objetivo, foi utilizada esta ferramenta para a construção dos mapas de relacionamento dos termos mais citadas em cada uma das categorias de análises.

Para a compreensão das análises feitas em relação a cada uma das perspectivas teóricas analíticas e suas determinadas categorias de análise, é necessário esclarecer o que aparece nas figuras geradas a partir do conteúdo analisado, a saber: A partir da representação, as perspectivas teóricas analíticas estão representadas pela cor laranja, e as categorias de análises pela cor verde. As demais representações são os termos mais citados e relevantes de cada uma das categorias analíticas, sendo o termo mais importante no topo das representações, até o menos importante na base. As setas pretas representam as relações entre categorias analíticas e termos, e as setas vermelhas representam as relações entre os termos de diferentes categorias analíticas.

Para o autor Chizzotti (2009, p. 113), a análise de conteúdo "visa a decompor as unidades léxicas ou temáticas de um texto, codificadas sobre algumas categorias, compostas por indicadores que permitam uma enumeração das unidades e, a partir disso, estabelecer inferências generalizadoras".

Para Bardin (2016, pp. 33-40), análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise da comunicação, não se tratando de um instrumento. É um método empírico, dependente do tipo da "fala" a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo. Não existe coisa pronta em análise de conteúdo, mas somente algumas regras de base, por vezes dificilmente transponíveis.

Este trabalho também se caracteriza por realizar análise **bibliográfica** do conteúdo pesquisado na revisão integrativa, que serviu de meio para a elaboração da fundamentação

teórica. Conforme Lakatos e Marconi (2003, p. 158), a pesquisa bibliográfica é "um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema".

Contudo, esta pesquisa também se caracteriza por realizar uma **análise documental** dos dados que foram levantados por meio de pesquisa documental da trajetória do SENAI. Para Cechinel et al. (2016 apud SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p. 6), a análise documental "caracteriza-se pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, como relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, entre outros materiais de divulgação".

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA DA PESQUISA

A população de pesquisa foi formada pelas empresas de Santa Catarina atendidas pelos ISIs que concluíram projetos de inovação no período de 2017 e primeiro semestre de 2018, e que receberam mais de 100 horas de serviços em um projeto de inovação (esta escolha se dá em virtude da relevância dos projetos de inovação). Nas empresas, foram pesquisados os líderes de P&D e especialistas técnicos, que participaram do projeto juntamente com os ISIs.

No SENAI, foram pesquisados os especialistas técnicos e diretores da área de inovação dos ISIs, para a realização da triangulação dos dados pesquisados, primeiro por meio da revisão integrativa, que contemplou a fundamentação teórica; segundo por meio da pesquisa que foi realizada com os especialistas e diretores de Inovação do SENAI/SC; e terceiro por meio das entrevistas com as empresas de Santa Catarina.

A análise de conteúdo teve como objetivo confrontar a teoria com a prática realizada pelo SENAI/SC e percebida pelas empresas.

Sendo assim, a **população total** deste estudo foi formada de sete empresas de Santa Catarina que concluíram projetos em 2017 e 2018, mas apenas três empresas tiveram o interesse em participar da pesquisa por meio das entrevistas. Das três empresas participantes, a pertinência das entrevistas se dá pela importância no cenário econômico que as empresas possuem no estado de Santa Catarina.

A Empresa 1 identificada na entrevista como EE1, faz parte do setor automotivo, conta com mais de 1.000 colaboradores, exporta para 60 países, possui 2.000 produtos em linha e fechou o exercício de 2017 com um faturamento de 200 milhões. A empresa 2 identificada na entrevista como EE2, faz parte do setor de bens duráveis, possui 14,5 mil colaboradores nas filiais no Brasil e fatura em média 600 milhões por ano, é uma subsidiária de um grande grupo

de empresas, e no Brasil é referência em inovação no seu setor. E a Empresa 3 identificada na entrevista como EE3, do setor alimentício, conta com 1.400 colaboradores fixos e contrata até 3.000 no ano conforme demanda do setor, faz parte de um grupo de empresas que faturou em 2017 2,8 bilhões.

Dos colaboradores dos ISIs, foram convidados os três especialistas técnicos e os dois diretores dos ISIs; destes, apenas dois especialistas e um diretor participaram das entrevistas.

Tendo por base a manutenção do sigilo e o compromisso ético assumido, as empresas e as pessoas que participaram da pesquisa não foram identificadas e serão apresentadas da seguinte forma:

- Diretor do ISI - D1;
- Especialista Técnico ISI - ET1, ET2;
- Especialista Técnico Empresa - EE1, EE2, EE3.

4.4 CATEGORIAS DE ANÁLISE

Para a construção das categorias de análise desta dissertação, utilizou-se como base a pesquisa integrativa realizada sobre a temática das interações de institutos de pesquisa com empresas, para que pudesse ser avaliado quais categorias foram pesquisadas pelos autores citados.

Com os trabalhos pesquisados, foi possível observar que a questão da localização geográfica foi profundamente estudada para validar a teoria dos sistemas de inovação. Assim como ficou claro o interesse pelas questões dos fluxos de conhecimento e geração de inovação, assim como a necessidade de compreender quem dá origem a inovação se é a empresa ou os institutos de pesquisa/universidades, bem como a avaliação das rotinas e os processos realizados pelos institutos e empresas, como a comunicação e o desenvolvimento das inovações.

A fim de entender os componentes de cada categoria de análise, desenvolveu-se o Quadro 1, que é classificado em: dimensões de análise a partir dos objetivos específicos, perspectiva teórica-analítica e categoria de análise. Cada uma destas categorias foi medida por meio de entrevistas semiestruturadas.

Neste trabalho, utilizou-se o conceito de grade mista. De acordo com Vergara (2010), as categorias são divididas em três: grade fechada, aberta e mista. Na grade fechada, as categorias são definidas previamente, conforme os objetivos da pesquisa e literatura acerca do tema. Na grade aberta, as categorias surgem ao longo do processo de pesquisa e estas são alteradas até que se obtenha as categorias finais de análise. E, por fim, a grade mista contempla

as categorias definidas anteriormente, porém, diferencia-se da grade fechada pelo fato de permitir alterações nestas categorias predefinidas ao longo do processo de análise.

Considera-se este trabalho como possuindo uma grade mista, em virtude da possibilidade do surgimento de outras categorias à medida que a entrevista semiestruturada for realizada. Conforme Bardin (2016), na análise de conteúdo, poderão emergir categorias novas de acordo com a análise de cada entrevistado.

Quadro 1 - Dimensões de análise a partir dos objetivos específicos, perspectiva teórica-analítica, categoria de análise

| Dimensões de análise a partir dos objetivos específicos | Perspectiva teórica analítica | Categoria de análise |
|---|--------------------------------------|--|
| ASPECTOS GERAIS | | |
| Discutir os principais elementos da teoria evolucionária na perspectiva analítica de sistemas de inovação | Sistema de Inovação | Proximidade geográfica |
| | | Papel do Estado no desenvolvimento de CT&I |
| | | Atores do sistema de inovação |
| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | |
| Analisar o arcabouço institucional e interação institutos SENAI e empresas catarinenses selecionadas, nos processos de inovação | Conhecimento | Know-what |
| | | Know-why |
| | | Know-who |
| | | Know-how |
| | Aprendizagem | Aprendizagem organizacional |
| | | Aprendizagem tecnológica |
| | Rotinas | Rotinas organizacionais |
| | | Rotinas individuais |
| | Formas de interações | Interações |
| | | Resultado obtidos |

Fonte: Elaborado pela autora.

As categorias de análise foram divididas conforme as perguntas que serão realizadas na entrevista semiestruturada, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Perspectiva teórica-analítica, categoria de análise e pergunta

| Perspectiva teórica analítica | Categoria de análise | Pergunta |
|-------------------------------|--|---|
| ASPECTOS GERAIS | | |
| Sistema de Inovação | Proximidade geográfica | A proximidade geográfica foi um fator importante na contratação do ISI? |
| | Papel do Estado no desenvolvimento de CT&I | O Estado ou outra instituição de fomento teve participação no projeto com alguma contrapartida financeira? Se sim, este foi o impulsionador da sua contratação do projeto com o ISI? |
| | Atores do sistema de inovação | Que outros atores do sistema de inovação regional ou nacional, contribuíram para o desenvolvimento do projeto de inovação realizado em conjunto com o ISI? |
| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | |
| Conhecimento | Know-what | Quais os conhecimentos de fácil transferência, foram trocados entre o ISI e a empresa durante o desenvolvimento do projeto? |
| | Know-why | Qual a importância do conhecimento sobre os princípios e leis científicas fundamentais, tais como os físicos, químicos do ISI para que a interação estivesse ocorrido? |
| | Know-who | Quais são as fontes de conhecimento que você julga importante para o desenvolvimento da inovação? |
| | Know-how | Houve transferência de know-how do ISI para a empresa? |
| Aprendizagem | Aprendizagem organizacional | Quais mudanças ocorreram na indústria após as experiências adquiridas com a contratação e elaboração do projeto de inovação em parceria com o ISI? |
| | Aprendizagem tecnológica | Como os conhecimentos desenvolvidos e adquiridos ao longo do projeto com o ISI, foram convertidos em sistemas físicos (processos, procedimentos, rotinas...) dentro da empresa? |
| Rotinas | Rotinas organizacionais | Como foram as negociações de elaboração do contrato até sua concepção final para assinatura entre as partes? |
| | | Quanto tempo foi gasto na sua elaboração? |
| | | Quais áreas da empresa foram envolvidas para a elaboração do contrato? |
| | | Como são as definições de regras, penalidades, condicionantes institucionais durante o processo de elaboração do contrato? |
| | | Como foi definido pela empresa se o contrato teria ou não cláusula de confidencialidade? |
| | | Você considera que o contrato realizado com o ISI para a execução do projeto foi atendido em relação ao objeto, prazo e entrega? |
| Rotinas individuais | Rotinas individuais | Durante o desenvolvimento do projeto, houve mais de um resultado para a solução do problema? Se sim, como foi o processo de seleção dos resultados? |
| | | Como foram realizadas as reuniões para alinhamento do desenvolvimento do projeto e para a manutenção do projeto durante a execução? |
| Formas de interações | Interações | A base da comunicação do projeto de pesquisa foi realizada de forma formal ou informal? |
| | | Quais canais de comunicação foram utilizados na execução do projeto com o ISI? |
| | Resultados obtidos | Que interações existiram entre o ISI-empresa ao longo da execução do projeto além dos elencados nas perguntas anteriores? |
| | | Quais os benefícios percebidos pela indústria destas interações? |
| Formas de interações | Resultados obtidos | Qual foi o objetivo da contratação do ISI? |
| | | Qual era a situação da empresa antes da contratação do ISI (em relação ao desenvolvimento deste projeto de pesquisa)? |
| | | Quais foram as mudanças percebidas na empresa ao longo do projeto de pesquisa desenvolvido em parceria com o ISI? |
| | | Quais foram os resultados obtidos com a contratação do ISI? |

Fonte: Elaborado pela autora.

4.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Esta pesquisa possui um fator limitador voltado ao estudo de uma amostra onde foram selecionados, a partir de CNAES de indústrias atendidas em Santa Catarina pelos Institutos SENAI de Inovação de Santa Catarina denominados ISI Sistemas de Manufatura, ISI Sistemas Embarcados e ISI em Processamento a Laser, onde o foco é a prestação de serviços de inovação. De forma que não foram pesquisadas empresas industriais dos Institutos SENAI de Tecnologia, em que o foco é a prestação de serviços técnicos e tecnológicos (serviços de metrologia, consultoria e serviços especializados).

Além disso, a cultura brasileira e a catarinense podem se constituir em uma segunda limitação deste trabalho, pois não foram abordadas as interações dos demais Institutos SENAI de Inovação, situados nos demais estados brasileiros, assim como a realidade estudada se limita ao cenário econômico e inovativo do estado de Santa Catarina.

4.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Este capítulo teve como objetivo demonstrar as características metodológicas desta dissertação. Primeiro, foram definidos os paradigmas da pesquisa como sendo:

- Ontologia – nominalista;
- Epistemologia – antepositivista;
- Axiologia – voluntarista;
- Metodologia – ideográfica.

Em relação ao delineamento da pesquisa, foram definidas as seguintes:

- Filosofia – funcionalista;
- Lógica – indutivista;
- Estratégia de pesquisa, Abordagem, Horizonte de tempo, Coleta de dados e Análise de dados, foram definidos conforme cada objetivo específico do trabalho.

Quadro 3 - Síntese do delineamento da pesquisa

| Objetivos específicos | Estratégia da pesquisa | Abordagem | Horizonte de tempo | Coleta de dados | Análise de dados |
|---|--|-------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Discutir os principais elementos da teoria evolucionária sob o contexto dos sistemas de inovação | Revisão integrativa | Qualitativo | Longitudinal | Dados secundários | Análise bibliográfica |
| Caracterizar a estrutura organizacional e de funcionamento dos Institutos SENAI de Inovação | Pesquisa documental | Qualitativo | Longitudinal | Dados primários e secundários | Análise documental |
| Analisar o arcabouço institucional e interação institutos SENAI e empresas catarinenses selecionadas, nos processos de inovação | Estudo de caso e Observação participante | Qualitativo | Transversal | Dados primários | Análise de conteúdo |

Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação à definição da população da amostra, foram considerados apenas os projetos de inovação concluídos em 2017 e no primeiro semestre de 2018, que executaram mais de 100 horas de produção, bem como foram selecionados apenas os projetos de empresas industriais de Santa Catarina.

Os entrevistados das empresas industriais foram os responsáveis pelo P&D e técnicos especialistas que participaram da concepção dos projetos com o SENAI/SC, bem como os entrevistados dos Institutos SENAI de Inovação de Santa Catarina foram os técnicos especialistas e os diretores de inovação da instituição.

As categorias de análise foram divididas conforme as dimensões de análise a partir dos objetivos específicos, perspectiva teórica analítica e categoria de análise, respectivamente: o primeiro objetivo relativo à discussão dos principais elementos da teoria evolucionária sobre o contexto dos sistemas de inovação compreendeu a dimensão de análise para avaliar o sistema de inovação do estado, e foi separada assim em três categorias de análises. A primeira referente à proximidade geográfica entre os ISIs e as empresas, a segunda referente ao papel do estado no desenvolvimento de CT&I, e a terceira avaliou os atores do sistema de inovação que contribuíram com o desenvolvimento dos projetos.

O segundo objetivo deste trabalho recai sobre a análise do arcabouço institucional existente nas interações instituto de pesquisa e empresa, tendo como perspectivas analíticas primeiro a avaliação do conhecimento com as seguintes categorias de análise, *Know-what*, *Know-why*, *Know-who*, *Know-how*. A segunda perspectiva analítica analisa como ocorre o aprendizado nos âmbitos organizacional e tecnológico. Por último, as rotinas foram avaliadas, quanto às organizacionais e individuais.

O terceiro objetivo analisou o papel e as contribuições dos institutos SENAI de pesquisa nos processos de inovação realizados por empresas catarinenses a partir do formato das interações estabelecidas entre os atores. Assim sendo, foi necessário compreender quais as formas de interações e quais resultados foram obtidos nestas interações entre institutos e empresas.

E, por fim, foram definidas as limitações da pesquisa, que podem ser classificadas conforme a cultura e local de realização das pesquisas, bem como o recorte da população, já que foram pesquisados apenas os CNAEs de indústrias de Santa Catarina.

5 ANÁLISE DOS DADOS

O presente capítulo tem como objetivo descrever e analisar os dados coletados nas entrevistas semiestruturadas realizadas com as três empresas que contrataram projetos de inovação com os ISIs, o diretor do ISI Embarcados e os dois especialistas técnicos do ISI Sistemas de Manufatura e ISI de Processamento a Laser, estabelecendo-se, assim, um paralelo com a revisão de literatura efetuada no Capítulo 2.

Neste capítulo, foram selecionadas as falas dos participantes referentes a cada categoria de análise proposta e estabelecidas as devidas comparações para a busca de similaridades e divergências nas perspectivas individuais das entrevistas, e destas com a literatura abordada. As seções abaixo foram separadas, conforme a perspectiva teórica-analítica, para uma melhor compreensão.

Para tanto o capítulo está dividido em 5 seções. Na 1ª. seção, 5.1 aborda-se sobre sistema de inovação, dando destaque a proximidade geográfica, papel do Estado e atores participantes desse sistema. Na 2ª. seção discutem-se as formas de manifestação do conhecimento – *know-what*, *know-why*, *know-who* e *know-how*. Na seção 5.3 analisa-se os mecanismos de aprendizagem organizacional e tecnológica. Na seção 5.4 abordam-se as teorias organizacionais e individuais. Na seção 5.5 discutem-se as formas de interação. E, por fim na seção 5.5 apontam-se os resultados encontrados.

5.1 SISTEMAS DE INOVAÇÃO

5.1.1 Proximidade geográfica

No que tange a proximidade geográfica dos ISIs com as empresas que contrataram seus serviços de inovação, dois fatores importantes foram identificados nas entrevistas. O primeiro, referente à localização dos ISIs, indica que os institutos estão situados estrategicamente nas regiões de maior concentração de empresas relacionadas à área de conhecimento em que atuam. Para eles, a localização dos institutos foi pensada pela instituição, para estarem próximos das empresas de maior similaridade dos seus conhecimentos, criando, assim, um ambiente favorável para as empresas inovarem.

Conforme Garcia et al. (2014), os benefícios da proximidade geográfica estão ligados ao conhecimento existente nos sistemas regionais de inovação, que circulam no âmbito local, enraizado em redes locais de comunicação que envolvem distintos agentes que se encontram

geograficamente próximos. Esta proximidade propicia ganhos nas interações e comunicação entre os institutos e as empresas.

