

VI ENEI Encontro Nacional de Economia Industrial

Indústria e pesquisa para inovação: novos desafios ao desenvolvimento sustentável

30 de maio a 3 de junho 2022

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

Gabriela Regina Crippa*;
Sílvia Antônio Ferraz Cario**;
Paola Azevedo***

Resumo: O objetivo deste trabalho 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, e para o estudo de caso foi realizada uma análise de conteúdo com base nas categorias previamente definidas, baseadas nas perspectivas teóricas supramencionadas. 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. 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, bem como o desenvolvimento de sistemas físicos e mudança em processos e rotinas.

Palavras-chave: Institutos SENAI de Inovação; Empresas catarinenses; Sistema inovativo. Teoria neoschumpeteriana.

Código JEL: O3; O30; e O32

Área Temática: 4. Redes e sistemas urbanos, regionais e nacionais

Analysis of the interactions between the Innovation Institutes of the National Service for Industrial Learning and the Companies of Santa Catarina

Abstract: This article aims 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 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 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 Innovation Institutes; Santa Catarina companies; Innovative system; Neo-schumpeterian theory;

* Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: gabrielacrippa@gmail.com.

** Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: fecario@yahoo.com.br.

*** Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: pazevedo4@gmail.com.

1. Introdução

O tema inovação está na agenda das discussões sobre o crescimento econômico desde a publicação da obra Teoria do Desenvolvimento Econômico 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 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.

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) o SNI é 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.

Nesse contexto, 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 plano para a criação dos Institutos SENAI de Inovação (ISIs) e os Institutos Senai de Tecnologia (ISTs). 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 experiência na área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de Produtos e Processos.

Os Institutos SENAI de Inovação (ISIs) possuem abrangência nacional e têm como foco a prestação dos serviços de pesquisa, desenvolvimento de inovações de produtos e processos. Alguns ISIs, em poucos anos de atuação, já foram credenciados como Unidade da 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.

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).

Em especial, os ISI de Sistemas de Manufatura e de o ISI 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, ao lado de universidades e centros de referências de

tecnologias avançadas e tecnologias inovadoras. 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 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. Logo, os institutos são importantes espaços para interação com empresas na busca de desenvolvimento inovativo.

Neste contexto, estudar as interações existentes entre os institutos de pesquisa e empresa é importante inquietação de pesquisa, no intuito de compreender os elementos que fomentam o processo inovativo decorrentes dessas interações. Nesse sentido, o objetivo deste estudo é verificar como ocorrem as interações dos institutos SENAI de inovação em Santa Catarina e as empresas selecionadas, voltadas para o desenvolvimento inovativo, a partir de perspectiva teórica analítica neoschumpeteriana.

A fim de atender o objetivo apresentado, o presente texto encontra-se dividido em seis seções: a introdução composta pela problematização e objetivo da pesquisa; o referencial teórico-analítico sobre as interações entre os institutos de pesquisa e empresas na perspectiva evolucionária; a metodologia elucidando a realização da pesquisa; a caracterização dos Institutos SENAI de Inovação; a análise da interação do SENAI e empresas, considerando o contexto dos sistemas de inovação, o conhecimento, aprendizagem e rotinas; e, por fim, a conclusão.

2. As interações entre os institutos de pesquisa e empresas na perspectiva evolucionária

A teoria neoschumpeteriana tem uma forte ligação com a história e a compreensão dos contextos social, econômico, tecnológico e institucional, sua evolução e diferentes formas de interação é fundamental para as explicações das trajetórias de um sistema econômico (FREEMAN, 1995). O esforço teórico desta corrente é estabelecer um marco analítico sobre inovação que possibilite a compreensão do desenvolvimento do capitalismo em sua dinâmica evolutiva e que, também considere a sua natureza histórica. Os neoschumpeterianos buscam avançar em novas categorias analíticas, incluindo, entre outros conceitos, os de sistemas tecnológicos, de paradigmas tecnoeconômicos, e de sistemas nacionais de inovação (FREEMAN; PEREZ, 1988).

Os sistemas tecnológicos são as interações que existem na criação de inovações, que é normalmente um processo coletivo que envolve agentes de mudança: fornecedores, distribuidores, consumidores, entre outros. O paradigma tecnoeconômico pode ser definido como sistemas tecnológicos que estão interconectados gerando uma revolução tecnológica (PEREZ, 2010). Na concepção neoschumpeteriana é a empresa que, geralmente, introduz as inovações na economia, ainda que a inovação possa vir tanto do ambiente interno quanto do ambiente externo - laboratórios de pesquisa e outras instituições (COSTA, 2016).

O Sistema Nacional de Inovação (SNI) é um conceito-chave para tratar o processo inovativo, e 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 (FREEMAN, 1987). Para Edquist (2006), o SNI é composto pelos atores econômicos, sociais, políticos, organizacionais e institucionais que têm relevância para a difusão e uso das inovações tecnológicas. Em estudo realizado em quinze países, Nelson (2016) apontou que o SNI é fundamental para a compreensão das particularidades de cada país e identificou 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.

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 (CHAVES et al, 2012).

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 SNI. Para Lemos e Cário (2016) os SNI são constituídos 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) e Mazzucato (2014), 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.

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). As 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). Estes 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 (LEMONS, et al., 2016).

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 (GARCIA, et al, 2014). A vantagem do SRI é que os atores estão situados geograficamente na mesma área, compartilham um conjunto comum de valores e cultura, facilitando a ocorrência de trocas de conhecimentos que aceleram os processos de aprendizagem (CÁRIO; LEMOS; BITTENCOURT, 2016).

Segundo 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, com ênfase na formação de pessoal e geração de conhecimento (através de publicações e projetos de pesquisa). Para 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. Mazzucato e Penna (2016) reforçam o papel que o Estado possui no financiamento destes projetos de inovação, sendo este um aparelho multifacetado com agências dedicadas à promoção e execução de políticas de ciência, tecnologia e inovação.

