

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCAR  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA – CCET  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – PPGE

**ENISE ARAGÃO DOS SANTOS**

**CAPACIDADE TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO EM  
EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA**

São Carlos - SP  
2020

ENISE ARAGÃO DOS SANTOS

**CAPACIDADE TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO EM EMPRESAS DE BASE  
TECNOLÓGICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, para a obtenção do título de Doutora em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Gestão da Produção.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ana Lúcia Vitale Torkomian

São Carlos - SP  
2020



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

---

### Folha de Aprovação

---

Defesa de Tese de Doutorado da candidata Enise Aragão dos Santos, realizada em 29/10/2020.

#### Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Ana Lucia Vitale Torkomian (UFSCar)

Prof. Dr. Sergio Luis da Silva (UFSCar)

Prof. Dr. Marcelo Silva Pinho (UFSCar)

Profa. Dra. Cristiane Biazzin (NKU)

Prof. Dr. Mateus Cecílio Gerolamo (USP)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

*Aos meus pais que me ensinaram o valor do estudo,  
e sempre apostaram que não há limite para o saber.*

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades.

Ao meu amor Claudinei, pela torcida incansável e apoio incondicional, permanecendo ao meu lado me incentivando a percorrer este caminho, compartilhando angústias e dúvidas.

Á minha irmã Eneida por fazer parte desta caminhada sempre me apoiando com sua presença e com palavras de encorajamento para continuar esta jornada.

Ao meu irmão de coração Fabrício que sempre estendeu sua mão amiga em momentos difíceis.

A professora Dr<sup>a</sup>. Ana Lúcia Vitale Torkomian pela orientação cuidadosa em todo processo de desenvolvimento da tese, com sua dedicação, competência e especial atenção em suas revisões e sugestões, que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

A todos os professores do PPGEP da UFSCAR pelos ensinamentos e cordialidade, e aos colegas de turma por compartilharmos vários momentos especiais.

Aos dirigentes das empresas participantes, agradeço a disponibilidade e boa vontade por terem destinado parte de seu precioso tempo para participarem desse estudo.

Enfim, agradeço a todos aqueles que de uma maneira ou de outra contribuíram para que este percurso pudesse ser concluído.

## RESUMO

Esta pesquisa buscou identificar quais são os componentes da capacidade tecnológica (CT) e as dimensões da inovação mais proliferas em empresas de base tecnológica. Para tanto, investigaram-se como as empresas de base tecnológica (EBT), frente à necessidade de adaptação às mudanças tecnológicas contínuas, desenvolvem a CT a fim de gerar inovação. Para tanto, desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa exploratória, a partir de estudo de casos múltiplos. As técnicas adotadas foram entrevistas semiestruturadas realizadas com os dirigentes das EBT, observações diretas e não participativas e análise de documentos. Os resultados da pesquisa mostraram que nas pequenas EBT a pesquisa e desenvolvimento (P&D) tende a ser efetuada com outros parceiros externos, incluindo os ‘intermediários’ ou de forma informal, pois, a empresa não tem capacidade suficiente de internalizar todo o processo de P&D. Além disso, nos processos de inovação utilizados pelos dirigentes para desenvolverem P&D, destacam-se a experimentação, a imitação e a inclusão da ‘adoção’. As cinco dimensões teóricas da inovação (produto, processo, comportamental, mercado e estratégia), se manifestaram nas EBT estudadas, sendo que a mais evocada pelos dirigentes foi a ‘inovação em estratégia’, pois, à medida que as empresas crescem, tornam-se mais complexas e sofisticadas, necessitando de uma estratégia corporativa mais clara e eficaz. Já a capacidade tecnológica, inicialmente representada por quatro componentes (capital humano, capital físico, capital organizacional e produtos e serviços) também foi identificada na fala dos entrevistados, e apresentou-se o capital humano como o mais lembrado por eles, devido ao reconhecimento de que os colaboradores são capazes de conduzir a organização ao sucesso. Finalmente, o modelo teórico e empírico de pesquisa foi consolidado, com a integração de um novo componente da capacidade tecnológica, denominado ‘capital cultural’, que facilita o desenvolvimento dos processos inovativos. Acredita-se que esta tese poderá proporcionar importantes contribuições aos estudos sobre EBT, ajudando a identificar os vínculos teóricos e empíricos que aproximam inovação e capacidade tecnológica, visando adaptá-las às mudanças tecnológicas contínuas.

**Palavras-chave:** Capacidade tecnológica. Inovação. Empresas de Base Tecnológica.

## ABSTRACT

This research aimed to identify what are the components of the technological capabilities and the teemed innovation dimensions presented in technological-based companies (TBC). Precisely, it was investigated how the TBC develops the technological capabilities to generate innovation, due to the pressure to adapt themselves to the continuous technological changes. In doing so, qualitative research was developed and the method selected was multiple case studies. The techniques adopted were semi-structured interviews with TBC top management, direct and non-participative observation, and document analysis. The results showed that in small TBC, research and development (R&D) tends to be carried out with other external partners, including 'intermediaries' or informally, as the company does not have enough capacity to internalize the entire R&D process. Besides, in the innovation processes used by managers to develop R&D, experimentation, imitation, and the inclusion of 'adoption' stand out. The five theoretical dimensions of innovation (product, process, behavioral, market, and strategy), were manifested in the studied TBC, and the most evoked by the leaders was the 'innovation in strategy', because as companies grow, they become more complex and sophisticated, requiring a more transparent and more effective corporate strategy. The technological capacity, initially represented by four components (human capital, physical capital, organizational capital and products, and services) was also identified in the interviewees' speech, and human capital was presented as the most remembered by them, due to the recognition of that employees can drive the organization to success. Finally, the theoretical and empirical research model was consolidated, with the integration of a new component of technological capacity, called 'cultural capital', which facilitates the development of innovative processes. It is believed that this thesis may provide meaningful contributions to studies on TBC, helping to identify the theoretical and empirical links that bring innovation and technological capacity together, aiming at adapting them to continuous technological changes.

**Keywords:** Technological capability. Innovation. Technology-based companies.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Atividades geradoras e difusoras do conhecimento	25
Figura 2. Dimensões interdependentes das capacidades tecnológicas essenciais	26
Figura 3. Componentes nos quais reside a capacidade tecnológica	27
Figura 4. Inovação e suas cinco dimensões	39
Figura 5. Esquema teórico de pesquisa	63
Figura 6. Exemplo de Análise de conteúdo e seleção de incidentes (quotations) em cada caso no Atlas.ti	77
Figura 7. Co-ocorrência da inovação na empresa A: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti	88
Figura 8. Co-ocorrência da capacidade tecnológica na empresa A: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti	93
Figura 9. Co-ocorrência da inovação na empresa B: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti	101
Figura 10. Co-ocorrência da capacidade tecnológica na empresa B: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti	106
Figura 11. Co-ocorrência da inovação na empresa C: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti	113
Figura 12. Co-ocorrência da capacidade tecnológica na empresa C: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti	116
Figura 13. Co-ocorrência da inovação na empresa D: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti	122
Figura 14. Co-ocorrência da capacidade tecnológica na empresa D: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti	126
Figura 15. Co-ocorrência da inovação na empresa E: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti	131
Figura 16. Co-ocorrência da capacidade tecnológica na empresa E: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti	134
Figura 17. Representação gráfica da inovação e suas dimensões de análise pelo Atlas.ti	142
Figura 18. Co-ocorrência da inovação: dimensões e incidentes de análise textual pelo Atlas.ti	146



Figura 19. Representação gráfica da capacidade tecnológica e suas dimensões de análise pelo Atlas.ti	148
Figura 20. Co-ocorrência da capacidade tecnológica: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti	154
Figura 21. Modelo de pesquisa	161

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Caracterização das empresas de base tecnológica estudadas	71
Tabela 2. Caracterização das unidades de análise	73

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Definições para capacidade tecnológica	29
Quadro 2. Estudos nacionais sobre capacidade tecnológica	31
Quadro 3. Identificação das EBT	47
Quadro 4. Vantagens e desvantagens das EBT	50
Quadro 5. Classificação das Empresas de base tecnológica segundo Tether (1997)	53
Quadro 6. Relação entre constructos, componentes, definições, dimensões, e seus autores	64
Quadro 7. Lista de <i>codes</i> estruturados para análise textual no Atlas.ti	77
Quadro 8. Dimensões da inovação na empresa A	83
Quadro 9. Capacidade tecnológica na empresa A	89
Quadro 10. Dimensões da inovação na empresa B	96
Quadro 11. Capacidade tecnológica na empresa B	102
Quadro 12. Dimensões da inovação na empresa C	109
Quadro 13. Capacidade tecnológica na empresa C	114
Quadro 14. Dimensões da inovação na empresa D	119
Quadro 15. Capacidade tecnológica na empresa D	123
Quadro 16. Dimensões da inovação na empresa E	128
Quadro 17. Capacidade tecnológica na empresa E	132
Quadro 18. Síntese do constructo Inovação com as dimensões mais evocadas pelos dirigentes	135
Quadro 19. Síntese do constructo Capacidade tecnológica com os componentes mais evocados pelos dirigentes	136
Quadro 20. Análise geral das características da inovação	137

## **LISTA DE SIGLAS**

ABHO - Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists

ANPROTEC- Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores

APEJESP- Associação dos Peritos Judiciais do Estado de São Paulo

AT- Aprendizagem Tecnológica

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CT- Capacidade Tecnológica

EBT- Empresa de Base Tecnológica

EUA- Estados Unidos da América

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

GPS- Sistemas de Posicionamento Global

I- Inovação

IES- Instituições de Ensino Superior

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

OCDE- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

PME- Pequenas e Médias Empresas

SEBRAE- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SENAI- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

TIB- Tecnologia Industrial Básica

TIC - Tecnologia de Informação e de Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA .....	18
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	21
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>22</b>
2.1 CAPACIDADE TECNOLÓGICA .....	22
2.2 ESTUDOS SOBRE CAPACIDADE TECNOLÓGICA .....	30
2.3 INOVAÇÃO .....	33
2.4 INOVAÇÃO E CAPACIDADE TECNOLÓGICA .....	41
2.5 EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA .....	44
2.5.1 Definições de EBT .....	44
2.5.2 Importância e características das EBT .....	47
2.5.3 Perfil dos fundadores de EBT .....	51
2.5.4 Tipologia de EBT .....	53
2.6 EBT E INOVAÇÃO .....	56
2.7 EBT E CAPACIDADE TECNOLÓGICA .....	58
2.8 CAPACIDADE TECNOLÓGICA, INOVAÇÃO E EBT .....	59
2.9 ESQUEMA TEÓRICO DE PESQUISA .....	62
<b>3 MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>65</b>
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA .....	65
3.2 JUSTIFICATIVA PARA ESCOLHA DE EBT EM MOGI DAS CRUZES .....	68
3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	72
3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISES DE DADOS .....	75
<b>4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>80</b>
4.1 EMPRESA A - SOLUÇÕES AEROESPACIAIS TECNOLÓGICAS .....	81
4.1.1 Inovação na Empresa A .....	83
4.1.2 Capacidade tecnológica na Empresa A .....	89
4.2 EMPRESA B - AVALIAÇÃO AMBIENTAL .....	94
4.2.1 Inovação na Empresa B .....	96
4.2.2 Capacidade tecnológica na Empresa B .....	101
4.3 EMPRESA C - PROJETOS ARQUITETÔNICOS .....	107

4.3.1 Inovação na Empresa C .....	109
4.3.2 Capacidade tecnológica na Empresa C .....	114
4.4 EMPRESA D – PROJETOS EM 3D .....	117
4.4.1 Inovação na Empresa D .....	119
4.4.2 Capacidade tecnológica na Empresa D .....	123
4.5 EMPRESA E – SERVIÇOS DE TECNOLOGIA EM INFORMAÇÃO .....	127
4.5.1 Inovação na Empresa E .....	128
4.5.2 Capacidade tecnológica na Empresa E .....	132
4.6 ANÁLISE INTERCASOS .....	136
4.6.1 Inovação .....	141
4.6.2 Capacidade Tecnológica Organizacional .....	147
4.7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	155
<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>163</b>
5.1 CONTRIBUIÇÕES ACADÊMICAS .....	164
5.2 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS .....	165
5.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	169
5.4 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS .....	169
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>171</b>
<b>APÊNDICE A:</b> Protocolo de coleta de dados para entrevista nas EBT .....	<b>199</b>
<b>APÊNDICE B:</b> Formulário de Consentimento .....	<b>201</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As empresas têm operado em ambientes de negócios caracterizados por mudanças rápidas e aumento no acirramento da concorrência (HITT; IRELAND; LEE, 2000; KEUPP; PALMIÉ; GASSMANN, 2012). Neste contexto, a tecnologia e as relações da tecnologia com estruturas organizacionais, processos e resultados têm sido concebidas como um importante tema de interesse para os pesquisadores organizacionais (ORLIKOWSKI, 2000), uma vez que eles permitem que as organizações desenvolvam produtos ou prestem serviços de forma mais rápida em situações altamente competitivas em nível global, bem como em função da mudança tecnológica contínua e além dos ciclos de vida dos produtos cada vez mais curtos (GARCÍA-MORALES; LLORENS-MONTES; VERDU-JOVER, 2007).

Quando confrontadas com tais situações, as empresas devem inovar continuamente para garantir sua sobrevivência organizacional (DAMANPOUR; EVAN, 1984; HURLEY; HULT, 1998; BIRKINSHAW; HAMEL; MOL, 2008; DAMANPOUR; WALKER; AVELLANEDA, 2009). A inovação (I) deve ser impulsionada pela capacidade para explorar competências organizacionais, tecnológicas e conhecimentos, a fim de estimular a vantagem competitiva (DECAROLIS, 2003; MAZZANTI; PINI; TORTIA, 2006; CHEN; JAW, 2009).

Destaca-se que as empresas necessitam constantemente desenvolver, fortalecer e renovar as suas competências tecnológicas (BOLIVAR-RAMOS; GARCIA-MORALES; GARCIA-SANCHEZ, 2012). Estas competências são os recursos essenciais para gerar inovações em produtos, processos e organização da produção, equipamentos e projetos de engenharia. Esses recursos são acumulados e incorporados em indivíduos (envolvendo tanto habilidades quanto conhecimento tácito) e nos sistemas organizacionais e gerenciais da empresa (FIGUEIREDO, 2000). Tem-se então, que as competências ou capacidades tecnológicas são importantes recursos para a obtenção de vantagem competitiva e de crescimento sustentável para empresas de diversos tipos de setores industriais (TEECE, 2007; FIGUEIREDO; ANDRADE; BRITO, 2010).

A capacidade tecnológica pode ser entendida como todas as habilidades, conhecimento, tecnologia e experiências de aprendizagem acumuladas e desenvolvidas pela empresa, tanto internamente quanto por meio de relações externas com outros atores institucionais que são orientados para a inovação (BELL; PAVITT, 1995). Além destes aspectos, a capacidade tecnológica continua a ser um dos instrumentos mais eficazes em neutralizar as ameaças e explorar as oportunidades oferecidas pelo meio ambiente, como mostrado por vários trabalhos empíricos (DECAROLIS; DEEDS, 1999; BALCONI, 2002;

FIGUEREIDO, 2002; ZAHRA; NIELSEN, 2002; DECAROLIS, 2003; NICHOLLS-NIXON; WOO, 2003; DOUGLAS; RYMAN, 2003; GARCÍA-MUIÑA; NAVAS-LÓPEZ, 2007; MARTÍN-ROJAS; GARCÍA-MORALES; GARCÍA-SÁNCHEZ, 2011; HOLGADO; ESQUINAS, 2013, RUIZ-JIMÉNEZ; DEL MAR FUENTES-FUENTES, 2013).

A literatura sugere que a capacidade tecnológica pode ser definida como qualquer capacidade geral da empresa, intensiva em conhecimento, para mobilizar conjuntamente diferentes recursos científicos e técnicos individuais, o que permite o desenvolvimento de produtos e / ou inovações, e processos de produção bem sucedidos, servindo para a implementação de estratégias competitivas que criam valor tendo em vista certas condições ambientais (GARCÍA-MUIÑA; NAVAS-LÓPEZ, 2007; ACOSTA-PRADO E LONGO-SOMOZA, 2013).

Isto preconiza que a capacidade tecnológica significa a capacidade de desenvolver e refinar as rotinas que facilitam a combinação do conhecimento existente e disseminar novos conhecimentos adquiridos através da organização e incorporá-los em novos produtos, serviços e / ou processos de produção (NONAKA; TAKEUCHI, 1995; GRANT, 1996; WINTER, 2003).

Em particular, a capacidade tecnológica refere-se à capacidade de uma empresa empregar várias tecnologias (AFUAH, 2002). À medida que a capacidade tecnológica fica embutida nas rotinas organizacionais ao longo do tempo, ela se torna mais valiosa, inimitável e não substituível (PRAHALAD; HAMEL, 1994) e, portanto, representa uma importante fonte de capacidade de absorção. Essa capacidade é definida por Cohen e Levinthal (1990), como a forma da empresa reconhecer o valor da nova informação externa, assimilá-la e aplicá-la para fins comerciais. Além disso, pesquisas anteriores também destacam o papel crítico da capacidade tecnológica em atividades inovadoras. Por exemplo, Cohen e Levinthal (1990) sugerem que a capacidade tecnológica promove a aprendizagem organizacional e gera inovações de produto.

Moorman e Slotegraaf (1999) concluem que a capacidade tecnológica não apenas promove a criatividade de novos produtos, mas também facilita a velocidade de desenvolvimento de produtos. Portanto, a capacidade tecnológica desempenha um papel central na inovação de produtos e merece um exame especial.

Assim, passadas algumas décadas dos insights de Penrose (1959), ao preconizar a relevância dos investimentos em inovação para o sucesso e a sobrevivência de empresas que



atuam em uma economia mundial baseada no conhecimento (LEWELLYN; BAO, 2015), existem hoje empresas que, não apenas agregam a inovação aos seus processos produtivos e corporativos, mas que fazem desse processo, de criação e conversão, o seu principal negócio, que são as Empresas de Base Tecnológica (EBT).

As EBT ganham destaque em âmbito acadêmico por, mediante o desenvolvimento de produtos e serviços altamente tecnológicos e inovadores, oferecerem ao mercado ações arrojadas e exemplos de gestão mais proativos (DE OLIVEIRA *et al.*, 2018). Essas empresas são organizações pequenas que demonstram força na tomada de riscos, conduta inovadora e comportamentos proativos nas fases iniciais da sua fundação (LI *et al.*, 2012). E diante da constante necessidade de mudanças, a inovação gerada por essas organizações é capaz de formular mudanças e modelos de negócios eficientes em mercados cada vez mais inseguros.

Em artigos recentes são apresentados estudos que tratam de maneira específica da capacidade tecnológica (CT) e inovação (I) relacionando-os em diferentes contextos organizacionais. O estudo de Naidoo e Hoque (2018) recomenda que o impulso para a inovação como um fator determinante da vantagem competitiva futura da empresa deve levar em consideração a capacidade tecnológica, especificamente a tecnologia da informação. Já no trabalho de Si, Wang e Welch (2018), a abordagem de estudo de casos múltiplos foi adotada para explorar como as pequenas e médias empresas (PMEs) manufatureiras chinesas aprendem e aumentam suas capacidades tecnológicas, por meio de um processo contínuo de refinamento e melhoria de produto baseado em inovações imitativas. Além destes pontos, tem-se que a inovação de produto é convencionalmente tratada como um mecanismo para as organizações renovarem seus portfólios de produtos. Porém, o estudo de Wang e Chen (2018) sugere que a inovação de produtos não apenas permite que as organizações introduzam novos produtos no mercado, mas também desafia as organizações a renovarem suas capacidades tecnológicas, adaptando-as às mudanças tecnológicas.

Assim, considerando-se que esse parece ser um caminho relevante para estudos sobre a competitividade das organizações, esta pesquisa se propõe a identificar os vínculos teóricos e empíricos que aproximem inovação e capacidade tecnológica, bem como compreender o alinhamento entre os dois construtos nas empresas de base tecnológica. Embora existam muitos argumentos teóricos sobre como a capacidade tecnológica e de inovação das empresas podem gerar vantagem competitiva e melhoria de desempenho, tem-se um entendimento insuficiente de como a CT e a I se originam no contexto das EBT. Além disso, as evidências

empíricas estão voltadas para o desenvolvimento de métricas que identificam a velocidade que empresas de determinados setores industriais, levam para acumular capacidades tecnológicas. Conseqüentemente, esta pesquisa aborda essas lacunas apresentando e testando um modelo conceitual de capacidade tecnológica e inovação em EBT.

Parte-se da premissa de que desenvolver estudos que tragam contribuições para a atuação das EBT de um modo geral, podem promover maiores níveis de competitividade quando utilizados por estas empresas e, conseqüentemente, maiores níveis de desenvolvimento local/regional, além de incentivar um maior progresso científico. Também parte-se do pressuposto que uma grande quantidade destas empresas atuando com esta postura é capaz de promover maiores níveis de desenvolvimento em nível nacional.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O interesse pelo tema das EBT não é só importante no âmbito acadêmico, mas também como preocupação governamental, em decorrência das transformações organizacionais (como o enxugamento das estruturas organizacionais e redução dos níveis hierárquicos, por exemplo) e das transformações sociais e tecnológicas destas últimas décadas (como, por exemplo, a globalização, o aparecimento de empresas virtuais, o crescimento das redes de relacionamento e o desenvolvimento das tecnologias da informação).

Ao trazer os temas CT e I para o âmbito das EBT é preciso considerar que na atual economia baseada no conhecimento, esse tipo de empresa tem papel relevante como organizações inovadoras que criam e exploram capacidades tecnológicas (ACOSTA-PRADO; BUENO CAMPOS; LONGO-SOMOZA, 2014).

Existem setores econômicos nos quais o uso intensivo de conhecimento técnico e científico é uma constante, como é o caso das empresas de base tecnológica, que podem atuar tanto em manufatura quanto serviço. Dessa forma, é consenso que a ação de se criar uma empresa em tais setores dinâmicos e inovadores é permeada por maiores riscos, especialmente pela necessidade de inovações continuadas e conseqüente operação na fronteira tecnológica, o que demanda altos investimentos financeiros em atividades de pesquisa, desenvolvimento experimental e engenharia (SANTOS *et al.*, 1987; SANTOS, 2004; TIDD *et al.*, 2008; TUMELERO *et al.*, 2011). São exemplos de tais setores: química fina, mecânica de precisão,

farmoquímica, aeronáutica, biotecnologia, tecnologia da informação e comunicação, eletroeletrônica, novos materiais, óptica, instrumentação, dentre outros.

Empresas de base tecnológica têm a capacidade de produzir produtos e ou serviços que podem substituir ou concorrer com importados, utilizando tecnologias baseadas em conhecimento intensivo, empregando mão de obra altamente qualificada egressa de universidades e instituições de pesquisa (SANTOS, 2004; TIDD *et al.*, 2008; TUMELERO, 2012; WOUTERS; KIRCHBERGER, 2015).

Pelo fato de operarem com tecnologias novas, as EBT também enfrentam riscos de insucesso, entretanto, atuam em setores com maiores barreiras de entrada, quando comparadas com empresas de setores tradicionais. Quando problemas graves surgem, essas empresas podem ser paralisadas ou formalmente encerradas. Os problemas comumente observados são deficiências da tecnologia empregada, carência de recursos financeiros para sustentar e investir, e desconhecimento do mercado de atuação (PEREIRA; PLONSKI, 2010).

Enquanto alguns setores tradicionais têm declinado em importância, os setores baseados em tecnologia têm, ao invés disso, se expandindo rapidamente, uma vez que lideram atividades criativas e baseadas em conhecimento (VENKATARAMAN, 2004; SANTOS, 2004; ARIAS; VALBUENA, 2007; DAHLSTRAND, 2007; TUMELERO *et al.*, 2011).

As EBT são empreendidas a partir da necessidade de explorar oportunidades de mercado e podem iniciar suas atividades vinculadas à incubadora de base tecnológica, ou não. Além disso, também podem ser originárias de outras empresas, universidades ou centros de pesquisa e, nesse caso, são chamadas de *spinoffs* (TIDD *et al.*, 2008).

Wennberg, Wiklund e Wright (2011) sugerem dois caminhos que impulsionam a criação dessas EBT pelos empreendedores tecnológicos. O primeiro é representado por indivíduos que seguem carreiras na indústria privada e acabam por criar o próprio negócio a partir desse contexto – os chamados *spinoffs* corporativos ou, ainda, EBT de origem corporativa. O segundo é aquele em que os indivíduos estudam, trabalham nas universidades e criam seu negócio – os conhecidos *spinoffs* acadêmicos ou, ainda, EBT de origem acadêmica. Deve-se ressaltar que de acordo com Zuluaga e Morales (2016) existem dois atores oriundos da esfera universitária: um empreendedor que busca se beneficiar de uma oportunidade ou necessidade identificada em um mercado específico em condições de incerteza, criando uma *startup*; e um pesquisador ou grupo de pesquisa universitária que espera explorar

comercialmente um resultado derivado de uma investigação (produto do conhecimento) por meio de um *spinoff* da universidade.

Considera-se neste estudo que as EBT são empresas que realizam esforços tecnológicos significativos, que se destacam no desenvolvimento e na comercialização de novos produtos, processos e tecnologias, e que são, por natureza, geradoras e dependentes de inovação. Já *startup* são empresas nascentes, em sua maioria de base tecnológica, que tem como intuito inovar e alcançar grandes retornos em um espaço curto de tempo (BLANK; DORF, 2012; RIES, 2012; BORTOLINI, 2017). Desse modo, pode-se considerar que a *startup* caracteriza-se por ser um dos estágios iniciais de uma EBT, sendo uma organização temporária, pois ou o negócio é sustentável e evolui, ou fracassa (BORTOLINI, 2017).

Neste contexto uma questão que aflora refere-se a **como as empresas de base tecnológica, visando adaptar-se às mudanças tecnológicas contínuas, desenvolvem a capacidade tecnológica a fim de gerar inovação?**

Desse modo, tem-se como objetivo central deste estudo identificar quais são os componentes da capacidade tecnológica e em quais dimensões da inovação se manifestam em empresas de base tecnológica. Deve-se ressaltar que os componentes nos quais reside a capacidade tecnológica de uma empresa são: o capital humano, o capital físico, o capital organizacional e os produtos e serviços (LEONARD-BARTON, 1995; FIGUEIREDO, 2015). E com relação às dimensões teóricas da inovação foram consideradas: inovação do produto, inovação de processo, inovação comportamental, inovação de mercado e inovação estratégica (WANG; AHMED, 2004; LIAO; WU, 2010).

Assim, tem-se que o objetivo central será alcançado a partir dos seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar em quais componentes residem a CT em EBT.
- b) Explicar como se manifesta a CT.
- c) Identificar as dimensões da inovação em EBT.
- d) Caracterizar a relação entre a CT e a inovação nas EBT.

Para tanto, adotou-se uma pesquisa qualitativa e exploratória, baseada em observações, análise de documentos das organizações estudadas e entrevistas semiestruturadas realizadas com os dirigentes das EBT, cuja escolha das empresas deu-se segundo critérios definidos na pesquisa. O método adotado foi o de estudo de caso múltiplo e a análise dos dados incluíram as etapas de análise intracaso e intercaso. Além disso, para a

análise qualitativa dos dados, foi utilizado o *software* Atlas.ti que contribuiu com a realização da técnica de análise de conteúdo, pelo método de comparação constante que busca comparar, várias vezes, as codificações e as classificações já realizadas.

## 1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta tese está organizada em cinco capítulos, contando com esta introdução.

O **segundo capítulo** apresenta a base teórico-empírica que fundamenta a proposta da tese. Inicia-se com o conceito de CT buscando melhor compreender a literatura que o originou e suas características básicas. A seguir são apresentados alguns aspectos a serem ressaltados sobre a inovação e seus processos, de maneira a destacar sua definição no contexto organizacional. E finalizando, a definição sobre EBT, suas particularidades e tipologias.

No **terceiro capítulo**, o método de pesquisa utilizado no estudo está explicado e a unidade de análise detalhada. Apresentam-se o delineamento da pesquisa, o modelo conceitual da pesquisa, a coleta e o tratamento dos dados.

No **quarto capítulo**, apresentam-se os resultados da pesquisa a partir da análise intracaso dos dados coletados nas EBT estudadas. Nela, foram tratados os elementos de destaque que podem ajudar a responder à pergunta de pesquisa, a partir da análise detalhada de cada caso separadamente. Neste mesmo capítulo é apresentada a análise intercasos, isto é, a comparação dos casos com o intuito de identificar e esclarecer para as EBT estudadas como ocorre a CT e a inovação, e se ocorre à relação entre os constructos. Discorre-se também, sobre os principais elementos de resposta da pergunta de pesquisa.

No **quinto capítulo** estão descritas as principais conclusões sobre os resultados do estudo. Esse capítulo faz menção às limitações da pesquisa, apresenta algumas recomendações para estudos futuros e implicações teóricas e práticas dos resultados. Por fim, o trabalho é encerrado apresentando as referências bibliográficas utilizadas e os apêndices.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, a literatura é aprofundada e aspectos conceituais relacionados às concepções de CT, e alguns estudos seminais internacionais e nacionais de capacidade tecnológica são resgatados. Buscou-se apresentar em um primeiro momento algumas considerações sobre a CT, visando expor um panorama para compreender a literatura de base que a originou, para então compreender sua aplicabilidade no contexto de EBT, e a definição da capacidade tecnológica adotada neste estudo.