De acordo com o Diretor do ISI Embarcados, este instituto está localizado na região com maior concentração de empresas de TI do Estado catarinense, sendo que estas empresas se encontram nesta região predominantemente pelo grande número de pessoas capacitadas pela Universidade Federal de Santa Catarina nesta área. Segundo o entrevistado, o ISI Embarcados faz parte do DNA desta região, e, com isso, faz com que exista transbordamento de conhecimento entre empresas, universidade e instituto.

Temos uma infinidade, talvez milhares de empresas na área de eletrônica e TI aqui. Então é um DNA pra cá. E é isso que a gente quer fomentar e começar a trazer indústrias de mais alto valor agregado pra região. [...] Então, aqui, nós seremos um centro de excelência pra isso. Isso aí tem transbordamentos, spill-over, spin-offs e essas coisas todas que vão e transpassam (DI).

Com a proximidade geográfica, os sistemas regionais de inovação estimulam e permitem níveis de confiança entre os institutos e empresas, em que os valores culturais envolvidos na esfera regional propiciam formação de parcerias, possibilitando que aflorem os processos inovativos à medida que ocorrem essas interações.

O segundo fator em relação à localização emergiu na percepção das empresas, que relataram as vantagens de estarem próximas fisicamente dos ISIs, facilitando a comunicação e interação ao longo do projeto. Conforme o Especialista da Empresa 2, estar próximo fisicamente do ISI facilitou as interações e a dinâmica de desenvolvimento do protótipo, possibilitando certa rapidez nos ajustes e necessidades de alterações no decorrer do projeto.

[...] a gente ia com uma certa frequência, principalmente no final, in loco, ver equipamento, ver o que tinha, se precisava mudar alguma coisa do que a gente tinha definido e tal. Então acho que é muito importante isso. [...] nós vamos aí ver o equipamento, como é que tá? E saía. Como é pertinho, é próximo, a gente ia lá, entrava e olhava como é que estava, o que não estava, o que precisava de ajuda ou não (EE2).

Segundo Cário, Lemos e Bittencourt (2016), a vantagem do SRI é que os atores estão situados geograficamente na mesma área, compartilham um conjunto comum de valores e cultura que permite a interação face a face, facilitando, assim, a ocorrência de troca de conhecimentos que aceleram processos de aprendizagem. Desta forma, estas condições permitem que os atores do SRI respondam, de forma rápida, às mudanças que estão ocorrendo no setor econômico do qual participam.

Sendo assim, os relatos dos entrevistados corroboram com os escritos de Garcia et al. (2014) e Cário, Lemos e Bittencourt (2016) sobre a importância da proximidade geográfica que se cria condições para desenvolver o processo inovativo. Da mesma forma, Broström (2010) menciona em seu estudo, realizado na Suécia, que a localização geográfica dos atores do sistema de inovação interfere no sucesso dos projetos de inovação entre indústrias e institutos de pesquisa. Desta forma, é possível concluir que a localização, bem como a proximidade dos ISIs com as empresas, é um fator preponderante para o sucesso dos projetos de inovação e para a geração de novos conhecimentos.

5.1.2 Papel do Estado no desenvolvimento da CT&I

Em relação ao papel que o Estado possui no desenvolvimento da ciência e tecnologia no Brasil, ficou evidente nas entrevistas tanto da parte das empresas, quanto dos colaboradores dos ISIs, que a divisão dos riscos financeiros foi o fator preponderante na contratação dos projetos de inovação. Neste sentido, o Estado assume o papel do tomador de riscos, por exemplo, quando elabora iniciativas de fomento à inovação por intermédio da empresa EMBRAPPII; o Estado está, nesse caso, desenvolvendo políticas públicas orientadas ao desenvolvimento econômico.

Para os Especialistas das Empresas 1 e 3, primeiro as empresas buscam uma fonte de fomento para o financiamento dos projetos, e, em casos de não haver, estuda-se a possibilidade da utilização de recursos próprios, contudo, para o empresário isso é um risco muito grande que nem sempre ele está disposto a correr.

Sim, geralmente a gente procura primeiro uma fonte de fomento, caso não encontre a gente opta por usar recursos próprios (EE1).

[...] depois de 2014, todas as coisas ficaram difíceis com a crise. Então acredito se não tivesse uma contrapartida, dificilmente se aprovaria porque é uma coisa que não existia. Então para o empresário é difícil de você convencer a administração a pagar pra ver. Então eles gostam de ver pra depois pagar. Então a contrapartida, ela é necessária [...] (EE3).

Para Mazzucato e Penna (2016), lidar com desafios de inovação requer investimentos de ambos os atores, público e privado, tendo o setor público, neste caso, grande importância nos primeiros estágios e nas áreas intensivas em capital de alto risco, das quais o setor privado tende a se afastar. Sendo assim, o processo de inovação é considerado incerto, por isso, significa que os atores comprometidos com inovação não podem calcular a probabilidade de sucesso ou

fracasso de forma antecipada, ou seja, quando os resultados são desconhecidos. É necessário aceitar os fracassos ocasionais e desvios do planejamento. Por isso, o Estado é considerado um ator importante para assumir os riscos e desenvolver inovações.

Segundo o Diretor do ISI Embarcados, é necessário que existam políticas públicas adequadas e que fomentem o desenvolvimento de inovações. Para ele, seria essencial para o país que houvesse *basic funding* para o financiamento dos projetos. Em países como a Alemanha e Estados Unidos, o *basic funding* é essencial para o sucesso das inovações desenvolvidas. Mas, na falta de políticas públicas fortes para o fomento de inovações, conduz a existência de outras formas de incentivo. As iniciativas da EMBRAPII e outros editais de inovação acabam fazendo o papel de financiadores de inovações.

A fonte de fomento, ela ajuda muito, vamos dizer assim, ela impulsiona bastante, ela é bem essencial. [...] é muito difícil se fazer P&D sem uma política pública adequada. Então é um problema que nós temos hoje. Nós não temos *basic funding*. Então por que que eu tô falando nisso? Você falou em fonte de fomento, então nós temos EMBRAPII, nós temos edital, isso é muito importante, isso acaba funcionando, em parte, como um *basic funding*, mas, vamos dizer assim, não é. Então, no sistema, isso aqui é absolutamente essencial pra diminuir o risco das empresas (DI).

Segundo o Especialista Técnico 2 do ISI, para as empresas é importante ter com quem dividir os riscos que envolvem o desenvolvimento de inovações, portanto, instituições de economia mista e públicas como EMBRAPII e BADESC são fundamentais para o auxílio e fomento destes projetos. As fontes de fomento, juntamente com os ISIs do SENAI, trazem amparo e segurança para as empresas se apoiarem para desenvolver os projetos de inovação.

Então o fato de, no Brasil, ter possibilidades de gerenciar e dividir esse risco, eu acho que é algo bem atrativo pras empresas. As empresas sabem que, dessa forma, nós temos EMBRAPII, temos o edital de inovação com indústrias nacionais SESI/SENAI, temos outras formas, via BADESC, por exemplo. [...] Então eu acho que isso traz um pouco mais de segurança e creio também que atua como um fator motivacional das empresas começarem a investir mais em pesquisa, mesmo sabendo que tem um suporte, que tem aonde se apoiar também, que não precisa entrar nessa missão sozinho e com um risco muito grande envolvido (ET2).

De acordo com o papel do Estado e a importância do engajamento de fontes de fomentos do setor público como EMBRAPII e BADESC para o desenvolvimento de projetos em inovação, as respostas foram alinhadas ao que os autores Freeman e Soete (2008), Mazzucato (2014) e Mazzucato e Penna (2016) mencionam a respeito do papel fundamental que o Estado possui no financiamento de projetos de inovação, sendo este um aparelho multifacetado com agências dedicadas à promoção e execução de políticas de ciência, tecnologia e inovação.

5.1.3 Atores do sistema de inovação

Conforme Edquist (2006), o SNI de um país ou região é composto pelos atores econômicos, sociais, políticos, organizacionais, e institucionais que têm relevância para a difusão e uso das inovações tecnológicas. Para FREEMAN (1987, apud SANTOS E MENDES, 2018), o SNI trata-se de uma rede composta por instituições pertencentes às esferas pública e privada que atuam de modo a criar, importar, modificar e difundir novas tecnologias por meio de suas atividades e interações.

Portanto, os atores de um SNI se relacionam entre si criando uma atmosfera propícia para o desenvolvimento de inovações através de suas relações econômicas, sociais e culturais. Desta forma, dentre os entrevistados, foi possível identificar alguns atores do sistema nacional e regional de inovação que participaram dos projetos de inovação junto com os ISIs e as empresas. Os atores citados foram: universidades, Estado, EMBRAPII, FINEP, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), ACATE e CERTI.

Os atores do SNI, que emergiram nas entrevistas, foram citados como ponte entre os institutos e as empresas, por exemplo: o Estado que deve trabalhar para a manutenção de um ambiente macroeconômico mais estável, reduzindo, assim, os riscos econômicos; EMBRAPII, BNDES e FINEP como importantes instituições que fomentam a inovação através do direcionamento de recursos financeiros para o desenvolvimento de novos projetos; as universidades foram citadas como parceiras dos institutos no descobrimento e investigação de novas tecnologias; e os demais agentes deste sistema foram citados como instituições que cooperam no desenvolvimento dos projetos como parceiros.

Segundo o Diretor do ISI Embarcados, as instituições, como FINEP, BNDES, ACATE, CERTI e o Governo do Estado são importantes atores do SRI do estado catarinense que buscam interagir para fomentar o desenvolvimento de inovações e possibilitar um crescimento econômico das empresas do estado.

[...] FINEP também, BNDES. Vamos dizer assim, a nível nacional, existem outros laços, com FINEP, com BNDES, muito forte. [...] Então a gente tá, por exemplo, buscando alinhamento com a ACATE, vamos dizer assim, já temos alguma interação com a CERTI, mas precisa mais, com o próprio Governo do Estado (DI).

Para o Especialista Técnico 2 do SENAI, a universidade é um grande parceiro no desenvolvimento dos projetos de inovação, se tornando um ator-chave no SRI. A proximidade

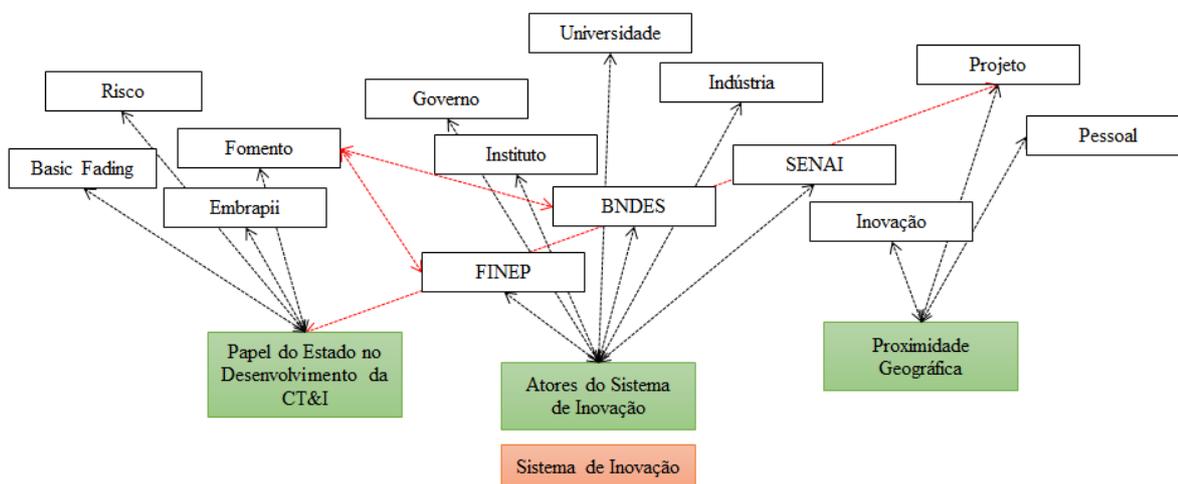
com este ator possibilita que os ISIs sejam um elo para aproximar universidade e empresas no desenvolvimento de novos conhecimentos.

Os Institutos SENAI de Inovação são uma pequena parte. E aí eu citei ali empresas, citei o próprio Governo, tem que ter um braço governamental também apoiando isso. O que nós temos realizado, desde o início das nossas operações, é uma parceria, assim, com a universidade porque nós atuamos quase como um elo entre a universidade e a indústria. [...] a gente tem, sim, relações com universidades, a UFSC, temos com a UDESC, com a Univille, com a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, com a Católica aqui de Joinville, uma relação com a Universidade Federal do Paraná e a Técnica Federal do Paraná (ET2).

Sendo assim, sobre a menção dos atores do sistema de inovação que participam dos projetos de inovação com os ISIs e as empresas, esses são os atores mencionados por Freeman (1995); o autor destaca as universidades (fazendo parte do sistema educacional), as agências governamentais, a estrutura do sistema financeiro e as leis de propriedade intelectual.

Em complemento, a Figura 19 descreve as principais citações dos entrevistados acerca do papel do Estado no desenvolvimento da CT&I, visão dos atores do sistema de inovação e a relevância da proximidade geográfica.

Figura 19 – Perspectiva teórica analítica do Sistema de Inovação e as Categorias de análises Papel do Estado no Desenvolvimento da CT&I, Atores do Sistema de Inovação e Proximidade Geográfica



Fonte: Elaborado pela autora.

Após realização da análise dos termos mais citados nas entrevistas referente a perspectiva teórica analítica do sistema de inovação, fica demonstrado por meio da Figura 19, que o papel do Estado no desenvolvimento da CT&I está vinculado a mitigação dos riscos por meio da disponibilização de fontes de fomentos que possibilitem que as empresas tenham

possibilidades de investir no desenvolvimento de inovações. Nas citações dos entrevistados, as fontes de fomento do governo foram relacionadas as empresas BNDES e FINEP, que possuem linhas de créditos específicas para projetos inovadores.

Quando avaliada a categoria de análise dos atores do sistema de inovação, as universidades apontaram como a mais citada, seguida das indústrias, governo e institutos, corroborando com os relatos dos ISIs ao longo das entrevistas, que mencionaram as parcerias existentes entre estes atores e os institutos, entendendo a importância que eles possuem para o desenvolvimento de um ambiente inovativo.

Por fim, foram avaliados os termos referente a proximidade geográfica, dentre eles os mais relevantes foram projeto, pessoal e inovação. Desta forma, a proximidade geográfica possibilita agilidade no desenvolvimento de projetos de inovação e interação entre institutos e empresa.

5.2 CONHECIMENTO

5.2.1 *Know-what*

Nos dias atuais, a gestão do conhecimento tornou-se uma prática necessária no ambiente de alta competitividade das empresas. De acordo com Tatsch (2008, apud WIBE; NARULA, 2001), o conhecimento é essencial para o estabelecimento de vantagens competitivas tanto das empresas quanto das regiões. Essa visão ganha ainda mais propriedade quando se tem em mente que o conhecimento e o aprendizado têm papel central no desenvolvimento econômico das firmas e da sociedade em geral. Por ser um processo de difícil transferência tanto na esfera individual quanto organizacional, o conhecimento se torna peça chave no desenvolvimento de inovações.

Segundo a taxonomia de Lundvall e Johnson (1994), o termo *know-what* constitui o conhecimento sobre os fatos, chamado usualmente de informações. Do ponto de vista das empresas, pôde ser identificado nas entrevistas como sendo a transferência dos conhecimentos e conceitos referentes aos temas estudados no desenvolvimento do projeto. Complementando os estudos de Lundvall e Johnson, segundo Santos (2009) o *know-what* é o tipo de conhecimento que conheceu maior difusão global com a inovação tecnológica, especialmente graças às TICs.

Para o Especialista da Empresa 3, os conceitos mais atuais de Inteligência Artificial, Internet das Coisas e Indústria 4.0 foram informações repassadas pelo ISI durante o desenvolvimento do projeto, que puderam agregar o conhecimento da equipe da empresa.

Olha, a inteligência artificial, pra nós, a gente não tinha isso incorporada no nosso dia a dia. [...] Aí a internet das coisas, a inteligência artificial, a indústria 4.0, esses conceitos que, na universidade, a gente viu de uma forma acadêmica, a gente conseguiu aprender com eles bastante a respeito disso, sabe, então agregou bastante pra nós dois e outros, pra todos nós, pra toda a empresa aqui. A nível de conhecimento, de entender um pouco mais essa evolução que tá aí, da indústria 4.0 (EE3).

Em relação ao ponto de vista dos ISIs, foi observado que a transferência dos conhecimentos gerados pelos institutos para as empresas ocorreu ao longo do projeto, para que, ao final, as empresas soubessem como operar e/ou fabricar os protótipos desenvolvidos no decorrer do projeto de inovação. O repasse destes conhecimentos foram por meio de reuniões, relatórios, vídeos, além de interações informais por telefone e hangout no decorrer do projeto.

Para o Diretor do ISI Embarcados, se ao término do projeto a empresa não souber como a tecnologia foi desenvolvida, o projeto pode ter sido concluído, mas ele não teve o sucesso esperado. Então, ao longo do projeto, são repassadas as informações para validar com a empresa e são feitos muitos testes para garantir que os resultados finais serão entregues.