2.1 Conhecimento, aprendizagem e rotinas organizacionais

O conhecimento é a informação que foi autenticada e considerada verdadeira, além de ser essencial para o estabelecimento de vantagens competitivas das empresas e das regiões (ALAVI; LEIDNER, 2001; TATSCH, 2008). Em relação à inserção do conhecimento nos sistemas de inovação, Asheim e Isaksen (2002) esclarecem que as transações não-econômicas auxiliam no crescimento econômico e, por isso, ao reunir empresas com habilidades e bases de conhecimento diferentes, essas alianças criam oportunidades únicas de aprendizagem para as empresas parceiras, as quais compõem os sistemas de inovação nacional, regional ou local de um país.

As parcerias envolvem compartilhamento de recursos, infraestrutura, habilidades, rotinas e conhecimentos. Este conhecimento e aprendizado tecnológico compartilhado é compreendido por Pereira e Dathein (2012) como o fruto das relações internas (indivíduos entre si e com a empresa) e externas (com outras organizações e instituições), demonstrando que a produção e a assimilação de conhecimento são

importantes para a sobrevivência de um ambiente inovativo. Neste contexto, as instituições são caracterizadas como o agente central da inovação, pois são capazes de acumular o conhecimento, o qual é o principal insumo produtivo das constantes inovações.

Contudo, para o autor Figueiredo (2004), o locus onde residem os conhecimentos e as capacidades tecnológicas não são as instituições, mas sim as pessoas que possuem conhecimento técnico. 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).

Conforme Lundvall e Johnson (1994), o conhecimento é um recurso econômico importante e é dividido em quatro categorias: know-what, know-why, know-who e know-how. Para Lundvall (2006) o know-what é o conhecimento acerca dos fatos, ou seja, são as informações que podem ser transformadas em dados. O know-why relaciona-se ao conhecimento em torno dos princípios e leis do movimento na natureza, na mente humana e na sociedade. Este conhecimento mostrou-se importante para o desenvolvimento tecnológico mais eficaz em certas áreas da ciência básica, tais como as indústrias elétricas, eletrônicas e químicas. O know-how é essencial nas atividades econômicas e compreende a habilidade de fazer algo específico com base em padrões vinculados à aprendizagem e experiência do indivíduo. O know-who é o conhecimento cuja informação relaciona-se ao “quem sabe o quê” e “quem sabe o que fazer”.

Segundo Figueiredo (2004), aprendizagem tecnológica é o processo que permite à empresa acumular capacidade tecnológica ao longo do tempo, e pode ser dividida em duas: a primeira se refere à trajetória de acumulação de capacidade tecnológica e a segunda aos diferentes sentidos pelos quais os conhecimentos tácitos de indivíduos são transformados em sistemas físicos, processos e produção, procedimentos, rotinas e produtos. Por sua vez, Argote e Spektor (2011) definem aprendizagem organizacional como uma mudança na organização que ocorre por meio das experiências adquiridas.

Os processos de aprendizado internos e externos à organização são: learning by doing, learning by using, learning from advances in science and technology, learning from inter-industry spillovers, learning by interacting e learning by searching. O learning-by-doing é um mecanismo de aprendizado interno à organização e relaciona-se a novas maneiras de fazer vinculadas ao processo produtivo (MALERBA, 1992; TIGRE, 2005). Baseia-se na experiência, capacidade e conhecimento do trabalhador em promover mudanças técnicas. Há um desenvolvimento contínuo relacionado às habilidades de produção, que resultam em inovações incrementais nos processos e produtos (ROSENBERG, 2006). O learning-by-using é interno à organização, vinculado aos insumos, equipamentos e softwares, ocorre através do uso e consumo do produto e origina condições para mudanças contínuas, pois a resposta do mercado aponta para a necessidade desta (TIGRE, 2005).

A junção do learning by doing e learning by using, origina o learning by interacting. Este tem sido muito utilizado por setores de alta tecnologia, pois resulta da troca qualificada de informações entre o produtor e o consumidor (ROSENBERG, 2006). A aprendizagem de interação com fornecedores gera fluxos de informação tecnológica e parcerias inovativas. O learning by searching é interno à organização e por meio de processos de busca de informações e atividades de P&D chega-se à solução de problemas e à agregação de novos conhecimentos. O learning from advances in science and technology é externo à organização e relaciona-se à absorção de novos conhecimentos do sistema internacional de C&T (MALERBA, 1992; TIGRE, 2005; AZEVEDO, 2016).

A elucidação da relevância do conhecimento e aprendizado no desenvolvimento da inovação revela concomitantemente a importância das rotinas, as quais são consideradas os genes das empresas. Para Milagres (2011) rotinas são padrões repetitivos de comportamento dos sujeitos diante das variações de contexto, ou seja, as rotinas apresentam características de regularidade. Também as define como regras (procedimentos operacionais), e as empresas agem conforme essas regras, uma vez que o contexto organizacional é complexo e as pessoas são dotadas de racionalidade limitada. Por fim, define as rotinas como disposições coletivas, que levam os agentes a praticarem comportamentos adquiridos previamente, ou seja, as rotinas são compreendidas como repertório de possíveis comportamentos.

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).

Na teoria neoschumpeteriana, a leitura das rotinas 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. Assim, 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.

3. Metodologia

Trata-se de um estudo de caso, de abordagem qualitativa, onde buscou-se 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. Os dados foram coletados através de pesquisa bibliográfica, documental e por meio de entrevistas semiestruturadas. Para análise dos dados, optou-se pela análise de conteúdo, cujo tratamento dos dados foi realizado por meio do *software* de análise de dados qualitativos Atlas.TI.

Participaram do estudo três empresas de Santa Catarina (SC) que concluíram projetos de inovação em 2017 e 2018, que executaram mais de 100 horas de produção, bem como foram selecionados apenas os projetos de empresas industriais de SC. 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. 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.

Os entrevistados das empresas industriais foram os responsáveis pelo P&D e técnicos especialistas que participaram da concepção dos projetos com o SENAI/SC. Os entrevistados dos Institutos SENAI de Inovação de SC foram os técnicos especialistas e os diretores de inovação da instituição. 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 e Especialista Técnico Empresa - EE1, EE2, EE3.

A coleta de dados foi realizada em fontes de dados primárias e secundárias. A coleta dos dados primários aconteceu por meio de uma análise documental e de uma revisão integrativa. 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.