Na sequência, é apresentado um quadro geral sobre a inovação, e qual o foco que utilizamos no estudo, além de apresentar uma revisão da literatura associada à definição e as principais características da inovação. Apresentamos, ainda, alguns estudos efetuados que relacionam inovação com CT, ressaltando que empresas com capacidades tecnológicas superiores são mais propensas a ser inovadoras, o que poderá levar a um impacto positivo em seu desempenho.

Logo a seguir são apresentadas as definições de empresas de base tecnológica, sua importância e principais características, o perfil de seus fundadores, e a tipologia das EBT. Além disso, são expostos a partir de uma revisão da literatura estudos efetuados em EBT que se relacionam primeiro com a inovação, e depois com a capacidade tecnológica. Finalizando, são apresentados outros estudos que relacionam conjuntamente capacidade tecnológica e inovação no contexto de EBT.

Dessa maneira, foi realizada uma busca por um modelo teórico de CT e inovação visando verificar estudos já realizados, e que serviram de base para o esquema de pesquisa que foi adotado para a realização do estudo empírico nas organizações escolhidas.

### 2.1 CAPACIDADE TECNOLÓGICA

Várias são as definições de capacidade tecnológica encontradas na literatura. As mais antigas dizem respeito a uma atividade inventiva ou ao esforço criativo sistemático para obter novos conhecimentos em nível da produção (KATZ, 1976). A capacidade tecnológica também inclui as aptidões e os conhecimentos incorporados aos trabalhadores, nas instalações e nos sistemas organizacionais, visando mudanças tanto na produção quanto nas técnicas utilizadas (BELL, 1982, 1984; SCOTT-KEMMIS, 1988; LOURDES; FIGUEIREDO, 2009).

Pode-se definir a capacidade tecnológica como um “esforço tecnológico interno” para dominar novas tecnologias, adaptando-as às condições locais, aperfeiçoando-as e até mesmo exportando-as (LALL, 1982,1987).

Tem-se ainda que a capacidade tecnológica, segundo Lall (1992), é a habilidade que a firma tem para identificar suas possibilidades para uma especialização eficiente em atividades tecnológicas, alargar e aprofundar estas com experiência e esforço e desenvolver seletivamente outras capacidades para complementar suas próprias capacidades. Ainda segundo o autor, a capacidade tecnológica pode ser classificada por níveis, de acordo com o grau de complexidade das empresas:

a) capacidade tecnológica básica: caracteriza-se pela capacidade de simples execução de rotinas e é baseada na experiência do uso da tecnologia;

b) capacidade tecnológica intermediária: caracteriza-se pela capacidade da empresa em adaptar e duplicar tecnologias;

c) capacidade tecnológica avançada: caracteriza-se pela capacidade e pelos recursos técnicos que a empresa possui para inovar e desenvolver tecnologia.

Aquelas firmas possuidoras de níveis superiores de capacidade tecnológica terão ampliadas suas chances de sucesso, mediante a entrega de novas e valiosas soluções (PATEL; PAVITT, 1997).

Refinando o conceito, Westphal, Kim e Dahlman (1984, p.5) definem capacidade tecnológica como a “aptidão para usar efetivamente o conhecimento tecnológico”. Todas essas definições estão claramente associadas aos esforços internos das empresas no sentido de adaptar e aperfeiçoar a tecnologia por elas importada.

A capacidade tecnológica se refere à habilidade de uma empresa em fazer uso do seu conhecimento tecnológico, sendo constituída por três elementos: capacidade produtiva, capacidade de investimento (incluindo expansão) e capacidade de inovação. A capacidade produtiva abrange os recursos necessários para operar e manter as instalações produtivas da empresa. A capacidade de investimento é a habilidade necessária para estabelecer novas instalações produtivas e expandir essa capacidade. Já a capacidade de inovação consiste na habilidade de criar e desenvolver novas possibilidades através da prática econômica (KIM, 1999).

Para outros autores, a capacidade tecnológica é entendida de acordo com quatro perspectivas de gestão: pesquisa e desenvolvimento (P & D), patenteamento de invenções,

contratação de pessoal técnico e introdução de novos produtos no mercado, sendo que todas essas perspectivas devem ser estrategicamente planejadas (REICHERT *et al.*, 2012).

Bell e Pavitt (1993, 1995) formularam uma definição mais ampla, segundo a qual a capacidade tecnológica incorpora os recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas. Tais recursos se acumulam e incorporam aos indivíduos (aptidões, conhecimentos e experiência) e aos sistemas organizacionais. Essa definição parece basear-se em outras formuladas anteriormente (p. ex., KATZ, 1976; LALL, 1982, 1987; BELL, 1982; WESTPHAL *et al.*, 1984). Na verdade, Bell e Pavitt (1995) indicam que o aprendizado tecnológico pode formar a capacidade tecnológica e ir além da mera adoção de rotinas pela acumulação de habilidades, e o uso ou a criação de serviços específicos para que se produza melhor. A dimensão organizacional é, portanto, muito presente nesta análise, considerando as capacidades tecnológicas como fonte de competitividade corporativa em um ambiente em mudança (BELL; PAVITT, 1995, p.76).

Alinhando-se a Bell e Pavitt (1993, 1995) e Figueiredo (2001), adota-se aqui uma distinção entre capacidade tecnológica para operar e usar tecnologias e sistemas de produção existentes (capacidades tecnológicas rotineiras) e capacidades para inovar tecnologias e sistemas técnico-organizacionais (capacidades tecnológicas inovadoras).

Para Leonard-Barton (1995) as capacidades tecnológicas de uma empresa podem ser caracterizadas em três grupos, de ordem crescente de importância:

a) capacidades tecnológicas suplementares: são aquelas que adicionam valor para capacidades essenciais, mas podem ser imitadas.

b) capacidades tecnológicas habilitadoras: são aquelas que são importantes para uma companhia com base mínima para esta concorrer no setor, mas que, por si só, não conferem qualquer vantagem competitiva específica.

c) capacidades tecnológicas essenciais: são aquelas que distinguem a companhia das demais e pelo menos potencialmente proporcionam uma vantagem competitiva e não podem ser facilmente imitáveis.

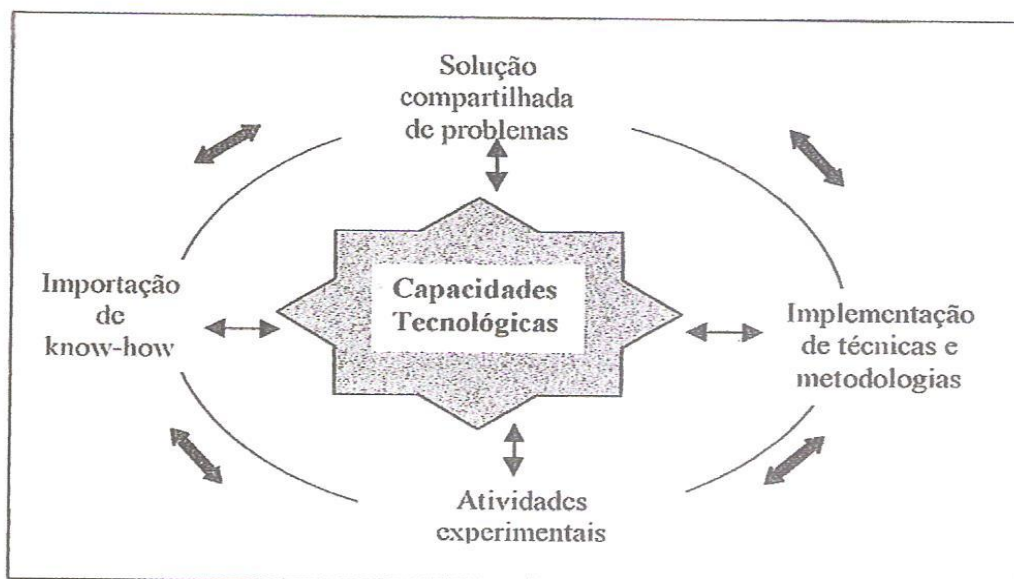
De acordo com a autora, as capacidades tecnológicas essenciais são compostas por quatro dimensões, e para que essas capacidades aumentem é necessário que haja na empresa atividades geradoras do conhecimento. As atividades que criam conhecimento são as responsáveis pelo desenvolvimento de capacidades essenciais, mas essas atividades também



são dependentes e qualificadas pelas capacidades essenciais. Existe uma dinâmica de auto-evolução e interação no desenvolvimento de capacidades (LEONARD-BARTON, 1995).

De acordo com a Figura 1, existem quatro atividades relacionadas à geração e difusão de tecnologia, sendo que três dessas atividades concentram-se em aspectos internos da organização: solução compartilhada de problemas, implementação de técnicas e metodologias, e atividades experimentais. Já a quarta atividade concentra-se em aspectos externos: importação de know-how.

**Figura 1 - Atividades geradoras e difusoras de tecnologia**



Fonte: Leonard-Barton (1995, p.25).

A solução compartilhada de problemas proporciona oportunidades de criatividade crucial para o desenvolvimento de novos produtos e processos. Porém, a criatividade é limitada por diferenças individuais provenientes da especialização, estilo cognitivo do treinamento e das preferências quanto a instrumentos e metodologias referentes à abordagem de solucionar problemas. Para a autora, a empresa deve criar um antídoto, à “abrasão criativa”, contra essa limitação. A abrasão utiliza estilos e conceitos de gerenciamento que faz com que essas diferenças individuais passem a ter sinergia entre si.

A implementação e a integração de novas técnicas e metodologias podem e proporcionam uma vantagem competitiva dependendo de como for administrado o envolvimento do usuário. Deve-se adaptar não só a tecnologia ao ambiente do usuário, mas também o ambiente do usuário à tecnologia, de forma a explorar todo o potencial. A empresa

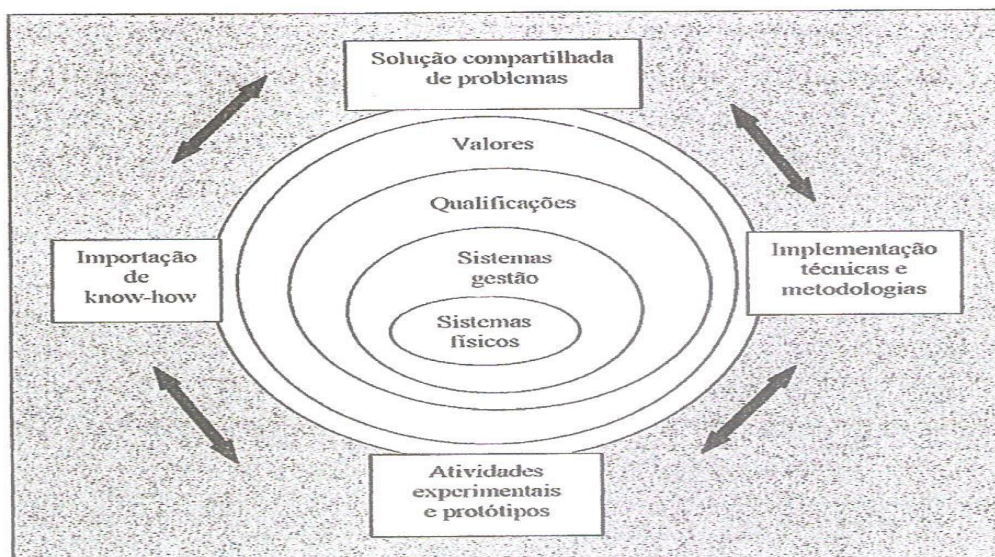
deve administrar essa atividade de forma a maximizar o aprendizado e tirar benefícios significativos e duradouros da inovação.

As atividades experimentais e a utilização de protótipos são as atividades que propiciam o aprendizado organizacional que impulsionam as empresas na busca de maiores e melhores capacidades tecnológicas, com um forte componente de conhecimento tácito. Entretanto, para isso, as empresas devem criar um clima que incentive a experimentação, providenciar para que ocorra muita experimentação e prototipagem, e estabelecer mecanismos que garantam que a organização aprenda com tais atividades.

E a importação de *know-how* é necessária e importante, pois permite a empresa buscar conhecimentos de fontes externas, por meio de fusões, licenciamentos, *joint ventures*, dentre outros, e desenvolver, aumentar ou até suplantam as capacidades tecnológicas. Mas antes de começar a importação do *know-how* a empresa deve primeiro identificar quais são suas deficiências tecnológicas. Assim, para que a absorção possa ser eficiente, a empresa não deve absorver passivamente o saber de fontes externas, mas avaliar o potencial da tecnologia e o nível de competência que a fonte possui nessa tecnologia, bem como localizar o saber efetivamente requerido, esteja ele na cabeça das pessoas ou nos sistemas.

De acordo com Leonard-Barton (1995), as capacidades tecnológicas essenciais consistem de quatro dimensões interdependentes, conforme Figura 2.

**Figura 2 - Dimensões interdependentes das capacidades tecnológicas essenciais**



Fonte: Leonard-Barton (1995, p. 36)

Tem-se que duas dimensões podem ser consideradas reservas dinâmicas do conhecimento: *qualificações e conhecimento dos empregados* (abrange tanto técnicas

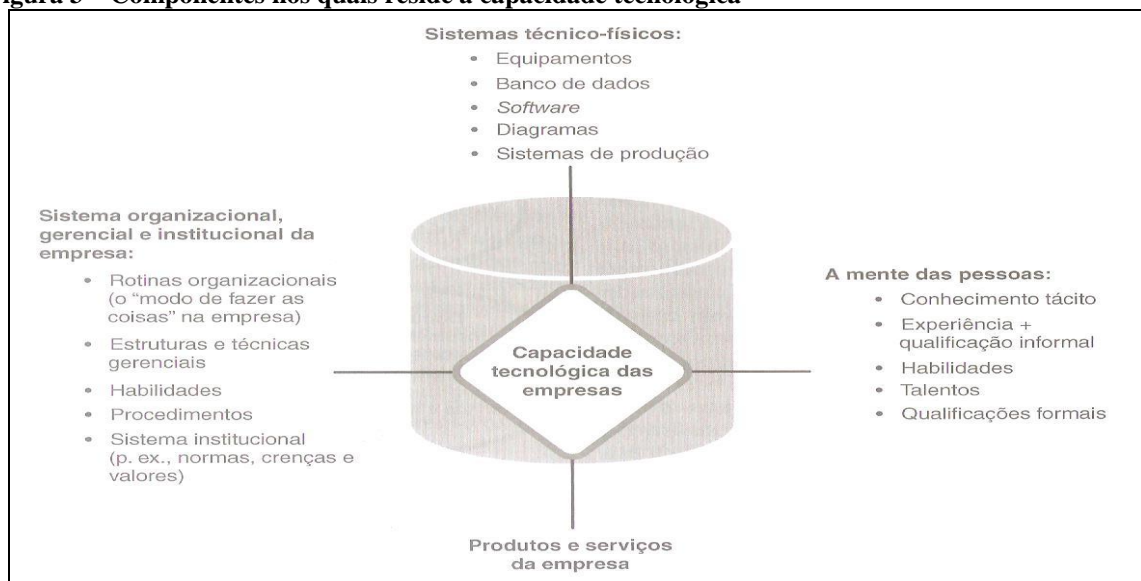
específicas da empresa quanto conhecimentos científicos) e os *sistemas técnicos físicos* (composto por todo o equipamento, softwares, hardwares, sistemas de informação, base de dados, etc).

As outras duas dimensões são os mecanismos de controle ou canalização de conhecimentos: *sistemas de gestão* (englobam as rotinas organizacionais que guiam a acumulação e o desdobramento de recursos na empresa, o sistema de instrução, remuneração e incentivos da companhia); e *valores e normas* (entende-se como a “personalidade” da organização e são as que determinam que tipos de conhecimento se devem buscar e cultivar, e que tipos de atividades geradoras de conhecimento se podem tolerar e encorajar).

Leonard-Barton (1995) ressalta que rotular certas capacidades tecnológicas é correr o risco de dar a entender que tais vantagens competitivas consistem apenas em conhecimento técnico. Mesmo as capacidades que têm forte componente técnico são sistemas multidimensionais em que apenas uma das dimensões é, por natureza, total ou parcialmente técnica e outra pode ser de caráter gerencial.

Deve-se destacar que com base em sua capacidade tecnológica a empresa conseguirá não apenas produzir bens e serviços, mas também inovar. Assim, pode-se inferir que *a capacidade tecnológica de uma empresa é um estoque de recursos, à base de saber tecnológico que está armazenada e acumulada, em pelo menos, quatro componentes* (LALL, 1982; BELL; PAVITT, 1993, 1995; LEONARD-BARTON, 1995; FIGUEIREDO, 2001, 2005, 2015), ilustrados na Figura 3:

**Figura 3 – Componentes nos quais reside a capacidade tecnológica**



Fonte: Figueiredo (2015, p.16)

- a) os *sistemas técnicos físicos* (**ou capital físico**) que se relacionam à maquinaria e equipamentos, sistemas baseados em tecnologia de informação, software em geral, plantas de manufatura;
- b) o *conhecimento e qualificação das pessoas* (**ou capital humano**) que se referem ao conhecimento tácito, às experiências, habilidades de gerentes, engenheiros, técnicos e operadores que são adquiridos ao longo do tempo, mas também abrangem a sua qualificação formal;
- c) o *sistema organizacional* (**ou capital organizacional**) que engloba o conhecimento acumulado nas rotinas organizacionais e gerenciais das empresas, nos procedimentos, nas instruções, na documentação, nas normas, crenças e valores institucionais, na implementação de técnicas de gestão nos processos e fluxos de produção de produtos e serviços e nos modos de fazer certas atividades nas organizações; e
- d) os *produtos e serviços* que representam a parte mais visível da capacidade tecnológica, refletindo conhecimento tácito das pessoas e da organização e os seus sistemas físicos e organizacionais.

Para Figueiredo (2001), o termo aprendizagem tecnológica (AT) é usualmente entendido como a trajetória da acumulação tecnológica e, também, como os vários processos pelos quais o conhecimento é adquirido pelos indivíduos e convertido para o nível organizacional. Assim, a AT é enfocada como o recurso que permite à empresa acumular competências tecnológicas por meio de vários processos de aquisição e conversão, para gerar e gerenciar aprimoramentos em produtos ou processos.

É importante ressaltar que, conforme destacado por Tacla e Figueiredo (2006), além dos processos de aprendizagem intraempresa, outros diferentes fatores externos e internos à empresa podem influenciar a sua acumulação de competências tecnológicas. Dentre os fatores externos destacam-se as políticas governamentais (macroeconômico, industrial e tecnológica), a interação com infraestruturas tecnológicas (por exemplo, universidades e institutos de pesquisa), e as condições de mercado (LALL, 1992; BELL; PAVITT, 1995; KIM, 1997; FIGUEIREDO, 2001). Em relação aos fatores internos, acumulação de competências tecnológicas da empresa pode ser influenciada por questões tais como liderança e valores e crenças organizacionais (ARGYRIS; SCHÖN, 1978; SENGE, 1990; LEONARD-BARTON, 1995; FIGUEIREDO, 2001).

Assim, podem-se resumir as diferentes definições para a capacidade tecnológica, conforme demonstrado no Quadro 1:

**Quadro 1- Definições para Capacidade tecnológica**

<b>Autor</b>	<b>Definição</b>
LALL (1992, p. 169)	“O resultado dos investimentos feitos pela firma em resposta aos estímulos internos e externos, e das interações com outros agentes econômicos, tanto privados como públicos, locais ou estrangeiros.”
BELL; PAVITT (1995)	Diferença substancial entre os conhecimentos necessários para realizar a mudança dos sistemas necessários utilizados para manter os existentes.
KIM (1999, p. 111)	“A capacidade tecnológica refere-se à habilidade de fazer uso efetivo do conhecimento tecnológico. É o principal determinante da competitividade industrial.”
PANDA; RAMANATHAN (1996, p. 562)	“Um conjunto de habilidades funcionais, refletidas no desempenho das firmas por meio de várias atividades tecnológicas, e que tem como objetivo principal a gestão de valor no nível das empresas através do desenvolvimento de habilidades organizacionais que sejam difíceis de copiar.”
MADANMOHAN; KUMAR; KUMAR ( 2004, p. 982)	“Conhecimento e habilidades necessários para a empresa escolher, instalar, operar, manter, adaptar, melhorar e desenvolver tecnologias.”
GARCIA-MUÑO; NAVAS LÓPEZ (2007, p.31)	“A habilidade da firma para mobilizar diferentes recursos tanto científicos quanto técnicos, permitindo assim, o desenvolvimento de produtos e processos inovadores por meio da implantação de estratégia competitiva e da criação de valor em um dado ambiente.”
JIN; VON ZEDTWITZ (2008, p.328)	“Capacidade de fazer uso eficaz de conhecimento e habilidades técnicas, não apenas na melhoria e desenvolvimento de produtos e processo, como também na melhoria de tecnologias existentes, além de gerar novos conhecimentos e habilidades em resposta ao ambiente competitivo de negócios.”
FIGUEIREDO (2009a, p. 4)	“Um conjunto de recursos de natureza cognitiva. É este o ativo intangível, que não aparece no balanço das empresas, mas que é capaz de definir o seu desempenho distintivo no mercado.”
REICHERT et al. (2012, p.5)	“É entendida de acordo com quatro perspectivas de gestão: pesquisa e desenvolvimento (P & D), patenteamento de invenções, contratação de pessoal técnico e introdução de novos produtos no mercado, sendo que todas essas perspectivas devem ser estrategicamente planejadas”.
FIGUEIREDO (2015, p. 10)	“Consiste em um conjunto ou estoque de recursos à base de conhecimento tecnológico”.
OECD (2018, p. 117)	“Incluem conhecimento tecnológico e como usá-lo, integrando a capacidade de promover tecnologias além do estado da arte”.

Fonte: Adaptado de Reichert *et al.* 2012; Figueiredo, 2015.

Embora se encontrem algumas características comuns às capacidades tecnológicas, existem várias abordagens na literatura que a conceituam. Desse modo, pode-se destacar que a capacidade tecnológica pode ser entendida como todas as habilidades, conhecimento, tecnologia e experiências de aprendizado acumuladas e desenvolvidas pela empresa, tanto internamente quanto por meio de relações externas com outros atores institucionais que são orientados para a inovação, o que pode ser corroborado por Bell e Pavitt (1995).

## 2.2 ESTUDOS SOBRE CAPACIDADE TECNOLÓGICA

Podem-se apresentar alguns estudos já desenvolvidos no cenário internacional e nacional, a respeito do tema capacidade tecnológica em diferentes organizações. A pesquisa de Madanmohan, Kumar e Kumar (2004) investigou os elementos críticos que afetam a capacidade das empresas em países em desenvolvimento de cultivar sua capacidade tecnológica por meio de tecnologia importada. Com base na teoria baseada em recursos, os autores propuseram que fatores internos (planejamento e controle de tecnologia, orientação de mercado, treinamento e número de mão de obra técnica) e externos (apoio do governo e a infraestrutura tecnológica nacional) contribuem para a capacidade tecnológica das empresas beneficiárias.

Segundo Afuah (2002), cada empresa possui um conjunto de recursos tecnológicos específicos (por exemplo, patentes, estoque de conhecimento, licenças etc.) que podem ser usados para oferecer produtos com características específicas. As capacidades tecnológicas vêm de “sua capacidade de usar esses recursos para combinar / recombinar componentes, ligações entre os componentes, métodos, processos e técnicas, e sustentar os principais conceitos para oferecer produtos” (AFUAH, 2002 p.172). Além disso, a capacidade tecnológica está relacionada à melhoria das tecnologias existentes, ao desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades (JIN; VON ZEDTWITZ, 2008).

Assim, toda empresa possui algumas capacidades tecnológicas que estão embutidas em seus recursos e competências, e o conhecimento tecnológico envolvido não é igualmente distribuído entre as empresas, nem é facilmente imitado ou transferido através delas (LALL, 1992). Para esses processos, o aprendizado desempenha um papel central (FIGUEIREDO, 2002), e a empresa precisa empregar habilidades, esforço e investimento para dominar novas tecnologias (LALL, 1992).

Portanto, o aprendizado tecnológico é o processo de construção e acumulação de capacidade tecnológica, e ocorre por meio da conversão entre conhecimento tácito e explícito (KIM, 2000). No entanto, as capacidades não podem ser compradas, mas apenas transferidas entre empresas (FIGUEIREDO, 2002).

Kim (1997) afirma que a transferência de capacidades pode ser feita de duas maneiras: formal ou informal. Formas formais incluem a aquisição de licenças, patentes e outras formas de atribuição comercial para licenças de propriedade intelectual, e mecanismos informais são

representados pela procura do estado da arte, observação, amostras de produtos, etc. (KIM, 1997).

Outra característica das capacidades tecnológicas frequentemente citadas na literatura é sua fonte de vantagem competitiva. De acordo com Acur *et al.* (2010), as capacidades tecnológicas fornecem insumos às empresas para adquirir, desenvolver e usar melhor as tecnologias para obter vantagem competitiva. Os autores propõem que empresas com capacidades tecnológicas superiores são mais propensas a serem inovadoras e que o comportamento leva a um impacto positivo em seu desempenho. Por ser um ativo intangível, essa capacidade é muito difícil de imitar, o que a torna um recurso valioso para a empresa e fonte de vantagem competitiva. Figueiredo (2009a) afirma que mesmo que não apareça nos balanços, as capacidades podem definir o desempenho distintivo de uma empresa.

A seguir são apresentados no Quadro 2, estudos nacionais identificados na revisão de literatura elaborada pela pesquisadora em fevereiro de 2019, que tiveram como foco a CT:

**Quadro 2- Estudos nacionais sobre capacidade tecnológica**

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Enfoque</b>
Figueiredo	2000	Revisa estudos empíricos enfocando trajetórias de acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem. O resultado sugere que novas pesquisas empíricas são necessárias para explicar como acelerar a taxa de acumulação de competências tecnológicas de empresas em industrialização, pois é através da aceleração dessa taxa que as empresas em industrialização conseguem se aproximar e/ou alcançar a fronteira tecnológica em constante mudança.
Buttenbender	2001	Enfoca o relacionamento entre a acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem. Baseado em estudo de caso individual, durante o período de 1970 a 2000, este estudo descobriu que as maneiras de acumulação de competências tecnológicas na empresa estudada, estão associadas aos diversos processos usados para adquirir conhecimento tecnológico e convertê-lo em organizacional.
Tacla	2002	Examina as implicações dos processos de aprendizagem para a construção e acumulação de competências tecnológicas por meio de um estudo de caso individual. O resultado obtido sugere que o modo e a velocidade com que a firma acumulou capacitação tecnológica podem ser explicados pelos processos de aprendizagem e as características de como estes foram utilizados pela empresa ao longo do tempo.
Tacla e Figueiredo	2003	Enfoca as implicações dos processos de aprendizagem para a acumulação de competências tecnológicas no nível da empresa, durante o período de 1980 a 2000, por meio de estudo de caso individual. O artigo sugere que o modo e a velocidade com que a empresa de bens de capital acumulou essas competências podem ser explicados pela maneira como os seus processos de aprendizagem foram gerenciados ao longo do tempo.
Figueiredo	2004	Este estudo contribuiu para ampliar a compreensão sobre o intrincado processo de desenvolvimento tecnológico na indústria, no contexto de economias emergentes, buscando auxiliar pesquisadores e gestores envolvidos com a gestão da inovação industrial no Brasil.
Figueiredo	2005	Esclarece certas terminologias relativas à acumulação de capacidade tecnológica e inovação industrial e apresentou um modelo, acompanhado de breve aplicação prática, que pode ser usado para examinar - e gerir - o processo de desenvolvimento industrial.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Enfoque (Continuação)</b>
Martins	2007	Examina o relacionamento entre a trajetória de acumulação de capacidades inovadoras em gestão de projetos complexos, os mecanismos de aprendizagem subjacentes a essas capacidades tecnológicas e os fatores intraorganizacionais que influenciam esses mecanismos de aprendizagem. O estudo conclui que empresas de bens de capital têm tido ao longo do tempo um papel fundamental para a acumulação de capacidades inovadoras em gestão de projetos de empresas produtoras de celulose no Brasil (e vice-versa).
Figueiredo, Andrade e Brito	2010	Examinam o papel dos fluxos interempresariais de conhecimento, na construção de capacidades de produção e de inovação em empresas subsidiárias de multinacionais do setor de tecnologias de informação e de comunicação (TICs) do Brasil, no período de 1996 a 2007. Constataram que as empresas pesquisadas se engajaram ativamente nos últimos dez anos em um processo de acumulação de capacidades tecnológicas.
Moreira e Pitassi	2013	Apresentam uma proposta de adequação da métrica de capacidade tecnológica (CT) ao ramo farmacêutico. Apresentaram-se evidências de que a métrica de CT proposta tem o potencial de contribuir para as estratégias empresariais à base de inovação tecnológica das empresas farmacêuticas brasileiras e para as políticas públicas voltadas à redução do déficit tecnológico e comercial do Complexo Industrial de Saúde Brasileiro.
Gallina e Fleury	2013	Propõem um modelo para avaliar e projetar as relações dinâmicas entre tecnologia industrial básica (TIB) e capacidade tecnológica. Concluiu-se que há uma forte relação entre o nível de capacitação em TIB e o nível de capacitação tecnológica das empresas. Em outras palavras, o desenvolvimento da capacitação em TIB é uma pré-condição para o desenvolvimento da capacitação tecnológica das empresas.
Franco, Moreira e Façanha	2015	O objetivo desse estudo foi encontrar quais características de aprendizagem relacionavam-se com os processos de aprendizagem e com os níveis de capacidade tecnológica, a partir de um estudo de caso, de modo a ser capaz de formar um display onde fosse possível identificar a capacidade tecnológica da empresa, de acordo com as ações desenvolvidas para melhorar os índices de aprendizagem. Concluiu-se que o fator aprendizagem proporciona um acúmulo das capacidades tecnológicas, porém algumas das características encontradas na prática para a ocorrência deste acúmulo diferenciaram-se das encontradas na literatura.
Iacono e Nagano	2017	Verificaram os processos e mecanismos de aprendizagem para a acumulação de competências tecnológicas em empresas. Para alcançar tais objetivos realizou-se um estudo exploratório, de abordagem qualitativa com 44 empresas do setor de bens de capital mecânico no Brasil. O estudo revelou que as empresas pesquisadas pouco desenvolvem seus processos e mecanismos de aquisição e conversão de conhecimentos. Há uma maior preocupação em codificar o conhecimento já existente do que em adquirir novos conhecimentos.