O que a gente faz aqui, a empresa participa. Então, nesse caso, uma empresa muito técnica, com equipe técnica, vamos dizer assim, o tipo de conhecimento trocado é conhecimento técnico mesmo. [...] E na medida em que a gente vai elaborando o projeto, a gente vai passando, eles vão acompanhando o projeto, mas eles vão analisando o tempo todo se aquilo tá casado com o que eles precisam e se a nossa solução atrapalha em algum momento. E a gente vai fazendo testes. Teste, teste, teste, teste, teste, teste. Aí é basicamente isso. Aí, no final, a gente precisa, vamos dizer assim, treinar um grupo, seja a empresa que contratou ou a empresa que vai fabricar, que essa é a finalidade do SENAI e da EMBRAPPII, é, vamos dizer assim... [...] É aumentar o valor da indústria brasileira. Então isso eu preciso passar pra alguém, pra alguém fabricar. Se eu não fizer isso, eu falhei. O projeto teve sucesso, mas eu falhei. Eu, o Instituto. Então a gente precisa passar... então alguém precisa acompanhar aquilo (DI).

De acordo com os entrevistados, o conhecimento foi repassado ao longo do projeto, deste modo, foram transferidos conhecimentos e informações de como desenvolver ou fabricar o protótipo. Sendo assim, as respostas corroboram com os autores Lundvall e Johnson (1994), que mencionam que as informações e os conhecimentos de fácil transferência são facilmente transformados em dados. Estes conhecimentos explícitos, conforme Inkpen (1998), são sistematizados e comunicados na forma de dados.

5.2.2 *Know-why*

Segundo Lundvall e Johnson (1994), a perspectiva do *Know-why* refere-se ao conhecimento sobre a causalidade, e elimina a necessidade de julgamento e erro, portanto, se refere ao conhecimento sobre os princípios e leis naturais, sociais e conhecimentos científicos. O *Know-why* pode ser obtido por meio de livros ou consultas a base de dados, podem ser codificados e transferidos como informações, estando mais ligado a vertente do conhecimento científico proposto pela engenharia, química e física, por exemplo.

Estes princípios e leis básicas da física e química têm tomado mais espaço no que diz respeito às inovações tecnológicas, possibilitando a criação e desenvolvimento de novos produtos. Em relação a este termo, no decorrer das entrevistas, foi possível identificar percepções diferentes entre as empresas e os ISIs. Para os entrevistados das empresas, foram os colaboradores das empresas que forneceram os conhecimentos e princípios e leis básicas para a elaboração e composição dos projetos de inovação.

Na verdade foi uma troca, a gente forneceu... eu... modéstia à parte, a gente forneceu 80% aí do conhecimento e eles uns 20%, né? Foi uma troca de experiências (EE1).

Segundo o Especialista da Empresa 3, o ISI teve que aprender como funcionava a dinâmica dentro da empresa. Fazer a relação entre a teoria e a prática foi necessário para que o ISI posteriormente pudesse recorrer e aplicar novos conhecimentos ao longo do desenvolvimento do projeto.

Eles estavam aprendendo também porque uma coisa é você trabalhar academicamente e outra coisa é trabalhar na indústria. Então tem muitas interferências na indústria em cima de um projeto. Então eles acabaram aprendendo bastante também dentro do projeto. Na hora de desenvolver o projeto. [...] Eles tiveram que buscar as raízes, no conhecimento deles, pra aplicar aqui dentro da indústria (EE3).

Contudo, para os entrevistados dos ISIs, estes princípios e leis básicas da física e química foram fornecidos pelas universidades, além de internamente os bolsistas de graduação, mestrado e doutorado contribuírem com estes conhecimentos. Segundo o Diretor do ISI Embarcados, a participação das universidades de elite (em relação a conhecimento) é fundamental para o desenvolvimento das leis e princípios da natureza. São as universidades que realizam as pesquisas acadêmicas, e o ISI fica com o desenvolvimento das inovações com as empresas.

A gente precisa da universidade. Então qual é a nossa ideia básica, fazer a ponte entre a pesquisa básica, que é desenvolvida na universidade, e levar isso pra indústria. [...] Não desenvolver pesquisa básica. Então a gente interage com professores da UFSC, por exemplo, nossa interação mais forte, hoje, é com três universidades, a UFSC, com o ITA e com a Instituto de Ciências Matemáticas e Computação lá da USP. São as três que a gente trabalha mais fortemente, cada uma num aspecto diferente (DI).

De acordo com Lundvall e Johnson (1994), esta perspectiva é importante para o desenvolvimento tecnológico em certas áreas das ciências básicas. No discurso dos entrevistados dos ISIs, ficou claro que as universidades têm papel importante na contribuição destes conhecimentos e princípios básicos da física e química, os quais são conhecimentos necessários para a elaboração dos projetos mais complexos de inovação, que permeiam a fronteira do conhecimento.

5.2.3 *Know-who*

De acordo com Lundvall e Johnson (1994), este é o tipo de conhecimento que abrange sobre *quem sabe que e quem sabe fazer que*, ele também inclui as habilidades sociais que permitem a cooperação e a comunicação com colegas e colaboradores. Complementando os estudos de Lundvall e Johnson, para Santos (2009) o *know-who* é essencialmente tácito e construído por processos de interação, pelo que o lugar se reveste, uma vez mais, de uma importância crítica.

Segundo os entrevistados das empresas, as fontes de informação ou capacitações utilizadas para o desenvolvimento de inovações são: consultorias, promoção de fóruns para discutir sobre temas relevantes e compartilhamento de conhecimento interno (entre os colaboradores da empresa).

A gente usa consultorias, inclusive consultorias de fora, a gente traz aqui pra empresa pra estar nos ajudando em alguns temas que a gente não tenha tanta experiência. [...] a empresa promove alguns fóruns aqui. [...] a gente tem um projeto interno de compartilhamento de conhecimento aqui, inclusive até a gente apresenta alguns artigos, né? Que é uma forma também de compartilhar conhecimento publicamente. [...] Inclusive promove treinamentos internos, às vezes alguém participa de um treinamento interno, adquire o conhecimento, dissemina aqui dentro da empresa, multiplicador (EE1).

Para o Especialista da Empresa 2, a aquisição de novos conhecimentos é feita entre parceria com universidades, parcerias com fornecedores, pesquisas na internet, participação em feiras e visitas a outras filiais da empresa que ficam espalhadas em outras partes do mundo e desenvolvem produtos diferentes, permitindo novos conhecimentos.

[...] são parcerias com universidades, diferentes tipos de universidades, são parcerias com os próprios fornecedores nossos, acho que os fornecedores nos trazem muita tecnologia nas visitas, feiras, isso também nos traz tecnologias de entrada. [...] a gente tem outras áreas de protótipo ao redor do mundo e algumas a gente tem visitado e tem sempre trocado uma experiência do que tá sendo desenvolvido lá ou o que a gente desenvolve aqui (EE2).

Para os entrevistados dos ISIs, as fontes de novos conhecimentos estão relacionadas às visitas técnicas em outros países, contratação de profissionais de referência de universidades e de grandes empresas de fora do país e troca de experiências na rede dos ISIs.

Basicamente, a gente incentiva que as pessoas façam curso na universidade. Então quem é graduado, faça mestrado. Quem tem mestre, faça doutorado. Quem é doutorado, faça pós-doutorado e esteja fazendo, eventualmente, um trabalho de pesquisa paralelo. [...] O que eu trouxe aqui já é alguém do MIT com o qual eu trabalhei quando eu tava lá. Eu trouxe um professor francês que também trabalhei na França, aí eu trouxe um professor pra dar aula. Trouxe gente do ITA, Microsoft, mas aí é brasileiro já também. [...] não tem uma periodicidade estabelecida, mas assim, no mínimo uma vez por mês vem alguém aqui (DI).

Para os autores Lundvall e Johnson (1994), este é o tipo de conhecimento onde o essencial é conhecer mais a pessoa certa do que o princípio certo. Neste sentido juntam-se competências pessoais (engenheiro, químico, físico, economista, administrador). Nas entrevistas, foi possível verificar que as formas como as empresas e os ISIs adquirem novos conhecimentos passam por meio de pessoas que sejam referência em suas áreas de atuação, além do incentivo constante para que os pesquisadores continuem se qualificando em níveis de especialização.

5.2.4 Know-how

Para Santos (2009), este é o tipo de conhecimento tácito, muito associado à capacidade de fazer dos trabalhadores. É a experiência adquirida ao longo do tempo, através da aprendizagem relacional no contexto da interação local de trabalho. São as habilidades, competências, técnica e jeito de fazer de um indivíduo.

Nesta categoria de análise, foi possível identificar que os *know-hows* que os ISIs desenvolvem ao longo do projeto são repassados para as empresas contratantes por meio de reuniões ao longo do projeto, além de ao final do projeto de inovação ser entregue um documento que contenha todo o descritivo do projeto, para que a empresa consiga desenvolver

o produto, ou para que possa compartilhar com seus fornecedores que farão parte deste processo.

A gente recebeu um relatório no final. Temos manual aqui do equipamento que isso virou equipamento de teste no final. [...] Tem o manual de como operar o equipamento mas tem o relatório final também do projeto. [...] Comparando a situação antes e depois também (EE1).

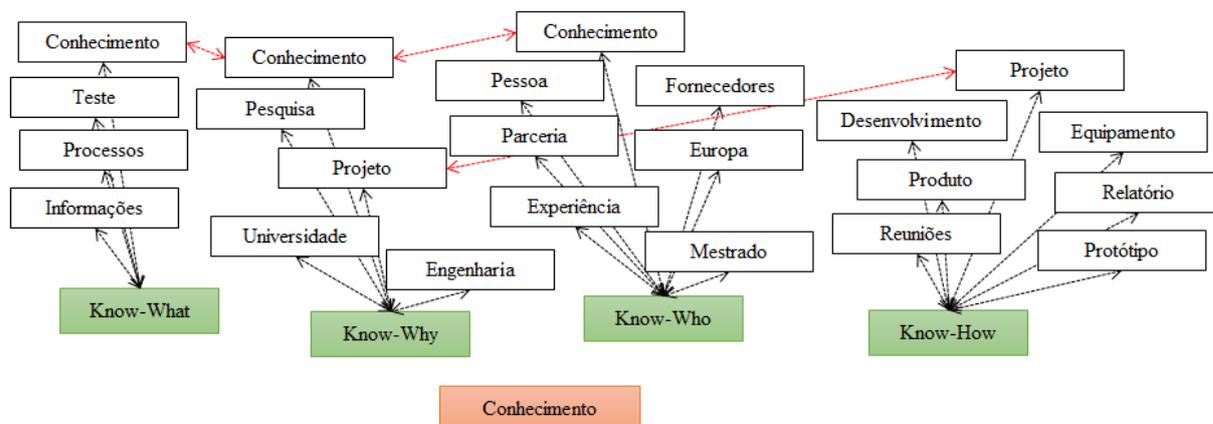
Foi evidente nas entrevistas com os colaboradores dos ISIs que o *know-how* dos pesquisadores é o conhecimento mais essencial, aquele que não é possível ser repassado para um terceiro. Por mais que os ISIs tenham processos e procedimentos para que a transferência de conhecimento seja feita entre os pesquisadores, ainda assim, essa transferência não é realizada de forma que o conhecimento fique nos ISIs. O mais próximo de uma codificação deste conhecimento é por meio de elaboração de um relatório final contendo todo o histórico do projeto, que é entregue para o cliente.

A transferência de know-how, ela ocorre ao longo do projeto, nós temos várias reuniões de alinhamento e de progresso onde a empresa é sempre consultada e os resultados são sempre apresentados pra empresa e a empresa atua junto nas decisões, no entendimento deles. Esses projetos, geralmente, são estruturados também com entregáveis, muitos desses entregáveis são relatórios também, onde a gente resume toda a parte experimental desenvolvida, as dificuldades, vantagens, resultados obtidos de forma que a empresa também entenda o que foi feito. [...] As reuniões, elas são muito frequentes, nós temos por... costume fazer, pelo menos, duas reuniões mensais com assuntos mais críticos que definem o caminho do projeto ou que podem trancar eventualmente o projeto, essas reuniões são feitas conforme a demanda. E os relatórios, que são os entregáveis do projeto, essa é a forma da empresa também se atualizar sobre o desenvolvimento. As empresas sempre validam esses entregáveis, seja ele um relatório ou seja ele um protótipo [...] (ET2).

Conforme os autores Lundvall e Johnson (1994), o *know-how* é o tipo de conhecimento das capacidades e habilidades de como se faz diferentes tipos de coisas. Neste caso, foi possível identificar que os ISIs realizam este processo e que as empresas compreendem a importância de se ter este repasse de forma formal, para que posteriormente a empresa possa replicar aquela solução e desenvolver seu novo produto.

Em adição, a figura 20 apresenta as principais palavras citadas pelos atores entrevistados acerca da importância do conhecimento para os processos inovativos em suas diferentes expressões.

Figura 20 – Perspectiva teórica analítica do Conhecimento e as Categorias de análises Know-What, Know-Why, Know-Who e Know-How



Fonte: Elaborado pela autora.

Após realização da análise dos termos mais citados nas entrevistas referente a perspectiva teórica analítica do conhecimento, fica demonstrado na Figura 20, que o *know-what* está mais ligado a sistematização e codificação de dados e informações, sendo que os termos mais citados foram teste, processos e informações. Enquanto o *know-why* está relacionado ao conhecimento, princípios e leis da física e química, os termos mais citados foram pesquisa, projeto, universidade e engenharia.

As fontes de conhecimento utilizadas no *know-who*, para o desenvolvimento de inovações, foram os fornecedores, parcerias e contratação de professores de universidades externas. E por fim, o *know-how* dos ISIs foi transferido para as empresas no decorrer do desenvolvimento dos projetos de inovação através de reuniões e relatórios entregues, além do repasse do funcionado dos protótipos desenvolvidos.

5.3 APRENDIZAGEM

5.3.1 Aprendizagem organizacional

A aprendizagem organizacional constitui um processo individual e coletivo de investigação (identificação e análise), pode ser definida também pelo desenvolvimento de ideias, conhecimento e associações entre ações passadas, a efetividade dessas ações e ações futuras. Ao contrário dos indivíduos, as organizações desenvolvem e mantêm sistemas de aprendizagem que não apenas influenciam seus membros, mas, também, transferem-se no

tempo pelas normas, cultura e histórias organizacionais (ARGYRIS e SCHÖN, 1978; FIOL e LYLES 1985).

O Especialista da Empresa 1, mencionou ao longo da entrevista, que o desenvolvimento do projeto de inovação, resultou em aprendizado para a empresa de modo que os colaboradores pudessem operar a bancada de testes desenvolvida. Conforme o relato do Especialista da Empresa 2, após a conclusão do projeto com o ISI, identificou-se que nenhum colaborador da empresa tinha conhecimento de como se operava a máquina. Portanto, foram gastos milhões de reais no desenvolvimento do projeto, mas não foi possível reverter este investimento para uso da empresa. Contudo, foi declarado que este foi um problema contratual, pois para a empresa o ISI do SENAI/SC entregou o esperado, contudo, não ficou claro no contrato que seria necessária uma capacitação dos colaboradores da empresa de como operar e parametrizar a máquina para a utilização.

Inclusive fui questionado pelo meu gerente global até por isso porque eles ficaram encantados com a máquina e com o estudo. E a gente acabou não tendo ainda o sucesso na prática não temos nada (EE2).

O Especialista da Empresa 3 relatou que não foi possível utilizar o software e algoritmos desenvolvidos, pois a utilização do sistema teria que aguardar a nova safra para imputar dados, e somente após esses inputs no sistema é que a empresa poderia avaliar a real conclusão do projeto e verificar se os resultados foram alcançados conforme o contratado. Contudo deixou claro que foi realizado um repasse do ISI para a empresa de como operar o sistema, e quais resultados ele deve entregar.

É que, assim, a nossa produção se concentra muito na safra, 70% da nossa produção está na safra. E daí, como o projeto, ele se concluiu agora, no final, na entressafra, não tem como colocar ele funcionando, tocando vinte e quatro horas por dia e coisa assim, mas dos testes que foram feitos teve ok. Agora, ele precisa, primeiro, formar um banco de dados na memória dele. Isso tem que passar uma safra pra depois ele pegar, comparar isso e rodar os algoritmos e nos dar soluções (EE3).

E por parte dos entrevistados dos ISIs, dois dos três entrevistados informaram que procuram saber qual foi o resultado final para a empresa, mas não de uma forma sistematizada, e que quando o protótipo desenvolvido com o ISI vira um produto e vai a mercado, esta é a maior vitória para o SENAI.

Nós sempre procuramos saber do respaldo, ou seja, do que aquilo que nós desenvolvemos gerou pra empresa. Nem sempre esse resultado, ele é imediato. Ainda nós temos, dependendo do tipo de projeto, do tipo de tecnologia, dificuldade de

encontrar alguns fornecedores nacionais. Então nem sempre aquilo que a gente desenvolveu vai ser usado agora ou no próximo ano pela empresa, talvez a empresa, muitos projetos que nós temos aqui, já é preparando a empresa prum futuro aí, pros próximos quatro, cinco anos (ET2).

Conforme Argote e Spektor (2011), a aprendizagem organizacional se dá com mudanças na organização por meio de experiências adquiridas. Os relatos apontados decorrentes das ocorrências nas empresas, demonstraram que apenas na empresa 1 foi possível identificar mudanças na organização em face do desenvolvimento do projeto de inovação com o instituto. Pois a bancada de testes desenvolvida para a empresa, resultou em ganhos expressivos de diminuição nos custos de produção. Já para as empresas 2 e 3, não foi possível identificar as modificações nos processos internos, pois para o correto manuseio da máquina desenvolvida para a empresa 2, não existia nenhum colaborador da empresa competente para operar tal equipamento.