Neste estudo foi realizada a análise de conteúdo, a partir das entrevistas que foram realizadas com os principais atores deste processo, com o objetivo de compreender 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. Para Bardin (2016), análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise da comunicação e Chizzotti (2009) elucida que o intuito desta é decompor as temáticas de um texto, as quais categorizadas permitem realizar inferências. A análise de conteúdo teve como objetivo confrontar a teoria com a prática realizada pelo SENAI/SC e percebida pelas empresas. Neste trabalho ocorreu a utilização da grade mista, pois contemplou as categorias definidas previamente e permitiu alterações destas ao longo do processo de análise.

As categorias de análise foram divididas conforme as dimensões de análise a partir do objetivo do estudo. A 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 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. Na sequência, para compreensão 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.

A análise e tratamento dos dados foram feitas por meio do *software* de análise de dados qualitativos Atlas.TI. 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 citados em cada uma das categorias de análise.

Para a compreensão das análises feitas em relação a cada uma das perspectivas teóricas analíticas e suas determinadas categorias de análise, é necessário o esclarecimento da representação das figuras geradas a partir do conteúdo analisado. As perspectivas teóricas analíticas estão expostas 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, de modo que no topo se encontram os termos mais importantes até o menos relevante na base. As setas pretas representam as relações entre categorias analíticas e termos, e as setas vermelhas as relações entre os termos de diferentes categorias analíticas.

Nesse trabalho foi realizada também a análise bibliográfica do conteúdo pesquisado na revisão integrativa, que serviu de meio para a elaboração da fundamentação teórica e análise documental dos dados que foram levantados por meio de pesquisa documental da trajetória do SENAI. 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.

4. Caracterização dos Institutos SENAI de Inovação

O SENAI Nacional tem uma longa trajetória como instituição pertencente à sociedade civil, próximo de completar oito décadas de existência. A visão e o plano de trabalho que o SENAI Nacional, juntamente com os demais SENAI de cada federação criou estrutura em linha com políticas elaboradas pelo Governo Federal para ampliação das áreas da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. Nesse quadro, encontra-se o projeto de destaque do SENAI de criação dos Institutos SENAI de Inovação (ISIs) e do Instituto Senai de Tecnologia (ISTs) com propósito de desenvolvimento inovativo de produtos e processos e capacidade de atendimento de prestação de serviço tecnológicos para as indústrias.

Os ISIs e ISTs compõem a Rede Senai de Institutos. A criação desses institutos ocorreu a partir de experiências exitosas em nível internacional, como o Instituto Fraunhofer, da Alemanha, e o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), nos Estados Unidos. Atualmente, a rede nacional dos institutos conta com 25 ITIs que desenvolvem produtos e processos de alta complexidade para as indústrias, e 57 ISTs que oferecem serviços técnicos e tecnológicos para a indústria no país.

Os 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, 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. Tais institutos foram criados para proporcionar soluções 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).

Seis dos 25 Institutos SENAI de Inovação da rede são credenciados pela EMBRAPPI 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).

Os ISIs compõem o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) do Brasil, como um dos atores deste processo, fazendo 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 através dos ISIs em duas: 1ª.) 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; e, 2ª.) suportes financeiros não reembolsáveis através do Edital SESI-SENAI de inovação para empresas que desenvolvam projetos de inovação.

A localização de cada instituto foi planejada conforme as áreas de atuação e os conhecimentos de cada estado. Cada um dos institutos possui 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 da indústria brasileira (SENAI, 2012).



Fonte: SENAI, 2018.

Em Santa Catarina, conforme a Figura 1, existem 3 ISIs; 1º.) ISI Sistemas de Manufatura com foco em tecnologia da manufatura e processos produtivos; engenharia de materiais mecânicos; e, desenvolvimento de produtos metalomecânicos; 2º.) ISI Processamento a Laser atuante em métodos de corte a laser; manufatura aditiva a laser; métodos de solda a laser; tecnologias de superfícies a laser; e tecnologia de sistemas e controle de processos; e, 3º.) ISI Sistemas Embarcados com desenvolvimento em controle e otimização; sistemas de comunicação; processamento de sinais e mineração de dados; e verificação, simulação e gestão da qualidade.

5. Sistema de Inovação: atores, funções e importância

Sistema de inovação (SI) 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 (Edquist, 2006). Para Freeman (1987), o SNI é composto por 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.

Os atores de um SI se relacionam entre si criando uma atmosfera propícia para o desenvolvimento de inovações através de suas relações econômicas, sociais e culturais. Nesse contexto, os representantes das

empresas pesquisadas identificaram alguns atores do sistema de inovação nacional (SNI) e do sistema regional de inovação (SRI) que participaram dos projetos de inovação levados a partir da interação ISIs e empresas. Os atores citados foram: a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Estado, Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPPII), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE) e Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI).

No entendimento dos representantes das empresas pesquisadas, as instituições citadas constituem pontes entre os institutos de pesquisa e as empresas. Especificamente, apontam que o Estado deve trabalhar para a manutenção de um ambiente macroeconômico mais estável, reduzindo assim os riscos econômicos. A EMBRAPPII, BNDES e FINEP constituem instituições que fomentam a inovação através do direcionamento de recursos financeiros para o desenvolvimento de novos projetos. E, as universidades figuram como parceiras dos institutos no descobrimento e investigação de novas tecnologias, enquanto a ACATE e CERTI figuram como instituições que cooperam no desenvolvimento dos projetos como parceiros importantes.

Segundo o Diretor do ISI Embarcados, as instituições como FINEP, BNDES, ACATE, CERTI e o Governo do Estado, são importantes atores do sistema de inovação do estado catarinense, que buscam interagir para fomentar o desenvolvimento de inovações e possibilitar um crescimento econômico das empresas do estado. Assim expressou: “[...] em nível nacional, existem outros laços com FINEP e com BNDES, muito forte. [...]. A gente tá buscando alinhamento com a ACATE, e já temos alguma interação com a CERTI, mas precisa mais, com o próprio Governo do Estado.

Para o Especialista Técnico do SENAI, a universidade é um grande parceiro no desenvolvimento dos projetos de inovação, se tornando um ator chave no sistema de inovação, a proximidade com este ator possibilita que os ISIs sejam um elo para aproximar universidade e empresas no desenvolvimento de novos conhecimentos e novas tecnologias. Assim expressou: “[...] 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).