Fonte: Elaborado pela autora.

Pode-se observar que nos estudos apresentados, alguns autores (TACLA; FIGUEIREDO, 2003; FIGUEIREDO, 2005; MARTINS, 2007; FIGUEIREDO; ANDRADE; BRITO, 2010; MOREIRA; PITASSI, 2013; IACONO; NAGANO, 2017) preocupam-se em identificar e medir a capacidade tecnológica em empresas ou setores industriais, particularmente no contexto de economias em desenvolvimento, caso do Brasil. Do ponto de vista desses autores, além de identificar se essa capacidade existe ou não, é importante verificar a direção, extensão - ou nível - e velocidade de seu desenvolvimento ou acumulação. Para tanto, aplicaram em seus estudos o modelo desenvolvido por Figueiredo (2001), que permite identificar e medir a acumulação de capacidade tecnológica baseada



em *atividades* que a empresa é capaz de realizar por si mesma em diferentes intervalos de tempo, ao longo de sua existência.

Porém, neste estudo o foco se dará em pesquisar como se compõe a capacidade tecnológica em relação aos componentes apontados nos estudos de Leonard-Barton (1995) e Figueiredo (2015), e a interação entre eles.

Relembrando, os estudos de Leonard-Barton (1995) apontaram que as capacidades tecnológicas essenciais consistem de quatro dimensões interdependentes, a saber: qualificações e conhecimento dos empregados, os sistemas técnicos físicos, sistemas de gestão e valores e normas institucionais.

Já o estudo elaborado por Figueiredo (2015) chega de maneira similar aos mesmos componentes: sistemas técnico-físicos, sistemas humanos (qualificação e conhecimentos dos empregados) e sistema organizacional (sistemas de gestão). Porém, o autor insere o sistema *produtos e serviços* (que representam a parte mais visível da capacidade tecnológica, refletindo conhecimento tácito das pessoas e da organização e os seus sistemas físicos e organizacionais), e difere de Leonard-Barton (1995) que enfoca o quarto componente como *valores e normas* institucionais. Figueiredo (2015) parte do princípio que este componente está implícito no sistema organizacional. Assim, neste estudo foi adotada a denominação de Figueiredo (2015) para os componentes da capacidade tecnológica, por se apresentar em um primeiro momento, como a que engloba mais completamente todos os sistemas a serem pesquisados.

Neste contexto teórico foi definida a seguinte proposição:

**(P1): A capacidade tecnológica em EBT pode ser caracterizada por cinco componentes: capital humano, capital organizacional, capital físico, produtos e serviços, e capital cultural.**

### 2.3 INOVAÇÃO

O entendimento de que as inovações são determinantes no contexto organizacional toma impulso a partir da Revolução Industrial, culminando na percepção de que é um fator central na busca por competitividade. A Primeira Revolução tornou-se conhecida como era das indústrias manufatureiras (com destaque para o setor têxtil) e aos transportes aquaviários e ferroviários; na Segunda Revolução o destaque ficou com a eletricidade e a química,

resultando em novos tipos de motores (elétricos e à explosão); e a Terceira Revolução baseada na microeletrônica e em novos materiais (semicondutores) importantes na montagem do próprio sistema tecnológico, e que transformaram irremediavelmente as formas de comunicação e de informação (ALMEIDA, 2005; SILVA; ESPÍNOLA; VILLAR, 2006).

Dessa forma, as inovações que se seguem na Segunda e na Terceira Revolução Industrial alteram o cenário global e evidenciam ainda mais a importância de inovar, não apenas para as nações, mas também para as organizações, sistemas educacionais, ciência, tecnologia, etc. (BRULAND; MOWERY, 2006).

Durante os séculos XIX e XX, os estudos sobre inovação ganharam espaço, sobretudo a partir de uma perspectiva de crescimento econômico. Teóricos ortodoxos compreendem as inovações como fatores externos e casuais, evitando análises mais aprofundadas sobre o conceito. O primeiro teórico a apresentar a inovação como central para a análise do crescimento econômico é Schumpeter (1934), de quem se extrai a definição aqui adotada: “inovação é refletida em resultados: um novo bem ou uma nova qualidade de um bem; um novo método de produção; um novo mercado; uma nova fonte de fornecimento; ou uma nova estrutura organizacional, que pode ser resumida como ‘fazer diferentemente as coisas’” (*apud* CROSSAN; APAYDIN, 2010, p.1155).

Assim, baseado no economista austríaco, vários autores foram desenvolvendo, ampliando ou restringindo o conceito de inovação. Pode-se considerar que a inovação é um processo que envolve geração, adoção, implementação e incorporação de novas ideias, práticas ou artefatos dentro da organização (VAN DE VEN; ANGLE; POOLE 1989); ou quando uma nova tecnologia é incorporada a produtos, que são diferentes daqueles já produzidos pela empresa (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005). Pode ser ainda uma melhoria da gestão organizacional e de suas relações com o ambiente externo e interno (HAINES; SHARIF, 2004; HEFFNER, 2006); ou um processo que se inicia com a criação de uma ideia e finaliza com o lançamento do produto no mercado (CARLSON; WILMOT, 2006; ROBERTS, 2007).

Diante dos conceitos expostos, considerando a I como peça chave para promover o crescimento das empresas, faz-se necessário enxergar a mesma como um processo contínuo e gerenciável por ferramentas próprias, que asseguram ótimos resultados.

A partir de Schumpeter, os estudos sobre inovação ganharam espaço nas análises econômicas, criando uma cisão entre duas correntes principais: os ortodoxos e os

*neoschumpeterianos* (NELSON; WINTER, 2005). Alguns dos temas discutidos por diferentes autores que tratam da inovação em anos recentes correspondem à Difusão de Inovações (ROGERS, 1995; HALL, 2006), Inovação Aberta (CHESBROUGH, 2003, 2006; MOREIRA; TORKOMIAN; SOARES, 2015), Geografia e Sistemas de Inovação Locais, Setoriais e Nacionais (ASHEIM; GERTLER, 2005; ADNER; KAPOOR, 2010; SOARES *et al.*, 2016), e Políticas Públicas e Inovação (CALLIGARIS; TORKOMIAN, 2003; CASSIOLATO; LASTRES, 2005; QUINTANA-GARCIA; BENAVIDES-VELASCO, 2008; GARNICA; TORKOMIAN, 2009).

Basicamente, a inovação é o esforço realizado pelas empresas de maneira que garanta a sua adequação ao ambiente no qual estão inseridas, permitindo a elas estabelecer uma estratégia de perpetuidade para o negócio (FREZATTI *et al.*, 2014). Já Cagnazzo, Taticchi e Botarelli (2008, p.321) afirmam que “a inovação é o encontro entre uma necessidade de mercado e uma tecnologia ou modelo de negócio que cria valor tanto para a empresa como para os seus clientes”.

O Manual de Oslo, desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2018, p.21) define uma inovação como sendo “um produto ou processo novo ou melhorado (ou combinação deles) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado a usuários em potencial (produto) ou colocados em uso pela unidade (processo)”. Essa definição usa o termo genérico “unidade” para descrever o ator responsável pelas inovações, referindo-se a qualquer unidade institucional em qualquer setor, incluindo famílias e seus membros individuais. A OECD (2018) considera que existem dois tipos de inovação: inovações de produtos ou de processo de negócios.

A inovação é um processo multi-estágio pelo qual as empresas transformam ideias em produtos, serviços ou processos novos ou melhorados, visando a diferenciação no mercado e aumento da competitividade, alcançando o sucesso (BAREGHEH; ROWLEY; SAMBROOK, 2009).

Sawhney, Wolcott e Arroniz (2006) afirmam que a inovação só é relevante quando cria valor para os clientes, um novo e substancial valor por meio de produtos e serviços; e para a empresa, por meio de mudanças em uma ou mais dimensões do sistema de negócios, utilizando a criatividade. Já a inovação, na visão de Pärttö e Saariluoma (2012), tem a missão

de resolver problemas, através de atividades de design, marketing de produto e vendas, além da difusão e aceitação dos usuários.

Ainda, as inovações podem ser classificadas de diferentes formas, tais como radicais ou incrementais (DOSI, 1988b), de produto ou de processo (DAMANPOUR; GOPALAKRISHNAN, 2001). Pode-se ressaltar que o trabalho de Hoffmann, Fernandes, Feuerschütte e Lemos (2016), buscou identificar quais seriam os fatores organizacionais que afetam a inovação, a partir de uma revisão sistemática em publicações acadêmicas dos últimos 23 anos. O estudo resultou em cinco categorias: estratégia, estrutura, recursos, fatores humanos e culturais, e processos.

As organizações que têm capacidade de inovar apresentam as seguintes características: (1) investem vultosos recursos em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos; (2) confiam nas equipes empreendedoras internas, que investigam, discutem e viabilizam a produção, que lançam e vendem suas ideias, que realizam projetos; (3) são dirigidas por executivos que patrocinam e tornam possível a elaboração de projetos; (4) assumem elevado risco técnico e de mercado (BECKER; LACOMBE, 2003).

Neste estudo, para que a inovação aconteça é necessário que as EBT apresentem as seguintes características: *atividades de pesquisa e desenvolvimento*, que inclui a estrutura adotada, os gastos, tipos de descobertas, processos de inovação (experimentação/ imitação) e a geração de patentes; *relacionamentos da empresa* com vários atores (IES, centros de pesquisa, fornecedores, clientes e concorrentes) além de alianças; e como atua a *equipe de projetos*: constituição, organização do trabalho, competências, forma de interação da equipe, responsabilidade pelo projeto, treinamento da equipe e visitas técnicas (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; BESSANT; TIDD, 2009; HOFFMANN *et al.*, 2016).

A inovação é uma experimentação estratégica que requer atitude (ou seja, comportamento) para assumir riscos na introdução de produtos diferenciados, na extensão de linhas de produto, no desenvolvimento e na implementação de estratégias para atuar em novos mercados geográficos (ou novos nichos), na identificação e no desenvolvimento de novas fontes de provisão (externas e domésticas), no estabelecimento de novas ações de vendas (como “e.com”, franchising) e na criação de formas organizacionais (como redes de negócio). Destaca-se, portanto, que a inovação tecnológica em produtos ou em processos é considerada estratégica para o desempenho de uma empresa e a obtenção de vantagem competitiva, pois fazer algo que nenhuma outra faz, ou agir com mais eficácia, qualidade e rapidez que as

demais, é fonte legítima de competitividade e condições para sustentar o seu crescimento e a sua lucratividade (BHASKARAN, 2006; TIDD; PAVITT; BESSANT, 2001).

Pode-se ressaltar ainda que o crescente interesse das empresas em inovar está associado a sua necessidade de buscar ou defender um posicionamento competitivo no mercado globalizado (DOSI; NELSON, 1994). De acordo com Freeman e Soete (2008) é necessário que as empresas busquem incorporar a inovação no seu planejamento estratégico de forma a se posicionar adequadamente na indústria e direcionar de forma objetiva os recursos que viabilizarão essa estratégia. Para estes autores, as estratégias podem ser: ofensiva, defensiva, imitativa, dependente, tradicional ou oportunista, o que é corroborado por Santos e Neves (2013).

A decisão de incorporar a estratégia de inovação no planejamento das organizações não é trivial, o processo de inovar requer esforço financeiro, humano e gerencial e os resultados são incertos e quando ocorrem, aparecem no longo prazo (DOSI, 2000; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). Ademais, a estrutura de inovação não é restrita às fronteiras da firma, ela se expande e coaduna com o ambiente que a cerca (MANGEMATIN; MANDRAN, 2002; HINLOOPEN, 2003).

Por isso, as empresas precisam ter capacidade para absorver o conhecimento que está sendo produzido nas mais diversas instituições, pois a integração com diferentes fontes de conhecimento, a criação de um ambiente interno propício à inovação e o fortalecimento da cultura empreendedora reforçam os pressupostos schumpeterianos e corroboram as considerações encontradas em pesquisas acadêmicas (HINLOOPEN, 2003).

Assume-se, portanto, que a inovação pode ser compreendida como um processo, cujo objetivo para as empresas é a criação de valor ao negócio (SANTOS; NEVES, 2013). Esses postulados lançam as empresas em estruturas de mercado voláteis, caracterizadas pela constante alteração do comportamento dos agentes, exigindo dos pesquisadores e gestores das firmas novas perspectivas de ações, pois o cerne dos fundamentos das empresas não é mais a busca pelo equilíbrio, mas sim, o interesse no rompimento das inércias tecnológicas existentes e, portanto nas estruturas de mercado.

Tem-se ainda que Crossan e Apaydin (2010) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de construir um quadro capaz de explicar os fatores determinantes da inovação. O resultado do trabalho ficou estruturado em três níveis: o nível do indivíduo e do grupo, em que o fator determinante da inovação é a liderança; o nível organizacional, em que os fatores

determinantes são a estratégia, a estrutura e os sistemas, a alocação de recursos, a aprendizagem e gestão do conhecimento e a cultura; e o nível dos processos, composto pelos fatores tomada de decisão, gestão de portfólio, desenvolvimento e implantação, gestão de projetos e comercialização, que pode ser corroborado pelos estudos de Hoffmann *et al.*(2016).

Com relação aos tipos de inovação, pode-se classificá-la segundo o grau de novidade, a origem da fonte e o objeto, conforme os estudos desenvolvidos por Macedo, Miguel e Cassaroto Filho (2015).

Iniciando a descrição da inovação de acordo com o grau de novidade pode ser considerada no nível:

- i) *incremental*: melhoria dos produtos e processos existentes (DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2008; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008);
- ii) *semi-radical*: envolve uma mudança significativa no modelo de negócio ou na tecnologia utilizada pela empresa, que não seria alcançada com a inovação incremental (DAVILA, EPSTEIN; SHELTON, 2008); e
- iii) *radical*: oferta de produtos e processos de maneira totalmente nova (para o mundo ou para a empresa), causando alterações no setor industrial ao qual pertencem (DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2008; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Pode-se verificar ainda que a inovação com base na origem da fonte, para Chesbrough (2003), poderá ser interna (inovação fechada) ou externa (inovação aberta):

- i) a *inovação fechada* constitui um modelo de integração vertical tradicional onde a organização possui maior controle sobre o processo, cuja demanda para inovação advém de fontes internas (P&D, produção ou outras áreas funcionais da organização), e os produtos e serviços são desenvolvidos internamente e, então, ofertados ao mercado. Conforme o autor, projetos com inovação fechada são desenvolvidos com base científica e tecnológica da empresa e apresentam apenas uma entrada (o P&D) e uma saída (o mercado).
- ii) na *inovação aberta* o processo é mais colaborativo e envolve uma série de participantes, podendo ser consumidores, instituições de ensino, fornecedores, parceiros e comunidade em geral. A inovação aberta é gerada a partir da união de competências internas e ideias externas, oferecendo ao mercado algo novo e condizente às suas necessidades (RODRIGUES; HERINGER; FRANÇA, 2010). De acordo com Chesbrough (2003), este tipo de inovação é

gerada a partir de pesquisas de prospecção e análise das oportunidades, tendo várias entradas (clientes, fornecedores, etc.) e uma saída (o mercado).

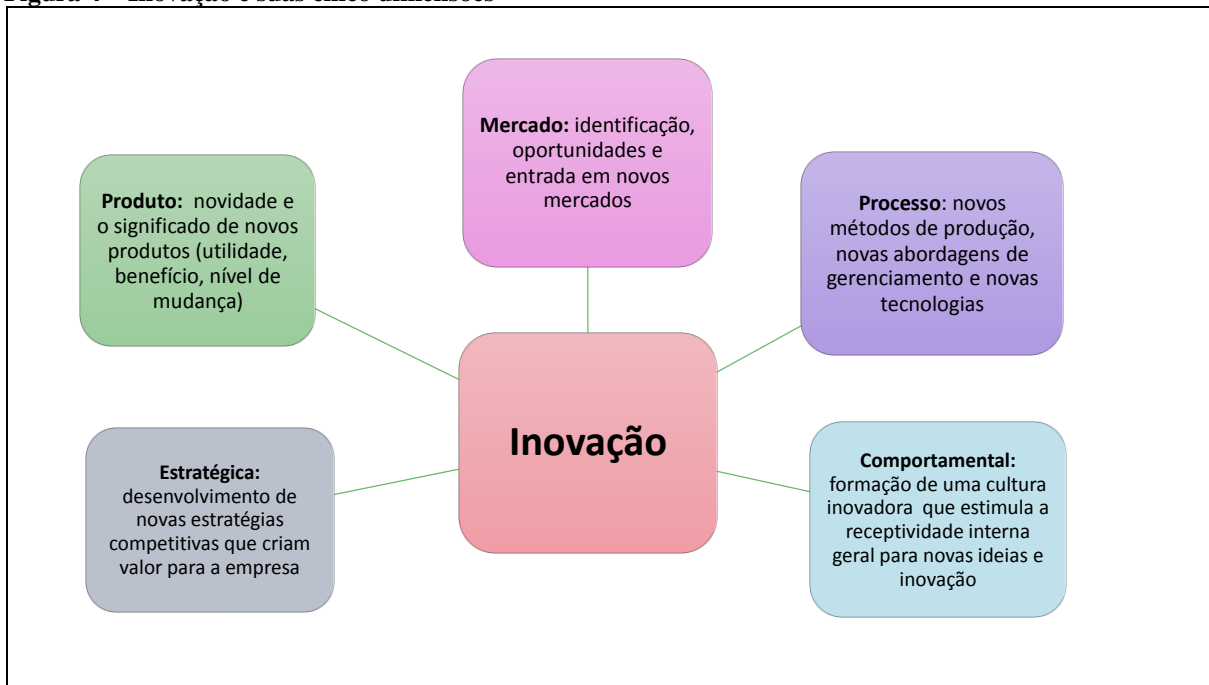
E finalizando a descrição da inovação conforme o objeto pode-se caracterizá-la como:

a) Manual de Oslo (OCDE, 2018) em dois tipos: i) *inovações de produto*: é um bem ou serviço novo ou aprimorado que difere significativamente dos produtos ou serviços anteriores da empresa e que foi introduzido no mercado; ii) *inovações de processos de negócios*: é um processo de negócios novo ou aprimorado para uma ou mais funções de negócios que difere significativamente dos processos de negócios anteriores da empresa e que foi implementado pela mesma empresa.

b) Tidd, Bessant e Pavitt (2008) definem a inovação como um processo de mudança e apresentam o conceito dos 4 Ps da inovação, na qual a classificam em *inovação de produto*, *de processo* (que inclui tanto alterações nos processos produtivos quanto nos administrativos da instituição), *de posição* (promoção e preços no mercado) , e *de paradigma* (mudanças no modelo de negócio da empresa).

c) Wang e Ahmed (2004) e Liao e Wu (2010) definem a inovação como sendo proveniente de cinco dimensões, conforme apresentado na Figura 4.

**Figura 4 – Inovação e suas cinco dimensões**



Fonte: Adaptado de Wang e Ahmed (2004) e Liao e Wu (2010)

Assim, de maneira mais detalhada, foram adotadas neste estudo as seguintes definições:

a) inovação do produto (= **produto**) como a novidade (originalidade ou singularidade) e o significado de novos produtos (utilidade, benefício, nível de mudança) introduzidos no mercado em tempo hábil;

b) inovação de mercado (= **mercado**) estará relacionada à pesquisa de mercado, publicidade e promoção, bem como à identificação de novos mercados, oportunidades e entrada em novos mercados;

c) inovação de processo (= **processo**) será a introdução de novos métodos de produção, novas abordagens de gerenciamento e novas tecnologias que podem ser usadas para melhorar os processos de produção e gerenciamento.

d) inovação comportamental (= **comportamental**) será a demonstrada através de indivíduos, equipes e gestão que permite a formação de uma cultura inovadora (catalisadora de inovações), que estimula a receptividade interna geral para novas ideias e inovação;

e) inovação estratégica (= **estratégia**) como sendo o desenvolvimento de novas estratégias competitivas que criam valor para a empresa.

A capacidade de inovar desempenha papel essencial na competitividade de EBT sendo, portanto, a inovação a sua principal característica e o fator que mais contribui para classificá-las nesta categoria (SANCHES; MACHADO, 2013). Assim, nesse contexto teórico sugere-se uma proposição:

**(P2): A inovação em EBT pode ser caracterizada por cinco dimensões: produto, processo, comportamental, mercado e estratégia.**

## 2.4 INOVAÇÃO E CAPACIDADE TECNOLÓGICA

Para revelar uma visão geral das novas tendências sobre capacidade tecnológica e inovação, Santos *et al.* (2015) realizaram uma análise dos dez artigos mais citados publicados entre 2011 e 2014. Na análise desses artigos, percebe-se que as pesquisas sobre inovação e capacidades tecnológicas também convergem para outros temas, desde a abordagem tradicional direcionada à empresa até as questões que ligam a inovação ou capacidades tecnológicas a mais assuntos sociais ou ambientais no outro extremo.



Partindo de abordagens tradicionais (mas nada desatualizadas), Camisón e Villar-López (2014) trazem para discussão a inovação organizacional (ou seja, a introdução de novos métodos organizacionais para gestão empresarial) e tentam revelar suas conexões com a capacidade tecnológica. Com base em uma pesquisa realizada com 144 empresas espanholas, os autores concluem que a inovação organizacional favorece a capacidade de inovação tecnológica, principalmente na inovação de produtos e processos. Os resultados também indicam que tanto a inovação organizacional quanto as capacidades tecnológicas podem levar a um desempenho empresarial superior (CAMISÓN; VILLAR-LÓPEZ, 2014).

Algumas das implicações das capacidades tecnológicas e inovação para a empresa são exploradas por outros artigos. Khota, Zheng e George (2011) afirmam que a idade da firma pode influenciar as atividades inovadoras que resultam da entrada em novos nichos tecnológicos. Os resultados mostram que as empresas mais jovens tendem a se beneficiar do impacto gerado pelas atividades inovadoras, enquanto as empresas mais antigas são capazes de gerar mais saídas dessas atividades (KHOTA; ZHENG; GEORGE, 2011). Quando a entrada em novos nichos corresponde à internacionalização da empresa, Kyläheiko *et al.* (2011) mostram que as capacidades tecnológicas podem ter um impacto positivo e significativo nesse esforço e também na inovação.

Indo além da empresa, Phaal *et al.* (2011) oferecem uma estrutura para o mapeamento da emergência industrial baseada em ciência e tecnologia, que traz uma perspectiva completa sobre várias etapas desse processo, como as fases relacionadas à conversão do conhecimento científico em capacidade tecnológica. O quadro revela uma ferramenta importante para gerentes e formuladores de políticas para melhorar o desenvolvimento de estratégias.

Outros autores que exploram o papel do conhecimento e sua gestão para as capacidades tecnológicas e inovação são Kim *et al.* (2012). Eles investigam o papel da proteção da propriedade na inovação e no crescimento econômico, descobrindo que a proteção de patentes é determinante para a inovação nos países desenvolvidos e que a forma de proteção contribui para o crescimento econômico. Para os países em desenvolvimento, o cenário é diferente, as patentes não têm o mesmo efeito e os modelos de utilidade (uma forma menor de direitos de propriedade intelectual) tomam seu lugar na determinação da inovação e do crescimento (KIM *et al.*, 2012).

Os países em desenvolvimento e, em alguns casos, os BRICS, são um assunto recorrente em artigos recentes publicados referentes a capacidades tecnológicas e inovação.

Fu, Pietrobelli e Soete (2011) discutem o papel da inovação externa e dos esforços nativos destinados a melhorar a mudança tecnológica e a industrialização nos países em desenvolvimento. A esse respeito, concluem que, embora as tecnologias estrangeiras criadas em países desenvolvidos possam parecer uma boa ideia, a tecnologia do Norte tende a não ser adequada às principais realidades do Sul, exigindo esforços para desenvolver inovações nativas também (FU; PIETROBELLI; SOETE, 2011). Além disso, os autores destacam a necessidade de estruturas institucionais e de governança modernas e adequadas por parte dos países em desenvolvimento, para que a inovação nativa se torne uma realidade.

Dantas e Bell (2011) exploram a evolução das redes de conhecimento no contexto das economias emergentes, no caso o Brasil. Concentrando-se em sistemas de inovação, eles estudam a coevolução das capacidades da empresa de acordo com a sequência em que a rede muda de tipo. Como as redes podem melhorar os recursos da empresa, essas mesmas capacidades são responsáveis por habilitar ou restringir as formas de redes possíveis (DANTAS; BELL, 2011).

Vidican *et al.* (2012) estudam sistemas de inovação setoriais para, mais especificamente, o surgimento de um setor de energia solar nos Emirados Árabes Unidos, que tem capacidades industriais e tecnológicas limitadas. Reforçando o que foi proposto por Fu, Pietrobelli e Soete (2011), Vidican *et al.* (2012) afirmam que no primeiro momento do sistema de inovação há uma necessidade de tecnologia estrangeira para melhorar o conhecimento nativo, mas a próxima fase envolve um esforço para construir capacidades locais, quebrando assim a dependência criada no início. Além disso, para melhorar o sucesso dos sistemas de inovação criados e do setor de energia solar, as redes de transferência e criação de conhecimento devem ser fortalecidas, e as estruturas institucionais devem ser favoráveis (VIDICAN *et al.*, 2012).

Diferente das abordagens anteriores, Kaplinsky (2011) discute o papel da inovação de e para regiões de baixa renda. Além de argumentar em favor da necessidade e importância das inovações para os pobres, Kaplinsky (2011) sugere que alguns países que vivem nessas condições têm muitas capacidades tecnológicas, como China e Índia, e novas trajetórias de inovação estão surgindo delas. O autor conclui que essas capacidades e inovações podem se tornar uma fonte de mudança tecnológica, não apenas para o Sul, mas também afetando o Norte.

Outro ponto importante em estudos envolvendo capacidades tecnológicas é que parece estar surgindo algumas novas tendências. Algumas possibilidades são que a inovação não vem apenas da capacidade tecnológica, mas também do complemento de diferentes tipos de capacidades (WANG; LU; CHEN, 2008; ARGYRES, 2011). O comportamento inovador baseia-se em uma metacapacidade chamada capacidade de inovação que parece ser um resultado de capacidades complementares (desenvolvimento tecnológico, operações, gerenciamento e transação) (ZAWISLAK *et al.*, 2011).

O estudo de Divella (2016) fornece novos insights sobre o papel da cooperação no processo de desenvolvimento de capacidades tecnológicas no nível da empresa. Os resultados confirmam que as diferenças entre as empresas em relação às capacidades tecnológicas e o papel da cooperação não podem ser totalmente apreciadas quando empresas inovadoras são consideradas em pé de igualdade, independentemente de terem sido capazes de desenvolver as novas tecnologias introduzidas.

Já Del Prado e Rosellon (2017) descrevem como as práticas de gestão de recursos humanos (RH) estimulam os processos de inovação e contribuem para as capacidades tecnológicas das empresas. As descobertas revelam que as práticas de recursos humanos, em particular o recrutamento, e as funções de treinamento e desenvolvimento influenciam as habilidades e o aumento de capacidade em alguma extensão. Para que as empresas sustentem e aumentem suas capacidades tecnológicas, uma estratégia mais formal e sistemática de inovação e atualização tecnológica deve ser buscada.

Conforme já citado anteriormente, Naidoo e Hoque (2018) recomendaram que o impulso para a inovação como um fator determinante da vantagem competitiva futura da empresa deve levar em consideração a capacidade tecnológica, especificamente a tecnologia da informação. Já no estudo de Si, Wang e Welch (2018), a abordagem de estudo de casos múltiplos foi adotada para explorar como as PMEs manufatureiras chinesas aprendem e aumentam suas capacidades tecnológicas através de um processo contínuo de refinamento e melhoria de produto com base em inovações imitativas. E Wang e Chen (2018) sugerem que a inovação de produtos não apenas permite que as organizações introduzam novos produtos no mercado, mas também desafia as organizações a renovarem suas capacidades tecnológicas, adaptando-as às mudanças tecnológicas.