Na empresa 3, para realizar a análise, seria necessária uma nova verificação tendo em vista que no período da realização das entrevistas estávamos em época de entressafra, impossibilitando a avaliação dos resultados reais do projeto.

5.3.2 Aprendizagem tecnológica

Segundo Figueiredo (2004), a aprendizagem tecnológica é o processo que permite à empresa acumular capacidade tecnológica ao longo do tempo. Essas capacidades tecnológicas dizem respeito aos vários processos pelos quais os conhecimentos tácitos de indivíduos são transformados em sistemas físicos.

Nesta categoria de análise, ficou evidenciado que tanto na perspectiva da empresa quanto na dos ISIs, os conhecimentos gerados são convertidos em documentos ou protótipos que são entregues para o cliente. As respostas demonstraram que a transformação destes conhecimentos nem sempre é feita de forma sistemática e não há uma regra de como convertê-la em um procedimento físico. Para as empresas pesquisadas, o conhecimento foi convertido em um sistema físico no momento da elaboração e desenvolvimento de um protótipo, ou mesmo com a entrega de um relatório final contendo todas as informações do projeto.

Até quando a gente encerrou o relatório, o que foi nos passado foi o seguinte, ó, a primeira etapa era a construção da máquina e a máquina ser possível de fabricar peça. Ok. A máquina foi construída, foi entregue. Agora, seria um segundo estudo, uma segunda parceria, que aí seria estudos de parâmetros pra peças, pra fabricação de

peças. Então assim, ele foi meio que dividido em duas etapas. A primeira foi entregue, que era a máquina pronta e aí a segunda está por vir (EE2).

Para os ISIs, o conhecimento gerado pelos projetos pode ser absorvido pelos demais colaboradores dos ISIs, por meio dos documentos gerados no decorrer do projeto que ficam armazenados na rede, disponíveis para pesquisas futuras.

Realmente talvez falte um processo ou uma sistemática pra fazer essa transferência do conhecimento para toda equipe, por mais que você acredita que as pessoas que tão na mesma sala, a gente quer que elas absorvam de alguma forma, transferência de conhecimento, mas é difícil. Eu percebo, às vezes as pessoas sentam um do lado do outro, eles não sabem o que que outro tá fazendo. E eu brigo com eles, cara, conversem, troca uma ideia, falem do teu problema com o outro. Vocês vão tá em sinergia, mas, olha, é difícil (ET1).

De acordo com Figueiredo (2004), este processo de acúmulo de capacidade tecnológica ocorreu nas empresas e nos ISIs no decorrer do desenvolvimento dos projetos de inovação, com a elaboração dos protótipos bem como com a elaboração dos relatórios, reuniões, vídeos e documentos que os ISIs desenvolveram ao longo do projeto, com o objetivo de resguardar todo o conhecimento desenvolvido.

Figueiredo (2004 apud LALL, 1982; 1987) define o conceito de capacidade tecnológica como sendo um esforço tecnológico interno para dominar novas tecnologias, adaptando-se às condições locais, aperfeiçoando-as e até exportando-as. Contudo, para Figueiredo (2004 apud PACK, 1987), o locus das capacidades tecnológicas reside nas pessoas, e define que as instituições somente as agregam, mas não as incorporam.

De acordo com as respostas acerca dos processos de aprendizagem, observou-se a ocorrência de *learning-by-doing* entendido como um processo de aprendizagem mais comum, que consiste em uma forma de aquisição de conhecimento e habilidade baseado na experiência, caracterizando-se como um processo passivo e automático (PEREIRA e DATHEIN, 2012). Deste modo, a partir da interação entre os institutos e as empresas, na Empresa 1 foi possível identificar uma mudança no modo de fazer seus processos com a utilização da bancada de testes, sendo assim, desenvolveram melhorias no processo produtivo da empresa, bem como aprimoraram o saber dos colaboradores que operam esta bancada.

O *learning-by-searching* é o processo de aprendizagem através da pesquisa, que é inerente a execução dos projetos de inovação dos ISIs com as empresas. Tanto os pesquisadores dos institutos, quanto a equipe técnica da empresa, compartilham o conhecimento adquirido no decorrer do desenvolvimento do projeto. Este conhecimento é convertido em sistema físico, à

medida que os protótipos vão sendo desenvolvidos e entregues para a empresa, são convertidos então em rotinas e processos dentro da empresa (quando possuem sucesso no desenvolvimento).

E, no tocante ao *learning-by-interacting* registra-se o processo de aprendizagem por meio da interação, caracterizado neste contexto como a interação existente entre as empresas e os ISIs. Neste contexto, observa-se que através dos mecanismos de aprendizagem ocorrem o repasse do conhecimento gerado ao longo do projeto. Destaque que este processo foi feito algumas vezes de forma informal, por meio de conversas, reuniões e de maneira formal com a entrega de uma pasta com todos os documentos gerados ao final do projeto.

Nas entrevistas realizadas com as empresas, o repasse do conhecimento gerado ao longo do projeto foi feito, algumas vezes, de forma informal, por meio de conversas e reuniões, e de maneira formal com a entrega de uma pasta com todos os documentos gerados ao final do projeto.

Durante o projeto não acontecia formalmente, né, mas era uma conversa informal, mas já havia sim transferência de conhecimento. Muitas coisas que vocês trouxeram a gente acabou modificando ou... por experiência, né, na prática, então foi um projeto bem em parceria mesmo, assim (EE1).

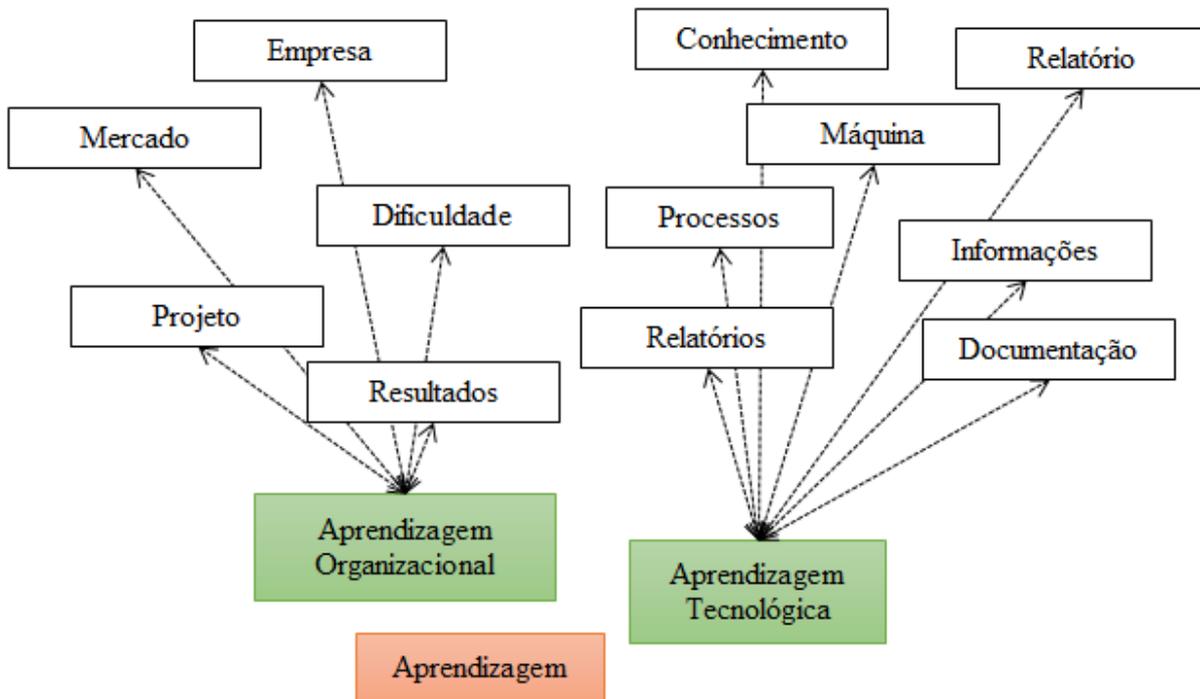
Na percepção dos ISIs, o método mais adequado para a realização dos repasses foi por meio de reuniões e entrega de materiais, vídeos e desenhos técnicos ao longo do projeto, para que ao final pudesse ser fácil juntar todas as entregas intermediárias e, assim, montar o relatório final para o cliente.

Fez um pacote de trabalho um, tem o relatório ali, relatório bem simples, nada muito volumétrico, pra dar peso, é bem direto e reto, né, e apresentações: imagens, vídeos, bastante experiência, sabe, colocada ali. E aquilo vai somando na documentação do projeto final. Não tem que desenvolver o relatório final do projeto. O relatório final do projeto, na realidade, é o acúmulo de tudo que você foi fazendo. Ele fica pronto. Então ela quer discutir o que que aconteceu no segundo mês do projeto ou naquele entregável, naquele pacote de trabalho, o que foi feito, tá lá (ET1).

Foi possível identificar mudanças na estrutura da Empresa 1, a qual colocou em uso a bancada de testes desenvolvida pelo ISI, substituindo quantidade significativa de ferramentas e materiais e diminuindo custo de produção, este resultado foi mérito da conclusão do projeto e de conhecimentos gerados ao longo do projeto que foram incorporados pela empresa, conforme menciona Figueiredo (2004 apud BEEL, 1982; SCOTT-KEMMIS, 1988).

Em complemento, demonstra-se através da Figura 21 as expressões mais presentes citadas pelos entrevistados no tocante aos processos de aprendizagem organizacional e tecnológica.

Figura 21 – Perspectiva teórica analítica da Aprendizagem e as Categorias de análises Aprendizagem Organizacional e Aprendizagem Tecnológica



Fonte: Elaborado pela autora.

Após realização da análise dos termos mais citados nas entrevistas referente a perspectiva teórica analítica da aprendizagem, fica demonstrado na Figura 21, que a aprendizagem tecnológica é convertida em sistemas físicos por meio do conhecimento gerado no desenvolvimento do projeto, bem como este conhecimento é incorporado pelas empresas por meio das máquinas, processos, relatórios e documentos que são entregues para o cliente na conclusão do projeto.

E a aprendizagem organizacional foi abordada como um processo com maior dificuldade de ocorrer, já que para isso é necessária uma mudança nas rotinas e padrões de trabalho das empresas. Com a incorporação de uma nova bancada de testes para a Empresa 1, foi possível identificar que houve uma mudança significativa em relação ao seu processo produtivo atual.

5.4 ROTINAS

5.4.1 Rotinas Organizacionais

Segundo Nogueira (2010 apud ZOLLO; WINTER, 2002), as rotinas são definidas como padrões estáveis de comportamento que caracterizam as reações organizacionais a estímulos externos e internos. Elas podem assumir as formas de rotinas estáveis, com a função de atender necessidades de consumidores ou mercados, ou rotinas de busca, destinadas à melhoria ou aperfeiçoamento das próprias rotinas da firma, e que seriam as capacitações dinâmicas operacionais.

Desta forma, as rotinas podem ser compreendidas como padrões estáveis de comportamento que possuem um caráter coletivo e as rotinas organizacionais são caracterizadas também pelos padrões, mas que, a partir das suas capacidades dinâmicas, têm o poder de desenvolver valores, cultura e experiências organizacionais, que são processos cumulativos e de dependência.

Segundo os entrevistados das empresas, o departamento jurídico foi o mais citado como participante da elaboração e avaliação do contrato, além da participação da equipe técnica da empresa que faz parte do projeto.

Aqui qualquer contrato passa pelo departamento jurídico (EE1).

Nos ISIs, o processo de elaboração dos contratos passa inicialmente pela equipe de vendas, que faz o contato inicial com o cliente. Após o entendimento da demanda, a equipe de vendas encaminha para a equipe técnica (técnico especialista, coordenador ou diretor do Instituto). No caso de venda direta, esta equipe descreve o projeto e cronograma, e, para os casos de convênio, esta equipe elabora o plano de trabalho contendo o descritivo do projeto, cronograma e entregas. Após a avaliação técnica, quando se trata de venda direta, é emitida proposta comercial e encaminhada para a empresa.

Então a gente tem pessoas muito mais de negócio, mas que não tenha conhecimento técnico envolvido naquela proposta e aí, obviamente, nós temos uma atuação no momento devido, dos nossos especialistas, que vão tá olhando também pra demanda da empresa, comparando com a tecnologia que nós temos conhecimento, o que que pode ser aplicado pra eles e esses especialistas, porque os pesquisadores também escrevem as propostas de projeto e interagem também com a empresa (ET2).

Em casos de venda direta que a empresa solicita um contrato, é encaminhado para o departamento jurídico elaborar um termo de cooperação que, posteriormente, é assinado pelo Diretor Regional do SENAI/SC. Para os casos de convênio, o departamento jurídico avalia o documento para posterior assinatura do convênio pelo Diretor Regional do SENAI/SC, bem

como pelo presidente da FIESC. Para os casos de proposta comercial de venda direta, o diretor do ISI possui poderes para assinar o contrato juntamente com o responsável pela empresa.

Vai resultar, vamos dizer assim, tem dois caminhos. A gente pode ser contratado diretamente. Aí é um contrato. A gente faz uma proposta comercial padrão. Entrega. Eles aceitam ou não. Se aceitarem, a gente faz o contrato e assina. Se é um projeto EMBRAPPII, já tem um modelo diferente, não pode nem chamar contrato, é convênio (DI).

Em relação ao tempo de negociação dos projetos, para os casos de venda direta, uma semana ou um dia (dependendo da complexidade do projeto) para escrever o projeto, e, depois, em média três meses até finalizar as negociações com a empresa. Para os casos de convênios, um mês para a elaboração do plano de trabalho e de três a seis meses até concluir a negociação entre as partes, e quando se trata de um convênio da Agência Nacional de Petróleo (ANP), então, tem duração de doze meses em média.

É mais rápido. A gente pode fazer isso em uma semana ou um dia, depende do projeto, da proposta (DI).

Ah, eu jogaria, numa venda direta, em média, três meses. Projeto da EMBRAPPII, vai aí os seus três a seis meses. A ANP leva doze meses (ET1).

Nas entrevistas, a pergunta referente às áreas que foram envolvidas na elaboração do contrato, foi respondida juntamente com a primeira pergunta desta categoria de análise, que questionava como foram as negociações de elaboração do contrato. Contudo, para os entrevistados dos ISIs, a questão da morosidade foi ressaltada nesta pergunta. De acordo com o Especialista Técnico 2, pela característica do SENAI ser uma empresa privada que presta contas para Controladoria Geral da União (CGU), isso requer uma criticidade maior nos processos, o que faz com que dificulte a dinamicidade para os projetos de inovação que requerem esta característica.

Eu entendo que o SENAI é auditado pela CGU e tudo mais, mas eu tô dizendo que, talvez, a gente tenha... talvez, não, seria saudável existir uma reformulação e uma adequação desse processo pra realidade que a pesquisa e desenvolvimento exigem. Então eu diria, hoje que, na minha opinião, a gente tem muito mais entraves e processos que são morosos internamente do que propriamente de fontes externas (ET2).

Em relação às questões de penalidades e cláusulas de sigilo, tanto para os respondentes das empresas quanto dos Institutos, foi evidente a importância destes regramentos, para que ambos possam se resguardar de um eventual vazamento de informações.

Sim, da nossa área aqui, de engenharia, eu posso dizer que sim, tem que ter sigilo porque geralmente são produtos de inovação que a gente tá mexendo (EE1).

No caso dos ISIs, o SENAI/SC não aceita em seus contratos cláusulas com penalidades financeiras, tendo em vista que ambas, SENAI e empresa, trabalham em cooperação, e não cabe, neste caso, pagamento de multa financeira.

Tem umas coisas que você não pode arcar, por exemplo, algumas consequências, multas... não, eu não tô fazendo prestação de serviço, aqui é um plano de cooperação, não tem como eu me resguardar pra poder dar multa se eu não entregar o projeto. Não tem como também garantir sigilo e se você vazar com essa informação vai ter danos financeiros, valores financeiros. Poxa, hoje em dia não... como é que eu vou garantir? Então bota todo mundo trancado dentro de uma sala e só sai daqui em 24 meses! Não tem como garantir. Daí a gente repassa essa importância para os pesquisadores e a equipe do trabalho, claro, cuidado com o sigilo, mas nós não aceitamos nenhum tipo de vínculo financeiro (ET1).

Nas entrevistas, a pergunta referente às cláusulas de confidencialidade foi respondida juntamente com a pergunta anterior desta categoria de análise.

Quanto a entrega do projeto conforme o prazo e escopo, para o Especialista da Empresa 1, o projeto foi entregue no prazo e conforme escopo. Para os Especialistas da Empresa 2, o projeto sofreu atraso que, segundo ele, foi no decorrer do projeto e por necessidade de renegociação de valores entre empresa e ISI.

Sim, totalmente atendido (EE1).

Ele teve um atraso no projeto, mas foi... até a culpa do atraso do projeto foi pela negociação com a empresa porque tinha que dar um valor até foi por isso que a máquina ficou no SENAI (EE2).

Para os entrevistados dos ISIs, mudanças ao longo do projeto são previstas, tendo em vista a complexidade e características dos projetos de inovação, a duração e as mudanças no cenário econômico.

Difícilmente, um projeto de inovação, ele vai, ao longo do seu um ano, dois, três anos de execução, andar exatamente como tava previsto no escopo original até porque a gente tá trabalhando com coisas extremamente novas e por tá tentando prever um andamento de um projeto daqui a três, quatro anos, ou seja, em três, quatro anos muita coisa muda, a situação econômica muda, política muda, ou seja, não só são fatores internos, são fatores externos também influenciando o projeto (ET2).