No tocante ao papel que o Estado possui no desenvolvimento da ciência e tecnologia, ficou evidente nas entrevistas tanto da parte das empresas, quanto dos colaboradores dos ISIs, que a divisão dos riscos financeiros constitui fator preponderante na contratação dos projetos de inovação. Neste sentido, o Estado assume o papel do tomador de riscos, quando elabora iniciativas de fomento à inovação por intermédio da EMBRAPPII, por exemplo. Observam que primeiro as empresas buscam uma fonte de fomento para o financiamento dos projetos, e em casos de não haver, estudam a possibilidade da utilização de recursos próprios. Assim, tem-se a afirmação: “Geralmente a gente procura primeiro uma fonte de fomento, caso não encontre a gente opta por usar recursos próprios” (EE1). Bem como, outra afirmação em relação à importância da contrapartida: “Para o empresário é um risco muito grande que nem sempre ele está disposto a correr. Então, a contrapartida, ela é necessária” (EE3).

Os relatos citados seguem a linha expressa por Mazzucato e Penna (2016) que apontam enfrentar os 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. Tal suporte é importante pois o processo de inovação é considerado incerto, em que os atores comprometidos com inovação não podem calcular a probabilidade de sucesso ou fracasso de forma antecipada. Os resultados são desconhecidos, é necessário aceitar os fracassos ocasionais e desvios do planejamento, logo o Estado é considerado um ator importante para assumir, conjuntamente, os riscos e desenvolver inovações.

Nesse contexto, o Diretor do ISI Embarcados aponta que é necessário a existência de políticas públicas adequadas que fomentem o desenvolvimento de inovações. Para tanto, seria essencial para o país que houvesse *basic funding* para o financiamento dos projetos. Evidencia que em países como a Alemanha e Estados Unidos o *basic funding* é essencial para o sucesso das inovações desenvolvidas. Atente para a expressão: “A fonte de fomento ajuda muito, ela impulsiona bastante, ela é bem essencial. [...] é muito difícil se fazer P&D sem uma política pública adequada” (DI). E, complementa que no Brasil, a falta de políticas públicas fortes para o fomento de inovações, a iniciativa da EMBRAPPII e outros editais de inovação acabam fazendo o papel de financiadoras de inovações. As ações dessa instituição “acaba funcionando, em parte, como um *basic funding*, mas, vamos dizer assim, não é. Para o sistema, é absolutamente essencial pra diminuir o risco das empresas. (DI).

Na mesma linha, o Especialista Técnico 2 do ISI afirma que para as empresas é importante ter com quem

dividir os riscos que envolvem o desenvolvimento de inovações. As empresas como EMBRAPII e BADESC são importantes 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. Para esse, “Ter possibilidades de gerenciar e dividir esse risco, traz um pouco mais de segurança e creio que atua como um fator motivacional das empresas começarem a investir mais em pesquisa, sabendo que tem um suporte, que tem aonde se apoiar, que não precisa entrar nessa missão sozinha e com um risco muito grande envolvido. (ET2).

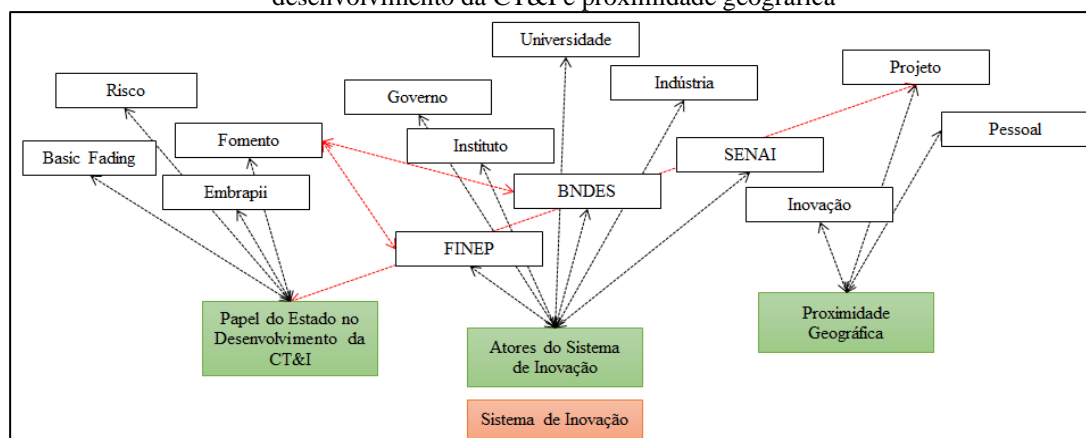
Além dos aspectos macro institucionais citados que compõe um sistema de inovação, destaca-se, também a proximidade geográfica em que os atores se encontram. Segundo Cario, Lemos e Bittencourt (2016), a vantagem de um sistema de inovação com base regional permite que os atores, situados geograficamente na mesma área, compartilhem 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. Em complemento, Garcia, et al. (2014) menciona em seu estudo que a localização geográfica dos atores do sistema de inovação interfere no sucesso dos projetos de inovação entre indústrias e institutos de pesquisa.

Foi relatado que os ISIs estão situados estrategicamente nas regiões de maior concentração de empresas relacionado a área de conhecimento que atuam. A rigor, a localização dos institutos foi estrategicamente pensada pela instituição, para estar próximo das empresas de maior similaridade dos seus conhecimentos, criando assim um ambiente favorável para as empresas inovarem. De acordo com o Diretor do ISI Embarcados, este instituto está localizado na região com maior concentração de empresas de base tecnológica e tecnologia de informação do Estado catarinense. Além de estar estabelecido em região predominantemente de grande número de pessoas capacitadas, sobretudo pela UFSC. A afirmação referenda tal observação: “O ISI Embarcados faz parte do DNA desta região, e com isso faz com que exista transbordamento de conhecimento entre empresas, universidade e instituto. Tem transbordamentos, spill-over, spin-offs e essas coisas todas que vão e transpassam” (DI).

Conforme Garcia et al. (2014), os benefícios da proximidade geográfica estão fortemente ligados ao conhecimento e aos processos de aprendizagem que realimentam. Esse conhecimento circula no âmbito local, enraizado em redes locais de comunicação e de formas de interações, envolvendo distintos agentes que se encontram geograficamente próximos. Além disso, com a proximidade geográfica dos atores, estimulam e permitem níveis de confiança maiores entre os institutos e empresas, proporcionando na esfera regional parcerias que contribuem para o desenvolvimento de processos inovativos à medida que ocorrem essas interações.