Assim, revendo a literatura sobre as capacidades tecnológicas podemos encontrar muitas definições do conceito. A diversidade do conceito é confirmada por vários autores, que

reconhecem que existem inúmeras contribuições empíricas e teóricas na literatura sobre inovação e capacidade tecnológica, resultando em um grande número de definições e abordagens (JIN; VON ZEDTWITZ, 2008; REICHERT *et al.*, 2012; GONZALEZ; DA CUNHA, 2012) que depende do objetivo dos pesquisadores (JIN; VON ZEDTWITZ, 2008).

## 2.5 EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

Apresentam-se a seguir as definições de empresas de base tecnológica, sua importância e características, o perfil de seus fundadores, além da tipologia das EBT.

### 2.5.1 Definições de EBT

As empresas de base tecnológicas desempenham um importante papel tanto para a modernização do parque produtivo nacional, como para a constituição de novos mercados e de novas atividades (FERNANDES; CÔRTEZ; PINHO, 2004), além de gerar empregos qualificados, estimular o processo de desenvolvimento da ciência e da tecnologia e estreitar as relações entre diversos órgãos e setores da economia (VALÉRIO, 2006; FARIAS *et al.*, 2014).

Na literatura existem diversas definições de Empresas de Base Tecnológica. Um negócio pode ser descrito como de alta tecnologia se comporta um investimento anual em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) que represente 5% ou mais do que fatura, segundo o *Massachusetts High Technology Council* (BALKIN; GOMEZ-MEJIN, 1987). No entanto, não é apenas o volume de investimentos em P&D que caracteriza uma empresa de base tecnológica.

Inicialmente definidas como organizações criadas para fabricar produtos ou serviços que demandam alto recurso tecnológico (MARCOVITCH; SANTOS; DUTRA, 1986), as EBT, considerando sua origem, classificam-se distintamente em: (1) criadas a partir de uma empresa e da tecnologia existente; (2) emulação de grandes empresas, criadas a partir de um estímulo ou da ação de uma organização, com o intuito de desenvolver um novo fornecedor ou gerar uma nova empresa sob seu controle acionário e estrutura *ad hoc*; (3) emulação de universidades ou instituições de pesquisa (FERRO; TORKOMIAN, 1988).

As empresas de base tecnológica são definidas, de acordo com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 2012), como um empreendimento fundamentado, produtivamente, no

desenvolvimento de novos produtos ou processos, com a aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos e de técnicas avançadas ou pioneiras. E a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (ANPROTEC, 2012) complementa afirmando que a inovação tecnológica é, portanto, um dos benefícios que as EBT proporcionam às sociedades.

De maneira mais completa, fazendo uso da expressão “empresa de alta tecnologia”, alguns autores sugerem caracterizá-las como empresas que dispõem de competência rara ou exclusiva na elaboração de projetos, produtos e/ou processos viáveis comercialmente, que utilizam técnicas avançadas e/ou pioneiras e que incorporam grau elevado de conhecimento técnico-científico em ciência aplicada e/ou engenharia, o seu principal insumo (FERRO; TORKOMIAN, 1988; CARVALHO *et al.*, 1998; MCTIC, 2005; DAVIDSSON *et al.*, 2010; HERMANS *et al.*, 2012; MORETTI; CRNKOVIC, 2015).

Deve-se ressaltar que para Grinstein e Goldman (2006), as EBT são também conhecidas por outras denominações, como: empresas de alta tecnologia, empresas orientadas para tecnologias, empresas intensivas em tecnologias e empresas de tecnologia, que no caso desta tese são todas consideradas como sinônimos de EBT.

Tem-se ainda outra definição inicialmente fornecida pelo Arthur D. Little Group na década de 1970, que cunhou o nome NTBF (novas empresas de base tecnológica), e as concebeu como sendo negócios independentes, destinados a explorar uma invenção ou inovação tecnológica, e que implicaria em assumir riscos tecnológicos consideráveis. Outra definição nessa modalidade são as “organizações produtoras de bens e serviços, comprometidas com o design, desenvolvimento e produção de novos produtos e / ou serviços com fabricação inovadora, através da aplicação sistemática do conhecimento técnico e científico” (SIMÓN, 2003, p.13). Assim, nesse estudo iremos considerar também NTBF como sinônimo de EBT.

As EBT são empresas que realizam esforços tecnológicos significativos, que se destacam no desenvolvimento e na comercialização de novos produtos, processos e tecnologias (KAZANJIAN, 1988; PINHO *et al.*, 2005) e que são, por natureza, geradoras e dependentes de inovação (OLIVA; SOBRAL; SANTOS, 2005) ao aplicar conhecimento técnico científico (ZARZEWSKA-BIELAWSKA, 2012). A capacidade de inovar desempenha papel essencial em sua competitividade sendo, portanto, a inovação a sua

principal característica e o fator que mais contribui para classificá-las nesta categoria (SANCHES; MACHADO, 2014).

Fernandes e Côrtes (1998) distinguem as seguintes dimensões de inovação de uma empresa: (a) a sua capacidade de inovar, (b) o seu esforço inovador e (c) a intensidade de tecnologia incorporada ao seu produto ou processo produtivo. Com base nesta classificação, Rieg (2004) afirma que os conceitos encontrados na literatura derivam destas dimensões e que as divergências entre estes advêm da importância atribuída a cada uma delas.

Segundo Menck e Oliveira Filho (2008) as empresas de base tecnológica são empresas criadas através de tecnologias desenvolvidas dentro da organização de onde a empresa se origina. Essa organização pode ser uma universidade, um centro de pesquisa ou uma empresa privada. Para Storey e Tether (1998), as empresas de base tecnológica são aquelas cuja atividade demanda a geração ou uso intensivo de tecnologias, para a geração de novos produtos, processos e serviços. Compreendem empresas criadas com o fim de explorar um negócio baseado em um determinado conhecimento, cujo valor obtido originou-se do trabalho realizado por empreendedores inovadores ou investigadores em universidades, institutos de pesquisa, centros tecnológicos ou departamentos de P&D de empresas (PERUSSI, 2006).

Assim, as empresas de base tecnológica tendem a ser:

- a) especializadas em determinadas tecnologias;
- b) formadas por empreendedores com habilidades científicas (mestres e doutores);
- c) contam com incentivos proporcionados por polos tecnológicos e fontes específicas de financiamentos;
- d) são, pelo menos em sua fase inicial, dadas as considerações acima, despreparadas para uma gestão de qualidade, assim como as empresas de pequeno porte tradicionais.

Um fator importante a ser destacado é que as EBT apresentam um potencial de crescimento maior do que as empresas de outros setores (MARKUSEN; HALL; GLASMEIER, 1986; MEYER; ROBERTS, 1988) e que essas empresas são responsáveis por criar e difundir inovações que acabam agregando valor aos seus produtos e contribuem com até 40% das inovações e melhorias tecnológicas geradas por todas as empresas (OECD, 2005).

As empresas de base tecnológica são uma grande fonte de inovação, utilizando tecnologias emergentes para inventar produtos e reinventar modelos de negócio (KOHLER,

2016), além de serem instituições desenhadas para criar produtos ou serviços sob condições de extrema incerteza (SCHWAB, 2013).

Além disso, segundo Schons (2008) as empresas de base tecnológica necessitam de gestão solidificada na inovação, com rapidez e flexibilidade para identificar oportunidades e antecipar mudanças.

Assim, neste estudo, as EBT seriam sinteticamente definidas como empresas que *realizam esforços tecnológicos significativos e concentram suas operações na fabricação de "novos" produtos* (CÔRTEZ *et al.*, 2005). O Quadro 3 ajuda a entender como a combinação desses dois eixos de definição propicia uma segmentação do universo empresarial. O critério proposto pode, em princípio, ser aplicado a diferentes espaços geográficos, bastando que se atente para os diferentes conteúdos que podem ser atribuídos à noção de produto "novo".

**Quadro 3- Identificação das Empresas de Base Tecnológica**

	<b>Maior inovação em produto</b>	<b>Menor inovação em produto</b>
<b>Maior esforço tecnológico</b>	EBT (ou de “alta intensidade e dinamismo tecnológicos”)	Empresas modernizadas e densas, mas não dinâmicas
<b>Menor esforço tecnológico</b>	Empresas produtoras, por exemplo, de bens de consumo leves não maduros	Empresas tradicionais em setores maduros

Fonte: Côrtes et al (2005, p.87)

### 2.5.2 Importância e características das EBT

As EBT são relevantes porque representam um mecanismo estrutural que permite inovar e modernizar o parque produtivo nacional, constituir diferentes mercados e atividades e desenvolver novas tecnologias (FONTES; COOMBS, 2001; FERNANDES; CÔRTEZ; PINHO, 2004). Dooley, Kenny e O’Sullivan (2017) argumentam que as EBT compartilham para o mercado inúmeras inovações comerciais, pois veem na inovação uma oportunidade de entrada no mercado, além de contribuírem com inovações chave - nota-se o grande número de inovações, ocasionado pelas características e atmosfera criada por essas empresas.

Frequentemente associa-se o potencial das EBT a dois fatores: o seu dinamismo, ou seja, a sua habilidade para identificar, desenvolver e comercializar tecnologia e a sua capacidade de crescer rapidamente. Pesquisas destacam sua contribuição na produção e difusão de novas tecnologias, caracterizando-as como empresas potencialmente dinâmicas, sob ponto de vista tecnológico (FONTES; COOMBS, 2001).

As EBT constituem-se como objeto de interesse dos pesquisadores, entretanto enfrentam muitas dificuldades internas e externas em sua consolidação. Entre as internas, as mais citadas são: poucos recursos financeiros para investir e capacitação gerencial deficiente. A propósito, a literatura informa que estas empresas, em especial as de pequeno porte, no processo de concretizar sua efetividade, encaram problemas internos, como a não utilização de técnicas administrativas, a falta de habilidade para comercializar tecnologias e, em particular, na área gerencial, a escassez de recursos humanos e inexistência de capacitação formal dos dirigentes (DELAPIERRE; MADEUF; SAVOY, 1998, FONTES; COOMBS, 2001; PINHO; CÔRTEZ; FERNANDES, 2002; O'REGAN; SIMS; GHOBADIAN, 2004).

Observe-se, ainda, que outro fator interno afeta a sua competitividade: o processo produtivo, desenvolvido geralmente em pequena escala e com baixo grau de automação (PINHO; CÔRTEZ; FERNANDES, 2002). As EBT apresentam rápido crescimento em comparação com organizações tradicionais de manufatura e têm maior chance de sobrevivência que outras empresas iniciantes (DELAPIERRE; MADEUF; SAVOY, 1998). Porém, devido à dinamicidade e turbulência do ambiente em que atuam, encontram obstáculos macroeconômicos ao seu crescimento e à sua consolidação (DE ALMEIDA; DA COSTA, 2018).

Entre os fatores externos que interferem na sua consolidação estão: a falta de uma política estatal favorável, o difícil acesso ao crédito, a falta de mão de obra altamente qualificada, em especial de técnicos e engenheiros com treinamento e experiência adequados, a dificuldade em obter insumos e as condições do mercado emergente, com limitada capacidade para absorver os produtos de alta tecnologia (FERRO; TORKOMIAN, 1988; FERNANDES; CÔRTEZ; PINHO, 2004). Estudos de Mintzberg *et al.* (2006) apontam que o principal obstáculo encontrado por estas organizações é a falta de subsídios, além de necessitarem de um conjunto coordenado de instrumentos legislativos, culturais e de financiamento (MÉNDEZ *et al.*, 2014).

Assim, embora a inovação promova o desenvolvimento, as EBT enfrentam riscos de insucesso. Segundo Tumelero (2012), isso acontece devido à utilização de novas tecnologias e à atuação delas em setores com maiores barreiras de entrada, o que gera incertezas. Entre os principais problemas observados estão: deficiências da tecnologia empregada, carência de recursos financeiros para manutenção e investimento, além do desconhecimento quanto ao mercado de atuação.



As EBT, em face dos rápidos avanços tecnológicos, do processo acelerado de globalização, de sua complexidade, da crescente competição em seu setor e da turbulência e incerteza do seu ambiente organizacional, demandam condições competitivas, isto é, condições para responder e se adaptar a tais circunstâncias (MCGEE; SAWYER, 2003). Para Schwab (2013), as empresas de base tecnológica são tipicamente caracterizadas por empreendimentos de risco elevado, que na maioria das vezes se inicia apenas com uma ideia e o capital intelectual dos envolvidos, mas que apresentam potencial de crescimento e retornos atipicamente grandes.

Inseridas em ambientes dinâmicos, estas empresas apresentam produtos com ciclo de vida curto – produtos rápidos, que são substituídos por outros ou por suas variantes, devido ao desenvolvimento constante de novas tecnologias - por isso necessitam de habilidade para acompanhar as situações competitivas que se alteram continuamente (EISENHARDT, 1989; QIAN; LI, 2003; LIMA; DE VASCONCELOS, 2016).

O estudo seminal de Kazanjian (1988) apresenta um modelo de estágio de crescimento teorizado para sustentar novos empreendimentos baseados em tecnologia. O modelo consiste em quatro estágios para o ciclo de vida de empresas de base tecnológica, relacionando variáveis ambientais, estratégia, estrutura e decisão: (1) etapa de concepção e desenvolvimento de produtos ou tecnologias, na qual a estrutura e os procedimentos formais não existem e todas as atividades são decididas pelo empreendedor; (2) fase de comercialização, em que se desenvolvem, além dos produtos, estruturas, procedimentos e sistemas; (3) estágio de crescimento rápido de vendas e aumento do número de funcionários, no qual se definem a hierarquia e a especialização funcional e (4) fase de estabilidade, concentrada no desenvolvimento da nova geração de produtos, na estabilização da posição de mercado e na procura de novas oportunidades. Os dados foram coletados de 105 empreendimentos baseados em tecnologia nos setores de eletrônicos, computadores e periféricos para testar o modelo. Os resultados foram geralmente consistentes com a teoria e mostraram que a centralização da tomada de decisão diminuiu à medida que as empresas passaram para estágios mais altos, enquanto a formalização da tomada de decisão aumentou nos estágios mais altos.

No que se referem às características das EBT, Wouters e Kirchberger (2015) destacam que estas empresas apresentam uma ideia tecnologicamente inovadora, sendo normalmente composta por um pequeno grupo de especialistas no núcleo da empresa e exibem

independência de empresas já estabelecidas. No caso das EBT brasileiras, as oportunidades para suas operações se dão principalmente em mercados nos quais a demanda nacional é pequena demais para justificar a internalização da operação dos concorrentes estrangeiros. Ou ainda, em mercados nos países desenvolvidos que não apresentam interesse suficiente para atuação de empresas mais estruturadas (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Tem-se ainda que as EBT são empresas nas quais a cooperação, a criação de redes e a geração de sinergias com outras empresas e agentes (do próprio setor ou de outros) são elementos-chave (BARRINGER *et al.*, 2005; DAVIDSSON *et al.*, 2010; RAUCH; RIJSKIJK, 2013; LÖFSTEN, 2016). Elas geralmente têm um relacionamento contínuo com universidades, centros de pesquisa e centros de tecnologia. Além disso, essas empresas tendem a se desenvolver em diferentes ramos de atividade, com alto conteúdo tecnológico e maior tendência a inovar. Essas empresas geralmente apresentam uma fase de maturidade muito longa para seus produtos, com alto e rápido crescimento nas fases de consolidação (MARTÍNEZ; GUILLÓ; SANTERO, 2019).

Apesar das características positivas mostradas acima, as EBT também apresentam algumas dificuldades ou desvantagens. Assim, de acordo com Martínez (2003), podem-se apontar algumas dessas vantagens e desvantagens no Quadro 4.

**Quadro 4- Vantagens e desvantagens das EBT**

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Rápido crescimento	Vulnerabilidade por falta de capital
Orientação para exportação	Dependência do capital
Alto valor agregado	Fluxos de caixa variáveis
Emprego de qualidade	Recursos limitados para P&D
Caráter inovador e rápida adaptação	Dificuldade de gestão do rápido crescimento
Difusão tecnológica	Ciclos de investimento longo
Quando têm sucesso oferecem grande lucro	Sucesso baseado num único produto
Colaboram com grandes empresas	Vulnerabilidade em face das medidas públicas
Podem ser as grandes empresas do futuro	Poucas têm sucesso em longo prazo

Fonte: Martínez (2003, p.69)

Finalizando, neste estudo as dimensões a serem estudadas das EBT estão ligadas as suas características que compreendem: as particularidades dos dirigentes relacionadas a formação acadêmica e experiência profissional; aos motivos que levaram a fundação da EBT,

referentes à tecnologia existente ou nova, se ocorreram incentivos de IES ou institutos de pesquisa, e até mesmo experiência corporativa anterior; e qual é a composição societária adotada pelas EBT estudadas.

### 2.5.3 Perfil dos fundadores de EBT

Com relação aos empreendedores tecnológicos, Stokes (2000a, 2000b) afirma que eles tentam primeiramente desenvolver o produto pela existência de uma ideia nova ou da pressão dos concorrentes ao invés de prospectar o mercado por meio de pesquisas e identificação de clientes, ou seja, suas iniciativas sobre estas questões são estabelecidas na criatividade e na intuição, com estratégias relativamente ingênuas, refletindo a falta de experiência desses empreendedores em relação às tecnologias emergentes (JONES-EVANS, 1996). Para Bossoura e Deakins (1999), essa inexperiência é geralmente refletida na parte gerencial do negócio, pois os empreendedores tecnológicos possuem basicamente conhecimento técnico do produto que desenvolvem.

Gilmore, Carson e O'Donnell (2004), assim como Rogoff, Lee e Suh (2004), enfatizam as competências e capacidades técnicas, gerenciais e empreendedoras do gerente/proprietário dessas empresas como de importância para explicar o sucesso ou fracasso frente ao mercado. Cheng, Drummond e Mattos (2004) explicam que, por falta de planejamento, muitas vezes os empreendedores têm dificuldade em definir, sistematizar e priorizar investimentos, avaliar o retorno esperado e combinar estratégias tecnológicas e mercadológicas baseadas em oportunidades e diferenciais competitivos. No contexto das EBT, sabendo-se que os gestores são muitas vezes os proprietários, este problema se torna ainda mais grave (PISCOPO, 2010; RAUCH; RIJSKJIK, 2013; CHEN *et al.*, 2015).

Estudos de empresas de base tecnológica (ASPELUND *et al.*, 2005; TUMELERO *et al.*, 2016) enfatizam que a experiência de um grupo de pessoas, incluindo a experiência dos fundadores, permite tomar decisões especializadas e rápidas, isto é, planejamento e execução eficientes, o que se torna uma vantagem para o novo negócio e, portanto, aumenta a probabilidade de sobrevivência da empresa (DOBBS; HAMILTON, 2007; LASCH *et al.*, 2007; RAUCH; RIJSKJIK, 2013).

Para Acs *et al.* (2009) além de facilitar a mudança tecnológica, o conhecimento também gera oportunidades para firmas terceirizadas (JAFFE *et al.*, 1993; THOMPSON;

FOX-KEAN, 2005), que muitas vezes são empreendedores iniciantes (SHANE, 2001). Isso ocorre por meio de transbordamentos de conhecimento intra-temporal. Portanto, a atividade empreendedora envolve tanto a arbitragem de oportunidades (KIRZNER, 1973; DAVIDSSON *et al.*, 2010) quanto a exploração de novas oportunidades criadas, mas não apropriadas por firmas previamente estabelecidas (SCHUMPETER, 1934), que investem mas não comercializam esses novos conhecimentos.

Conforme já citado anteriormente, o estudo de Wennberg, Wiklund e Wright (2011) sugerem dois caminhos que impulsionam a criação dessas EBT pelos empreendedores tecnológicos. O primeiro é representado por indivíduos que seguem carreiras na indústria privada e acabam por criar o próprio negócio a partir desse contexto – os chamados *spinoffs* corporativos ou, ainda, EBT de origem corporativa. O segundo é aquele em que os indivíduos estudam, trabalham nas universidades e criam seu negócio – os conhecidos *spinoffs* acadêmicos ou, ainda, EBT de origem acadêmica. Deve-se ressaltar que de acordo com Zuluaga e Morales (2016) existem dois atores oriundos da esfera universitária: um empreendedor que busca se beneficiar de uma oportunidade ou necessidade identificada em um mercado específico em condições de incerteza, criando uma *startup*; e um pesquisador ou grupo de pesquisa universitária que espera explorar comercialmente um resultado derivado de uma investigação (produto do conhecimento) por meio de um *spinoff* da universidade. Assim, considera-se neste estudo que ambas as definições são consideradas como EBT.

Transferir conhecimento ou tecnologia para o desenvolvimento de produtos, serviços e processos se apresenta como um fator determinante para o sucesso na nova empresa (DAVIDSSON *et al.*, 2010; CLARYSSE; WRIGHT; VELDE, 2011; HERMANS *et al.*, 2012; FERRAZ; TEIXEIRA, 2015). Entenda-se conhecimento transferido como tecnologia que pode emanar tanto a partir dos *spinoffs* acadêmicos, quanto dos *spinoffs* corporativos. Assim, a principal função do *spinoff* consiste na transferência de conhecimento para o mercado (COSTA; TORKOMIAN, 2008; EIRIZ; ALVEZ; FARIA, 2012).

O processo do *spinoff* corporativo se configura, semelhantemente, como uma estratégia eficaz para fomentar o empreendedorismo (ITURRIAGA; CRUZ, 2008; CLARYSSE; WRIGHT; VELDE, 2011). Essas empresas combinam alto crescimento com taxas de mortalidade substancialmente mais baixas comparadas às empresas tradicionais. Além disso, elas representam uma importante fonte de inovação e, potencialmente, um inventor de maneiras de satisfazer as necessidades dos clientes (TUBKE, 2005).

Sobre as características do *spinoff* corporativo, Tubke (2005) ressalta que a experiência anterior se mostra um recurso valioso para a experiência gerencial frente à experiência técnica no *spinoff*, o que representa uma posição de liderança e gera um impacto positivo sobre a probabilidade de o *spinoff* prosperar, o que pode ser corroborado por Testa e Luciano (2012) e Paula e Ferreira (2014).

Como resultado, *spinoffs* corporativos incorporam algumas vantagens em relação às empresas tradicionais do mesmo ramo: a) competências operacionais, aprendidas pelo trabalho na empresa anterior o que possibilita uma leitura mais dinâmica sobre a produtividade; b) inovação, pelo acúmulo das inovações a que foi exposto na empresa anterior aplicadas no contexto na nova empresa; c) experiência administrativa, que combina o ganho da produtividade pelo conhecimento da operação com inovação e promove uma maior exploração da sua tecnologia e portfólio (TUBKE, 2005; FERRAZ; TEIXEIRA, 2015).

#### 2.5.4 Tipologia de EBT

Tether (1997) construiu uma taxonomia de EBT que as classifica de acordo com a frequência, o alcance e o modo de inovação. No sentido aqui empregado, modo de inovação refere-se às diferentes ênfases em inovações de produto e processo e, particularmente, ao foco dos esforços inovativos – modificações incrementais, novo design ou novidades mais amplas, como pode ser visto no Quadro 5.

**Quadro 5- Classificação das EBT segundo Tether (1997)**

<b>Grupo</b>	<b>Principais características</b>
1. Firms baseadas no conceito de projeto Exemplo: firmas que produzem roupas à prova de água	- capacidade tecnológica é limitada; - produtos e serviços se destinam para mercados pequenos; - inovações não são protegidas por patentes; - taxa de sobrevivência é maior do que para as empresas do grupo 2.
2. Firms baseadas em novas tecnologias:	- taxa de sobrevivência e de crescimento depende do número de rivais existente no mercado.
2.1. que se voltam para tecnologias genéricas. Exemplo: microeletrônica e biotecnologia	- mercados a serem atendidos são amplos; - definição do mercado é pouco nítida; - produtos são customizados.
2.2. que se voltam para tecnologias de nicho de mercado. Exemplo: instrumentação e controle, produção de maquinaria especializada	- desenvolvimento de aplicações particulares para mercados específicos (visão clara da aplicação da tecnologia); - pequeno grupo de clientes; - compartilhamento de informação é menos frequente do que para o subgrupo 2.1.
3. Firms baseadas em tecnologia consolidada de nicho de mercado. Exemplo: máquinas, equipamentos médicos e cirúrgicos, produção de instrumentos de precisão e software	- as tecnologias são consolidadas; - desenvolvimento de inovações incrementais; - baixo crescimento.

Fonte: Tether, 1997

Em um primeiro grupo, estariam firmas que se baseiam no conceito de projeto “oportunista”. Elas se apoiam em ideias e conceitos vinculados a tecnologias já estabelecidas, desenvolvendo aplicações que alargam o escopo original da inovação. Como exemplo desse grupo, o autor apresenta estabelecimento de uma firma para produzir roupas à prova de água. Em geral, as EBT desse tipo não possuem capacidades e habilidades técnicas específicas, podendo ser caracterizadas por uma intensidade tecnológica limitada.

Essas empresas frequentemente desenvolvem alternativas para mercados especializados e pequenos e, por essas alternativas não serem protegidas por patentes e não se basearem em um conjunto complexo de conhecimentos, a tecnologia desenvolvida pode se tornar altamente copiável. A fim de deter a imitação, estas firmas procuram minimizar os riscos de explorar uma tecnologia incerta, dirigindo seus conhecimentos para mercados já conhecidos. Assim, a viabilidade da nova tecnologia a ser explorada dependerá da habilidade do empresário em discernir os mercados relativamente estáveis (TETHER, 1997; SANTOS; PINHO, 2010).

Entre as firmas que se baseiam no conceito de projeto, a taxa de sobrevivência é maior do que para as empresas que se fundamentam estritamente em novas tecnologias, por causa da baixa exposição às incertezas advindas da inovação tecnológica. Se estas empresas sobrevivem, apresentam uma alta propensão a se tornarem firmas especializadas em nicho de mercado (SANTOS, 2007).

Um segundo grupo de EBT, ainda segundo Tether (1997), seria o das firmas baseadas em tecnologias realmente novas. Para elas, a ausência de rivais estabelecidos é muito benéfica, implicando que essas empresas não precisam competir com outras capazes de produzir os produtos que irão desenvolver. Por isso, a taxa de sobrevivência dessas firmas pode ser maior do que para aquelas baseadas no conceito de projeto, já que a base de clientes se dirigirá para a nova tecnologia como única opção de consumo disponível.

A natureza das novas tecnologias, entretanto, varia com o padrão e a definição dos mercados, diferenciando as empresas desse tipo entre as baseadas em tecnologias genéricas e as que atuam em nichos de mercado. As firmas que se fundamentam em tecnologias genéricas são criadas com uma definição pouco nítida sobre o mercado a ser explorado, sendo muito comum entre elas o compartilhamento do conhecimento (muitas vezes codificável), através da cooperação com empresas e universidades, a fim de ampliar o seu grau de percepção do

mercado e com o intuito de expandir suas capacidades tecnológicas. Nesse subgrupo, segundo Tether (1997), incluem-se muitas firmas de microeletrônica e biotecnologia.

Do mesmo modo que as empresas baseadas em tecnologia genéricas, as competências das firmas de nicho apoiam-se em capacidades técnicas que não estão amplamente difundidas, mas diferentemente delas tendem a ter uma clara visão da origem e da aplicação de suas tecnologias (TETHER, 1997; SANTOS; PINHO, 2010). As firmas de nicho têm trajetórias tecnológicas focalizadas em um grupo pequeno de clientes, onde os mercados costumam ser pouco atrativos para empresas grandes por exigirem mudanças frequentes e substantivas no sistema produtivo e não oferecerem ganhos de escala (FERNANDES *et al.*, 2000).

No que tange à natureza de seus produtos, devido à baixa escala operacional dos fornecedores especializados, elas raramente serão capazes de introduzir produtos customizados com baixos preços. Por causa desta dificuldade, muitas vezes as firmas de nichos não conseguem concorrer com as firmas de tecnologias genéricas quando procuram atingir o mesmo mercado alvo (SANTOS, 2007). Por outro lado, relacionamentos fechados com uma linha de clientes permitem proteção contra a competição de empresas maiores, auferindo vantagens por enfocarem os usuários de seus produtos e não por buscarem estratégias de custo baixo (AUTIO, 1997a). Empresas deste subgrupo estão comumente estabelecidas nas áreas de instrumentação e controle e na produção de maquinaria especializada. Algumas delas são menos propensas a compartilhar conhecimentos tecnológicos (grande parte tácitos), embora possam trabalhar de maneira muito próxima com os usuários de suas tecnologias (AUTIO, 1997b).

De acordo com Bantel (1998), EBT que se fundamentam em tecnologias genéricas tendem a apresentar um crescimento superior ao das empresas focalizadas em mercados específicos e a apresentar uma posição competitiva mais sólida. Já firmas que desenvolvem novas tecnologias para nichos de mercados do segundo tipo mostram uma forte tendência de se tornarem cativas de seus clientes, dada a atuação em linhas mais estreitas.

O terceiro grupo de empresas descrito por Tether (1997) é o das firmas baseadas em tecnologia consolidada de nicho de mercado. Essa categoria é formada por empresas que foram bem-sucedidas no desenvolvimento de tecnologias, mas que, devido à maturação de seus ativos tecnológicos, estabilizaram-se e apresentam um baixo crescimento. Elas buscam combinar os conhecimentos sobre as preferências de seus usuários com habilidades já estabelecidas para desenvolver novos produtos por meio de inovações incrementais. O

principal risco enfrentado por elas advém das mudanças tecnológicas introduzidas por novas firmas, que podem destruir suas competências. Esse tipo de organização é comum nos setores de produção de máquinas, equipamentos médicos e cirúrgicos, softwares e instrumentos de precisão.