Decorrente do processo de decisão dos caminhos que serão tomados durante o projeto, tanto as empresas quanto os ISIs responderam que a decisão das escolhas fica com a empresa.

Afinal, é a empresa que sabe seus desafios e necessidades, então, sempre que necessário, o ISI informava os desvios e a empresa decidia suas escolhas.

Sempre teve discussão. E mesmo quando se deparamos com esse problema era colocado, nós temos solução A, B, C. Nós recomendamos essa por conta disso, aí dissemos não, isso é possível, ou não é. Ó, nós sugerimos essa. Sempre foi discutido, sim, não podemos falar mal não (EE3).

Contudo, os entrevistados dos ISIs mencionaram que no início do projeto é elaborada uma matriz de solução elencando os ganhos e perdas com cada uma das soluções propostas, e a decisão final cabe à empresa. Afinal, os ISIs possuem o conhecimento técnico e científico, mas a empresa é quem paga o projeto. O papel dos ISIs é pensar fora da caixa e apresentar as opções, e cabe à empresa avaliar e definir o desenrolar do projeto.

A gente sempre faz com a empresa. Sempre. Isso é sempre com a empresa. É normal a gente... o que a gente faz, vamos dizer assim, é uma matriz de soluções. E faz os trade-offs. O que que eu ganho e o que que eu perco em cada uma delas. E aí eu escolho uma. Normalmente, a gente não tem preferência por tecnologia (DI).

A gente faz isso, é chamado matriz de decisão. Então colocamos alguns indicadores. E esses indicadores são acordados, por exemplo, tempo, custo, valor, importância, desafio, grau de dificuldade, e pontuamos em conjunto com a empresa (ET1).

As reuniões que foram realizadas ao longo dos projetos seguiam, algumas vezes, cronogramas e periodicidades preestabelecidas, ou eram realizadas conforme a necessidade específica de cada projeto, ou seja, se os ISIs tinham a necessidade de se comunicar com a empresa, realizavam reuniões pontuais.

Na verdade, se faz o cronograma, mas depois vai aparecendo os entraves e daí isso às vezes vai meio se perdendo, mas o que acontecia era uma necessidade, uma demanda, aí se analisava todas as agendas e nós organizávamos quando era pra eles vim pra cá (EE3).

Os processos avaliados nesta categoria de análise foram executados ao longo dos projetos de inovação e se tornaram rotinas para os ISIs. Estas rotinas, por sua vez, se tornaram padrões de trabalho, possibilitando aprendizado contínuo à medida que são executados novos projetos. Percebeu-se, no discurso dos entrevistados dos ISIs, que pela característica da instituição ser sem fins lucrativos e pertencente ao grupo de entes paraestatais que colaboram com o Estado, o negócio inovação é de certa forma prejudicado pelas regras do regimento do SENAI.

Isso ocorre pois o regimento acaba burocratizando e dificultando processos como negociação e elaboração de contratos de prestação de serviços, compras de materiais e equipamentos, necessidade de licitação para compras acima de determinado valor, contratação de novos colaboradores, dentre outras rotinas que emergiram demonstrando as dificuldades que a inovação enfrenta dentro da instituição.

5.4.2 Rotinas Individuais

Referente às rotinas individuais, entende-se que elas são padrões de comportamento na esfera dos agentes que integram as empresas e os ISIs. De acordo com seus valores, cultura e experiências, foram realizadas rotinas entre estes indivíduos relacionadas à comunicação entre eles.

As comunicações realizadas entre os ISIs e as empresas, em sua maioria, foram feitas de maneira formal, para que se pudesse ter registros das negociações e andamento do projeto. Ao final da entrega de cada etapa, era formalizado um documento contendo o descritivo de todo o desenvolvimento até o momento. Foi relatado que mesmo realizando conversas informais por telefone ou outras ferramentas de comunicação, eram formalizadas por e-mail as tratativas para registros.

Eram feitas de forma... eu diria formal, né? Por e-mail pra mim é formal, isso (EE1).

A cada etapa era formalizado. Eu assinava um documento dando ciência de que aquela etapa foi executada. É bem metódico. É o certo prum projeto que tem que ser prestado conta dele (EE3).

Para os entrevistados dos ISIs, é fundamental manter o máximo das tratativas documentadas, pois entende-se que no decorrer do projeto, ou ao término dele, seja necessário esclarecer eventuais dúvidas e a instituição precisa estar resguardada com a formalização entre as partes.

O que a gente sempre tenta colocar pra equipe é assim, olha, tá tudo bem agora, mas pode não estar bem amanhã. E na hora que a gente for chamado pra dar satisfação, a gente precisa ter provas (ET2).

Com o objetivo de manter uma comunicação adequada no decorrer do projeto, foram utilizadas diversas ferramentas, conforme citado pelos entrevistados, tais como troca de e-

mails, ligações telefônicas, videoconferências via Hangout, troca de mensagens via WhatsApp, e interações com diretórios no drives do Google.

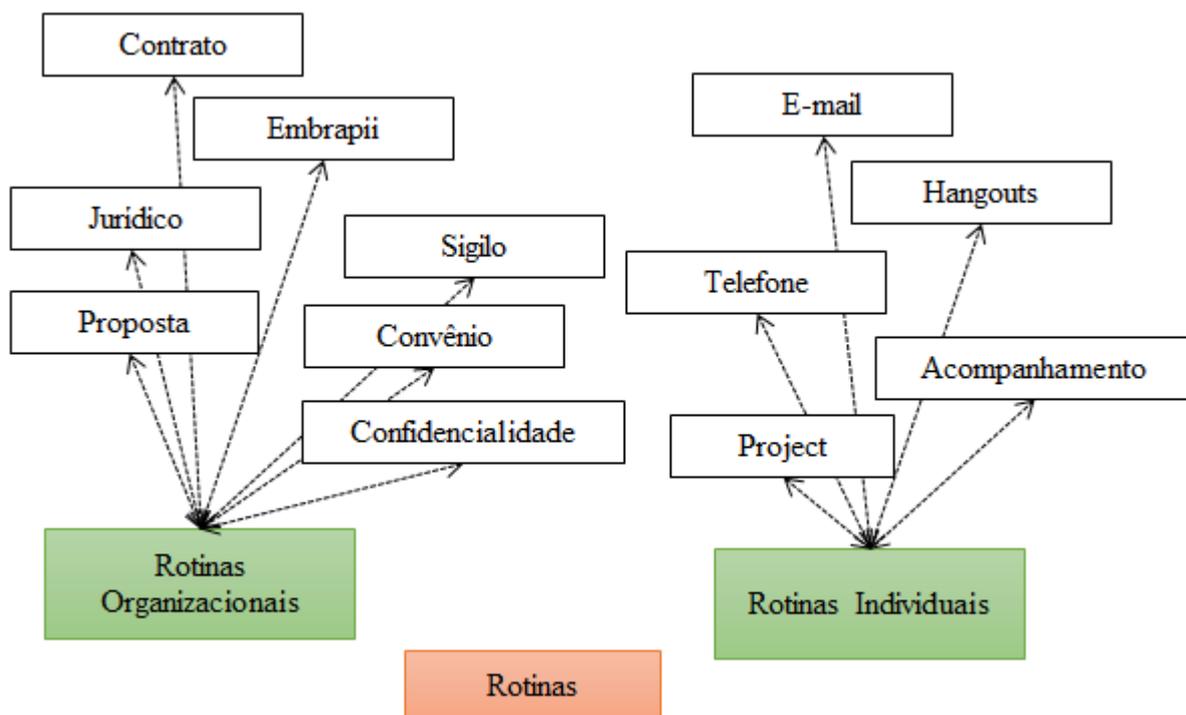
Tinha um diretório, uns drives do Google, aqui também a gente trocava informações, né? (EE1).

Tem e-mail, tem telefone, WhatsApp, Hangouts (ET1).

Estas ferramentas, segundo os entrevistados, são essenciais para a dinamicidade requerida para os projetos de inovação. As TICs foram mencionadas como primordiais para o relacionamento, comunicação e aprendizado no desenvolvimento dos projetos. A qualidade das entregas também foi relacionada à comunicação, pois caso não seja realizada no momento certo entre as partes, o desenvolvimento do projeto pode seguir um caminho não desejado pela empresa.

A figura 22 auxilia na melhor compreensão da importância no desenvolvimento de rotinas organizacionais e individuais a partir da interação dos institutos e empresas para o desenvolvimento inovativo em estudo.

Figura 22 – Perspectiva teórica analítica das Rotinas e as Categorias de análises Rotinas Organizacionais e Rotinas Individuais.



Fonte: Elaborado pela autora.

Após realização da análise dos termos mais citados nas entrevistas referente a perspectiva teórica analítica das rotinas, fica demonstrado na Figura 22, que as rotinas organizacionais são aquelas oriundas dos processos e relacionamentos entre as empresas e os ISIs. Contrato foi o termo mais citado nas entrevistas, tendo em vista a relevância que ele possui para formalização das negociações de questões como prazo, escopo, sigilo e confidencialidade.

Outros termos apresentados como relevantes foram EMBRAPPII e convênio, pois de acordo com os especialistas técnicos dos institutos, a negociação de projetos com recursos da EMBRAPPII envolve o processo de convênio, que possui certa rigidez nos termos contratuais. Por fim, quando questionados acerca das ferramentas utilizadas para a realização das interações ao longo do projeto, foi mencionado como principal ferramenta de comunicação o e-mail, para a formalização das tratativas realizadas por telefone ou conversas por *Hangouts*.

5.5 FORMAS DE INTERAÇÕES

5.5.1 Interações

Quando perguntado para as empresas quais outras interações existem com o SENAI/SC, foi mencionado que além do SENAI/SC desenvolver projetos de Inovação, ele também é um prestador de serviços com usinagem e impressão 3D para outras áreas da empresa.

É que, assim, o SENAI, hoje, ele também é um prestador de serviço pra empresa. Então, hoje, eu posso comprar serviços do SENAI como usinagem, como impressão 3D (EE2).

Na perspectiva dos ISIs, as interações que emergiram nas entrevistas foram as parcerias que os ISIs fazem com as empresas com o objetivo de fomentar a área e a cadeia produtiva que a empresa atua. O intuito dos ISIs é auxiliar as empresas a desenvolverem novos negócios e colaborar com a elaboração de um ambiente inovativo propício para as empresas.

Mas às vezes a gente discute, vamos dizer assim, forma uma parceria, vamos dizer assim, com algumas empresas, a parceria acaba ficando mais profunda e a gente tá começando a entrar na área de negócios da empresa, como é que a gente fomenta aquele ambiente? Fazer mais rico. Atrair, sei lá, startups, fazer um ambiente de negócios (DI).

De acordo com os ISIs, o maior valor percebido pelas empresas é quando elas enxergam o potencial que estas parcerias podem trazer para elas, além das possibilidades de

desenvolvimento econômico que pode gerar o fomento de novos ambientes de negócios, elas percebem que o desenvolvimento de um ecossistema de inovação pode ser fundamental para o seu crescimento.

É essencial. Isso, pras grandes empresas, é o céu. E pras pequenas empresas também. Porque eles vão entendendo, vão vendo oportunidades que não tem. E você no meio, você tando no meio, você acaba, vamos dizer assim, é o que eu falei, quando tem riqueza no ecossistema, tem interação, você cresce de qualquer jeito. Não tem como você não crescer (DI).

Em relação a esta categoria de análise, apenas uma empresa mencionou que possui interações com o SENAI/SC além do desenvolvimento do projeto de inovação, e para os respondentes dos ISIs, apenas o Diretor do ISI Embarcados menciona as parcerias como sendo uma nova interação com as empresas. Os especialistas técnicos dos ISIs responderam que na sua percepção os ISIs são passivos no desenvolvimento de outras abordagens com as empresas. O foco é o desenvolvimento dos projetos de inovação.

Contudo, percebeu-se que o nível de novas interações com as empresas está concentrado com os diretores dos ISIs e não junto à equipe técnica. São os diretores que têm a missão de fomentar a criação de um ecossistema de inovação juntamente com os demais atores deste sistema regional de inovação de Santa Catarina.

5.5.2 Resultados Obtidos

Conforme informado pelo Diretor do ISI Embarcados, no início da criação dos ISIs, as empresas buscavam os serviços dos institutos pois tentavam primeiro internamente em seus P&Ds, como não conseguiam solucionar o problema, buscavam os serviços dos ISIs. Atualmente, os institutos são procurados pela reputação que construíram no mercado, as empresas têm o interesse em desenvolver projetos de inovação em parceria, pois têm conhecimento dos ganhos que outras empresas já tiveram.

Ela tentava desenvolver por ela ou com alguém, aí não conseguia, tentava com a gente. Hoje em dia, já é o segundo. A gente já ganhou uma reputação, vamos dizer assim, de bons trabalhos. Aí já estamos sendo procurados porque, vamos dizer assim, sabe que a gente vai resolver (DI).

E quando perguntado para os ISIs quanto ao objetivo da contratação dos projetos inovação, foi respondido que em sua maioria são contratados para realizar inovação

incremental, aquela que tem por finalidade melhorar um processo já existente. Poucas as vezes são procurados para realizar uma inovação disruptiva, para desenvolver algo totalmente novo.

A inovação, ela tem diferentes níveis. Ela pode ser inovação disruptiva, ou seja, algo extremamente novo, mas como ela pode ser uma inovação incremental, melhorar algo que já existe, diminuir custo, aumentar produtividade também é inovar. Então muitos dos nossos projetos acabam atuando bastante na inovação incremental (ET2).

Referente à situação da empresa antes da contratação do projeto de inovação com o ISI, foi relatado que para o caso específico, a empresa tinha um grande custo com a utilização de combustível e com compra ou aluguel de equipamentos para poder realizar os testes necessários na sua linha de produção.

É, só o fato de já não usar mais combustível já é uma redução de custos, a energia nos custa mais barato que o combustível. Então, ou a gente comprava o motor lá do caminhão, de carro, da moto, do jet ski lá, tudo que tem motor de partida, ou alugava um veículo pra testar, mas era sempre no motor, não tinha uma bancada que simulasse o motor (EE1).

Quando questionadas as empresas referente às mudanças percebidas e os resultados obtidos com o desenvolvimento do projeto de inovação com os ISIs, a Empresa 1 demonstrou grande satisfação com a entrega da bancada de testes que foi desenvolvida e que gerou uma grande economicidade nos custos de produção, além de diminuir as emissões atmosféricas e ter melhorado bastante a parte da ergonomia dos colaboradores.

A gente passou a consumir menos combustível, diminuiu as emissões atmosféricas, melhorou bastante a parte de ergonomia, que a gente levanta umas peças bem pesadas quando o operador vai fazer o setup na máquina, então a posição de montagem agora ficou muito mais fácil no que é no motor em si, né? A gente teve bastante ganhos nessa parte de ergonomia aí (EE1).

Para a Empresa 2, a percepção do entrevistado foi negativa em relação aos ganhos para a empresa, pois a máquina está parada, sem uso, já que ninguém na empresa sabe como operar a máquina. Embora o entrevistado concorde que o contrato firmado com o ISI tenha sido atendido, a empresa entende que durante o processo de negociação do contrato faltou a especificação de alguma cláusula, que fosse necessária a capacitação de algum colaborador da empresa para o futuro manuseio da máquina. A empresa demonstrou interesse em realizar uma nova conversa com o ISI para negociar essa capacitação dos seus colaboradores.

Embora, se a gente olhar friamente, e aí parte a empresa, parte SENAI, foi extremamente errado o escopo porque como é que vai ter um escopo de algo, de criar uma máquina onde ninguém sabe como a máquina funciona? Então a máquina, ela se transformou num... com o perdão da palavra, uma sucata. Aí ela tá lá parada e ninguém usa pra nada, entendeu? Então... mas eu não posso culpar o SENAI, acho que foi erro da parceria (EE2).

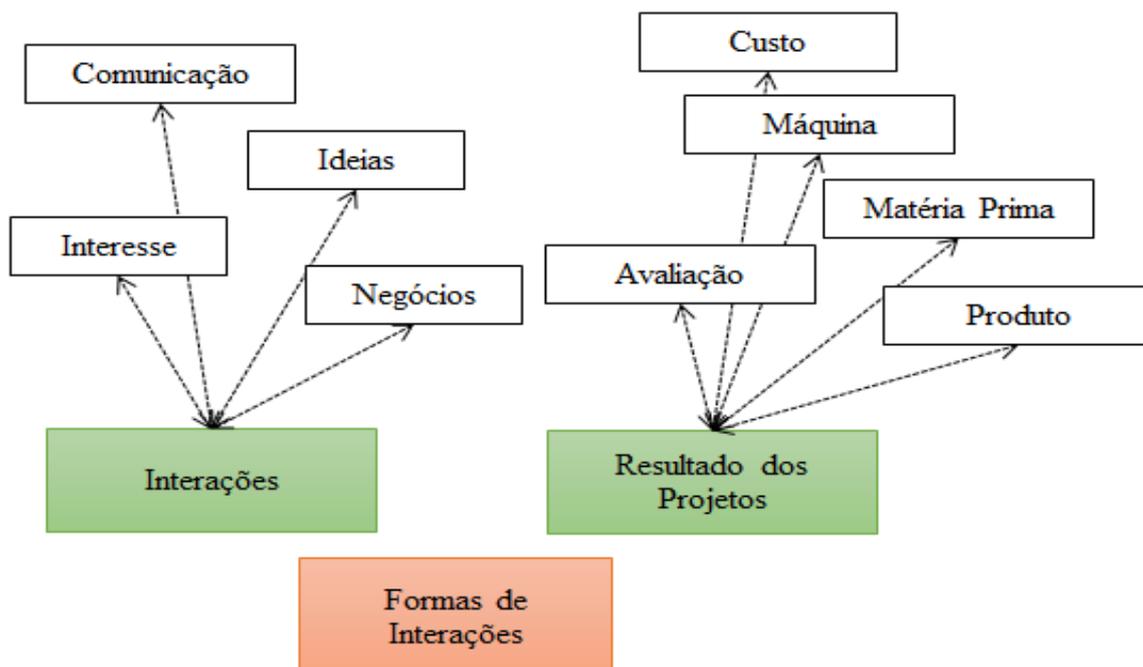
A Empresa 3 não pôde mencionar os ganhos do projeto (até o momento da entrevista), pois dependia da próxima safra para poder utilizar o software desenvolvido em conjunto com o ISI, e imputar os dados da produção para obter os resultados. Contudo, foi mencionado que os testes no sistema foram positivos.