Relatos dos entrevistados apontam que a proximidade geográfica traz vantagens no acompanhamento e na solução dos problemas dos projetos inovativos. Estarem próximo fisicamente dos ISIs, facilitando a comunicação e interação ao longo do projeto. Conforme o Especialista de uma das empresas entrevistadas, estar próximo fisicamente do ISI, facilita as interações e a dinâmica de desenvolvimento do protótipo, possibilitando certa rapidez nos ajustes e necessidades de alterações no decorrer do projeto. Assim expressa: “[...] com certa frequência, principalmente no final, ver, in loco, o equipamento, verificar o que tinha, se precisava mudar alguma coisa do que se tinha definido e tal. Como 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).

Figura 2 – Perspectiva analítica do sistema de inovação e as categorias de análises – atores relevantes papel do Estado no desenvolvimento da CT&I e proximidade geográfica



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

A Figura 2 descreve as principais considerações dos entrevistados acerca da importância dos atores do sistema de inovação, do papel do Estado no desenvolvimento da CT&I e a relevância da proximidade geográfica nos processos interativos entre institutos de pesquisa e empresas.

Na categoria de análise dos atores do sistema de inovação, BNDES, FINEP e as universidades foram as mais citadas, seguida das indústrias, governo e institutos. Em destaque aos ISIs, as entrevistas apontaram que as parcerias existentes com os demais atores têm contribuído, de forma efetiva, para o desenvolvimento de um ambiente inovativo. Em relação ao papel do Estado no desenvolvimento da CT&I, foi ressaltada a sua função de mitigar os riscos por meio da disponibilidade de fontes de fomento que possibilitam às empresas terem maiores possibilidades de investir em inovações. Nessa via, as fontes de fomento do governo, BNDES e FINEP, foram destacadas pelas linhas de créditos específicas para projetos inovadores. E, por fim, foram avaliados os termos referente à proximidade geográfica, sendo destaque os benefícios na agilidade no desenvolvimento do projeto, presença de capacidade técnica pessoal para inovação e maior ocorrência de interação com universidades e institutos de pesquisas com empresas.

5.1 Tipos de conhecimento: formas de manifestação

Atualmente, a gestão do conhecimento tornou-se uma prática necessária no ambiente de alta competitividade das empresas. De acordo com Tatsch (2008), 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 tem 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 e se expressa de diferentes formas.

Segundo Lundvall e Johnson (1994), o termo *know-what* constitui o conhecimento sobre os fatos, chamado de informações. Do ponto de vista das empresas, pôde ser identificado nas entrevistas como a transferência dos conhecimentos e conceitos referentes aos temas estudados no desenvolvimento do projeto. Assim, para o representante empresarial, os conceitos atuais de Inteligência Artificial, Internet das Coisas e Indústria 4.0 repassados pelo ISI durante o desenvolvimento do projeto e agregaram o conhecimento da equipe da empresa. Expressa: “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, e agregou bastante pra todos nós, pra toda a empresa aqui” (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 desses conhecimentos foi 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. Afirma a esse respeito: O que a gente faz aqui, a empresa participa. 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 e mais teste, repassando as informações necessárias”. (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.

Segundo Lundvall e Johnson (1994), a perspectiva do *Know-why* refere-se ao conhecimento sobre os princípios e leis naturais, sociais e conhecimentos científicos. Esse tipo de conhecimento pode ser obtido

por meio de livros ou consultas a base de dados, podem ser codificados e transferidos como informações, estando mais ligado à vertente do conhecimento científico proposto pela engenharia, química e física, por exemplo. Nessa linha, os princípios e leis básicas dessas áreas do conhecimento têm tomado mais espaço no que diz respeito às inovações tecnológicas, possibilitando a criação e desenvolvimento de novos produtos.

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. Segundo o especialista da empresa, o ISI teve que aprender como funcionava a dinâmica dentro da empresa. Recorrer aos conhecimentos científicos obtidos e agregar novos conhecimentos alcançados ao longo do desenvolvimento do projeto. Assim expressa: “Há um processo de aprendizagem, uma coisa é você trabalhar academicamente e outra coisa é trabalhar na indústria. Tem interferências da indústria em cima de um projeto. Mas, acaba-se aprendendo dentro do projeto. Contudo, na hora de desenvolver inicialmente busca-se as raízes do conhecimento científicos para aplicar aqui dentro da indústria (EE3).

Para os entrevistados dos ISIs, esses 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 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. Assim afirma: “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 para a indústria. [...]. Não se desenvolve pesquisa básica. A gente interage com professores. Hoje nossa interação mais forte, hoje, é com três universidades, a UFSC, o ITA e com o Instituto de Ciências Matemáticas e Computação da USP (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.

De acordo com Lundvall e Johnson (1994), o *know-who* é o tipo de conhecimento que abrange sobre *quem sabe que e quem sabe fazer que*. Inclui as habilidades sociais que permitem a cooperação e a comunicação com colegas e colaboradores. Para Santos (2009) tal tipo de conhecimento é essencialmente tácito e construído por processos de interação, pelo que o lugar se reveste, uma vez mais, de uma importância fundamental.

Segundo um dos 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. Assim expressa: “A gente usa consultorias, inclusive consultorias de fora, para 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. [...] Inclusive promove treinamentos internos, às vezes alguém participa de um treinamento, adquire o conhecimento, dissemina aqui dentro da empresa”. (EE1).

Para outro especialista da empresa, 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. Afirma: “[...] são parcerias com universidades, diferentes tipos de universidades, são parcerias com os fornecedores que 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 está sendo desenvolvido lá ou o que a gente desenvolve aqui”. (EE2).