No entanto, em que pese a importância das diferenciações de crescimento feitas acima, o entendimento dos fatores que impulsionam os objetivos das EBT deve reputar o seu papel em redes de inovação (SANTOS, 2007). As bases tecnológicas dessas firmas estão envolvidas em relações de cooperação com diferentes agentes (firmas, universidades, clientes, fornecedores, concorrentes) que são continuamente transformadas e adaptadas para situações específicas. A natureza destas bases – genérica ou específica – reflete, assim, as inter-relações entre a origem dos fundadores (universidade/empresa), a fonte de diferenciação (indústria/cliente), a característica da tecnologia (tácita/codificada) e o tipo de concorrência (preço/qualidade). Consequentemente, surge uma estrutura que irá reforçar e será reforçada pelas configurações de objetivos previamente estabelecidos pelos empreendedores de EBT. O padrão de crescimento que se verifica não poderá ser mantido de modo imutável, uma vez que o estímulo renovador das redes de inovação inviabiliza a proteção contínua dos desempenhos pelas EBT (IACONO; ALMEIDA; NAGANO, 2011).

Acresce que, as especificidades do processo possibilitam que os objetivos para os quais as EBT se orientam podem variar de acordo com a própria consolidação da firma no mercado. Saemundsson (2003) menciona exemplos de empresas que nas etapas iniciais de sua criação apresentavam baixas intenções de crescimento, seja porque a demanda por seus produtos era estritamente baixa ou porque os fundadores não encontravam na divisão da propriedade da firma com outros sócios uma forma de se obter crescimento. Em etapas posteriores, com o aumento da procura por seus produtos e modificações na propriedade da firma, as motivações de crescimento passaram a se tornar sensivelmente crescentes. Isto sugere que muitas EBT não são criadas com um objetivo prontamente estabelecido, mas a delimitação de seus propósitos torna-se mais clara quando se vislumbram desempenhos que se sustentam cumulativamente (SANTOS, 2007).

## 2.6 EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO

Ao ser percebido como uma resposta às mudanças ocorridas pelo ambiente externo e interno que envolve as empresas e com as atividades preventivas para influenciar tais



ambientes (DAMANPOUR, 1991), a inovação pode ser considerada um fator-chave e uma das principais fontes de competitividade e vantagem competitiva, com um impacto positivo sobre o desempenho e a sobrevivência empresarial (BREZNIK; HISRICH, 2014).

Quando alocada perante a conjuntura que envolve as empresas de base tecnológica, a inovação passa a ser percebida não somente como um instrumento competitivo de crescimento, mas também como fonte de sobrevivência organizacional, ao se verificar o tipo de negócio que é comercializado por essas empresas, concentrado em produtos, sistemas e serviços que se baseiam no desenvolvimento tecnológico.

Diante da constante necessidade de mudanças, a inovação gerada pelas EBT é capaz de formular mudanças e modelos de negócios eficientes em mercados cada vez mais inseguros. Pode-se ressaltar o papel do empreendedor tecnológico nessas empresas, pois estes podem definir sua gestão de negócios de tal maneira que possam prospectar e elaborar planos para absorver essas transformações.

Podem-se apresentar alguns estudos recentes que relacionam a inovação em empresas de base tecnológica. O trabalho de Fassio (2018) analisa o efeito da atividade exportadora sobre os desempenhos inovadores de empresas na França, Alemanha, Itália, Espanha e Reino Unido. Argumenta que o efeito positivo da exportação sobre a inovação encontrada na literatura varia de acordo com os destinos específicos das exportações e identifica duas dimensões ao longo das quais os destinos de exportação podem diferir: o nível de repercussão tecnológica estrangeira disponível para as firmas exportadoras, e o tipo de demanda externa que as empresas exportadoras podem acessar (o efeito da demanda externa).

Os estudos de Apanasovich, Alcaide-Heras e Parrilli (2017) concentraram-se em analisar como diferentes impulsionadores de inovação podem ser efetivamente agregados dentro de uma empresa para apoiar sua capacidade de produzir inovações. Os resultados apontam que a novidade da inovação de produto é mais sensível aos direcionadores da tecnologia e da gestão de recursos humanos do que do fator de pesquisa.

O trabalho de Löfsten (2017) identificou as importantes capacidades organizacionais para o desempenho da inovação em pequenas e médias empresas de base tecnológica na Suécia. Os resultados oferecem evidências empíricas de que essas capacidades organizacionais são importantes principalmente para a inovação radical na indústria de tecnologia de veículos elétricos híbridos.

Já o principal objetivo do estudo de Zbierowski (2017) foi avaliar o possível impacto de novas empresas de base tecnológica no desenvolvimento social e econômico dos países da Europa Central e Oriental (ECO) e da Comunidade de Estados Independentes (CEI), analisando a participação dessas empresas entre os empreendedores e a sociedade, e investigando dados sobre o seu crescimento esperado, a inovatividade e a internacionalização.

## 2.7 EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA E CAPACIDADE TECNOLÓGICA

As EBT são, por natureza, empresas intensivas em tecnologia e inovadoras. Assim, seu principal ativo intangível é um conjunto de capacidades tecnológicas, como habilidades, conhecimentos e experiências, construídos não apenas para operar sistemas de produção já existentes, mas também para gerar novos produtos, processos e serviços (FIGUEIREDO, 2008). Bell e Pavitt (1995) destacam que essas capacidades são desenvolvidas e acumuladas por meio de investimentos contínuos e sistemáticos, realizados pela empresa e de ativos baseados no conhecimento. Estes, por sua vez, são construídos pelos esforços da empresa em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P & D), patenteamento, design de produto, engenharia de produção, controle de qualidade, treinamento e inter-relacionamento com fornecedores externos de tecnologia e pessoas especializadas (especialistas) (LALL, 1992; FIGUEIREDO, 2009a; REICHERT *et al.*, 2012). Todos estes ativos baseados no conhecimento (em especial por pessoas capacitadas) - em conjunto com a estrutura financeira, estratégia de negócios e alianças de uma empresa entre outras empresas ou universidades - permitiria à empresa dominar novas tecnologias e inovar (OCDE, 2018).

Assim, as EBT permitem uma análise abrangente das capacidades tecnológicas, uma vez que incluem esforços complementares diversificados e estratégias de *networking* para a inovação. O estudo de Reichert *et al.* (2012), após cuidadosa revisão teórica, definiu quatro indicadores para medição da capacidade tecnológica em EBT: pesquisa e desenvolvimento (P & D), patenteamento de invenções, contratação de pessoal técnico e introdução de novos produtos no mercado.

A intensidade dos esforços empreendidos na construção, absorção e gestão de ativos baseados no conhecimento resultará em diferentes tipos e níveis de capacidades tecnológicas. (LALL, 1992; BELL; PAVITT, 1995). Ao considerar as EBT especificamente em sua etapa graduada, supõe-se que as habilidades organizacionais e, particularmente, as competências relacionais do empreendedor inovador tendem a ser cruciais para integrar a diversidade dos

processos de aprendizagem e atores (internos e externos à empresa) envolvidos em atividades de capacitação tecnológica.

Isso porque, apesar de apresentarem alto grau de inovação, estão surgindo EBT de pequeno porte que geralmente entram no mercado competindo com marcas fortes e empresas de maior porte. Nesse sentido, precisam não apenas legitimar sua inovação no mercado, mas também complementar seus recursos internos e competências com fontes externas de conhecimento e capital físico, humano e financeiro (LEE *et al.*, 2001). Como resultado, as práticas de interação e cooperação nas redes de negócios são extremamente importantes para a competitividade e para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas nessas empresas (LA ROCCA; SNEHOTA, 2014).

## 2.8 CAPACIDADE TECNOLÓGICA, INOVAÇÃO E EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

Neste item são apresentados estudos que relacionam a capacidade tecnológica (*technological capabilit\**; *technological capacit\**), inovação (*innovat\**) e empresas de base tecnológica (*technolog\*-based and firms; and companies; and business*), a partir de uma revisão sistemática elaborada pelas pesquisadoras nas bases de dados *Scopus* (Elsévier) e *ISI Web of Science* (Thompson & Reuters), em fevereiro de 2019. Não ocorreu nenhuma restrição com relação à data, sendo encontrados 14 artigos nas duas bases pesquisadas. Elaborada uma primeira análise foram retirados os artigos duplicados, e a seguir foram efetuadas a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave para verificar se, de fato, abordavam os três temas. Em casos dúbios foram lidos os artigos de maneira integral, o que acabou por resultar em 8 artigos que apresentaram os critérios pré-estabelecidos de pesquisa, e cujos estudos são expostos a seguir.

Os empreendimentos jovens, independentes e baseados em tecnologia têm um leque cada vez mais complexo de escolhas estratégicas sobre como podem crescer, ao mesmo tempo em que competem com base em sua capacidade tecnológica e habilidades em seus mercados, de acordo com o trabalho de McCann (1991). Dada a importância central dessas escolhas para o sucesso do empreendimento, deve haver um relacionamento próximo e integral entre elas. Os resultados geralmente apoiam a ideia de que padrões de escolhas podem ser identificados. Vários desses padrões estão relacionados às características

demográficas dos empreendimentos, como forma de propriedade e escopo de vendas. É importante ressaltar que o estágio de desenvolvimento não estava relacionado a esses padrões nem ao desempenho dos empreendimentos. Descobriu-se que os empreendimentos de maior desempenho estavam buscando inovação interna por meio de P & D para inovações em produtos. Uma explicação para essa possibilidade é que o ciclo de vida da empresa está sendo comprimido por condições relativamente novas, como a disponibilidade de mais capital e mais cedo, por meio de *joint ventures* e alianças, e ciclos de vida de produto mais curtos.

Fontes e Coombs (2001) argumentam que a principal contribuição das novas empresas de base tecnológica é o seu "dinamismo tecnológico", que as investem de dois papéis principais: um papel desafiador, implícito em sua criação, pelo qual elas rompem com a inércia das organizações existentes; e um papel mais antigo de transferência de tecnologia, que atua como uma fonte de novas tecnologias, que elas adquirem e distribuem de várias maneiras. Investigações empíricas em uma amostra de novas empresas de base tecnológica portuguesas mostraram que os números limitados de usuários experientes preparados para adotar seus produtos e a dificuldade das empresas em alcançar outros tipos de clientes podem ser um grande obstáculo ao seu desenvolvimento.

Com base em uma revisão da literatura de novas empresas de base tecnológica, o estudo de Igel e Islam (2001) elaborou uma estrutura de gestão estratégica para o desenvolvimento de serviços e mercados de empresas empreendedoras de software, integrando negócios com estratégias de tecnologia. O estudo descobriu que, para o desenvolvimento de seus produtos, as empresas empreendedoras de software malaias não tinham um foco estratégico claro no desenvolvimento de superioridade tecnológica e no acesso a múltiplas fontes de tecnologia. As estratégias críticas para o desenvolvimento do mercado de software que precisam ser melhoradas foram a velocidade de entrada no mercado, a ligação com grandes clientes e o desenvolvimento de canais de distribuição apropriados.

Tem-se ainda que o objetivo do trabalho de Hung e Tang (2008) foi identificar os fatores que influenciam a escolha do modo de aquisição de tecnologia. Os resultados indicam que dentre os fatores analisados a capacidade tecnológica (incluindo nível tecnológico, inovação tecnológica e atividades de pesquisa e desenvolvimento (P & D)) de uma empresa é o fator mais significativo para influenciar a determinação do modo de aquisição de tecnologia.

Já o estudo de Acosta-Prado e Longo-Somoza (2013), analisa os processos de criação de sentido de identidade organizacional e capacidades tecnológicas que são facilitadores da

inovação em empresas baseadas em novas tecnologias. A proposta da pesquisa aponta que, nesse tipo de organização, o conhecimento transferido por esses processos aborda simultaneamente dois aspectos centrais: sua identidade organizacional e suas capacidades tecnológicas. Do ponto de vista prático, as descobertas identificam esses processos e sugerem que, nesse tipo de organização, ambos ocorrem simultaneamente, o que poderia ajudar as partes interessadas a melhorar sua gestão. Portanto, os membros e gerentes dessas organizações devem considerar esses processos como uma estrutura para alcançar a competitividade e, portanto, o sucesso.

Ao estimular um efeito de aglomeração e incentivar o estabelecimento de vínculos entre empresas e instituições acadêmicas e de pesquisa, espera-se que os parques científicos tenham efeitos diretos e indiretos na promoção da capacidade tecnológica regional. Para Jongwanich, Kohpaiboon e Yang (2014), os parques científicos desempenham um papel fundamental na coordenação da pesquisa e desenvolvimento (P & D), na colaboração entre vários executores de P & D na região, e indiretamente contribuem para a melhoria da escala tecnológica regionais. Além disso, os autores encontraram um efeito positivo na melhoria da inovação trazida pela cooperação em P & D entre indústrias e universidades, em vez de institutos de pesquisa, destacando a importância e os problemas inerentes aos sistemas regionais de inovação da China.

Apesar da extensa presença de parques científicos em países desenvolvidos, ainda não está claro se eles conseguiram promover o desempenho inovador de novas empresas de base tecnológica. O estudo de Ramirez-Aleson e Fernandez-Olmos (2018) revelou que os parques científicos desempenham um papel de seleção positiva ao atrair novas empresas de base tecnológica com alta capacidade tecnológica. Além disso, os resultados também indicam que a decisão de se localizar em um parque científico pode melhorar o desempenho da inovação de novas empresas de base tecnológica que colaboram e exportam conjuntamente.

E finalmente, Mancini e Paz (2018) analisaram os efeitos do novo marco regulatório que visa incentivar as empresas petrolíferas a investir em projetos conjuntos de P&D com as empresas de base tecnológica. Os resultados sugerem que esta cláusula fortaleceu a contribuição para o desenvolvimento tecnológico da companhia nacional de petróleo, enquanto envolveu novos atores; e impulsionou a pesquisa científica, as capacidades tecnológicas e a inovação. Os autores sugerem ainda que ocorra uma maior integração e

coordenação entre a cláusula de P & D e a política nacional de inovação, para fomentar a participação de empresas de base tecnológica no desenvolvimento tecnológico.

Assim, embora existam muitos argumentos teóricos sobre como a capacidade tecnológica e a inovação nas empresas podem gerar vantagem competitiva e melhoria de desempenho, tem-se um entendimento limitado de como a CT e a I se originam no contexto das EBT. Além disso, as evidências empíricas estão voltadas para o desenvolvimento de métricas que identificam a velocidade que empresas de determinados setores industriais, levam para acumular capacidades tecnológicas. Consequentemente, esta pesquisa aborda essas lacunas apresentando e testando um modelo conceitual de capacidade tecnológica e inovação em EBT.

Destarte, a capacidade tecnológica pode ser entendida como todas as habilidades, conhecimento, tecnologia e experiências de aprendizado acumuladas e desenvolvidas pela empresa, tanto internamente quanto por meio de relações externas com outros atores institucionais que são orientados para a inovação, o que pode ser corroborado por Bell e Pavitt (1995). Assim, sugere-se que:

**(P3): Baseada em sua capacidade tecnológica a EBT conseguirá não apenas produzir bens e serviços, mas também inovar para sustentar sua vantagem competitiva futura.**

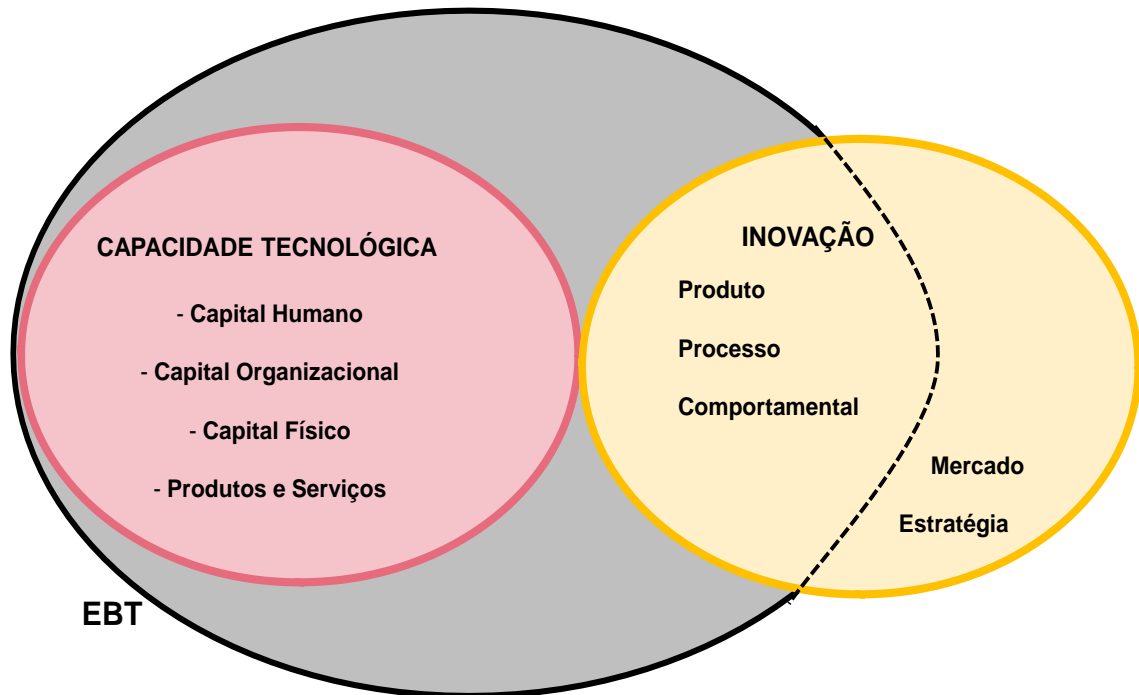
## 2.9 ESQUEMA TEÓRICO DE PESQUISA

O esquema teórico de pesquisa, representada na Figura 5, foi adotada como base para a realização do estudo empírico nas organizações selecionadas, compondo o roteiro de entrevista semiestruturada. O esquema atende à pergunta de pesquisa apresentada e também os objetivos do trabalho, já apresentados anteriormente. Este esquema teve por objetivo nortear o desenvolvimento do estudo e servir também de parâmetro para a obtenção dos dados e análise dos resultados. Além disso, são apresentadas as definições utilizadas e suas inter-relações.

Vale ressaltar que nesta tese o foco de interesse está em pesquisar quais são os componentes em que reside a capacidade tecnológica, e não em medir e descrever o processo de sua acumulação nas empresas pesquisadas.

No tocante à inovação, neste estudo, foi considerada como uma experimentação estratégica que requer atitude (comportamento) para assumir riscos na introdução de produtos diferenciados e novos processos, na implementação de estratégias para atuar em novos mercados e fontes de provisão, e na criação de novas formas organizacionais, segundo Wang e Ahmed (2004) e Liao e Wu (2010).

**Figura 5 – Esquema teórico de pesquisa**



Fonte: Elaborado pela autora

Ressalta-se que foram adotadas as seguintes denominações para facilitar a grafia no esquema e na atribuição dos *codes* estruturados para análise textual no Atlas.ti. A capacidade tecnológica (CT) é composta pelos sistemas humanos (= Capital humano CT1), sistemas organizacionais (= Capital organizacional CT2), sistemas técnico-físicos (= Capital físico CT3) e os produtos e serviços (CT4). A inovação (IN) apresenta-se com cinco dimensões: inovação de produtos (= produtos IN1), desenvolvimento de processos (= processos IN2), inovação comportamental (= comportamental IN3), inovação de mercado (= mercado IN4) e estratégia de competição (= estratégia IN5).

Para finalizar esta seção, apresentamos no Quadro 6 um resumo conceitual sobre os construtos que foram estudados, com suas respectivas dimensões, definições e componentes

relacionados conforme as definições da literatura e os seus autores que suportam o esquema teórico desta pesquisa.

**Quadro 6 - Relação entre construtos, componentes, definições, dimensões e seus autores.**

Constructos	Componentes	Autores
<b>Capacidade tecnológica (CT):</b> é um estoque de recursos, á base de saber tecnológico, que se armazena em pelo menos quatro componentes: capital físico, capital organizacional, capital humano e produtos e serviços.	<b>Capital humano (CT1):</b> conhecimento tácito, experiência e qualificação informal e formal, habilidades e talentos. <b>Capital organizacional (CT2):</b> rotinas organizacionais, estruturas e técnicas gerenciais, habilidades, procedimentos, normas, crenças e valores. <b>Capital físico (CT3):</b> composto por equipamentos, banco de dados, software, diagramas, sistemas de produção. <b>Produtos e serviços (CT4):</b> que são desenhados, desenvolvidos, fabricados, fornecidos e comercializados pela empresa.	Lall, 1992; Leonard-Barton, 1995; Kim, 1997; Afuah, 2002; Jin; Von Zedtwitz, 2008; Figueiredo, 2009a; Acur <i>et al.</i> , 2010; Reichert <i>et al.</i> , 2012; Gonzales; Da Cunha, 2013; Figueiredo, 2015.
Constructos	Definições	Autores
<b>Empresas de base tecnológica (EBT):</b> são empresas que realizam esforços tecnológicos significativos, que se destacam no desenvolvimento e na comercialização de novos produtos, processos e tecnologias, e que são, por natureza, geradoras e dependentes de inovação.	<b>Características:</b> são as particularidades dos dirigentes e colaboradores (formação acadêmica e experiência profissional). <b>Criação:</b> motivos para a fundação relacionados à tecnologia existente/ nova, incentivos de IES/Instituto pesquisa/Corporativo. <b>Composição societária:</b> constituição jurídica da empresa.	Ferro; Torkomian, 1988; Kazanjian, 1988; Qian; Li, 2003; MCTIC, 2005; Côrtes <i>et al.</i> , 2005; Pinho <i>et al.</i> , 2005; Piscopo, 2010; Eiriz <i>et al.</i> , 2012; Ferraz; Teixeira, 2015.
Constructos	Dimensões	Autores
<b>Inovação (IN):</b> é uma experimentação estratégica que requer atitude (comportamento) para assumir riscos na introdução de produtos diferenciados e novos processos, na implementação de estratégias para atuar em novos mercados e fontes de provisão, e na criação de novas formas organizacionais.	<b>Pesquisa e desenvolvimento:</b> estrutura, gastos, descobertas, experimentação, imitação. <b>Relacionamento:</b> Centro de pesquisas, IES, fornecedores, alianças. <b>Equipe de projetos:</b> constituição, organização do trabalho, competências, interações, responsabilidades pelo projeto, treinamento, visitas técnicas. <b>Produtos (IN1):</b> novidade (originalidade ou singularidade) e o significado de novos produtos (utilidade, benefício, nível de mudança). <b>Processos (IN2):</b> método novo, melhoramento de processos existentes. <b>Comportamental (IN3):</b> indivíduos, equipes e gestão que permite a formação de uma cultura inovadora, que estimula a receptividade interna geral para novas ideias e inovação. <b>Mercado (IN4):</b> novos nichos, expansão geográfica, novas formas de provisão. <b>Estratégia (IN5):</b> redes de negócios, posicionamento competitivo, visão compartilhada.	Schumpeter, 1934; Roberts, 1991; Plonski, 1999; Tidd; Pavitt; Bessant, 2001; Wang; Ahmed, 2004; Tigre, 2006; Roberts, 2007; Tidd; Pavitt; Bessant, 2008; Bessant; Tidd; 2009. Liao; Wu, 2010; Hoffmann <i>et al.</i> , 2016; OECD, 2018.

Fonte: Elaborado pela autora.

O próximo capítulo apresenta o método de pesquisa adotado para a realização deste estudo.



### 3 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa é o procedimento racional e sistemático que possibilita respostas aos problemas propostos e, assim, contribuir com o conhecimento científico (COME, 2001). Ela é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema ou, então, quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que impossibilita a sua adequada relação com o problema (GIL, 2010).

A metodologia adotada demonstra como a pesquisa foi implementada, qual a forma de abordagem, os métodos e as técnicas que melhor se enquadram na problemática do trabalho científico, tendo em vista a obtenção dos seus resultados (CERVO; BERVIAN, 2002). Gil (2010) salienta a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos e destaca a importância do planejamento efetivo das ações desenvolvidas ao longo do processo de pesquisa.

Este capítulo tem como objetivo detalhar os métodos e técnicas adotados, os quais viabilizaram esta tese. Inicialmente, descreve-se o delineamento de pesquisa, em seguida os procedimentos de coleta de dados empregados e, por fim, os procedimentos utilizados para a análise de dados.

#### 3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O delineamento proposto enquadra-se na categoria de pesquisa exploratória, de abordagem qualitativa, cujo método é o de estudo de caso múltiplo conforme o modelo de Eisenhardt (1989). Cada um destes aspectos do delineamento está detalhado a seguir.

Yin (2010) argumenta que a pesquisa exploratória tem como escopo essencial desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias com vistas à formulação de novas teorias, modelos e hipóteses pesquisáveis em estudos posteriores. O estudo de capacidade tecnológica e inovação relacionada às empresas de base tecnológica é ainda um tema novo na literatura, e também inédito ao ser pesquisado em EBT de pequeno porte. Por esta razão, a natureza da pesquisa é exploratória, essencial para o desenvolvimento da investigação proposta, pois pode suscitar novas ideias e descobertas.

Quanto à natureza, o método é qualitativo, por ser o mais apropriado ao estudo de um nível de realidade que não pode ser quantificado, por se relacionar a motivos, valores e

atitudes, aspectos que correspondem a um espaço mais profundo de relações e processos que não se pode reduzir à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2010).

Neste estudo, o uso desse método foi ideal por se estar lidando com um problema pouco conhecido, isto é, se buscou identificar quais são os componentes da CT e que tipo de inovação ocorre em empresas de base tecnológica, uma vez que a capacidade tecnológica e a inovação são processos complexos, definidas em parte pelo contexto e propósito, e condicionadas por muitos fatores. Portanto, é a natureza da pergunta de pesquisa e o seu nível de aprofundamento que, no fundo, determinaram a escolha do método qualitativo. Assim, as principais características da pesquisa de abordagem qualitativa que estão no estudo realizado, baseado em Creswell (2007), foram: ocorreu no local natural e o pesquisador foi ao local para conduzir a pesquisa, isto é, os dirigentes foram abordados em suas empresas; foram usados múltiplos métodos para coletar dados (entrevistas, observações e documentos das organizações estudadas); as questões elaboradas foram redefinidas à medida que o pesquisador aprendeu o que perguntar e a quem; o pesquisador descreveu e analisou os dados por categorias, delineando conclusões e questões para futuras pesquisas; e foi sensível à biografia pessoal dos entrevistados e como ela compôs o estudo.

Já com relação aos meios, foi realizado um estudo de caso, que poderá contribuir com os conhecimentos de fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais e políticos (YIN, 2010). A realização de estudo de caso é relevante quando uma questão “como” ou “por quê” está sendo feita sobre eventos contemporâneos ou sobre algo que o investigador tenha pouco controle, caso desta tese. Geralmente combinam métodos de coleta de dados, tais como análise documental, entrevistas, questionários, observações e artefatos físicos (EISENHARDT, 1989; YIN, 2010).

Para cumprir o objetivo proposto de identificar quais são os componentes da CT e que tipo de inovação ocorre nas EBT, foi realizado um estudo de caso múltiplo, conforme o modelo de Eisenhardt (1989). Para essa autora, o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa pela qual se compreende a dinâmica de um fenômeno a partir de sua singularidade. Esta singularidade pode ser apreendida pela observação de um caso único, ou de um conjunto de casos, que permitam a observação profunda do fenômeno em suas diversas dimensões, e essa apreensão pode se dar por meio de várias técnicas de coleta e fontes de dados.

Com o método de estudo multicaso, procurou-se regularidades e variações entre os diferentes casos das EBT estudadas de modo a desenvolver modelos explicativos do

fenômeno estudado que não fossem restritos a um só caso de empresa. Assim, os modelos desenvolvidos tendem, logicamente, a ter um potencial de generalização maior do que se o estudo fosse feito apenas com um caso de empresa. O estudo de múltiplos casos tem o potencial de criar teorias mais robustas, considerando-se que “as proposições são fundamentadas com maior profundidade na evidência empírica variada” (EISENHARDT; GRAEBNER, 2007, p.27). Espera-se que múltiplos casos ofereçam também a compreensão mais intensa de processos e resultados de casos, relacionados à causalidade (MILES; HUBERMAM, 1994). Contudo, essa decisão não envolveu pretensões de generalizá-los.

Ressalta-se que esta proposta de pesquisa não seguiu todas as recomendações sugeridas por Eisenhardt (1989, p.533), com as seguintes ressalvas: a autora sugere que seja feito um referencial teórico após a coleta de dados e, no caso desta pesquisa, o desenvolvimento teórico foi apurado antes da coleta de dados; também sugere o desenvolvimento da pesquisa por vários investigadores, sendo que esta pesquisa foi realizada por um único investigador. Tais ressalvas já foram adotadas por Lima (2010) em outros estudos, e se confirmaram adequadas e não provocaram interferências significativas nos resultados apresentados.

Por outro lado, manteve-se a sugestão de elaborar proposições de pesquisa já apresentadas anteriormente, mas lembradas a seguir: **(P1)** A capacidade tecnológica em EBT pode ser caracterizada por cinco componentes: capital humano, capital organizacional, capital físico, produtos e serviços, e capital cultural; **(P2)** A inovação em EBT pode ser caracterizada por cinco dimensões: produto, processo, comportamental, mercado e estratégia; e **(P3)** Baseada em sua capacidade tecnológica a EBT conseguirá não apenas produzir bens e serviços, mas também inovar para sustentar sua vantagem competitiva futura.