O principal objetivo é aumentar a produtividade mesmo, da fábrica, e ele vai atingir o custo, vai atingir diretamente o custo quando nós melhoramos o nosso rendimento. O que que é o rendimento? É a quantidade de matéria-prima que eu preciso pra chegar no produto final. Então eu tenho que moer 7kg de maçã pra transformar num quilo de suco concentrado. Se eu conseguir fazer a fábrica usar 6.8kg, eu tô ganhando porque eu vou conseguir aquele 0.2kg (EE3).

Por fim, das três empresas entrevistadas, a primeira demonstrou bastante satisfação com os resultados do projeto, a segunda, ao longo da entrevista, demonstrou insatisfação com o resultado final, tendo em vista que a máquina desenvolvida não está sendo utilizada, e a terceira mostrou satisfação com o desenvolvimento do projeto e condução do trabalho, contudo, não tinha utilizado o software com inteligência artificial na prática, pois dependia da chegada da próxima safra para confirmar os resultados do projeto.

E por fim, a Figura 23 retrata as principais palavras expressas pelos entrevistados acerca das formas de interação e os resultados dos projetos alcançados, a partir das parcerias realizadas.

Figura 23 – Perspectiva teórica analítica das Formas de Interações e as Categorias de análises Interações e Resultados dos Projetos



Fonte: Elaborado pela autora.

Após realização da análise dos termos mais citados nas entrevistas referente a perspectiva teórica analítica das formas de interações, fica demonstrado na Figura 23, que as demais interações entre os ISIs e as empresas, recaem sobre a possibilidade de ideias para futuros negócios. Já em relação aos resultados dos projetos, o termo mais citado foi custo, estando este vinculado com a necessidade das empresas em desenvolverem projetos de inovação incremental que tenha como objetivo a diminuição dos custos de produção, como foi o caso das Empresas 1 e 3.

Foram apontados também os termos, máquina, matéria prima, avaliação e produto, como termos relevantes. O termo máquina está relacionado a necessidade que as empresas buscam os institutos do SENAI para o desenvolvimento de protótipos ou máquinas, com o objetivo de melhorar seus processos de produção.

5.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Por fim, no Quadro 4 foram apresentadas as aderências de cada uma das perguntas realizadas no decorrer das entrevistas, e relacionado a fundamentação teórica realizada no capítulo dois deste trabalho. Neste contexto, foi apontado quando as respostas corroboram, refutam ou estão alinhadas avaliadas a luz das teorias descritas neste trabalho.

Quadro 4 - Síntese da análise dos dados

| Perspectiva teórica analítica | Categoria de análise | Pergunta | Respostas |
|-------------------------------|---|--|--|
| ASPECTOS GERAIS | | | |
| Sistema de Inovação | Proximidade geográfica | A proximidade geográfica foi um fator importante na contratação do ISI? | Corroborar com Garcia, et al. (2014), Cário, Lemos e Bittencourt (2016) e Broström (2010) , a localização geográfica dos atores do sistema de inovação interfere no sucesso dos projetos de inovação entre indústrias e institutos de pesquisa. |
| | Papel do Estado no desenvolvimento de CT&I | O Estado ou outra instituição de fomento teve participação no projeto com alguma contrapartida financeira? Se sim, este foi o impulsionador da sua contratação do projeto com o ISI? | Corroborar com Freeman e Soete (2008), Mazzucato (2014) e Mazzucato e Penna (2016) , a respeito do papel fundamental que o Estado possui no financiamento de projetos de inovação, sendo este um aparelho multifacetado com agências dedicadas à promoção e execução de políticas de ciência, tecnologia e inovação. |
| | Atores do sistema de inovação | Que outros atores do sistema de inovação regional ou nacional, contribuíram para o desenvolvimento do projeto de inovação realizado em conjunto com o ISI? | Corroborar com Freeman (1995) , o autor destaca as universidades (fazendo parte do sistema educacional), as agências governamentais, a estrutura do sistema financeiro e as leis de propriedade intelectual. |
| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | |
| Conhecimento | Know-what | Quais os conhecimentos de fácil transferência, foram trocados entre o ISI e a empresa durante o desenvolvimento do projeto? | Alinhado com Lundvall e Johnson (1994) , que mencionam que as informações e os conhecimentos de fácil transferência, são facilmente transformados em dados. Estes conhecimentos explícitos, conforme Inkpen (1998) , são facilmente sistematizados e comunicados na forma de dados. |
| | Know-why | Qual a importância do conhecimento sobre os princípios e leis científicas fundamentais, tais como os físicos, químicos do ISI para que a interação estivesse ocorrendo? | Alinhado com Lundvall e Johnson (1994) , esta perspectiva é importante para o desenvolvimento tecnológico em certas áreas das ciências básicas. No discurso dos entrevistados dos ISIs, ficou claro que as universidades têm papel importante na contribuição destes conhecimentos e princípios básicos da física e química, os quais são conhecimentos necessários para a elaboração dos projetos mais complexos de inovação, que permeiam a fronteira do conhecimento. |
| | Know-who | Quais são as fontes de conhecimento que você julga importante para o desenvolvimento da inovação? | Alinhado com Lundvall e Johnson (1994) , este é o tipo de conhecimento onde o essencial é conhecer a pessoa certa do que o princípio certo. |
| | Know-how | Houve transferência de know-how do ISI para a empresa? | Alinhado com Lundvall e Johnson (1994) , o know-how é o tipo de conhecimento das capacidades e habilidades de como se faz diferentes tipos de coisas. |
| Aprendizagem | Aprendizagem organizacional | Quais mudanças ocorreram na indústria após as experiências adquiridas com a contratação e elaboração do projeto de inovação em parceria com o ISI? | Corroborar os autores Argote e Spekter (2011) , a aprendizagem organizacional se dá com mudanças na organização por meio de experiências adquiridas. |
| | Aprendizagem tecnológica | Como os conhecimentos desenvolvidos e adquiridos ao longo do projeto com o ISI, foram convertidos em sistemas físicos (processos, procedimentos, rotinas...) dentro da empresa? | Corroborar com Figueiredo (2004) , este processo de acumulo de capacidade tecnológica. Essas capacidades tecnológicas dizem respeito aos vários processos pelo qual os conhecimentos tácitos de indivíduos são transformados em sistemas físicos. |
| Rotinas | Rotinas organizacionais | Como foram as negociações de elaboração do contrato até sua concepção final para assinatura entre as partes? | Alinhado com Nelson e Winter (2005) e Milagres (2011) , que mencionam que rotina é a padronização e mecanismos de imposição de regras para o funcionamento da rotina da organização. Segundo os ISIs e as empresas, o departamento jurídico é o mais citado, além da equipe técnica por parte dos ISIs para elaboração do plano de trabalho/descrição do projeto e cronograma. |
| | | Quanto tempo foi gasto na sua elaboração? | Alinhado com Nelson e Winter (2005) e Milagres (2011) , que mencionam que rotina é a padronização e mecanismos de imposição de regras para o funcionamento da rotina da organização. Para a elaboração de propostas de venda direta, as negociações duram em torno de três meses, para os casos de convênios em média de três a seis meses e para os casos de convênio com ANP em torno de dozes meses. |
| | | Quais áreas da empresa foram envolvidas para a elaboração do contrato? | Alinhado com Nelson e Winter (2005) e Milagres (2011) , que mencionam que rotina é a padronização e mecanismos de imposição de regras para o funcionamento da rotina da organização. Nesta pergunta emergiu a questão da morosidade dos processos internos do SENAI, dificultando a dinamicidade que requerem o desenvolvimento de projetos de inovação. |
| | | Como são as definições de regras, penalidades, condicionantes institucionais durante o processo de elaboração do contrato? | Alinhado com Nelson e Winter (2005) e Milagres (2011) , que mencionam que rotina é a padronização e mecanismos de imposição de regras para o funcionamento da rotina da organização. Para ambos empresa e SENAI o regimento com termo de confidencialidade é primordial para que as informações sejam resguardadas, contudo o SENAI não assina contratos com penalidade financeira para estes casos, entendendo que os projetos fazem parte de uma cooperação entre empresa e SENAI. |
| | | Como foi definido pela empresa se o contrato teria ou não cláusula de confidencialidade? | Esta pergunta foi respondida juntamente com a pergunta anterior desta categoria de análise. |
| | | Você considera que o contrato realizado com o ISI para a execução do projeto foi atendido em relação ao objeto, prazo e entrega? | Alinhado com Nelson e Winter (2005) e Milagres (2011) , que mencionam que rotina é a padronização e mecanismos de imposição de regras para o funcionamento da rotina da organização. Segundo característica e complexidade dos projetos de inovação, mudanças de escopo e prazos são feitas com recorrência, principalmente quando os projetos são de longo prazo, onde sofrem influências internas e externas, como mudança do cenário econômico. |
| | | Durante o desenvolvimento do projeto, houve mais de um resultado para a solução do problema? Se sim, como foi o processo de seleção dos resultados? | Alinhado com Nelson e Winter (2005) e Milagres (2011) , que mencionam que rotina é a padronização e mecanismos de imposição de regras para o funcionamento da rotina da organização. As decisões decorrente de qual caminho tomar, são decididas pela empresa, no início do projeto dos ISIs elaboram uma matriz de solução para estas escolhas, e no decorrer do projeto a empresa sempre é comunicada para avaliar as alternativas. |
| | Como foram realizadas as reuniões para alinhamento do desenvolvimento do projeto e para a manutenção do projeto durante a execução? | Alinhado com Nelson e Winter (2005) e Milagres (2011) , que mencionam que rotina é a padronização e mecanismos de imposição de regras para o funcionamento da rotina da organização. As reuniões eram realizadas conforme cronograma estabelecido no início do projeto, e depois conforme necessidades específicas decorrer do projeto. | |
| | Rotinas individuais | A base da comunicação do projeto de pesquisa foi realizada de forma formal ou informal? | Para as empresas e os ISIs, a comunicação se dá em sua maioria de maneira formal, entendendo-se a necessidade de eventuais necessidades de esclarecimento de dúvidas referente ao processo. |
| | | Quais canais de comunicação foram utilizados na execução do projeto com o ISI? | Os principais canais elencados pelas empresas e pelos ISIs, foram: e-mail, hangouts, telefone, WhatsApp. Sem essa agilidade que é característica das TICs, não seria possível obter a rapidez que exige os projetos de inovação. |
| Formas de interações | Interações | Que interações existiram entre o ISI-empresa ao longo da execução do projeto além dos elencados nas perguntas anteriores? | Alinhado com Beise e Stahl (1998) , pois as demais interações identificadas entre os ISIs e as empresas, tem como objetivo fomentar a econômica nacional e manter a intencional competitividade das empresas privadas. |
| | | Quais os benefícios percebidos pela indústria destas interações? | Alinhado com Bienkowska, Larsen e Sörlin (2010) , pois as interações entre instituto de pesquisa e empresa, tem como finalidade geral, estimular a transferência de conhecimento, ao mesmo tempo que eleva o crescimento econômico e possui grande relevância para o setor público. |
| | Resultados obtidos | Qual foi o objetivo da contratação do ISI? | Tanto para as empresas quanto para os ISIs, a contratação dos seus serviços em sua maioria tinha como objetivo desenvolver uma inovação incremental, melhorando processos existentes, auxiliando no crescimento econômico do país. |
| | | Quais foram as mudanças percebidas na empresa ao longo do projeto de pesquisa desenvolvido em parceria com o ISI? | Conforme Especialista da Empresa 1, a situação antes do desenvolvimento do projeto, a empresa gastava um grande valor com combustível e aluguel ou compra de equipamentos para teste, e após o projeto estes custos reduziram consideravelmente. |
| Resultados obtidos | Resultados obtidos | Esta pergunta foi respondida juntamente com a pergunta seguinte que tem como objetivo saber os resultados finais do projeto de inovação desenvolvido. | Segundo a Empresa 1 o resultado foi a redução dos custos com o desenvolvimento de uma bancada de testes para a empresa. Para a Empresa 2 o SENAI entregou a máquina conforme o contrato, contudo ninguém na empresa sabe como operar a máquina, fazendo com o que investimento tenha sido perdido (até o momento da entrevista). E a Empresa 3 até o momento da entrevista não tinha utilizado o software desenvolvido em conjunto com o ISI, pois dependia do início da próxima safra, mas conforme os testes executados, os ganhos com o projeto seria com a redução de custos de produção minimizando desperdícios. |
| | | Quais foram os resultados obtidos com a contratação do ISI? | |

Fonte: Elaborado pela autora.

6 CONCLUSÃO

O último capítulo desta dissertação apresenta as conclusões e contribuições desta pesquisa, retomando os objetivos estabelecidos inicialmente, bem como as limitações do trabalho e indicações para pesquisas futuras. Assim sendo, encontra-se dividido em 3 seções, a saber: 6.1 que trata da conclusão e contribuições; 6.2 aborda as limitações da pesquisa; e, por fim, na 6.3 sinaliza-se futuras pesquisas sobre este tema.

6.1 CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES

O objetivo deste trabalho, foi analisar como se conformaram as interações dos Institutos SENAI de pesquisa e as empresas para o desenvolvimento dos processos inovativos em Santa Catarina. Para tanto, recorreu-se ao tratamento teórico dos neoschumpeterianos que estabeleceram um marco analítico acerca da inovação que permitiu entender o desenvolvimento do capitalismo em sua dinâmica evolutiva e que, nesse processo, também levou em conta a sua natureza histórica e interativa entre os agentes (COSTA, 2016).

Nos anos 2000, o governo federal definiu como uma das estratégias da sua agenda a ampliação da Ciência, Tecnologia e Inovação no país, e, para atingir este desafio, o SENAI foi convocado a fazer parte da MEI. Deste modo, o projeto de maior destaque do SENAI foi a criação dos Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia, que estão em processo de implantação em todas as regiões do país. Em Santa Catarina, foram inaugurados três institutos de pesquisa, ISI Embarcados, ISI Sistemas de Manufatura e ISI em Processamento a Laser.

Neste contexto analisou-se as interações dos institutos de pesquisa e empresa, no tocante ao **sistema de inovação**, a proximidade geográfica foi apontada pelos entrevistados como sendo um fator para o sucesso dos projetos de inovação, facilitando o contato pessoal entre as equipes e garantindo a dinamicidade necessária para o desenvolvimento dos projetos, corroborando assim com os autores Garcia, et al. (2014), Cário, Lemos e Bittencourt (2016) e Broström (2010). A análise das entrevistas indicou que a participação do Estado no fomento dos projetos é fator preponderante para que as empresas possam contratar os serviços dos Institutos, tendo em vista o risco inerente que os projetos possuem com o desenvolvimento de inovações radicais ou incrementais, corroborando com os autores Freeman e Soete (2008), Mazzucato (2014) e Mazzucato e Penna (2016). O Estado, assim como as universidades, e o EMBRAPII, FINEP, BNDES, ACATE e CERTI foram os atores do sistema de inovação que emergiram nas entrevistas, corroborando com o autor Freeman (1995).

Elencou-se como perspectiva teórica-analítica a avaliação do conhecimento, da aprendizagem e de rotinas. No que concerne ao **conhecimento** gerado ao longo do projeto, ele foi sendo repassado para a empresa ao longo do projeto, por meio de reuniões, relatório técnico, vídeos e documentos, assim como o *know-how* do ISI foi repassado para as empresas sem uma sistematização, ou seja, era um processo feito de maneira informal por meio de conversas, *workshops* com as empresas e reuniões de alinhamentos do projeto. Sendo assim, os resultados da pesquisa desta perspectiva teórica-analítica, demonstraram alinhamento a taxonomia de Lundvall e Johnson (1994).

Em relação à perspectiva teórica-analítica da **aprendizagem**, ela foi mencionada nas entrevistas como as mudanças ocorridas na empresa após a execução do projeto de inovação, a transformação das necessidades iniciais em sistemas físicos, como a bancada de testes da empresa 1, e o software com inteligência artificial da empresa 3. Este processo assim como o conhecimento foram tratados nas entrevistas como o ponto alto das interações entre as empresas e os ISIs, tendo em vista a importância que eles possuem no desenvolvimento inovativo. Desta maneira, a aprendizagem organizacional e individual trabalhada nas entrevistas, corroboram respectivamente com os autores Argote e Spector (2011) e Figueiredo (2004).

E como última perspectiva teórica-analítica, as **rotinas** foram bastante citadas pelos ISIs como parte do processo de desenvolvimento das inovações. Para os institutos, alguns processos internos do SENAI acabam dificultando a agilidade que o desenvolvimento das inovações necessita. O SENAI, por ser uma empresa mista, possui a necessidade de prestar contas para o CGU, por exemplo, o que acaba muitas vezes dificultando o processo de compras dos insumos para o projeto, bem como existe uma certa rigidez nos procedimentos jurídicos, tendo em vista o baixo conhecimento do negócio inovação, corrobora com os autores Nelson e Winter (2005) e Milagres (2011).