Enquanto, 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. Expressa, a esse respeito: “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,

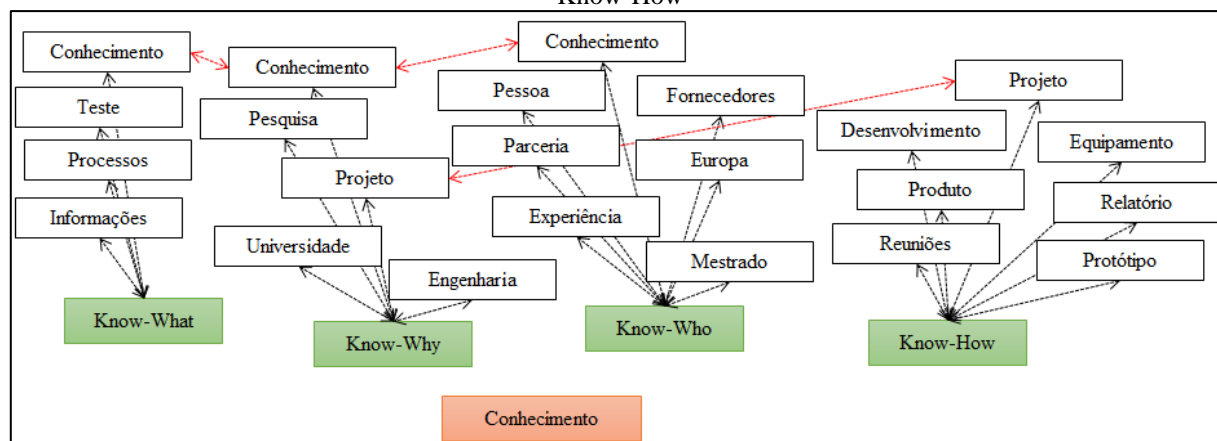
um trabalho de pesquisa paralelo. [...] /Trouxe aqui já alguém do MIT com o qual eu trabalhei quando eu estava lá. Também, trouxe um professor francês com quem trabalhei na França. Trouxe gente do ITA, Microsoft, também. [...] não tem uma periodicidade estabelecida”. (DI).

Nesse tipo de conhecimento, o essencial é conhecer mais a pessoa certa do que o princípio certo (LUNDVALL; JOHNSON, 1994). Juntam-se, nessa via, competências pessoais (engenheiro, químico, físico, economista, administrador) em busca do desenvolvimento inovativo. As entrevistas mostraram que as empresas e os ISIs adquirem, também, novos conhecimentos por meio de pessoas que sejam referência em diferentes áreas de conhecimento e de distintas atuações profissionais.

Conforme Lundvall e Johnson (1994), o *know-how* é o tipo de conhecimento das capacidades e habilidades de como se faz diferentes tipos de coisas. Em complemento, 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. No presente estudo, identificou-se que os ISIs realizam este processo e que as empresas compreendem a importância de se ter esse repasse por meio formal, para que, posteriormente, a empresa possa replicar aquela solução e desenvolver seu novo produto.

Ficou 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 da elaboração de um relatório final contendo todo o histórico do projeto, que é entregue para o cliente. Assim declara, o representante empresarial: “A transferência de *know-how*, 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 para empresa e a empresa atua junto nas decisões, no entendimento deles. 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” (ET2).

Figura 3 – Perspectiva teórica analítica do Conhecimento e as Categorias de análises Know-What, Know-Why, Know-Who e Know-How



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

A Figura 3 apresenta as principais palavras citadas pelos atores entrevistados acerca da importância do conhecimento para os processos inovativos em suas diferentes expressões. Fica demonstrado 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 funcionamento dos protótipos desenvolvidos.

5.2 Mecanismos de aprendizagem: organizacional e tecnológico

A aprendizagem organizacional - *organizational learning* - 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. 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. O representante 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 puderam operar a bancada de testes desenvolvida, dado que novas normas e procedimentos foram introduzidas em relação ao que vinha sendo realizado.

Manifesta-se, também, outro tipo de aprendizagem, a aprendizagem tecnológica – *technological learning*. Segundo Figueiredo (2004), refere-se ao 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. Esse 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 entrega de relatórios, vídeos e documentos que os ISIs desenvolveram ao longo do projeto, com o objetivo de resguardar todo o conhecimento desenvolvido.

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. Assim expressa o representante empresarial: “A primeira etapa foi a construção da máquina para fabricar peça. A máquina foi construída, foi entregue. Agora, teria um segundo estudo, uma segunda parceria, seriam os estudos de parâmetros para fabricação de peças” (EE2). Enquanto, 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.

Por sua vez, presente no âmbito do aprendizado tecnológico, outras formas de aprendizagem, conforme aponta Malerba (1992). Presente na interação ISIs e empresas, o processo de aprendizado por fazer - *learning-by-doing*. Trata-se de um mecanismo de aprendizagem comum, que consiste em uma forma de aquisição de conhecimento e habilidade baseado na experiência dos pesquisadores e operadores, e é considerado um processo passivo e automático (PEREIRA e DATHEIN, 2012). Nessa linha, a Empresa 1 relatou que a mudança no modo de fazer seus processos, possibilitou os operadores ganharem e aprimorarem o saber na operação da bancada de teste entregue a partir do projeto firmado com o ISI do SENAI.

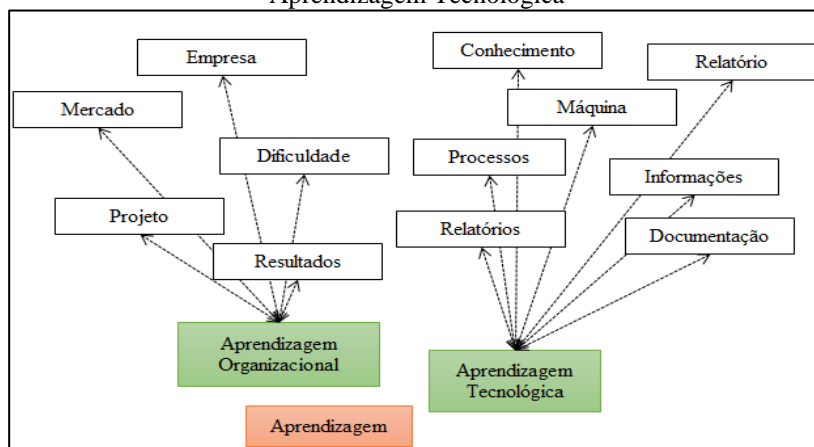
O aprendizado pela busca - *learning-by-searching* - é o processo de aprendizagem que ocorre através da pesquisa; é inerente a execução dos projetos de inovação dos ISIs com as empresas. Tanto os pesquisadores dos institutos, quanto a equipe técnica da empresa, compartilham o conhecimento adquirido no 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 processo de aprendizado por interação - *learning-by-interacting* - registra-se a ocorrência de aprendizagem decorrente do relacionamento firmado entre as empresas e os ISIs. Neste contexto, observa-se o repasse do conhecimento gerado ao longo do projeto, sendo que algumas vezes a ocorrência manifestou-se de maneira informal, por meio de conversas e reuniões entre pesquisadores e representantes, e de maneira formal com a entrega de documentos – relatórios - gerados ao final do projeto.