Com relação à seleção das empresas e dos respondentes, pode-se indicar que as empresas estudadas foram as que apresentaram alta correspondência com os seguintes critérios de seleção:

- 1) ter as características de uma EBT, que se destacam no desenvolvimento e na comercialização de novos produtos, processos e tecnologias, e que são, por natureza, geradoras e dependentes de inovação realizando esforços tecnológicos significativos.

- 2) possibilitar entrevistas com os dirigentes que forneçam detalhes ocorridos desde a fundação, justificando a escolha deles como informantes principais do estudo por terem conhecimento suficiente para fornecer as necessárias informações (KULL; KOTLAR;

SPRING, 2018). Adotou-se esse critério com o intuito de assegurar a pertinência e a relevância das informações derivadas da coleta de dados em relação ao tema central do estudo;

3) ter ao menos cinco anos de existência, de maneira a proporcionar um tempo de estruturação e funcionamento regular da organização. As EBT mais amadurecidas estão em permanente processo de mudança para se adaptar ao ambiente turbulento, através de um sistema, de uma estrutura e de profissionais que estão sempre aprendendo, se adaptando e mudando (ARGYRIS; SCHÖN, 1996);

4) contribuir para a diversidade dos dados, porque são EBT de diferentes origens e graus de maturidade.

### 3.2 JUSTIFICATIVA PARA A ESCOLHA DE EBT EM MOGI DAS CRUZES

Localização privilegiada e com expressivos índices econômicos, a cidade de Mogi das Cruzes representa 0,719% do PIB de São Paulo (BUNKYO, 2019), e a qualidade de vida são alguns aspectos que atraem empresas e trabalhadores para Mogi das Cruzes, na região metropolitana de São Paulo.

Dotado de uma economia mista, Mogi apresenta números significativos na produção agrícola e vem se destacando pela sua expansão industrial e crescente atuação de empreendedores de micros e pequenos negócios, que geram emprego e renda para a população. A 50 quilômetros da capital, a cidade situada no coração do Alto Tietê sempre teve como principal marca o fato de estar inserido no Cinturão Verde de São Paulo. Desde a década de 1970, se instalaram duas universidades, e duas faculdades, além de diversos polos de ensino à distância, que contribuíram para mudar seu perfil socioeconômico.

Entre as 991 indústrias sediadas na região, distribuídas em quatro parques industriais (Taboão, Braz Cubas, César de Souza e Cocuera), estão nomes como Kimberly Clark do Brasil, Gerdau Aços Longos e General Motors. Os setores de comércio e serviços também têm contribuído para o crescimento da cidade. Em 2019, o município contava com 9.568 estabelecimentos comerciais e com 22.722 empresas no setor de serviços.

O objeto de estudo desta pesquisa são as empresas de base tecnológica estabelecidas na cidade de Mogi das Cruzes, e a razão que nos levou a escolher relaciona-se a um contínuo estímulo ao desenvolvimento de inovação e novas tecnologias, inicialmente a partir de

incubadora de empresas, que resultaram em uma significativa atividade econômica de EBT na cidade.

A incubadora denominada Intec-Mogi foi inaugurada em 2004, para transformar ideias em negócios, diminuir a mortalidade das empresas, gerar emprego, renda e desenvolvimento na região do Alto Tietê. Nos seus primeiros anos de atividade, teve a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) como gestora e a partir de 2008 passou a ser gerenciada pelo Centro Incubador de Empresas tecnológicas (Cietec).

O Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia (Cietec), fundado em 1998, tem como missão incentivar o empreendedorismo e a inovação tecnológica por meio da criação, fortalecimento e a consolidação de empresas e empreendimentos inovadores de base tecnológica. O Cietec apoia a transformação de conhecimento em produtos e serviços para o mercado, aumentando a competitividade, oferecendo inserção no ecossistema de inovação, capacitação técnica e de comercialização. Também aproxima o investimento-anjo, capital semente e *venture* capital, além dos recursos de fomento público. O Cietec é a entidade gestora da Incubadora de Empresas de Base Tecnológica USP/IPEN, onde são conduzidos processos de incubação de empresas inovadoras, em diferentes níveis de maturidade. Nesses processos, são oferecidos serviços de apoio para demandas nas áreas de gestão tecnológica, empresarial e mercadológica, além de infraestrutura física para a instalação e operação dessas empresas.

A Intec-Mogi contou com parceiros estratégicos, como a Prefeitura de Mogi das Cruzes e SEBRAE/SP no Alto Tietê, e apoio de entidades locais tais como a Agência de Desenvolvimento Regional do Alto Tietê (Adrat), Associação Regional de Pequenas e Médias Empresas Industriais (Arpemei), Associação Comercial de Mogi das Cruzes, Centro das Indústrias do Estado de São Paulo Alto Tietê (Ciesp), Sistema da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), Sindicato Rural de Mogi das Cruzes, Sindicato do Comércio Varejista local (Sincomércio), e as duas universidades locais.

A Intec-Mogi oferecia aos empresários, além da infraestrutura serviços de apoio tais como: orientação no gerenciamento do negócio; orientação à comercialização dos produtos; orientação jurídica; gestão financeira e de custos; assessoria na busca de novas tecnologias e informações técnicas; e outros serviços conforme a necessidade do empresário e o perfil do empreendimento. Eram selecionados projetos que incorporavam tecnologias avançadas ou que demonstrassem originalidade na aplicação de tecnologias em novos produtos, serviços ou

processos de aplicação nas áreas de medicina e saúde, meio Ambiente, tecnologia da Informação (softwares), convergência de mídia, internet, biotecnologia, telecomunicações, química fina, mecatrônica, nanotecnologia, novos materiais e agronegócios.

A Intec-Mogi encerrou suas atividades em 2016, e em 2017 foi lançado um novo programa de incubação denominado Polo Digital de Mogi das Cruzes que é um espaço para empreendedores se conectarem, aprenderem e criarem empresas que, a partir de Mogi das Cruzes, possam impactar de maneira positiva o Brasil e o mundo. Seu principal objetivo é implantar práticas de gestão da inovação, desenvolvendo um trabalho híbrido entre projetos de pesquisa acadêmica e científica com a aceleração de negócios que buscam ganhos de escala. Assim, qualquer empreendedor que tenha uma *startup* digital, ou apenas uma ideia, pode se tornar um membro, utilizar o espaço e receber orientação no Polo Digital, que desenvolverá um trabalho de mentoria com parceiros de mercado.

Considerada a principal região do cinturão verde de São Paulo, Mogi das Cruzes constitui-se no maior polo de produção de hortaliças, frutas e flores do país, tendo a participação de, aproximadamente, 60% do mercado nacional de cogumelos, 35% de caqui, 75% de nêsperas, 18% de hortaliças e 70% de orquídeas (SEBRAE, 2018; BUNKYO, 2019).

Porém, tal fato não impede à tendência de modificação das áreas tradicionais (agricultura, extrativismo mineral, construção civil) para áreas mais competitivas (comércio, prestação de serviços), que possibilitam melhores condições de trabalho e renda, o que estimula a migração das pessoas do campo para a cidade. Mogi das Cruzes acolhe colônias de vários países, com destaque especial para a colonização japonesa, com expressivo número de japoneses e seus descendentes (aproximadamente 20% em 2019, segundo a prefeitura de Mogi das Cruzes), que atualmente está em sua quarta geração no município.

Destaca-se que a colônia japonesa no Brasil está dividida em quatro gerações. A primeira geração são os Isseis (nascidos no Japão e correspondem a 13% do total); a segunda geração são os Nisseis (filhos de japoneses e correspondem a 31% do total); a terceira geração são os Sanseis (netos de japoneses e representam 41% do total geral) e a quarta geração são os Yonseis (bisnetos de japoneses e correspondem a 13%), de acordo com o Bunkyo (2019, p. 16).

Ressalta-se ainda que, segundo Kon (2016), o setor de serviços é complementar ao setor manufatureiro tanto nos períodos de crescimento econômico, quanto nos momentos de

recessão, quando o setor de serviços absorveu a força de trabalho excedente da indústria e da agricultura.

Além desses aspectos, a escolha de EBT em Mogi das Cruzes como objeto de estudo também contou com a conveniência, que, segundo Henry (2009), está relacionada à disponibilidade para o estudo, bem como, pela facilidade de coleta de dados.

Para a realização desta pesquisa, a referência adotada para a classificação do porte das EBT é a mesma utilizada pelo SEBRAE e o Estatuto da Micro e Pequena Empresa alterado pela Lei Complementar nº 139. Logo, evidenciando-se dois critérios: por número de empregados, considerando serem comércio e serviços entre 10 e 49 empregados, e pela receita bruta anual, que para a empresa de pequeno porte é superior a 360 mil reais, e igual ou inferior a 3,6 milhões de reais. Assim, as empresas pesquisadas estão classificadas como EBT de pequeno porte, por apresentarem de 10 até 49 empregados, e receita bruta de até 3,6 milhões de reais.

A Tabela 1 apresenta a caracterização das EBT estudadas em Mogi das Cruzes, no período compreendido entre abril e novembro de 2019, lembrando que foram escolhidas devido a serem empresas que realizam esforços tecnológicos significativos, que se destacaram no desenvolvimento e na comercialização de novos produtos, processos e tecnologias, e que são por natureza, dependentes de inovação.

**Tabela 1 - Caracterização das EBT estudadas**

<b>Caso</b>	<b>Setor</b>	<b>Fundação (Anos)</b>	<b>Estrutura empresa</b>	<b>Principais serviços</b>	<b>Funcionários</b>
A	Soluções aeroespaciais tecnológicas	10	Familiar	Fabricação e Consultoria de soluções tecnológicas aeroespaciais	10
B	Avaliação ambiental	28	Familiar	Projetos, Consultoria e Assessoria na área de Segurança e Higiene do Trabalho, Ergonomia e Meio Ambiente.	15
C	Projetos arquitetônicos	35	Não Familiar	Projetos e Serviços de arquitetura em empreendimentos públicos e privados	25
D	Projetos em 3D	15	Não Familiar	Serviço de impressão 3D e construção de máquinas	13
E	Serviços de Tecnologia da Informação	27	Familiar	Serviços de tecnologia da informação para setor de Recursos humanos	40

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

### 3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

O estudo de caso tem a capacidade de lidar com vários tipos de evidências como documentos, artefatos, entrevistas e observações. Para a coleta de dados desta pesquisa foi definido o método da triangulação que diz respeito à combinação de diferentes técnicas de levantamento de dados para a investigação de campo sobre um mesmo fenômeno (CRESWELL, 2007; YIN, 2010). O ponto principal da triangulação é a possibilidade em compensar possíveis limitações de um método, complementando o estudo, enriquecendo a compreensão, permitindo assim emergir novos ou mais profundos entendimentos (MILES; HUBERMAN, 1994; STAKE, 2005; YIN, 2010).

A escolha por diferentes fontes pode facilitar as limitações provenientes de cada uma delas, e não deve considerar somente sua confiabilidade, mas também a sua consistência em responder à questão de pesquisa: **como as empresas de base tecnológica, visando adaptar-se às mudanças tecnológicas contínuas, desenvolvem a capacidade tecnológica a fim de gerar inovação?**

Alguns autores (CROSSAN; LANE; WHITE, 1999; TAKAHASHI, 2007) mostram que para estudar o processo de inovação e a capacidade tecnológica é relevante entender o contexto do estudo, e por isso, foram exploradas várias fontes. As três fontes de coleta de dados que foram utilizadas nesta pesquisa agregaram dados primários e dados secundários: pesquisa documental, observação participativa e entrevistas, a fim de obter informações e alcançar determinados aspectos da realidade, verificando ações e comportamentos mais profundamente do que analisando as categorias utilizadas pelos atores sociais.

a) *Pesquisa documental*: foram coletadas informações a respeito das EBT a serem pesquisadas, tais como histórico das empresas, tempo de fundação e registros em arquivos e documentos eletrônicos disponíveis em seus *websites*.

b) *Observação não participativa ou passiva*: o pesquisador observou os informantes e apreendeu a situação como ela realmente ocorreu. Durante a observação passiva, puderam-se fazer perguntas que esclareceram aspectos notados no seu desenrolar, mas sempre garantindo que essas questões não distraíram ou atrapalharam os informantes. Notas foram tomadas constantemente de forma a registrar os dados com a maior riqueza possível, sem que os sujeitos soubessem que estavam sendo observados, o que permitiu observar uma situação como ela realmente ocorreu, sem existir qualquer interferência do investigador. Neste estudo,



essa fonte de evidências possibilitou elucidar aspectos comportamentais ou condições ambientais relevantes, e foi aplicada durante as entrevistas, para clarificar se o que foi respondido pelos dirigentes representou o que estava sendo observado, ou vice-versa.

c) *Entrevistas com roteiro semiestruturado*: foram realizadas entrevistas com os dirigentes buscando-se obter informações para compreender como as EBT desenvolvem a capacidade tecnológica e qual o tipo da inovação envolvido. Esta técnica qualitativa ajudou a obter e a explorar dados em profundidade e a considerar as percepções e experiências dos entrevistados, bem como de que maneira fundamentam suas opiniões (GODOY, 2006).

O roteiro de entrevista semiestruturada para o levantamento de dados foi elaborado com base nos constructos, especialmente nas dimensões identificadas na literatura, conforme o esquema teórico de pesquisa apresentado na Figura 5, seção 2.9. Por meio do roteiro, foi possível identificar os respondentes e os constructos (capacidade tecnológica, inovação), com suas respectivas dimensões, e como se manifestaram nas organizações selecionadas. O roteiro para a realização das entrevistas com os dirigentes está apresentado no Apêndice A.

A **unidade de análise** considerada para este estudo, ou o elemento examinado para que o modelo pudesse ser delineado (DE BRUYNE; HERMAN; DE SCHOUTHEETE, 1991), foram as EBT localizadas em Mogi das Cruzes, conforme demonstrado na Tabela 2. Desse universo, pesquisamos cinco EBT, considerando-se o acesso, a proximidade geográfica e a conveniência (YIN, 2010).

**Tabela 2 - Caracterização das Unidades de Análise**

<b>Direção</b>	<b>Idade</b>	<b>Sociedade</b>	<b>Função</b>	<b>Formação</b>
<b>Caso A</b>				
Dirigente 1	41	80%	Diretor Científico	Doutor em Eng. Eletrônica
Dirigente 2	70	20%	Diretora Administrativa	Mestre em Comunicação Social
<b>Caso B</b>				
Dirigente 3	61	99%	Diretor Técnico	Eng. Elétrico
Dirigente 4	59	1%	Diretora de Avaliação Médica	Médica do Trabalho
<b>Caso C</b>				
Dirigente 5	79	50 %	Diretor Geral	Arquiteto
Dirigente 6	67	25%	Diretor Técnico	Engenheiro Civil
Dirigente 7	55	25%	Diretora de Projetos	Mestre em Edificações
<b>Caso D</b>				
Dirigente 8	43	75%	Diretor Técnico	Engenheiro Mecânico
Dirigente 9	42	25%	Diretor de Projetos	Engenheiro de Materiais
<b>Caso E</b>				
Dirigente 10	72	40%	Diretora Administrativa	Administradora
Dirigente 11	55	30%	Diretor de Projetos	Ciência da Computação
Dirigente 12	53	30%	Diretora Jurídica	Advogada

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Foram verificadas as disponibilidades por meio de contato direto com os dirigentes dessas organizações, respeitando-se os critérios já estabelecidos, e tendo-se o cuidado para que as escolhas fossem representativas e significativas. Os contatos aconteceram a partir de março de 2019 e foram esclarecidos o tema e o objetivo da pesquisa. Após a apresentação inicial, explicamos o método e sua importância para a obtenção dos dados da pesquisa. Assim que aceitaram participar do estudo, foram agendadas as entrevistas nas empresas com todos os dirigentes, no período compreendido entre abril e novembro de 2019, para a inserção da pesquisadora nas empresas e possibilitar as suas anotações a respeito da observação passiva. A respeito das anotações, elas foram elaboradas, discretamente, logo após a observação de um dado relevante, e, no final da visita, o pesquisador realizou uma revisão do que foi anotado.

Depois de desenvolvido o roteiro e definido o instrumento de coleta de dados, buscou-se a realização do pré-teste que, segundo Marconi e Lakatos (2011), é a forma de validar o instrumento de pesquisa em uma pequena parte da população ou da amostra, antes de ser aplicado definitivamente, evitando assim que a pesquisa chegue a um resultado falso. Dessa forma, nesta tese, o objetivo do uso do pré-teste no caso A, foi avaliar as questões da entrevista com o intuito de corrigir possíveis disfunções, de modo a evitar erros na interpretação das perguntas (por parte dos entrevistados) e das respostas (por parte do pesquisador), possibilitando uma melhora no instrumento de coleta de dados.

As entrevistas foram gravadas no momento da sua realização e, posteriormente, transcritas pelo pesquisador. Yin (2010) comenta que o uso de dispositivos de gravação é questão de preferência do pesquisador, sendo que ele deve obter a permissão do entrevistado, o que foi efetuado pelo pesquisador conforme descrito no Apêndice B.

Nesta pesquisa, após a transcrição das entrevistas de forma integral, buscou-se levar a transcrição (pessoalmente) para uma validação com os entrevistados referente à entrevista transcrita. Nessa etapa, foi possível esclarecer alguns pontos e evidenciar outros através do *feedback* dos respondentes sobre a sua entrevista transcrita, evitando, assim, uma influência da perspectiva do pesquisador qualitativo (MORSE *et al.*, 2002; AVEYARD, 2014; BLOOMBERG; VOLPE, 2015; MAYAN, 2016).

Depois do resultado do *feedback* dos respondentes, efetuou-se a triangulação, que Creswell e Miller (2000, p.127) delimitam como “procedimento de validade onde os pesquisadores procuram a convergência entre múltiplas e diferentes fontes de informação para formar temas ou categorias em um estudo”.

Nesta tese, trabalhou-se com a triangulação metodológica a qual se refere ao uso de diferentes métodos para obter dados mais completos e detalhados a respeito do fenômeno estudado (DENZIN, 1989). O tipo mais estudado e aplicado de triangulação de métodos, geralmente, é entre a observação e a entrevista. Assim, a triangulação de métodos deu-se em função da busca pela compreensão do fenômeno estudado a partir da entrevista semiestruturada (na busca da dimensão individual), da pesquisa documental (buscando a dimensão organizacional) e da observação passiva (com o objetivo de identificar elementos sobre o fenômeno que não foram explicitados nas entrevistas), de modo a compreender melhor os diferentes aspectos de uma realidade e a evitar os eventuais enviesamentos de uma metodologia única.

Estabeleceu-se, tanto na entrevista semiestruturada como na observação passiva para a definição do término da coleta de dados, o critério de saturação, sendo essa saturação atingida quando o pesquisador presume não obter mais informações que qualificam os dados existentes (GASKELL, 2000; BOWEN, 2008; O'REILLY; PARKER, 2013). Glaser e Strauss (1967), corroborado por Miles e Huberman (1994), Rubin e Rubin (2011) e Charmaz (2014), definem a saturação teórica como a constatação do momento de interromper a captação de informações pertinentes a uma determinada categoria dentro de uma investigação qualitativa sociológica. Lincoln e Denzin (1994), corroborado por Hussein (2015), afirmam que o fechamento amostral por saturação teórica é definido como o ato de suspender o adicionamento de novos participantes quando os dados obtidos passam a apresentar, na avaliação do pesquisador, repetição ou redundância.

### 3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

Existem diferentes abordagens utilizadas para identificar, analisar e interpretar os dados coletados (MYERS, 2013). Os dados, para serem analisados e interpretados precisam ser preparados para análise, possibilitando o aprofundamento no entendimento e a interpretação abrangente de seus significados. Segundo Creswell (2007), os pesquisadores precisam conduzir a análise dos dados, orientados pelas estratégias de pesquisa adotadas.

Será utilizado o modelo conceitual de Miles, Huberman e Saldaña (2014) para a análise dos dados que sugerem a codificação, análise e interpretação dos dados coletados que

ocorrem em três processos que acontecem em um fluxo contínuo, iniciando na fase de coleta de dados até os resultados da pesquisa, listados a seguir:

1. A condensação de dados (*data condensation*): processo pelo qual o conteúdo de dados qualitativos - transcrições de entrevistas, notas de campo, observações, é reduzido e organizado em formato de códigos, resumos, descartando dados irrelevantes e assim por diante.

2. Exibição de dados (*data display*): sob a forma de tabelas, gráficos, redes e outros formatos gráficos, de forma que o pesquisador possa tomar decisões e tirar conclusões a partir destas informações.

3. Conclusão/verificação (*conclusion drawing and verification*): sua análise deve permitir conclusões iniciais, cuja validade será examinada através de referência às notas de campo, revisão da literatura ou ainda replicando em outro conjunto de dados, observando a plausibilidade, a sua resistência, confiabilidade, isto é, a sua validade.

Os dados coletados passaram, inicialmente, por um processo de organização, em que ideias similares e diferentes foram reagrupadas, permitindo uma visão global sobre o pensamento individual e coletivo dos membros. O uso de programas de computador de análise dos dados qualitativos tem auxiliado os pesquisadores na codificação, organização e separação das informações (CRESWELL, 2010; MAYRING, 2014). Assim, este estudo adotou o *software* Atlas.ti (<http://atlasti.com/>) para análise textual dos dados qualitativos, conforme sugerido por Mayring (2000).

No Atlas.ti, as entrevistas foram adotadas como os documentos primários da análise (*P-Docs*), e a nomenclatura representa sua ordem de realização, isto é, Caso A para a primeira entrevista realizada com os dirigentes 1 e 2, e assim por diante. Após inserir os documentos originais de cada caso no Atlas.ti, optou-se por realizar nova leitura individual, buscando minimizar associações indevidas entre trechos e dimensões, ao ser associado o código de cada constructo.

O código (*code*) é formado por uma palavra ou frase curta, visando a captura da essência teórica nos dados coletados (SALDAÑA, 2009). Assim, os *codes* foram configurados com a sigla do constructo e suas dimensões, seguindo o modelo teórico do estudo. O Quadro 7 apresenta as nomenclaturas dos *codes* estruturados adotadas no Atlas.ti.

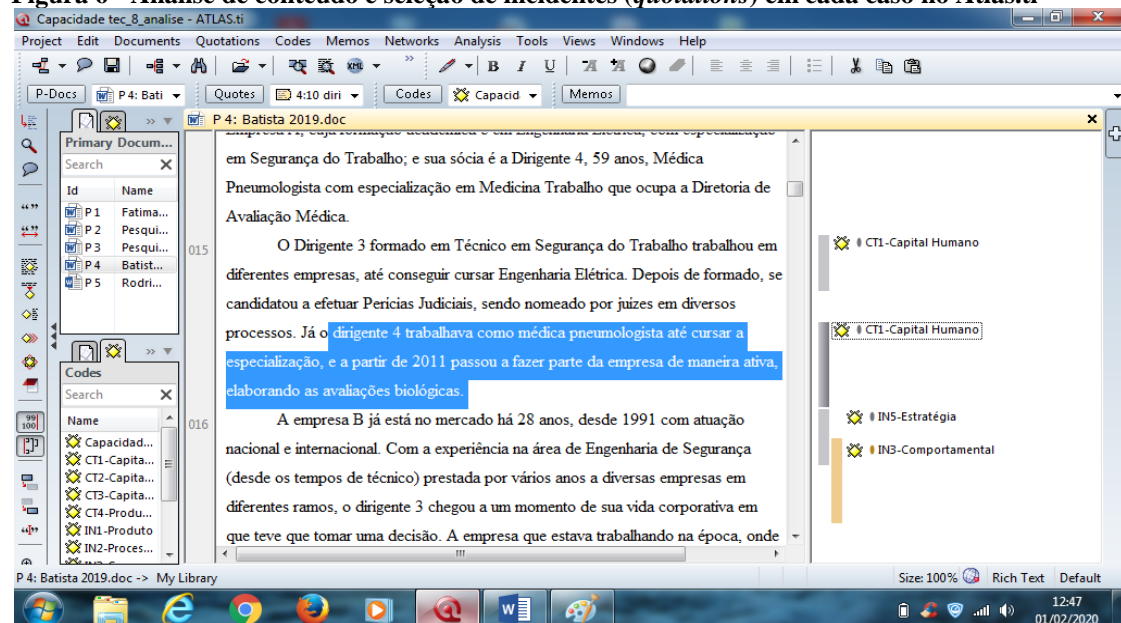
**Quadro 7 - Lista de *codes* estruturados para análise textual no Atlas.ti**

Constructo (sigla)	Dimensão (sigla)	Literatura de base
Capacidade tecnológica (CT)	Capital humano (CT1)	Lall, 1992; Leonard-Barton, 1995; Kim, 1997; Jin; Von Zedtwitz, 2008; Figueiredo, 2009a; Acur <i>et al.</i> , 2010; Gonzales; Da Cunha, 2013; Figueiredo, 2015.
	Capital organizacional (CT2)	
	Capital técnico (CT3)	
	Produtos e serviços (CT4)	
Inovação (IN)	Produtos (IN 1)	Schumpeter, 1934; Roberts, 1991; Plonski, 1999; Tidd; Pavitt; Bessant, 2001; Wang; Ahmed, 2004; Tigre, 2006; Liao; Wu, 2010; OECD, 2018.
	Processos (IN 2)	
	Comportamental (IN 3)	
	Mercado (IN 4)	
	Estratégia (IN 5)	

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da definição dos *codes* foi possível categorizar os dados coletados, adotando a codificação da análise textual (MILES *et al.*, 2014). O método de codificação é visto como uma técnica de análise exploratória na resolução de problemas, sem adotar uma fórmula específica a ser seguida, com a finalidade de organização sistemática de classificação e categorização dos dados (MILES; HUBERMAN, 1994; SALDAÑA, 2009).

Assim, com o auxílio do *software* Atlas.ti, realizou-se a análise de conteúdo para identificar e selecionar os incidentes (*quotations*), associando-os ao respectivo *code* da dimensão teórica, em cada um dos Casos, conforme exemplo na Figura 6. Adotou-se o método de comparação constante, que busca comparar, várias vezes, as codificações e as classificações já realizadas (FLICK, 2009).

**Figura 6 - Análise de conteúdo e seleção de incidentes (*quotations*) em cada caso no Atlas.ti**

Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir após utilizar a ferramenta de consulta (*query tool*), a análise de conteúdo foi retomada para identificar maior proximidade entre os incidentes e as respectivas dimensões de cada constructo. Então, o resumo de incidentes de cada constructo foi impresso e analisado em conjunto com o objetivo de buscar a confirmação, por meio das associações de *codes*, que os incidentes representavam o comportamento de cada dimensão e, respectivamente, do referido constructo.

Por fim, para gerar a rede semântica de cada constructo, a partir do total de incidentes identificados com a codificação (*codes*), as *quotations* de cada dimensão foram analisadas, individualmente, e agrupadas por grau de similaridade, para, então, proceder à conclusão, redação e apresentação dos resultados. Adicionalmente, ao final da análise de cada constructo, apresenta-se um gráfico em teia gerado a partir do *software* Excel, que permite visualizar o total de incidentes de cada fator.

Os dados coletados foram analisados em duas etapas: análise intracaso e análise intercasos. A análise intracaso é aquela que descreve, compreende e explica o que acontece em um contexto único e limitado, ou seja, em um único caso (MILES; HUBERMAN, 1994). Assim, procurou-se identificar em cada caso estudado, quais são os componentes da capacidade tecnológica (CT), e que dimensões da inovação (IN) ocorrem nas empresas de base tecnológica.

Após as análises intracasos, foi possível o desenvolvimento da análise intercaso, por meio de modelos comparativos das principais dimensões identificadas na pesquisa. A análise intercasos tem por objetivo descrever, compreender, explicar e cruzar os conteúdos conceituais, os processos e os resultados de um determinado fenômeno em um contexto de múltiplos casos e, assim, desenvolver uma compreensão mais detalhada de todos os casos da amostra (MILES; HUBERMAN, 1994).

A base da análise intercaso foi feita a partir da identificação de fatores similares e relevantes, para cada EBT estudada (EISENHARDT, 1989). Realizou-se análise comparativa no intuito de apresentar aspectos relevantes dos casos e captar as regularidades possíveis de confirmação para cada um dos diferentes casos, no que se refere às relações conceituais explicativas do estudo. Dessa forma, procurou-se entender quais são as similaridades na composição da CT, explicando como ela se manifesta nos casos estudados, bem como

identificar os tipos de inovação que ocorrem nas EBT. E por fim, caracterizar a relação entre CT e inovação nas EBT.

Tendo-se em vista que a contribuição desejada com esse estudo reside na proposição de novos conhecimentos para construção de caso de teoria (EISENHARDT, 1989), no processo de análise final, a teoria substantiva gerada foi confrontada com a literatura pertinente ao tema da pesquisa a fim de identificar contrastes e contribuições.

A pesquisadora reconheceu a “saturação teórica”, ou seja, o momento em que os dados se revelaram suficientemente explorados e dados adicionais não mais acrescentaram em algo relevante ao estudo (EISENHARDT, 1989).

Terminadas as considerações sobre o método adotado neste trabalho, o capítulo seguinte apresenta e analisa os resultados do estudo.