Por fim, o último objetivo específico estabelecido foi analisar os aspectos da interação institutos SENAI e empresas catarinenses selecionadas, nos processos de inovação. Deste modo, a análise teve como perspectiva teórica-analítica as **formas de interações** existentes entre as empresas e os ISIs e os resultados obtidos nos projetos de inovação dos ISIs.

Em relação às interações existentes entre as empresas e os ISIs, a principal interação ocorre no decorrer do desenvolvimento do projeto de inovação, além de interações com a instituição com a contratação de seus serviços educacionais. Para os entrevistados dos ISIs, as interações que são feitas com as empresas (além do desenvolvimento de projetos de inovação), é a tentativa de buscar parcerias para fomentar o desenvolvimento da cadeia produtiva das empresas, buscando o crescimento econômico.

Quando questionado sobre os resultados obtidos, uma de três empresas entrevistadas demonstrou grande satisfação com a conclusão do projeto, que teve como objetivo a elaboração de uma bancada de testes, possibilitando expressiva redução nos custos de produção da empresa. As demais duas empresas não conseguiram aprofundar nas respostas; a segunda empresa relatou que a máquina solicitada no contrato do projeto foi entregue, contudo, nenhum colaborador da empresa foi capacitado para poder manusear a máquina, acarretando um problema para a empresa. E a última empresa, pois para a validação da entrega do projeto dependia do início da próxima safra, para imputar dados no sistema de inteligência artificial desenvolvido em parceria com o ISI, a temática das interações, está alinhado ao que os autores Beise e Stahl (1998) e Bienkowska, Larsen e Sörlin (2010) estudam.

Conclui-se, portanto, que as interações dos Institutos SENAI de pesquisa e das empresas voltadas para o desenvolvimento inovativo ocorreram e foram facilitadas pela proximidade geográfica que os ISIs possuem no estado catarinense, localizando-se estrategicamente nas regiões de maior concentração de empresas da sua área de conhecimento. Além da troca de conhecimentos formais (de fácil transferência) e *know-how* com as empresas, possibilitando transformações e crescimento econômico no ecossistema de inovação da região.

E, por fim, as interações dos processos organizacionais e institucionais ocorreram de modo a permitir que as empresas fossem impactadas com as inovações desenvolvidas, possibilitando aprendizagem organizacional e tecnológica, por meio do repasse de conhecimento através das reuniões, relatórios, vídeos e documentos compartilhados. E também através dos sistemas físicos que foram incorporados pelas empresas, possibilitando a redução dos custos de produção (em casos específicos em que havia este objetivo).

6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A realização deste trabalho incorreu em algumas limitações, e a primeira delas refere-se ao fator limitador voltado ao estudo de uma amostra que foi selecionada a partir de CNAES de indústrias atendidas em Santa Catarina pelos Institutos SENAI de Inovação de Santa Catarina, denominados ISI Sistemas de Manufatura, ISI Sistemas Embarcados e ISI em Processamento a Laser, em que o foco é a prestação de serviços de inovação. De forma que não foram pesquisadas empresas industriais dos Institutos SENAI de Tecnologia, em que o foco é a prestação de serviços técnicos e tecnológicos (serviços de metrologia, consultoria e serviços especializados).

Outro ponto a ser destacado é quanto ao perfil dos entrevistados; foram entrevistados apenas os Técnicos Especialistas das empresas e dos ISIs e Diretores dos ISIs, indicando, no decorrer das entrevistas, uma necessidade em entrevistar a direção das empresas atendidas, para compreender além das motivações técnicas e operacionais, mas também as motivações estratégicas e percepção dos líderes em relação ao processo e contexto da inovação para o sistema regional de inovação.

Além disso, a cultura brasileira e a catarinense podem se constituir em uma terceira limitação deste trabalho, pois não foram abordadas as interações dos demais Institutos SENAI de Inovação, situados nos demais estados brasileiros, assim como a realidade estudada se limita ao cenário econômico e inovativo do estado de Santa Catarina.

6.3 PESQUISAS FUTURAS

Como indicação de pesquisas futuras, sugere-se a realização de novas entrevistas com as empresas 2 e 3, para reavaliação dos resultados dos projetos após utilização dos recursos desenvolvidos. Estudos futuros também são necessários para verificar se de fato os projetos de inovação desenvolvidos nos ISIs são levados a mercado ou utilizados pelas empresas, tendo em vista que esta não é uma prática dos ISIs: ter contato com as empresas após a conclusão dos projetos.

Por fim, sugere-se aprofundar a questão da avaliação institucional dos projetos, tendo em vista que, por questões de sigilo e confidencialidade, não foi possível relacionar dados reais dos projetos, tais como: atingimento do prazo de entrega, valores financeiros, conhecimento dos pesquisadores envolvidos, patentes registradas e parceiros dos projetos.

REFERÊNCIAS

- ALAVI, M.; LEIDNER, D. E. **Knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations and research issues**. Minnesota: Management Information Systems Research Center, 2001.
- ALCOFORADO, C. L. G. C., ERCOLE, F. F.; MELO, L. S. **Revisão Integrativa versus Revisão Sistemática**. Belo Horizonte: REME, 2014.
- ARGOTE, L.; SPEKTOR, E. M. Organizational Learning: From Experience to Knowledge. **Organization Science**, 2011.
- ARGYRIS, C.; SCHÖN, D. A. **Organizational learning: a theory of action perspective**. Massachusetts: Addison-Wesley, 1978.
- ASHEIM, B.; ISAKSEN, A. **Regional Innovation Systems: The Integration of Local ‘Sticky’ and Global**, 2002.
- AZEVEDO, P. **A interação UFSC e Petrobras para o desenvolvimento inovativo sob a ótica institucionalista-evolucionária**. Florianópolis: s.n., 2016.
- BANDEIRA-DE-MELLO, R. **Pesquisa Qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo, SP: Saraiva, 2006.
- BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. Florianópolis: UFSC, 2017.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Almedina Brasil, 2016.
- BAUMGARTEN, C. **SENAI SC 50 Anos Conhecimento, Habilidade e Atitude**. Florianópolis: HB, 2004.
- BECKER, M.C. **Organizational routines: a review of the literature**. *Industrial and Corporate Change*, v.13, n.4, p.643-677, 2004.
- BEISE, M.; STAHL, H. Public research and industrial innovations in Germany. **Research Policy**, 1998.
- BELL, D. J. **The Police Response to Domestic Violence: A Replication Study**. 1984.
- BIENKOWSKA, D.; LARSEN, K.; SÖRLIN, S. Public-private innovation: Mediating roles and ICT niches of industrial research institutes. **Innovation: Management, Policy & Practice**, v. 12, 2010.
- BITTENCOURT, P. F.; CÁRIO, S. A. F. **Sistemas de Inovação: das raízes no século XIX à análise global contemporânea**. Curitiba: Prisma, 2017, pp. 331-369.
- BRASIL. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Os desafios da política industrial brasileira. Uma contribuição da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) 2004-2014. Brasília: s.n., 2016.
- _____. Congresso Nacional. Câmara dos Deputados. 1942. Câmara dos Deputados. Câmara dos Deputados. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4048-22-janeiro-1942-414390-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 20/01/2018.
- _____. Câmara dos Deputados. Câmara dos Deputados. 1944. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-6246-5-fevereiro-1944-379340-norma-pe.html>. Acesso em: 20/01/2018.
- _____. Governo Federal. Ministério da Educação. 1990. **Ações 85/90**. 1990.
- _____. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC). **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação**, 2016-2022. Brasília: s.n., 2016. pp. 13-32.
- _____. Ministério da Educação. Ministério da Educação - Pronatec. **Portal Mec**. [Online] [Citado em: 21 de 01 de 2018.]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pronatec/o-que-e>. Acesso em: 21/01/2018

- _____. Planalto Presidência da República. **Planalto**. [Online] 26 out. 2011. [Citado em: 21 jan. 2018.]. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112513.htm. Acesso em: 21/01/2018.
- BROSTRÖM, A. Working with distant researchers—Distance and content in university–industry interaction. **Research Policy**, 2010.
- BURRELL, G.; MORGAN, G. **Sociological Paradigms and Organizational Analysis**. London: Heinemann: Educational Books, 1979.
- CALIARI, T.; RUIZ, R. M. **Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação Fundamentos teóricos e a economia global**. Modelagem evolucionária e inovação. Curitiba: Prismas, 2017.
- CÁRIO, S. A. F.; LEMOS, D.; BITTENCOURT, P. F. Sistema regional de inovação e desenvolvimento. v. 3, 2016.
- CARVALHO, M. A. M. **A Criação do SENAI no Contexto da Era Vargas**. São Paulo: s.n., 2011.
- _____. Biblioteca Digital USP. **Teses USP**. [Online] 2011. [Citado em: 21 de 01 de 2018.] 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8137/tde-18062012-102134/pt-br.php>. Acesso em: 21/01/2018.
- CASTELLACCI, F. Innovation and the competitiveness of industries: Comparing the mainstream and the evolutionary approaches. **Technological Forecasting and Social Change**, 2007.
- CECHINEL, A., et al. Estudo / Análise documental: uma revisão teórica e metodológica, n. 1, v. 5, 2016.
- CHAVES, C. V., et al. The contribution of universities and research institutes to Brazilian innovation system. **Innovation and Development**, 2015.
- CHAVES, C. V., et al. The point of view of firms in Minas Gerais about the contribution of universities and research institutes to R&D activities. **Research Policy**, 2012.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2009.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Portal da Indústria. Portal da Indústria. Histórico institucional SENAI. Disponível em: [http://www.portaldaindustria.com.br/senai/institucional/historia/#album_fotos\[ajax\]/0/](http://www.portaldaindustria.com.br/senai/institucional/historia/#album_fotos[ajax]/0/). Acesso em: 20/01/2018.
- TATSCH, A. L. Conhecimento, aprendizagem, inovação e proximidade espacial: o caso do arranjo de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: s.n., 2008, **Revista Brasileira de Inovação**, pp. 63-100.
- CORTELLA, M. S. **Qual é a tua obra? Inquietações propositivas sobre gestão, liderança e ética**. Petrópolis: Editora Vozes Ltda, 2009.
- COSTA, A. B. Teoria econômica e política de inovação. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, n.2, v.20, pp. 281-307, 2016.
- COUTO E SILVA NETO, F. C., et al. Patterns of interaction between national and multinational corporations and Brazilian universities/public research institutes. **Science and Public Policy**, n. 3, v. 40, 2012.
- DATHEIN, R. **Desenvolvimentismo: o conceito, as bases teóricas e as políticas**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**, 1982.
- DOSI, G.; EGIDI, M. **Substantive and procedural uncertainty: an exploration of economic behaviors in changing environments**. Journal of Evolutionary Economics, Dordrecht, v. 1, n. 2, p. 145, Apr. 1991.

EDQUIST, C. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. **The Oxford Handbook of Innovation**. 2006, pp. 181-208.

FAGERBERG, J. **Technological Progress, Structural Change and Productivity Growth: A Comparative Study**. *Structural Change and Economic Dynamics*. 200, pp. 393-411.

FELIPE, E. S.; VILLASCHI FILHO, A. **Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação Fundamentos teóricos e a economia global**. Schumpeter, os Neo-schumpeterianos e as intuições: Conceito e papel numa economia dinâmica e globalizada. Curitiba: Prismas, 2017.

FERREIRA JR, A.; BITTAR, M. **Educação e Ideologia Tecnocrática na Ditadura Militar**. Campinas: s.n., v. 28, set./dez. de 2008, pp. 333-355.

FIESC. **FIESC 65 Anos. O passo à frente da indústria catarinense**. s.l.: Expressão, 2015.

_____. **FIESC A força da indústria catarinense. FIESC**. Disponível em: <https://fiesc.com.br/institucional/sobre-o-senai/breve-historico>. Acesso em: 28/01/2018.

FIGUEIREDO, P. N. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e complementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. **Revista brasileira de inovação**. v. 3, 2004.

FIOL, C. M.; LYLES, M. A. Organizational learning. **Academy of Management Review**. 1985. v. 10, pp. 803-813.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A Economia da Inovação Industrial**. Campinas: Unicamp, 2008. pp. 503-539.

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Journal of Economics**, 1995.

FREEMAN, C. PEREZ, C. **Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour**. Pinter Publishers, London, 1988, pp. 38-66.

FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance**. London: Pinter Publishers, 1987.

GARCIA, R., et al. **Perfil espacial das interações Universidade-Empresa e papel da localidade do grupo de pesquisa**. v. 10, 2014, pp. 121-133.

GOMES, J. **Brasil pode criar a Indústria 4.0 verde e amarelo**. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2016/02/entrevista-brasil-pode-criar-a-industria-4-0-verde-e-amarela/>. Acesso em: 04/02/2018.

HIPPEL, E. V. **The Sources of Innovation**. Nova York: Oxford University Press, 1988.

HU, T., LIN, C.; CHANG, S. Role of Interaction between Technological Communities and Industrial Clustering in Innovative Activity: The Case of Hsinchu District, Taiwan. **Urban Studies**, v. 42, 2005.

INKPEN, A. Learning, Knowledge Acquisition, and Strategic Alliances. **European Management Journal**, v. 16, 1998.

INSTITUTOS DE INOVAÇÃO SENAI. Institutos de Inovação SENAI. Institutos de Inovação SENAI. Disponível em: <http://institutos.senai.br/institutos/>. Acesso em: 11/02/2018.

JOHNSON, B.; LUNDVALL, B-Å. **Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada**. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Orgs.). **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UFRJ; Contraponto, 2005, p. 83-130.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2003.

LEE, K. **O aprendizado tecnológico e o ingresso de empresas usuárias de bens de capital na Coréia do Sul.** Campinas: Unicamp, 2005.

LEMOS, D. C. **A interação universidade-empresa para o desenvolvimento inovativo sob a perspectiva institucionalista-evolucionária:** uma análise a partir do sistema de ensino superior em Santa Catarina. Florianópolis: s.n., 2013.

LEMOS, D. C.; CÁRIO, S. A. F. **Os sistemas nacional e regional de inovação e sua influência na interação universidade-empresa em Santa Catarina.** Florianópolis: REGE, 2016. pp. 45-57.

LEVITT, B.; MARCH, J. G. **Organizational learning.** Annual Review of Sociology. 1988. v. 14, pp. 319-340.

LUNDEVALL, B. A.; JOHNSON, B. The learning economy. **Journal of Industry Studies**, v. 1, 1994.

LUNDEVALL, B. **National Innovation Systems:** analytical concept and development tool. 2007. pp. 95-119.

LUNDEVALL, B. Innovation in System Research. Where it came from and where it might go. **National Systems of Innovation.** Ed. Lundvall. London. New York: Anthem Press. 2010. 317-351.

MACHADO, F. O. **Inovações em rotinas: Uma conciliação possível,** Simpósio internacional de gestão de projetos, n. 2, v. 8, 2016.

MALERBA, F. **Learning by Firms and Incremental Technical Change.** 1992, v. 102, pp. 845-859.

MAZZUCATO, M.; PENNA, C. C. R. **O sistema brasileiro de inovação:** uma proposta de políticas "orientadas por missões". Brasília: s.n., 2016.

MAZZUCATO, M. **O Estado Empreendedor.** s.l.: Portfolio-Penguin, 2014.

MELO, M. C. S. **Trajatória Tecnológica do Setor de Telecomunicações no Brasil:** a Tecnologia Voip. Florianópolis: s.n., 2008.

METCALFE, J. S. Evolutionary concepts in relation to evolutionary economics. **The Evolutionary Foundations of Economics**, 2005, pp. 391-430.

MILAGRES, R. Rotinas - Uma revisão teórica. **Revista Brasileira de Inovação**, 2011.

MINAYO, M. C. S; DESLANDES, S. F.; CRUZ, O. N.; GOMES, R. **Pesquisa Social, Teoria, Método e Criatividade.** Petrópolis: Vozes, 2002.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇO. Brasil Mais Produtivo. **Brasil Mais Produtivo.** Disponível em: <http://www.brasilmaisprodutivo.gov.br/home.aspx#section5>. Acesso em: 18/08/2018.

NELSON, R. R. **As Fontes do Crescimento Econômico.** Tradução Adriana Gomes de Freitas. Campinas: Editora da Unicamp, 2016. pp. 458-462.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An Evolutionary Theory of Economic Change.** Cambridge; Massachusetts; London: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.

NELSON, R. R. **What makes an economy productive and progressive? what are the needed institutions?** Working Paper 24 - LEM – Laboratory of Economics and Management, Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy, 2006.

NOGUEIRA, A. C. L. O conceito de rotinas em estudos organizacionais: comparação entre o paradigma funcionalista e a teoria da estruturação. VI Encontro de estudos organizacionais da ANPAD. 2010.

PAVITT, K. **Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory,** Research Policy, V. 13, 1984, pp. 343-373.

PEREIRA, A. J.; DATHEIN, R. Processo de aprendizado, acumulação de conhecimento e sistemas de inovação: a "co-evolução das tecnologias físicas e sociais" como fonte de desenvolvimento econômico. **Revista brasileira de inovação**, 2012.

PEREZ, C. Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecno-económicos. **Cambridge Journal of Economics**, 2010.

POSSAS, M. L. **Em direção a um paradigma microdinâmico**: a abordagem neo-schumpeteriana. Ensaio sobre economia política moderna: teoria e história do pensamento econômico. São Paulo: Marco Zero, 1989. pp. 157-177.