Nas entrevistas realizadas com as empresas, o repasse do conhecimento gerado ao longo do projeto feito de maneira informal, por meio de conversas e reuniões, encontra-se expressa na afirmação: “Durante o projeto acontecia uma conversa informal, mas já havia sim transferência de conhecimento. Muitas coisas que vocês trouxeram a gente acabou modificando ou... por experiência, na prática, foi um projeto em parceria (EE1). No método de entrega de produto de maneira formal foi através da 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. Tem-se a seguinte declaração: “Tem-se o

relatório simples, nada muito volumétrico, bem direto com apresentações: imagens, vídeos e experiências. E aquilo vai somando na documentação do projeto final. O relatório final é o acúmulo de tudo que você foi fazendo” (ET1).

Figura 4 – Perspectiva teórica analítica da Aprendizagem e as Categorias de análises Aprendizagem Organizacional e Aprendizagem Tecnológica



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

A Figura 4 ilustra 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. 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.

5.3 Rotinas organizacionais e individuais

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. A partir das suas capacidades dinâmicas, têm o poder de desenvolver valores, cultura e experiências organizacionais, que são processos cumulativos e de dependência.

Dentro das rotinas organizacionais citadas, destaque para as que ocorrem no Departamento Jurídico, sendo o mais citado como participante da elaboração e avaliação do contrato. No âmbito empresarial essas tarefas contam com a participação da equipe técnica da empresa. Assim expressa um representante empresarial: “Aqui qualquer contrato elaborado 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, encaminha-se para a equipe técnica (técnico especialista, coordenador ou diretor do Instituto). Após a avaliação técnica é emitida proposta comercial e encaminhada para a empresa.

Uma vez aprovado, o 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.

Assim expressa o representante do ISI: “ O instituto pode ser contratado diretamente. Aí é um contrato. Faz-se uma proposta comercial padrão. Entrega. 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 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, no caso de projeto com a EMBRAPPII e de doze meses com a Agência Nacional de Petróleo (ANP). Assim expressa um entrevistado: “Depende do projeto, da proposta. Para projeto da EMBRAPPII, vão seus três a seis meses. Para projetos com a ANP, o prazo leva doze meses (ET1).

Em relação às questões de penalidades e cláusulas de sigilo, tanto para os respondentes das empresas quanto dos Institutos, ficou evidente a importância de regramentos, para que ambos possam se resguardar de um eventual vazamento de informações. Assim afirma o representante empresarial: “Tem que ter sigilo porque geralmente são produtos de inovação que a gente está mexendo (EE1). Para o representante do ISIs “A gente repassa a importância para os pesquisadores e a equipe do trabalho, claro, cuidado com o sigilo” (ET1). Trata-se de um acordo tácito, pois o SENAI/SC não aceita em seus contratos cláusulas com penalidades financeiras; os ISIs e as empresas trabalham em cooperação, não cabendo, portanto, pagamento de multa financeira.

Para os entrevistados dos ISIs, mudanças ao longo do projeto são previstas, considerando a complexidade e as características dos projetos de inovação, a duração e as mudanças no cenário econômico. A afirmação referenda: “Difícilmente, um projeto de inovação, ele vai, ao longo do seu um ano, dois, três anos de execução, andar exatamente como estava previsto no escopo original. Nesse período muita coisa muda, a situação econômica muda, política muda, ou seja, não só são fatores internos, mas também externos 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. Nessa linha, os entrevistados dos ISIs mencionaram que é elaborada uma matriz de solução elencando os ganhos e perdas com cada uma das soluções propostas, e a decisão final cabe à empresa. O papel dos ISIs é pensar e apresentar as opções, cabendo a empresa avaliar e definir o desenrolar do projeto. A afirmação a seguir referenda: “Elabora-se uma 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, e essa toma decisão (ET1).

Destaque, também, para as rotinas individuais no âmbito da interação ISIs e empresas. Essas constituem padrões de comportamento na esfera dos agentes que integram tal interação. Firmam-se valores, cultura e experiências entre estes indivíduos relacionados 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.

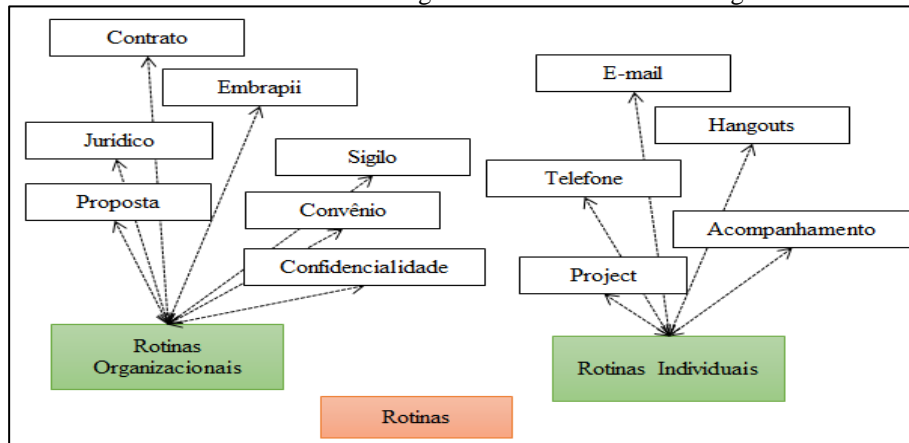
Para os entrevistados dos ISIs, é fundamental manter o máximo das tratativas documentadas, pois entende-se que no decorrer do projeto, ou ao término dele, seja necessário esclarecer eventuais dúvidas e a instituição precisa estar resguardada com a formalização entre as partes. A afirmação referenda: “A cada etapa era formalizado. Eu assinava um documento dando ciência de que aquela etapa foi executada. É bem metódico. É o certo num projeto que tem que ser prestado conta dele”. (EE3). E, destaca-se outra afirmação: “E na hora que a gente for chamado para dar satisfação, precisa-se ter provas documentada” (ET2).