## 4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados preliminares do estudo, a partir do teste piloto com o protocolo de pesquisa aplicado na empresa A, seguida da aplicação na empresa B, C, D e E. Todas as empresas foram consideradas como EBT, '*pois são empresas que realizam esforços tecnológicos significativos, que se destacam no desenvolvimento e na comercialização de novos produtos, processos e tecnologias, e que são, por natureza, geradoras e dependentes de inovação*'.

Para que a inovação aconteça, conforme apontado no Quadro 6, é necessário que as EBT apresentem as seguintes características: *atividades de pesquisa e desenvolvimento*, que inclui a estrutura adotada, os gastos, tipos de descobertas, processos de inovação (experimentação/ imitação) e a geração de patentes; *relacionamentos da empresa* com vários atores (IES, centros de pesquisa, fornecedores, clientes e concorrentes) além de alianças; e como atua a *equipe de projetos*: constituição, organização do trabalho, competências, forma de interação da equipe, responsabilidade pelo projeto, treinamento da equipe e visitas técnicas (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; BESSANT; TIDD, 2009; HOFFMANN *et al.*, 2016).

A seguir, é apresentada cada uma das empresas estudadas, denominadas como Caso A, B, C, D e E, onde inicialmente se apresentam a descrição das empresas; após as características dos dirigentes; e depois as questões relativas à constituição/ formação da empresa.

Logo em seguida, são destacadas as características individuais de cada EBT para que a inovação possa acontecer; e as dimensões da inovação que ocorrem em cada uma das empresas pesquisadas, representadas num gráfico em teia, que permite visualizar o total de incidentes de cada tipo. E encerrando a análise intracasos são demonstrados os principais elementos que compõem a capacidade tecnológica de cada empresa, representado em outro gráfico em teia, sempre tendo como base as entrevistas com seus dirigentes. Assim, o esquema teórico da Figura 5 foi construído para cada caso pesquisado.

Já a análise intercasos inicia-se com uma breve análise dos componentes da inovação comuns a todos os casos estudados. A seguir, são cruzadas todas as dimensões da inovação encontradas nas EBT pesquisadas, e indicados os resultados encontrados. E finalizando a análise intercasos, são apresentados os componentes comuns derivados das capacidades tecnológicas das empresas examinados nesta tese.



#### 4.1 EMPRESA A- SOLUÇÕES AEROESPACIAIS TECNOLÓGICAS

A empresa A desenvolve e fabrica veículos aéreos não tripulados (UAV), veículos de superfície não tripulados (USV) e veículos terrestres não tripulados (UGV), com software aeroespacial incorporado e simuladores de voo para clientes civis e militares, bem como fornece serviços com tecnologia de ponta. Ela busca a adaptação e nacionalização de tecnologia de ponta para o mercado brasileiro, atuando desde 2009, e contando atualmente com 10 colaboradores diretos. Assim, conforme declarado pelos entrevistados, a empresa A pode ser classificada como EBT de pequeno porte, por apresentar de 10 até 49 empregados, e receita bruta de até 3,6 milhões de reais.

A empresa A possui um produto patenteado pelo INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial), a Plataforma de Monitoramento Aéreo Multifuncional - um sistema UAV completo e totalmente portátil que permite ao operador voar e controlar remotamente uma aeronave através de uma estação de controle terrestre. O sistema UAV utiliza motorização elétrica ou de combustão, câmeras de alta resolução, sistemas de georreferenciamento (GPS) e múltiplos sensores que permitem a estabilização, navegação e controle da aeronave nos modos manual ou automático.

A aquisição de dados de navegação no solo ou no ar é realizada em tempo real através de uma estação de comando e controle. O *software* incorporado na estação de comando e controle permite a criação de missões específicas, operação em tempo real e interface com outro *software*. Ele contém um sistema de navegação completo através de *waypoints* (que é um local geográfico usado para definir uma rota de navegação de área) com uma interface de áudio e vídeo, fornecendo instruções de navegação fáceis de entender. O pacote também inclui sistemas aviônicos de última geração.

Além dos sistemas UAV, USV e UGV, a empresa A presta serviços em engenharia, serviços de mapeamento aéreo, geração de mapas digitais de alta resolução, serviços na agricultura de precisão, desenvolvimento de sistemas aviônicos e atualmente desenvolve protótipos de *Advanced Aviation Training Devices* (AATD).

A entrevista foi efetuada com os dirigentes da empresa A, sendo o dirigente 1, Doutor em Engenharia Eletrônica e Computação pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), e ter 41 anos. Atualmente é o Diretor Científico da Empresa A, e também Diretor do Instituto Empresa A de Pesquisa & Desenvolvimento, e membro do conselho da empresa norte

americana Drone USA. Sua sócia é a dirigente 2, 70 anos, Mestre em Comunicação Social, e que atua como Diretora Administrativa do Instituto e professora universitária.

O dirigente 1 tem experiência profissional em desenvolvimento de produtos aeronáuticos (Aviônica, Software, Hardware, IFE, Satcom e Rádios Táticos), proveniente da indústria aeronáutica onde trabalhou por 7 anos. Seu desligamento ocorreu por um corte muito expressivo na indústria aeronáutica e 5000 colaboradores foram desligados simultaneamente em um mesmo dia. Assim, o dirigente 1 resolveu empreender e montou uma EBT para aplicar seus conhecimentos e prover sua sobrevivência; e, para alcançar seu objetivo buscou informações no mercado, e começou a elaborar o seu produto. Como primeiro passo, participou do processo seletivo para incubação de sua empresa, na Incubadora de Mogi das Cruzes, onde após aprovado no referido processo, fundou a empresa e ficou incubado por 3 anos, até finalizar o seu produto e tê-lo pronto para lançar no mercado.

Em paralelo, para conseguir pagar suas contas e levantar um capital para sua empresa, trabalhou em outra indústria aeroespacial, onde adquiriu experiência nas áreas de Engenharia Aeronáutica / Aeroespacial, com ênfase em sistemas embarcados, Engenharia Eletrônica e Computação, e que acrescentou novos conhecimentos sobre sistemas de veículos aéreos não tripulados (VANT). Além disso, durante 5 anos foi membro da SAE Brasil e colaborador do Projeto Aerodesign atuando na organização do evento e comissão técnica.

Assim, fundada em 2009, a empresa A é uma organização voltada a nacionalização tecnológica, focada no desenvolvimento de VANT, simuladores de voo, desenvolvimento de sistemas aviônicos e prestação de serviços nas áreas correlatas.

Devido à necessidade da criação de uma estrutura de P, D & I, em 2013 criou-se o Instituto Empresa A de Pesquisa & Desenvolvimento, uma entidade privada sem fins lucrativos e com uma estrutura totalmente própria.

Em 2016, fez uma *joint venture* com a renomada empresa Drone USA INC, onde tal acordo comercial propiciou que a empresa atingisse voos mais altos com a exportação de seus produtos.

Com relação à formação da empresa A, pode-se destacar que o produto começou a ser desenvolvido quando o dirigente 1 fazia o mestrado no Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Quando entrou na indústria aeronáutica, parou seu mestrado para fazer o curso de especialização em Engenharia Aeronáutica, durante 1 ano. Quando finalizou o curso, voltou para concluir o mestrado e continuou a desenvolver o VANT, nos momentos em que estava

fora da empresa. Quando foi desligado dessa empresa, o produto já estava mais maduro, surgiu a oportunidade de aproveitar essa tecnologia em um produto que fosse comercialmente viável, e esse foi o principal motivo para a criação da empresa. A primeira providência foi gerar uma patente para esse produto; “fiz o depósito da patente e só a partir daí que fui procurar um lugar para colocar a empresa”, conforme ressaltou o dirigente 1. Acabou por participar do processo seletivo para entrar na incubadora, onde permaneceu até 2012.

Para conseguir o registro formal da empresa, foi elaborado um contrato social entre o dirigente 1, que possui 80% de participação e a dirigente 2 com os outros 20%. Essa composição acionária continua ainda em vigor.

#### 4.1.1 Inovação na Empresa A

O Quadro 8 apresenta as dimensões da Inovação que foram identificadas na Empresa A, a partir da entrevista com os dirigentes.

**Quadro 8- Dimensões da Inovação na Empresa A**

<b>Inovação na Empresa A</b>	<b>Pesquisa e desenvolvimento</b> (4.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrutura: Instituto da empresa A de P&amp;D</li> <li>- Gastos: organização sem fins lucrativos.</li> <li>- Descobertas: cria e aprimora tecnologias com resultados práticos e sustentáveis.</li> <li>- Experimentação: construção de protótipos.</li> </ul>
	<b>Relacionamentos</b> (4.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IES: laços estreitos</li> <li>- Alianças: <i>joint venture</i> com uma empresa americana</li> </ul>
	<b>Equipe de projetos</b> (4.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constituição: mão de obra especializada</li> <li>- Organização do trabalho: todos fazem sua parte.</li> <li>- Competências: desenvolvidas quando necessárias.</li> <li>- Interação: equipe trabalha em conjunto para desenvolver projeto, em um mesmo ambiente físico.</li> <li>- Responsabilidade pelo projeto: dirigente 1</li> <li>- Treinamento: interno e externo.</li> <li>- Visita técnica: sempre que necessária</li> </ul>
	<b>Produtos</b> (4.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novidades: produtos singulares</li> <li>- Significado de novos produtos: novas utilidades</li> </ul>
	<b>Desenvolvimento de processos</b> (4.5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método novo: todos os sistemas desenvolvidos no Brasil</li> <li>- Melhoramento de existentes: aperfeiçoamento contínuo.</li> </ul>
	<b>Comportamental</b> (4.6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estímulo a novas ideias</li> <li>- Construção de uma cultura inovadora</li> </ul>
	<b>Mercados</b> (4.7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novos nichos: prospecção de novas áreas</li> <li>- Expansão geográfica: mercado norte americano</li> <li>- Novas fontes de provisão: clientes potenciais em diferentes áreas.</li> </ul>
	<b>Estratégias de competição</b> (4.8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novas estratégias: Disponíveis e bem delimitadas.</li> <li>- Redes de negócios: expansão internacional.</li> <li>- Posicionamento competitivo: apresenta uma vantagem relevante sobre os produtos existentes.</li> </ul>

Nota: Os números da segunda coluna identificam a questão constante no protocolo de pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa

Para a pesquisa e desenvolvimento foi fundado em 2013, o Instituto da empresa A, que é uma organização privada sem fins lucrativos. Seu objetivo é criar e aprimorar tecnologias para que elas tenham resultados práticos e sustentáveis, incluindo a aplicação comercial quando necessário, porque os dirigentes acreditam que o negócio é uma fonte de desenvolvimento que favorece a sociedade, compatível com os seus ideais.

O Instituto obtém financiamento de empresas, órgãos do governo e entidades de fomento que buscam o desenvolvimento de tecnologia. Os planos de execução sempre incluem um corpo de pesquisa de alto nível, formado por diversas conexões com profissionais altamente experientes, incluindo mestres e doutores de engenharia que pretendem usar seus conhecimentos para melhorar a sociedade.

A empresa A desempenhou um papel significativo na criação e evolução das tecnologias brasileiras para VANT e outros veículos autônomos, demonstrada por sua participação ativa em Pesquisa e Desenvolvimento, incluindo parcerias com instituições de fomento como CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), respectivamente agências de fomento federais e estaduais de São Paulo. Além disso, já teve participação na comunidade científica nacional e internacional através de publicações e presença em seminários e congressos. A necessidade de desenvolver tecnologias mais amplas que beneficiem a sociedade como um todo, sem qualquer conexão com as atividades organizacionais da empresa A, inspirou a criação do Instituto. Assim, se a empresa A precisa desenvolver uma pesquisa, conforme a dirigente 2, *”ela solicita ao Instituto, que o trata como um cliente como os outros”*.

O Instituto possibilita o acesso a uma equipe técnica com experiência em produto e desenvolvimento científico, bem como na prestação de serviços de alta tecnologia. O mercado nacional e internacional reconhece essa equipe por fornecer mão de obra técnica de qualidade e produtos tecnológicos a clientes como as Forças Armadas do Brasil, institutos de pesquisa, universidades e governos.

Com relação à equipe de projetos, até 2017 havia uma equipe de maneira regular, mas com a crise econômica os sócios resolveram que seria mais adequado para a empresa montar a equipe somente quando houvesse projetos a serem desenvolvidos. Isso possibilitou uma redução de custo, mesmo correndo o risco de não ter disponibilidade total da equipe para os novos projetos. Essa equipe de projeto é formada por mão de obra das universidades locais, às

vezes com recém-formados, outras com experiência, e às vezes os próprios estudantes. A dirigente 2 destacou que “*aqui preciso de mais gente para executar, do que projetar*”.

Quando estão trabalhando em um projeto, o dirigente 1 passa as diretrizes para a equipe, distribuindo as tarefas para que cada área desenvolva sua parte, e em seguida operacionalizá-lo até a construção e testagem do protótipo. Ocorrem reuniões regulares para acompanhar a evolução do projeto, até a sua finalização, incluindo os testes finais do produto realizado com o cliente.

Atualmente, o dirigente 1 destacou que:

“[...] com relação a visitas técnicas e treinamentos, sempre que possível envia duplas da equipe, para tentar manterem-se atualizados sobre novos produtos ou processos” (dirigente 1).

Os produtos são desenvolvidos, manufaturados, testados e entregues seguindo padrões de qualidade compatível com o padrão militar. Como característica é destacada o uso dual dos sistemas, trazendo ao público civil um sistema robusto e confiável.

Os sistemas UAV, USV e UGV na plataforma de monitoramento multiuso são sistemas totalmente funcionais e completamente portáteis que permitem aos operadores controlar remotamente as plataformas aéreas, aquáticas ou terrestres através de uma estação de comando e controle. Todos os sistemas consistem em sistemas de telemetria de RF, posicionamento global (GPS) e sensores de estabilização. A navegação pelos *waypoints* é possível, assim como o controle manual ou automático da plataforma.

Devido à sua arquitetura modular, é possível substituir e / ou adicionar sensores de imagem e navegação para adaptação ideal a missões específicas, bem como a utilização de diferentes tipos de plataformas.

A estação de comando e controle é formada por um computador equipado com interfaces que são capazes de aquisição de dados em tempo real de imagem e telemetria originadas na aeronave.

O *software* incorporado na estação de comando e controle permite a criação de missões específicas, lançamento automático e alinhamento de antenas e controle de voo. Ele contém um sistema de navegação completo através de *waypoints* com interface de áudio e vídeo, fornecendo instruções de navegação fáceis de entender. O pacote também inclui sistemas aviônicos de última geração. Todo o software aplicável é personalizado de acordo

com a necessidade de cada aplicativo e é compatível com *softwares* comerciais atuais, como o Google Earth.

O produto apresenta algumas novidades e pequenas modificações da tecnologia já existente em 2009, considerada disruptiva, que conforme o dirigente 1:

“[...] é geralmente algo mais simples, mais barato do que o que já existe ou algo capaz de atender um público que antes não tinha acesso ao mercado; porém, quando começa você não sabe se vai virar um produto ou não. Hoje passados 10 anos, não acredito que possa ser considerada ainda como disruptiva, a não ser aqui no Brasil, que continua ainda demorando muito tempo para absorver essas novas tecnologias, mas que lá fora já se popularizaram” (dirigente 1).

Em relação aos processos tecnológicos, os dirigentes procuram se manter atualizados participando de feiras internacionais, onde podem verificar quais são as novidades ou melhoramentos existentes nos processos. A dirigente 2 acredita que:

“[...] para desenvolver novos métodos via academia, é muito mais produtivo enviar artigos e projetos para congressos internacionais, onde a pesquisa básica possui maior credibilidade, do que para eventos nacionais” (dirigente 2).

Pelo tipo de produto desenvolvido pela empresa, desde a sua fundação, ocorreu a implantação de um ambiente coletivo para toda a equipe, visando agilizar os projetos. Isso possibilita, do ponto de vista do dirigente 1:

“[...] uma interação muito positiva entre a equipe, uma comunicação mais fluida, e uma troca de informações e soluções de problemas bem mais rápidas. Para que a estabeleça uma cultura inovadora, a organização deve estimular essa integração entre os colaboradores e pesquisadores” (dirigente 1).

O mercado alvo da empresa são os clientes particulares, empresas e agências governamentais que necessitam de equipamentos de monitoramento aéreo. O dirigente 1 salientou que quando começou a oferecer o produto, ocorreu muita resistência, pois o cliente não conseguia entender a utilidade do seu produto. Ele relata que foi oferecer seu produto para um cliente da área agrícola, e após a apresentação do que o VANT poderia fazer, incluiu um exemplo da utilização do aparelho citando que poderia ajudá-lo a tirar fotos de sua lavoura para que ele pudesse jogar veneno. O agricultor perguntou: quanto custa? O dirigente 1 disse R\$ 40 mil, e o cliente retrucou dizendo que havia comprado um trator de R\$ 1 milhão para fazer isso, e esse seu *drone* vai resolver isso? Então, para colocar o produto no mercado, a empresa teve que quebrar essa e outras barreiras. Hoje esse mesmo agricultor já identificou

que em dias de chuva, é muito mais vantajoso o drone, pois o trator não tem acesso a alguns locais, pois a pista poderá estar escorregadia, ou pode atolá-lo, ou até mesmo danificá-lo.

Inicialmente, os clientes são classificados em três grupos:

- Doméstico: composto pelo usuário final, caracterizado por um particular que gostaria de comprar produtos e / ou serviços para uso pessoal.

- Revendedores / Representantes Comerciais: formados por uma empresa que deseja comprar produtos e / ou serviços voltados ao uso privado e / ou empresas parceiras que queiram revender os produtos ou até mesmo os serviços.

- Governo: composto pelo governo ou grandes agências de pesquisa que estão dispostas a comprar produtos e / ou serviços por meio de participação em licitações públicas.

Os clientes potenciais que podem ser considerados como novas fontes de provisão são: Forças Armadas brasileiras e internacionais; empresas de segurança; defesa civil; empresas de energia (inspeção de linha de transmissão); empresas de petróleo e gás; produtores agrícolas (médios e grandes); empresas do setor de serviços; refinarias de cana-de-açúcar; reflorestamento e empresas de mapeamento ambiental; agências de monitoramento ambiental (polícia, etc.); dentre outros.

A empresa A sempre procurou prospectar novos mercados para inserir o seu produto. Primeiro entrou no mercado da defesa, segurança pública, energia e por último, agricultura, sempre buscando adentrar nesses mercados antes da concorrência. Enquanto o mercado era dominado por americanos e europeus, conseguiram penetrar nas faixas de mercado que não eram consideradas como prioritárias para eles. Mas quando os chineses chegaram não conseguiram manter essa estratégia, pois eles sempre oferecerem um produto mais barato para o mercado. De acordo com o dirigente 1 *“vocês sabem que, em concorrência pública sempre ganha quem apresenta menor preço, e não melhor tecnologia”*. As concorrências públicas não são somente para produtos, mas para serviços e para manutenção dos equipamentos.

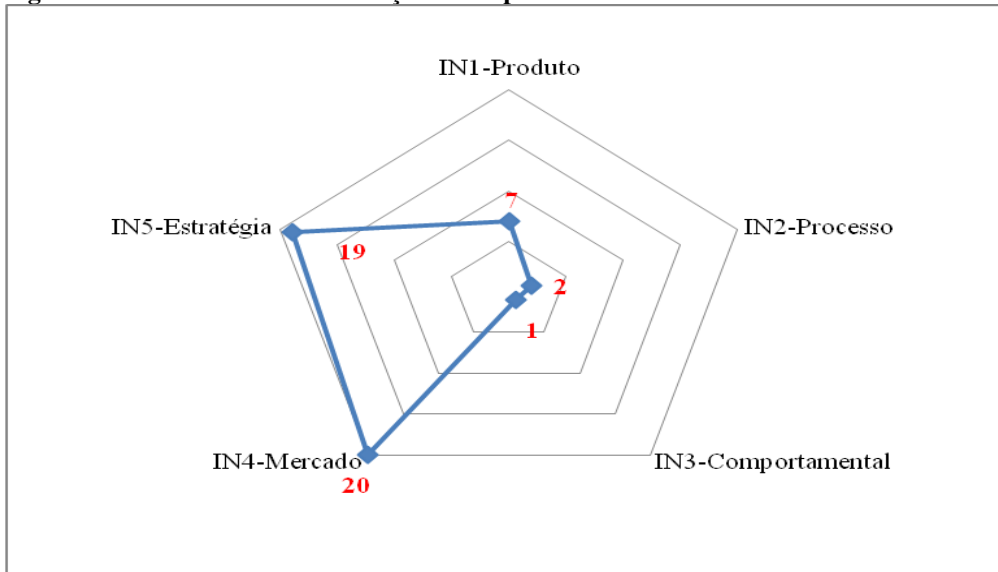
Os principais pontos que orientam a estratégias de competição da empresa são os seguintes: consolidar parcerias comerciais e estabelecer canais de vendas e distribuição; capacitar às áreas de engenharia, administrativa e comercial, contratando pessoal, participando de cursos técnicos e prestando serviços de consultoria; consolidação da marca da empresa por meio de mídia e eventos; e certificação de produtos com as instituições aplicáveis.

Atualmente a empresa A conta com uma rede internacional de representantes comerciais e de assistência técnica, permitindo uma resposta rápida às necessidades dos clientes. No Brasil possui representantes baseados em São Paulo, Curitiba, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Bahia e Minas Gerais. Para o mercado internacional, os representantes estão baseados no Chile, Equador, México e EUA.

Já com relação ao posicionamento competitivo, deve-se ressaltar que quando ocorre o lançamento de um produto novo, os concorrentes devem inovar para não perderem seus posicionamentos. Isso deve ocorrer de forma inteligente e criativa, pois se deve estudar a forma de como recuperar mercado ou passar à frente daquele que domina. Para isso as concorrentes precisam chamar a atenção do consumidor, através da qualidade, fazendo produtos melhores ou com preços acessíveis, a fim de proporcionar um posicionamento que faça essas empresas serem reconhecidas e respeitadas pelos clientes, assim como também pelos concorrentes, fato esse que pode se perceber na estratégia adotada pela empresa A.

Finalizando a análise das dimensões da inovação na Empresa A, mesmo que o objetivo deste estudo não tenha sido a busca por evidências em termos quantitativos, foi possível mapear, entre as dimensões teóricas da inovação, aquelas que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 7) pelo número de incidentes (*quotations*). Consideramos como incidentes as passagens de textos das entrevistas que foram identificadas e selecionadas para exemplificar a linha empírica a partir da linha teórica.

**Figura 7 - Co-ocorrência da inovação na empresa A: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborada pela autora.



Foram identificados 49 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais evocadas no caso A, pelos dirigentes 1 e 2: em primeiro lugar evidencia-se a inovação de mercado (20/2 – incidentes/ entrevistados), muito próxima da inovação em estratégica (19/2), seguida pela inovação em produtos (7/2). Entre as dimensões menos recordadas pelos dirigentes, estão a inovação de processo (2/2) e a inovação comportamental (1/2). Todavia, não se pode afirmar ou considerar que as dimensões com menos incidentes não sejam importantes para estudo da inovação, mas, apenas, receberam menor destaque nas falas dos dirigentes.

O destaque para a inovação de mercado pode ser assinalado pela preocupação do dirigente 1 em sempre prospectar novos mercados para inserir o seu produto, expandindo novas fontes de provisão. Este tipo de inovação interage de maneira simultânea com a inovação de estratégia, pois para que essa expansão ocorra, os dirigentes desenvolveram uma rede internacional de representantes comerciais e de assistência técnica, permitindo uma resposta rápida às necessidades dos clientes.

#### 4.1.2 Capacidade Tecnológica na Empresa A

O Quadro 9 apresenta os principais elementos que compõem a capacidade tecnológica da empresa A, baseado nas entrevistas com seus dirigentes.

**Quadro 9 - Capacidade tecnológica na Empresa A**

<b>Capacidade tecnológica na Empresa A</b>	<b>Sistemas humanos</b> (5.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educação formal: necessária formação específica</li> <li>- Conhecimento tácito: experiências acumuladas ao longo do tempo.</li> </ul>
	<b>Sistemas organizacionais</b> (5.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotinas organizacionais: monitoradas quando projetos em andamentos.</li> <li>- Normas e procedimentos escritos e padronizados.</li> <li>- Relatórios: informações lançadas em banco de dados</li> <li>- Valores e crenças: determinados pelo empreendedor tecnológico</li> <li>- Documentação: registro formal de todos produtos/ serviços de acordo com normas técnicas.</li> <li>- Manuais: guias de instruções para máquinas, equipamentos, e procedimentos de trabalho.</li> </ul>
	<b>Sistemas técnico-físicos</b> (5.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquinas e equipamentos: impressora 3D, hautner CNC, corte a laser.</li> <li>- Softwares: desenvolvimento próprio e patenteados</li> <li>- Base de dados: memória de projetos.</li> <li>- Sistemas de produção: próprios por impressoras 3D</li> </ul>
	<b>Produtos e serviços</b> (5.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenhado, desenvolvido, fabricado, fornecido e testado pela equipe e Dirigente 1.</li> <li>- Comercializado por representantes de vendas.</li> </ul>

Nota: Os números da segunda coluna identificam a questão constante no protocolo de pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa

A principal maneira adotada pela empresa A com relação à forma de aprender é a partir do monitoramento dos resultados de pesquisas realizadas em universidades e centros de pesquisa, graças às redes formais (ou informais) de pesquisadores. O dirigente A mantém contato constante com outros pesquisadores, para desenvolver novas tecnologias, além de participar de cursos no exterior para atualização em diferentes universidades, tais como a de Londres onde esteve em 2015.

Atualmente os VANT já estão no mercado há muito tempo, não apresentando uma complexidade alta. O dirigente 1 enfatizou que a partir de uma consulta na internet já se pode construir um *drone* bem simples, ou até mesmo comprar um “pirata” adquirido no Paraguai.

O programa de *software* que se necessita para operar o *drone* conforme já apresentado anteriormente, é o que representa a complexidade da tecnologia. Outro ponto refere-se à aquisição de equipamentos para a sua fabricação, que requer máquinas mais atualizadas para a confecção do produto, como por exemplo, impressoras 3D, *hautner* CNC, o corte a laser, dentre outros.

Tem-se no Brasil no máximo duas empresas concorrentes que efetuam um desenvolvimento customizado da tecnologia. Já os chineses, sempre bons em copiar e aprimorar, de acordo com a dirigente 2:

“[...] possuem VANT bons a um custo muito abaixo do mercado. Mas a missão atual da empresa é desenvolver novos segmentos, para evitar competir com eles, buscando em um primeiro momento uma associação proveitosa, ou um negócio que não vá concorrer com eles diretamente” (dirigente 2).

Na empresa A, os processos gerenciais e organizacionais estão estruturados de tal maneira que possibilitem solucionar os problemas relacionados ao planejamento, tais como sistematizar e priorizar investimentos, avaliar o retorno esperado, além de combinar estratégias tecnológicas e mercadológicas baseadas em novas oportunidades e diferenças que o cliente consiga identificar com relação à concorrência.

Todas as rotinas organizacionais são monitoradas e registradas quando os projetos estão em andamento, seja no desenvolvimento de VANT, simuladores de voo ou sistemas aviônicos. Para tanto, estão baseadas em normas e procedimentos rígidos e que exigem ser padronizados e registrados por escrito visando manter toda a documentação baseada em normas técnicas, e baseado em Manuais específicos, seja para área técnica ou administrativa.

Além disso, exigem-se relatórios detalhados de todas as atividades desenvolvidas, visando alimentar o banco de dados da empresa.

Ressalta-se que os valores e crenças da Empresa A estão calcados nos valores pessoais dos dirigentes, suas convicções e sonhos, que conseguem funcionar como um atrativo para captar pessoal técnico especializado, que se identificam com esses valores.

Os esforços tecnológicos são direcionados para que fortaleçam as atividades de P&D&I para gerenciar o conhecimento tecnológico de maneira eficiente e eficaz, tentando adquiri-lo continuamente, buscando atender as necessidades do cliente e do mercado.

Os principais concorrentes da empresa A são empresas nacionais e internacionais, com alto nível de sofisticação e custos. A estratégia, em face da concorrência, é para nacionalizar e desenvolver equipamentos portáteis fáceis de operar, mantendo um baixo custo de produção.

Essa estratégia, de acordo com a dirigente 2, permite precificar os produtos da empresa abaixo dos concorrentes para aplicações equivalentes nos mercados nacional e internacional.

O progresso tecnológico a partir da capacidade tecnológica permite à empresa A, por exemplo, verificar antes da construção do protótipo que o produto solicitado poderá não apresentar os resultados esperados. O dirigente 1 exemplificou:

“[...] ganhamos uma concorrência para a construção de um drone, cujas especificações eram muito estreitas, principalmente em relação ao tamanho do avião. O cliente insistiu e fizemos o protótipo conforme solicitado. No dia do teste do primeiro voo, ele estava aqui e tivemos que levá-lo. Lembro-me que o técnico lançou o avião, e ele apresentou-se totalmente instável, começando a virar de um lado e do outro, o avião passava desgovernado em cima da cabeça da gente, e eu ficava falando: nossa, que coisa, esse avião tem alguma coisa errada. O avião continuava a virar, e chegou uma hora que consegui alinhar o avião, e acabei jogando ele no mato. E falei novamente, nossa que coisa horrível, precisamos ver o que aconteceu com as especificações. O cliente reconheceu que deveria ser um problema com as especificações, mas não quis levar o produto, e acabei ficando com o prejuízo. Esse é um risco que corremos, quando para não perder o cliente, aceitamos condições no projeto que sabemos ser equivocadas” (dirigente 1).