PÓVOA, L. M. C. **A crescente importância das universidades e institutos públicos de pesquisa no processo de catching-up tecnológico**. Rio de Janeiro. Revista de Economia Contemporânea. 2008.

PRADO JR, C. **História Econômica do Brasil**. 26º. s.l. São Paulo: Brasiliense, 1976.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, H. F. C. **Em busca do território perdido**: conhecimento, aprendizagem e inovação. Porto: FLUP, 2009.

SANTOS, U.; MENDES, P. **A localização dos atores do sistema de inovação brasileiro e seus impactos regionais na década de 2000**. Belo Horizonte: EURE, v44, n 132, 2018. pp. 153-181.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNHILL, A. **Research Methods for Business Students**. s.l., Pearson Education Limited, 2009.

SCHUMPETER, J. A. Capitalismo, Socialismo e Democracia. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984.

_____. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. Tradução Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultura, 1997. pp. 69-99.

SENAI. Instituto SENAI de Inovação. Institutos SENAI História. **Institutos SENAI**. 2018 Disponível em: <http://institutos.senai.br/rede/historia/>. Acesso em: 21/01/2018

SENAI. **Metodologia de Apuração da Gratuidade Regimental. Gratuidade Regimental SENAI. Transparência**. Disponível em: <http://transparencia.sc.senai.br/gratuidade>. Acesso em: 21/01/2018.

SENAI. Regimento do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Regimento Interno Edição 2009**. Portal da industrial. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2012/9/regimento-interno-edicao-2009/>. Acesso em: 20/01/2018.

SENAI/SC. **SENAI/SC Programa Estruturante 2012 - 2017**. Florianópolis: s.n., 2012.

SILVA, L. S. C. V. **DINÂMICA INOVATIVA DAS EMPRESAS DO SETOR DE SOFTWARE DE SANTA CATARINA**: um estudo multicascos. Florianópolis, 2016.

SOUZA, S. D. C.; ARICA, J. A Abordagem de "Sistemas Tecnológicos" para Análise das Trajetórias de Sistemas Produtivos. **Anais.. XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção**. Florianópolis. 2004.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. **O papel subestimado das universidades para o sistema brasileiro de inovação**. v. 31, 2011.

SZAPIRO, M.; MATTOS, M.; CASSIOLATO, J. E. **Sistemas de Inovação e Desenvolvimento**. Curitiba: Prisma, 2017.

TIGRE, P. B. **Paradigmas Tecnológicos e Teorias Econômicas da Firma**. Campinas: Revista brasileira de inovação, v. 4, n. 1, 2005.

VARELLA, S.R.D.; MEDEIROS, J.B.S.; SILVA JR, M.T. O Desenvolvimento da Teoria da Inovação Schumpeteriana. **Anais...** XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro. 15 a 18 de 10 de 2012.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

_____. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2010.

WITT, U. **How Evolutionary is Schumpeter's Theory of Economic Development?** v. 9, 2002.

YANAGUITA, A. I. **As políticas Educacionais no Brasil nos Anos de 1990**. São Paulo, Simpósio brasileiro de política e administração da educação: 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE

APÊNDICE A. ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - RESPONSÁVEIS DA INDÚSTRIA PELA INTERAÇÃO COM OS INSTITUTOS SENAI DE INOVAÇÃO

Identificação entrevistado:

Função do entrevistado na empresa:

Formação acadêmica:

Dimensão: Discutir os principais elementos da teoria evolucionária na perspectiva analítica de sistemas de inovação

(Proximidade geográfica)

1. A proximidade geográfica foi um fator importante na contratação do ISI?
 - a. A localização do ISI auxiliou no momento da contratação ou foi um ponto negativo?
 - b. O ISI se encontrava perto ou longe da equipe de P&D da empresa?
 - c. Foram necessárias muitas interações pessoalmente entre a equipe do ISI e da empresa ou as interações foram feitas de forma remota?

(Papel do Estado no desenvolvimento da CT&I)

2. O Estado ou outra instituição de fomento teve participação no projeto com alguma contrapartida financeira?

Se sim, este foi o impulsionador da sua contratação do projeto com o ISI?

 - a. Outras instituições como EMBRAPA, Edital SESI-SENAI de inovação, SEBRAE entre outras, tiveram participação na liberação de contrapartida para a execução do projeto?
 - b. De que forma as fontes de fomento (privada ou do Estado, reembolsáveis ou não), contribuem para o desenvolvimento de projetos de inovação?

(Atores do sistema de inovação)

3. Que outros atores do sistema de inovação regional ou nacional, contribuíram para o desenvolvimento do projeto de inovação realizado em conjunto com o ISI?
 - a. As universidades, CNPQ, INPI, Incubadoras entre outras são atores que participaram na execução do projeto em parceria com o ISI?

Dimensão: Analisar o arcabouço institucional e interação institutos SENAI e empresas catarinenses selecionadas, nos processos de inovação.

(Know-what)

4. Quais os conhecimentos de fácil transferência, foram trocados entre o ISI e a empresa durante o desenvolvimento do projeto?

- a. Quais os dados foram obtidos deste projeto em parceria com o ISI, que possibilitou novos conhecimentos para a empresa?

(Know-why)

5. Qual a importância do conhecimento sobre os princípios e leis científicas fundamentais, tais como os físicos, químicos do ISI para que a interação estivesse ocorrido?
 - a. Quais conhecimentos científicos básicos o ISI conseguiu desenvolver que foi um ganho nesta interação?
 - b. Este conhecimento sobre os princípios fundamentais gerado ao longo do desenvolvimento das interações entre o ISI e a empresa:
 - i. Foi um conhecimento que o ISI já possuía?
 - ii. Foi criado por meio de interações entre o ISI e a empresa?
 - iii. Foi a partir de avanços no desenvolvimento da tecnologia?

(Know-who)

6. Quais são as fontes de conhecimento que você julga importante para o desenvolvimento da inovação?
 - a. Aquisição externa de conhecimento? Ex. contratação de treinamento no exterior.
 - b. Aquisição interna de conhecimento? Ex. experimentações dentro do P&D da empresa.
 - c. Socialização de conhecimento? Ex. encontros ou soluções compartilhadas com outros grupos de trabalho.
 - d. Codificação do conhecimento? Ex. documentação sistematizada, seminários.

(Know-how)

7. Houve transferência de know-how do ISI para a empresa?
 - a. Se sim, estes conhecimentos foram codificados para fazer a transferência ou foi de forma informal?
 - b. Se não, como a empresa fez para obter os conhecimentos gerados ao longo da interação com o ISI?

(Aprendizagem Organizacional)

8. Quais mudanças ocorreram na empresa após as experiências adquiridas com a contratação e elaboração do projeto de inovação em parceria com o ISI?
 - a. Foi criada uma nova linha de produtos?
 - b. Foi aprimorado algum processo produtivo?
 - c. O conhecimento gerado foi disseminado para outros colaboradores da empresa que não participaram do projeto?

(Aprendizagem tecnológica)

9. Como os conhecimentos desenvolvidos e adquiridos ao longo do projeto com o ISI, foram convertidos em sistemas físicos (processos, procedimentos, rotinas...) dentro da empresa?
 - a. Foi elaborado algum documento formal para sistematizar o conhecimento gerado ao longo do projeto?

- b. O conhecimento gerado foi convertido em algum processo que foi utilizado posteriormente em outros projetos da empresa?

(Rotinas Organizacionais)

10. Como foram as negociações de elaboração do contrato até sua concepção final para assinatura entre as partes?
 - a. Houve intermédio de algum terceiro nesta negociação?
 - b. Como a empresa soube da reputação do ISI para o desenvolvimento de projetos inovadores?
11. Quanto tempo foi gasto na elaboração do contrato?
12. Quais áreas da empresa foram envolvidas para a elaboração do contrato?
13. Como são as definições de regras, penalidades, condicionantes institucionais durante o processo de elaboração do contrato?
 - a. Essas cláusulas e regras são padrão na empresa para a contratação de quaisquer serviços de terceiros?
14. Como foi definido se o contrato teria ou não cláusula de confidencialidade?
 - a. Foi uma exigência da empresa ou do ISI?
 - b. Qual o processo interno da empresa para garantir a confidencialidade junto aos seus colaboradores?
15. Você considera que o contrato realizado com o ISI para a execução do projeto foi atendido em relação ao objeto, prazo e entrega?
 - a. Houve alguma interação ao longo do projeto com o ISI que poderia ser melhorada? Se sim, qual?
16. Durante o desenvolvimento do projeto, houve mais de um resultado para a solução do problema? Se sim, como foi o processo de seleção dos resultados?
 - a. Durante o desenvolvimento do projeto de inovação, quem realizava a aprovação destas soluções encontradas na empresa?
17. Como foram realizadas as reuniões para alinhamento do desenvolvimento do projeto e para a manutenção do projeto durante a execução?
 - a. Foi criado algum cronograma ou periodicidade destas reuniões?
 - b. Foi realizada reunião de kick-off para alinhamento das entregas e expectativas?

(Rotinas individuais)

18. A base da comunicação do projeto de pesquisa foi realizada de forma formal ou informal?
 - a. Teve algum documento que a empresa recebeu do ISI (ata, memória de reunião) para formalizar os repasses de informação do projeto?
 - b. Se foi recebido documento formal, ele foi eficaz para a empresa?
19. Quais canais de comunicação foram utilizados na execução do projeto com o ISI?
 - a. Foi utilizada comunicação por meio de e-mails, reuniões presenciais, conferência, telefone?

- b. Estes canais de comunicação utilizados, foram suficientes para desenvolvimento de uma boa interação entre o ISI e a empresa ao longo do projeto?

(Interações)

- 20. Que interações existiram entre o ISI-empresa ao longo da execução do projeto além dos elencados nas perguntas anteriores?
- 21. Quais os benefícios percebidos pela empresa com essas interações realizadas com o ISI no decorrer do desenvolvimento do projeto de inovação?

(Resultados obtidos)

- 22. Qual foi o objetivo da contratação do ISI?
 - a. Desenvolvimento de um novo produto ou melhoramento de um processo de produção?
- 23. Qual era a situação da empresa antes da contratação do ISI (em relação ao desenvolvimento deste projeto de pesquisa)?
 - a. Houveram tentativas de desenvolver o projeto somente com recursos internos da empresa, ou se optou de primeira buscar uma empresa com conhecimentos específicos para a execução deste projeto?
- 24. Quais foram as mudanças percebidas na empresa ao longo do projeto de pesquisa desenvolvido em parceria com o ISI?
 - a. Com as interações com o ISI ao longo do desenvolvimento do projeto, a empresa percebeu algum ganho de novos conhecimentos?
- 25. Quais foram os resultados obtidos com a contratação do ISI?
 - a. Se o projeto teve como objetivo a criação de um novo produto, ele foi lançado no mercado?
 - b. Se o projeto teve como objetivo o melhoramento de um processo de produção, ele foi implementado? Se sim, teve diminuição de custos ou aumento da produtividade?

APÊNDICE B. ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - RESPONSÁVEIS DOS INSTITUTOS SENAI DE INOVAÇÃO PELA INTERAÇÃO COM AS INDÚSTRIAS

Identificação entrevistado:

Função do entrevistado no ISI:

Formação acadêmica:

Dimensão: Discutir os principais elementos da teoria evolucionária na perspectiva analítica de sistemas de inovação

(Proximidade geográfica)

1. A proximidade do ISI com as empresas que contratam seus serviços em Santa Catarina, é um fator importante na contratação do ISI?
 - a. A localização do ISI auxiliou no momento das contratações ou foi um ponto negativo?
 - b. São necessárias muitas interações pessoalmente entre a equipe do ISI e das empresas ou as interações são feitas de forma remota?

(Papel do Estado no desenvolvimento da CT&I)

2. Você considera que as empresas são impulsionadas a realizar a contratação do ISI quando há fonte de fomento no projeto?
 - a. Como por exemplo outras instituições como EMBRAPPII, Edital SESI-SENAI de inovação, SEBRAE.
 - b. De que forma as fontes de fomento (privada ou do Estado, reembolsáveis ou não), contribuem para o desenvolvimento de projetos de inovação?

(Atores do sistema de inovação)

3. Que outros atores do sistema de inovação regional ou nacional, contribuíram para o desenvolvimento dos projetos de inovação realizados em conjunto entre as empresas e o ISI?
 - a. As universidades, CNPQ, INPI, Incubadoras entre outras são atores que participam na execução dos projetos em parceria com as empresas?

Dimensão: Analisar o arcabouço institucional e interação institutos SENAI e empresas catarinenses selecionadas, nos processos de inovação.

(Know-what)

4. Quais os conhecimentos de fácil transferência, foram trocados entre o ISI e a empresa durante o desenvolvimento do projeto?
 - a. Quais os dados são trocados ao longo de projetos em parceria do ISI com as empresas, que possibilita novos conhecimentos para a empresa?

(Know-why)

5. Qual a importância do conhecimento sobre os princípios e leis científicas fundamentais, tais como os físicos, químicos do ISI para que a interação com as empresas ocorra?
1. Quais conhecimentos científicos básicos o ISI conseguiu desenvolver que foi um ganho na interação com as empresas?
 2. Estes conhecimentos sobre os princípios fundamentais gerados ao longo do desenvolvimento das interações entre o ISI e as empresas:
 - i. Foi um conhecimento que o ISI já possuía?
 - ii. Foi criado por meio de interações entre o ISI e as empresas?
 - iii. Foi a partir de avanços no desenvolvimento da tecnologia?

(Know-who)

6. Quais são as fontes de conhecimento que você julga importante para o desenvolvimento da inovação?
- a. Aquisição externa de conhecimento? Ex. contratação de treinamento no exterior.
 - b. Aquisição interna de conhecimento? Ex. experimentações dentro do ISI.
 - c. Socialização de conhecimento? Ex. encontros ou soluções compartilhadas com outros grupos de trabalho.
 - d. Codificação do conhecimento? Ex. documentação sistematizada, seminários.

(Know-how)

7. Existe transferência de know-how do ISI para as empresas ao longo dos projetos ou no término deles?
- a. Se sim, estes conhecimentos foram codificados para fazer a transferência ou foi de forma informal?
 - b. Se não, como as empresas fazem para obter os conhecimentos gerados ao longo da interação com o ISI?

(Aprendizagem Organizacional)

8. Você acompanha as mudanças que ocorrem nas empresas após as experiências adquiridas com a contratação e elaboração do projeto de inovação em parceria com o ISI?
- a. Foi criada uma nova linha de produtos nas empresas?
 - b. Foi aprimorado algum processo produtivo nas empresas?
 - c. O conhecimento gerado foi disseminado para outros colaboradores das empresas que não participaram do projeto?

(Aprendizagem tecnológica)

9. Como os conhecimentos desenvolvidos ao longo do projeto, são convertidos em sistemas físicos (processos, procedimentos, rotinas...) para posteriormente serem passados para as empresas em um novo projeto?
- a. Foi elaborado algum documento formal para sistematizar os conhecimentos gerados ao longo dos projetos?
 - b. Os conhecimentos gerados foram convertidos em algum processo que foi utilizado posteriormente em outros projetos do ISI?

(Rotinas Organizacionais)

10. Como são as negociações de elaboração do contrato até sua concepção final para assinatura entre o ISI e as empresas?
11. Quanto tempo é gasto na elaboração em média de novos contratos entre ISI e empresas?
12. Quais áreas do ISI/SENAI são envolvidas para a elaboração do contrato?
13. Como são as definições de regras, penalidades, condicionantes institucionais durante o processo de elaboração do contrato?
14. Como é definido pelas empresas se o contrato terá ou não cláusula de confidencialidade no contrato?
15. Você considera que os contratos realizados com o ISI para a execução de projetos são atendidos em relação ao objeto, prazo e entrega?
16. Durante o desenvolvimento dos projetos, são encontrados mais de um resultado para a solução do problema? Se sim, como é o processo de seleção dos resultados?
17. Como são realizadas as reuniões para alinhamento do desenvolvimento dos projetos e para a manutenção dos projetos durante a execução?
 - a. É criado algum cronograma ou periodicidade da execução destas reuniões com as empresas?
 - b. É realizada reunião de kick-off para alinhamento das entregas e expectativas?

(Rotinas individuais)

18. Como é realizada a base da comunicação dos projetos de pesquisa, de maneira formal ou informal?
 - a. O ISI elabora algum documento (ata, memória de reunião) para formalizar os repasses de informação dos projetos para as empresas?
19. Quais canais de comunicação são utilizados na execução de projetos com o ISI?
 - a. São realizadas comunicações por meio de e-mails, reuniões presenciais, conferência, telefone?
 - b. Estes canais de comunicação utilizados, são suficientes para desenvolvimento de uma boa interação entre o ISI e as empresas ao longo do projeto?

(Interações)

20. Que interações existiram entre o ISI-empresa ao longo da execução dos projetos além dos elencados nas perguntas anteriores?
21. Quais os benefícios percebidos para o ISI destas interações?

(Resultados obtidos)

22. Geralmente qual o principal objetivo na contratação do ISI, desenvolvimento de um novo produto ou melhoramento de um processo produtivo?
23. Geralmente qual a situação das empresas antes da contratação do ISI, elas geralmente buscam o ISI pois não encontravam a solução para o seu problema, ou contratam o ISI como um parceiro científico no projeto?
24. Quais foram as mudanças percebidas nas empresas ao longo dos projetos de pesquisa desenvolvidos em parceria com o ISI, as empresas percebem algum ganho de novos conhecimentos?
25. Quais são os principais resultados obtidos com a contratação do ISI, a criação de um novo produto no mercado, ou uma melhoria no processo produtivo das empresas?