Nessa linha, 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. 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 5 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 5 – Perspectiva teórica analítica das rotinas e as categorias de análises - rotinas organizacionais e rotinas individuais.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Dos termos mais citados nas entrevistas referente a perspectiva teórica analítica das rotinas organizacionais, o contrato foi o termo mais citado, 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 EMBRAPII e convênio, pois de acordo com os especialistas técnicos dos institutos, a negociação de projetos com recursos da EMBRAPII envolve o processo de convênio, que possui certa rigidez nos termos contratuais. E, por fim, no âmbito das rotinas individuais, 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*.

6. Considerações finais

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 estabelece um marco analítico acerca da inovação, permitindo entender o desenvolvimento do capitalismo em sua dinâmica evolutiva, levando 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. Deste modo, o projeto de maior destaque do SENAI foi a criação dos Institutos SENAI de Inovação (ISIs) e Tecnologia (ISTs). Em Santa Catarina, foram inaugurados três ISIs: ISI Embarcados, ISI Sistemas de Manufatura e ISI em Processamento a Laser.

No propósito de alcançar tal objetivo, analisou-se as interações dos institutos de pesquisa e empresa no Estado catarinense, a partir de entrevistas, conforme item de procedimento metodológico, com atores participantes dessas interações. No tocante ao **sistema de inovação**, as respostas indicaram participação ativa do Estado no fomento dos projetos, como fator preponderante para que as empresas possam contratar os serviços dos ISIs, tendo em vista o risco inerente que os projetos possuem no desenvolvimento de inovações, corroborando com os escritos de Freeman e Soete (2008), Mazzucato (2014) e Mazzucato e Penna (2016). Nesse quadro, foram destacadas as universidades - UFSC e UDESC; a EMBRAPII, a FINEP e o BNDES. Além disso, foi ressaltado a proximidade geográfica dos atores como 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. Tais resultados corroboraram os dizeres de Garcia, et al. (2014), Cario, Lemos e Bittencourt (2016) e Broström (2010).

No campo da avaliação dos tipos de **conhecimento** presentes no desenvolvimento das interações, constatou-se a ocorrência do tipo *Know-what* expresso em informações trocadas entre pesquisadores e operadores acerca da internet das coisas e indústria 4.0, como referências citadas. Em relação ao tipo *Know-why* constatou-se a difusão do conhecimento científico das áreas de engenharia e física, embasando as decisões nas fases do desenvolvimento dos projetos. No tocante ao tipo *know-who*, presente nas citações o conhecimento especializado em diferentes áreas de formação superior dos pesquisadores, que de forma cooperativa procuraram encontrar soluções tecnológicas. E, em relação ao tipo *know-how*, fundado nas experiências e habilidades dos pesquisadores obtidos ao longo do tempo, foram citados processos informais de ocorrência e transmissão via conversas, *workshops* e reuniões de alinhamentos do projeto. Nesse contexto, os resultados demonstraram alinhamento à taxonomia de Lundvall e Johnson (1994).

Em relação à perspectiva teórica-analítica da **aprendizagem**, essa manifestou-se de diferentes formas. Constatou-se a ocorrência de *organizational learning*, através de firmamento de regras e normas operacionais. Da mesma forma, verificou-se a presença de *technological learning* expressa no conhecimento tácito de indivíduos transformados em sistemas físicos – protótipos. Assim como, outras formas de aprendizagem, dentre essas o *learning by doing* fundado na forma de conhecimento baseado na experiência de pesquisadores e operadores no exercício de suas atividades cotidianas. Também, presente o *learning by searching* advindo dos projetos de inovação firmados entre as áreas de pesquisa e desenvolvimento dos institutos e das empresas, demonstrando compartilhamento de conhecimento que resultam em produtos - protótipos - entregues às empresas demandantes. Tal qual, verificou-se o mecanismo *learning by interacting*, decorrente do relacionamento interativo institutos-empresas em que a cooperação, a confiança e responsabilidade mútuas possibilitaram entrega de produtos e relatórios técnicos. Dessa maneira, o presente estudo possibilitou constatar a presença de várias formas de aprendizagem em linha com os escritos de Argote e Spekter (2011), Malerba (1992) e Figueiredo (2004).

E, como última perspectiva teórica-analítica, as **rotinas**. Essas foram bastante citadas pelos ISIs como parte do processo de desenvolvimento das inovações. Para os institutos, alguns processos internos do SENAI estão sendo aperfeiçoados ainda que existam dificuldades na agilidade do desenvolvimento, desde o início das conversações até a entrega do produto final. Foram ressaltadas as rotinas em relação aos contratos, sendo um instrumento importante para a ocorrência das interações, dado que possui regramentos que devem ser obedecidos pelas partes – valor, temporalidade, confidencialidade, etc. Assim como, ressaltados aspectos referentes às mudanças que ocorrem ao longo do desenvolvimento do projeto, alguns levando dois a três anos para serem concluídos, requerendo, portanto, adaptação e, conseqüentemente mudanças das rotinas estabelecidas e criando nova rotinas. Essas considerações encontram correspondência nos escritos teóricos-analíticos de Nelson e Winter (2005) e Milagres (2011).

Referências bibliográficas

ALAVI, M.; LEIDNER, D. E. **Knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations and research issues**. Minnesota: Management Information Systems Research Center, 2001.

ARGOTE, L.; SPEKTOR, E. M. *Organizational Learning: From Experience to Knowledge*. **Organization Science**, 2011.

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 óptica institucionalista-evolucionária**. 509f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Almedina Brasil, 2016.

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.

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.

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.

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

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.

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

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

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

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

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

LUNDVALL, B.. **One knowledge base or many knowledge pools?** In: DRUID. 2006

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

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

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

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

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

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

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

ROSENBERG, N. Por dentro da caixa preta: **Tecnologia e Economia**. Campinas: Unicamp, 2006.

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

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

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.

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.