A partir desse dia, discute-se com o cliente exaustivamente todo o projeto, antes da construção do protótipo; e se o cliente insistir em manter “sua posição”, eles não assumem mais esse projeto.

O caminho desenvolvido para acumular a capacidade tecnológica está possibilitando, a partir de uma revisão do que foi feito até agora, aprender com os erros ou acertos cometidos anteriormente. Atualmente, quando a empresa A entra em uma licitação, tanto faz nacional

como internacional, já podem “prever” se as especificações exigidas poderão resultar em um produto viável, ou não. Como assumem o risco de fabricar um protótipo, com a experiência acumulada, tentam minimizar o prejuízo de um insucesso, pois o cliente não pagará se o produto não estiver de acordo com o que ele solicitou.

Resultados preliminares obtidos através de sistemas UAV já em operação permitem a execução de testes de voo em diversos tipos de aplicações, como a inspeção de linhas elétricas, monitoramento tático, mapeamento ambiental entre outras aplicações apresentadas em trabalhos científicos.

A Empresa A possui vários produtos novos que estão se atualizando de acordo com os requisitos de mercado, pivotamento (rotação) de novas tecnologias para atender outras áreas, dentre outros. Ela atua em quatro segmentos de mercado: energia (inspeção e transmissão de energia elétrica); segurança pública (ajudar as forças de segurança públicas e privadas); agricultura de precisão; e defesa (fornecimento de UAVs e *drones* de alvo aéreo para as forças armadas).

As características desses mercados podem ser considerados como estratégicos pelos países que desenvolvem a tecnologia; são amplamente apoiados pelos respectivos governos por meio de políticas de incentivo, políticas de proteção para compras governamentais e apoio político de alto nível para exportações; requerem um grande investimento de capital, com prazo de pagamento para o médio prazo (militar e aeroespacial); exigem um alto nível de investimento em inovação por agências de P&D; no caso brasileiro ocorre um monitoramento externo contínuo do que está sendo desenvolvido aqui; e apresenta uma característica de ser um mercado diluído com contratos muito pequenos, como por exemplo, o mercado agrícola.

Já, com relação à visão geral do mercado aeroespacial brasileiro (inclusão de tecnologia de sistemas de UAV) salienta-se que esta indústria pode ser considerada como a maior indústria aeroespacial do hemisfério sul; com alta maturidade, pois exporta tecnologia e licenças de fabricação; fortemente procurada, comercialmente e estrategicamente, por nações desenvolvidas devido à sua alta competitividade; co-executora do maior programa de cooperação entre o Norte e o Sul em termos de alta tecnologia e volume de recursos (programa AM-X); possuidora de um certificado da Agência de Certificação Governamental reconhecida internacionalmente; e que apresenta tecnologia, produtos e marcas locais.

E finalmente, a empresa se destaca de seus concorrentes, pois tem os seus produtos cobertos por uma patente concedida pelo INPI, garantindo por lei a exclusividade comercial

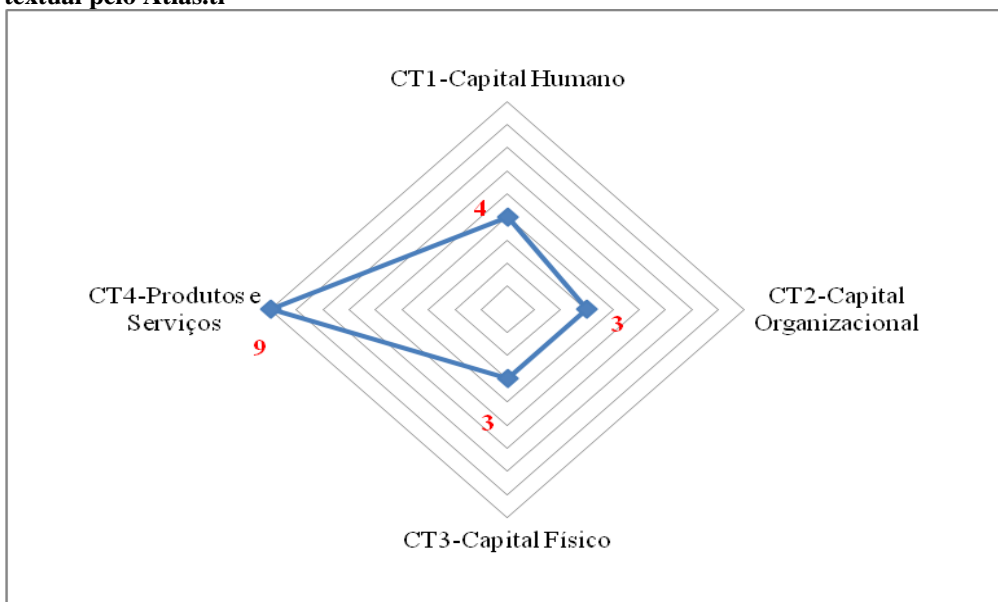
de tal tecnologia no território nacional, bem como nos países que mantêm acordos bilaterais com o Brasil.

No exterior existem vários segmentos de mercado para veículos aéreos não tripulados, cuja utilização da tecnologia robótica tem com o objetivo reduzir o risco para vidas humanas, e tem-se que o preço da aeronave varia de US \$ 50 mil (sistemas de baixa complexidade) a US \$ 3 milhões (sistemas de alta complexidade) por unidade, previstos para o ano de 2020.

Pode-se ressaltar que nos EUA, Europa, Austrália e Israel, grandes quantidades de fundos são empregadas no desenvolvimento de tais tecnologias. Nos EUA e em Israel, o maior crescimento de utilização ocorre no setor militar, e na Europa, o foco está no desenvolvimento de aplicações civis.

Finalizando a análise dos componentes da capacidade tecnológica na Empresa A, foi possível mapear, entre os componentes teóricos da capacidade tecnológica, aqueles que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 8) pelo número de incidentes (*quotations*).

**Figura 8 - Co-ocorrência da capacidade tecnológica na empresa A: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborada pela autora

Foram identificados 19 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais evocadas no caso A, pelos dirigentes 1 e 2: em primeiro lugar evidencia-se o componente produtos e serviços (9/2 – incidentes/ entrevistados), seguida pelo componente capital humano (4/2). Entre as dimensões menos recordadas pelos dirigentes, estão empatados (3/2) os componentes, capital físico e capital organizacional. Todavia, não se pode afirmar ou

considerar que as dimensões com menos incidentes não sejam importantes para estudo da capacidade tecnológica, mas, apenas, receberam menor destaque nas falas dos dirigentes.

Parece-nos que o componente produtos e serviços oferece o maior número de incidentes devido à empresa se destacar de seus concorrentes, por ter os seus produtos cobertos por uma patente registrada pelo INPI, garantindo por lei a exclusividade comercial de tal tecnologia no território nacional, bem como nos países que mantêm acordos bilaterais com o Brasil.

#### 4.2 EMPRESA B – AVALIAÇÃO AMBIENTAL

A empresa B elabora projetos na área de Segurança e Higiene do Trabalho, Ergonomia, Medicina do Trabalho e Meio Ambiente, além de prestar consultoria e assessoria nessas áreas. A classificação da empresa foi indicada pelos dirigentes como sendo EBT de pequeno porte, em função de a receita bruta anual estar atualmente acima de R\$ 360 mil reais, e possuir 15 empregados.

Seus principais produtos são:

a) Programa de gerenciamento de riscos que tem como objetivo a administração de todos os riscos existentes na unidade industrial, de forma participativa e competitiva, visando a agregar valor ao produto final. O estudo de análise de riscos tem como objetivo a avaliação geral do empreendimento, visando ao conhecimento dos riscos existentes e as medidas mitigadoras implantadas.

b) Seguindo as normalizações nacionais e internacionais atinentes à área, oferecem trabalhos completos de identificação, medição e avaliação dos diversos riscos físicos, químicos e biológicos para os diversos fins como: elaboração do documento-base; provas judiciais e periciais; mudança de funções por restrição médica ou judicial; e análise de desempenho de melhorias ambientais implementadas.

c) Laudo técnico das condições ambientais do trabalho: relatórios completos de identificação, medição e avaliação dos diversos riscos físicos, químicos e biológicos para a fundamentação do perfil psicográfico previdenciário.

d) Avaliação ergonômica: baseado na pesquisa de campo junto aos funcionários, em que são usadas as ferramentas específicas para tal fim, e com o conhecimento pleno do posto de trabalho.

e) Perícia judicial e extrajudicial: realizam trabalhos de perito assistente em processos trabalhistas e cíveis.

f) Realizam treinamentos especiais *in company* ou no seu centro de treinamento, como: Ergonomia Aplicada ao Trabalho; Básico e Avançado de Higiene do Trabalho; Responsabilidade Cível e Criminal no Acidente do Trabalho; Controle de Emergências Químicas; Prevenção e Combate a Incêndios; dentre outros.

A entrevista foi efetuada com o dirigente 3, 61 anos, Diretor Técnico da empresa B, Engenheiro Elétrico com especialização em Segurança do Trabalho; e com sua sócia a dirigente 4, 59 anos, Médica Pneumologista com especialização em Medicina Trabalho que ocupa a Diretoria de Avaliação Médica.

O dirigente 3, inicialmente se formou em Técnico em Segurança do Trabalho trabalhou em diferentes empresas, até conseguir cursar Engenharia Elétrica. Depois de formado, se candidatou a efetuar Perícias Judiciais, sendo nomeado por juízes em diversos processos. Já a dirigente 4 trabalhava como médica pneumologista até cursar a especialização, e a partir de 2011 passou a fazer parte da empresa de maneira ativa, elaborando as avaliações biológicas.

A empresa B já está no mercado há 28 anos, desde 1991 com atuação nacional e internacional. Com a experiência na área de Engenharia de Segurança (desde os tempos de técnico) adquirida em diversas empresas de diferentes ramos, o dirigente 3 chegou a um momento de sua vida corporativa em que teve que tomar uma decisão. A empresa que estava trabalhando na época, onde estava implantando um grande projeto pioneiro em segurança e higiene do trabalho, requisitou sua mudança para outro estado para dar continuidade a este projeto. Sua família não concordou com tal solicitação, e ele acabou por se desligar desta empresa. Porém, ele já estava atuando como perito judicial desde 1988, e a partir de 1993 para suprir esta demanda, passou a adquirir diferentes equipamentos necessários ao suporte técnico para esta atividade. Assim, com estas experiências e os equipamentos, decidiu criar uma empresa que desse suporte técnico especializado na área de segurança do trabalho para outras organizações, aproveitando uma oportunidade de mercado.

Tem-se então que a empresa nasceu com o objetivo de estimular um trabalho preventivo, elaborar projetos na área de avaliação ambiental e prestar consultoria para empresas em diferentes setores, destacando-se no desenvolvimento e na comercialização de novos produtos, processos e tecnologias. Além disso, baseando-se na classificação de Tether

(1997), a empresa B é uma EBT baseada no conceito de projeto, com as seguintes características: capacidade tecnológica limitada; seus produtos e serviços se destinam para mercados pequenos; as inovações não são protegidas por patentes; e, está envolvida em relações de cooperação com diferentes agentes (clientes, fornecedores, concorrentes) que são continuamente transformadas e adaptadas para situações específicas.

A empresa B é uma empresa familiar com dois sócios proprietários e a seguinte composição societária: dirigente 3 (99%) e dirigente 4 (1%). O dirigente 3 ressalta que resolveu montar um negócio mais por necessidade de estar desenvolvendo alguma coisa em uma área que conhecia, e que poderia obter uma maior chance de sucesso profissional.

#### 4.2.1 Inovação na Empresa B

O Quadro 10 apresenta as dimensões da Inovação que foram identificadas na Empresa B, a partir da entrevista com os seus dirigentes.

**Quadro 10 - Dimensões da Inovação na Empresa B**

<b>Inovação na Empresa B</b>	<b>Pesquisa e desenvolvimento</b> (4.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrutura: investimento em P&amp;D de maneira descontínua</li> <li>- Descobertas: informações externas para aprimorar tecnologias já existentes.</li> <li>- Imitação: melhoramento de tecnologias.</li> </ul>
	<b>Relacionamentos</b> (4.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IES: laços estreitos</li> <li>- Fornecedores: atualização de novos materiais/ equipamentos.</li> </ul>
	<b>Equipe de projetos</b> (4.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constituição: engenheiros e técnicos especializados</li> <li>- Organização do trabalho: conforme o projeto.</li> <li>- Competências: desenvolvidas sistematicamente</li> <li>- Interação: equipe trabalha em conjunto para desenvolver projeto, em um mesmo ambiente físico.</li> <li>- Responsabilidade pelo projeto: Dirigente 3</li> <li>- Treinamento: interno e externo.</li> <li>- Visita técnica: sempre que necessária.</li> </ul>
	<b>Produtos</b> (4.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novidades: produtos singulares</li> <li>- Significado de novos produtos: novas utilidades</li> </ul>
	<b>Desenvolvimento de processos</b> (4.5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método novo: todos os sistemas desenvolvidos no Brasil</li> <li>- Melhoramento de existentes: aperfeiçoamento contínuo.</li> </ul>
	<b>Comportamental</b> (4.6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estímulo a novas ideias</li> <li>- Construção de uma cultura inovadora</li> </ul>
	<b>Mercados</b> (4.7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novos nichos: prospecção de novas áreas</li> <li>- Expansão geográfica: mercado norte americano</li> <li>- Novas fontes de provisão: clientes potenciais em diferentes áreas.</li> </ul>
	<b>Estratégias de competição</b> (4.8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novas estratégias: Disponíveis e bem delimitadas.</li> <li>- Redes de negócios: expansão internacional.</li> </ul>

Nota: Os números da segunda coluna identificam a questão constante no protocolo de pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa



A empresa B não possui uma estrutura formal de P&D, porém quando necessita desenvolver ou até mesmo pesquisar sobre novas técnicas, por exemplo, são efetuadas por meio de fontes informais, geralmente com os fornecedores, que recebem essas informações muito mais rapidamente por estarem em contato direto com o mercado. Se for um problema mais grave, solicita-se ajuda de um consultor especializado, seja acadêmico ou comercial. O dirigente 3 esclarece que:

“Com relação a investimentos não sabemos de antemão onde será necessário investir; só sabemos na hora da necessidade, ou de uma sobra de caixa; só temos a certeza de que vamos fazer, e não temos um percentual estipulado para isso (dirigente 3)”.

A empresa B tem alguns programas tecnológicos desenvolvidos pela Universidade de Michigan e que foram adaptados para ela. Além disso, por meio de leituras técnicas e de relações com cientistas fazem contato com as universidades, o que atualmente ficou mais fácil devido à internet, buscando nos atualizar sobre novos procedimentos e técnicas. A título de exemplificar uma situação real ocorrida, o dirigente 3 relatou:

“No programa que desenvolvemos com a Universidade de Michigan, inserimos um bonequinho, chamado modelo biomecânico tridimensional. Podemos simular que esse bonequinho estique a mão, onde coloco um peso, e consigo saber quanto de força ele está fazendo com aquele peso, no cotovelo, no joelho, no tornozelo, na coluna vertebral, no pescoço, enfim, em todas as juntas do corpo humano. Assim, podemos demonstrar que mesmo que a pessoa esteja trabalhando com 20 kg, isso poderá ser prejudicial porque ele está fazendo esforço em diferentes juntas do corpo. Poderemos agir de forma preventiva sugerindo colocar uma talha, ou um suporte, ou um carrinho para fazer esse movimento, evitando prejudicar a pessoa (dirigente 3)”.

Os dirigentes da empresa B participam da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO), e da APEJESP (Associação dos Peritos Judiciais do Estado de São Paulo). Mantêm também relações com a Fundacentro (Autarquia do Ministério do Trabalho), o Ministério do Trabalho dos EUA (OCHA) e a Conferência Americana de Higienistas Industriais (American Conference of Governmental Industrial Hygienists –ACGIH).

A equipe de projetos é formada por engenheiros e tecnólogos superiores, cujas habilidades e competências são provenientes da formação acadêmica formal e de suas

experiências profissionais. A organização das atividades desenvolvidas no projeto são orientadas pelos engenheiros, e coordenadas pelo dirigente 3.

Há um espaço específico comum para a interação da equipe, onde podem ocorrer treinamentos específicos para suprir as necessidades técnicas da equipe. Podem ser ministrados por especialistas ou pelo dirigente 3 ou dirigente 4, visando atualizar os manuais, normas e procedimentos ou até mesmo conhecer os novos padrões nacionais ou internacionais das áreas de atuação da empresa.

A equipe trabalha em conjunto para o desenvolvimento do projeto, coordenada pelo dirigente 3, que finaliza e apresenta-o para o cliente. Existe uma grande preocupação para que o resultado final corresponda às expectativas do cliente, que normalmente espera uma resolução de problemas ou um projeto preventivo de avaliação ambiental.

Ocorrem treinamentos contínuos visando a atualização constante de normas e regulamentos, tanto nacionais quanto internacionais. Normalmente enviam-se duplas durante o ano, para capacitação nas diferentes associações, já citadas anteriormente. Além disso, ocorrem as visitas técnicas, para troca de informações e atualizações de processos, métodos e novos equipamentos, que podem auxiliar a empresa B no desenvolvimento de novos produtos e serviços, salienta o dirigente 3.

Verifica-se que o leque de produtos e serviços dessa empresa, engloba uma série de serviços muito especializados, que foram evoluindo com o passar do tempo devido à solicitação de seus clientes. O número de concorrentes nesse mercado, com os produtos que a empresa oferece, é muito restrito. O dirigente 3 explicou que vários concorrentes só prestam um dos seus serviços ou produtos, e não todos. No mercado internacional, existem várias firmas concorrentes, porém é um mercado bem restrito e quem apresentar os atestados de capacitação técnica solicitados pelos clientes posiciona-se um passo à frente da concorrência.

A Empresa B conhece bem os seus concorrentes, e os sócios os dividem em três grupos: o primeiro, composto de empresas em busca de serviços pequenos e que procuram trabalhar com volume para compensar os valores pequenos; o segundo grupo, especializado em licitação governamental e com departamento médico; e o terceiro grupo, formado por três ou quatro concorrentes fortes, que presta um serviço diferente a cada solicitação (projeto exclusivo). Para esse grupo, novas utilidades são esperadas pelos clientes, buscando principalmente melhorar o seu custo-benefício.

Com relação ao desenvolvimento de projetos a empresa B busca aprimorar os processos existentes, e se for necessário, desenvolve um método novo para solucionar os problemas propostos por seus clientes. A política ressaltada pela dirigente 4 é “*sempre buscar soluções viáveis que auxiliem o cliente na resolução de seus problemas*”.

Além disso, acontecem modificações no método de processos com o passar do tempo, pois ocorrem mudanças e evoluções em materiais e nos equipamentos. Quando é lançada a literatura anual, já se tem uma previsão de mudanças para o próximo ano, e se podem buscar melhorias contínuas. A dirigente 4 exemplifica uma situação real:

“A toxicologia caminha a passos largos de acordo com as estatísticas da evolução das doenças. Por exemplo, quando comecei a pesquisar o monóxido do carbono limite tolerável em 1976 era de 179 partes por milhão (ppm); hoje é de 39 ppm conforme estabelecido nas normas internacionais. Veja a diferença decorrente em função da tecnologia e nas novas maneiras que provaram que esse índice deveria ser reduzido, para evitar problemas para as pessoas (dirigente 4)”.

Outro problema apontado pelo dirigente 3 refere-se a diferença entre os padrões europeus e americanos, com relação ao brasileiro. Ele exemplifica que o limite de tolerância à exposição ao formaldeído nos EUA é de 0,3 microgramas por metro cúbico ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) por 15 minutos de exposição; já no Brasil é de 1,6  $\text{mg}/\text{m}^3$  por 48 horas de exposição. Tem-se uma significativa diferença entre os dois padrões, que desde a implantação da ABHO, está trabalhando para que as tolerâncias estabelecidas sejam revistas. A CGHI (que é uma empresa privada dos higienistas americanos) indica que existem sempre novos estudos e desenvolvimento de tecnologias que se atualizam rapidamente, diferentemente das desenvolvidas pelos governos.

Está nos planos dos dirigentes abrir uma franquia no futuro, porém ainda está em estudos de viabilidade financeira expandir por este mecanismo. Eles não têm interesse em participar de *joint ventures*.

Com relação ao cenário atual, de grande recessão, a dirigente 4 resalta que a crise é um fator selecionador para o seu setor e que se devem aproveitar novas oportunidades de negócios.

O dirigente 3 estimula, a partir de encontros sistemáticos com a equipe, discussão e apresentação de estudos de casos que obtiveram sucesso com relação a algum tipo de inovação. Por exemplo, o uso de um novo equipamento para medição de níveis de ruído cujo resultado obtido poderá ocorrer de maneira mais rápida e concisa. Eles discutem se poderiam

adotar esse novo equipamento, ou tentar desenvolver/ melhorar os que estão em uso. As ideias são incentivadas por meio de uma “tempestade de ideias”, e a seguir são discutidas e analisadas em conjunto visando estimular a criatividade na equipe na solução do problema tecnológico.

O segmento de mercado em que a empresa atua já está bem delimitado e sedimentado: consultoria e assessoria para empresas, com a linha de produtos já descrita anteriormente. Seus principais clientes, de acordo com o dirigente 3, englobam indústrias nacionais e internacionais. Para o desenvolvimento de novos produtos, são levados sempre em consideração as necessidades específicas de cada cliente e qual o tipo de serviço que será desenvolvido.

O nicho de mercado está encolhendo porque a empresa está se especializando, devido às várias mudanças ocorridas na legislação. De acordo com o dirigente 3, com a implantação do eSocial é necessário dar informações ao governo de como está a empresa, efetuando levantamentos anuais, e mostrando se ocorreram alterações na empresa. Ele exemplifica:

“Tenho um produto cujo limite de tolerância é 0,025 mg/m<sup>3</sup>, e depois das medições encontrei 0,8, e alertei a empresa que seriam necessários equipamentos de segurança que a empresa não comprou, e ela não paga o adicional de insalubridade. Como fica isso? Temos certeza que será aplicada multa, e isso acabará por melhorar ao final as condições dos trabalhadores, exigindo que as empresas sejam muito mais profissionais no assunto, com especialistas que as ajudem cada vez mais (dirigente 3).

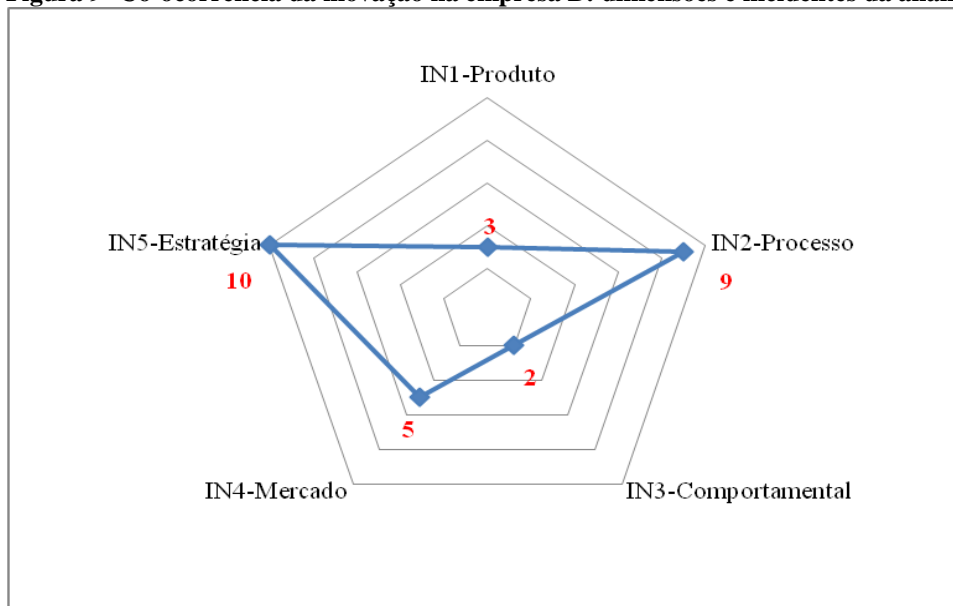
Então, a estratégia competitiva da empresa B está voltada a manter o foco da empresa nos serviços que são mais competitivos no mercado, seja devido a terem equipamentos que outros concorrentes não possuem ainda, seja por atuarem em áreas em que os concorrentes não operem.

Os dirigentes 3 e 4 mantêm contatos constantes, via feiras, exposições e convenções nacionais e internacionais, que possibilitam manter uma rede de informações e negócios muito importante para a empresa B. Tal fato possibilita, de acordo com o dirigente 3, que a empresa mantenha um posicionamento competitivo, por lançar novos produtos ou serviços, de maneira mais rápida que os seus concorrentes.

Finalizando a análise das dimensões da inovação na Empresa B, mesmo que o objetivo deste estudo não tenha sido a busca por evidências em termos quantitativos, foi possível

mapear, entre as dimensões teóricas da inovação, aquelas que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 9) pelo número de incidentes (*quotations*).

**Figura 9- Co-ocorrência da inovação na empresa B: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborado pela autora.

Foram identificados 29 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais recordadas no caso B, pelos dirigentes 3 e 4: em primeiro lugar evidencia-se a inovação em estratégia (10/2 – incidentes/ entrevistados), muito próxima da inovação em processo (9/2), seguida pela inovação no mercado (5/2). Entre as dimensões menos evocadas pelos dirigentes, estão a inovação do produto (3/2) e a inovação comportamental (2/2).

Pode-se ressaltar que a estratégia merece destaque devido à preocupação com a expansão internacional; e o desenvolvimento de processos está intimamente relacionado na busca pelo aperfeiçoamento contínuo dos serviços especializados prestados pela empresa B.

#### 4.2.2 Capacidade tecnológica na Empresa B

O Quadro 11 apresenta os principais elementos que compõem a capacidade tecnológica da empresa B, baseado nas entrevistas com seus dirigentes.

**Quadro 11 - Capacidade tecnológica na empresa B**

<b>Capacidade tecnológica na Empresa B</b>	<b>Sistemas humanos</b> (5.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educação formal: necessária formação específica, complementada por treinamentos oferecidos pela empresa.</li> <li>- Conhecimento tácito: experiências acumuladas ao longo do tempo.</li> </ul>
	<b>Sistemas organizacionais</b> (5.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotinas organizacionais: monitoradas quando projetos em andamentos.</li> <li>- Normas e procedimentos escritos e padronizados.</li> <li>- Relatórios: informações lançadas em banco de dados</li> <li>- Valores e crenças: determinados pelo empreendedor tecnológico</li> <li>- Manuais: registro formal de todos produtos/ serviços prestados, com livre acesso.</li> </ul>
	<b>Sistemas técnico-físicos</b> (5.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquinas e equipamentos: atualizados conforme necessidade</li> <li>- Softwares: desenvolvimento próprio.</li> <li>- Base de dados: memória de projetos.</li> </ul>
	<b>Produtos e serviços</b> (5.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Específicos para clientes: por demanda.</li> </ul>

Nota: Os números da segunda coluna identificam a questão constante no protocolo de pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa

O dirigente 3 salientou que tem uma grande dificuldade em achar mão de obra especializada, que consiga a “capacidade de interpretar as consequências”. Ele exemplificou apresentando a seguinte situação:

“Um engenheiro me enviou um relatório onde constava que havia feito o trabalho, mas que ficou faltando uma medição. Perguntei por que não fez? Só de custos, a ausência dessa medição ficou em R\$ 6.000 reais, entre despesas com avião, hospedagem e alimentação. Digo, já que estava lá, fizesse direito e completo o serviço (dirigente 3) ”.

Discorreu sobre outra situação, agora referente a um problema ocorrido em um determinado cliente, onde a determinação de ser acidente ou inconsequência irá determinar ou não punição para a organização.

“Um funcionário caiu e morreu, porque não estava usando cinto de segurança, indicado para trabalhar em alturas. Foi inconsequência ou acidente? Para determinar pegamos a ordem de serviço e os relatórios gerados por ela, e verificamos se tudo foi feito de acordo com as normas de segurança ou não. Geralmente, encontramos uma inconsequência proveniente da ausência deliberada do uso do cinto pelo operador, pois já sabia do risco que estava correndo pela ausência do equipamento (dirigente 3)” .

E assim podem surgir vários questionamentos, segundo o dirigente 3, referentes a formação deficiente e falta de comprometimento da geração que está chegando ao mercado de trabalho atualmente. Veja um exemplo:

“[...] pode-se ir a diferentes fábricas, onde um engenheiro de segurança não conhece as pessoas, não conhece o produto, não conhece o processo, não sabem quais são os insumos utilizados, quais são os rejeitos desse produto, quais reações químicas ocorrem na fabricação dos produtos, e o mais espantoso, às vezes nós apresentamos o engenheiro de segurança para o pessoal (dirigente 3)”.

A dirigente 4 acredita na qualificação constante para todos os colaboradores, tendo em vista a necessidade de atualização técnica e aprimoramento contínuo a partir de programas de treinamento corporativo, investimento em cursos de especialização, e palestras e congressos nos EUA e Europa previstos para a alta administração. O objetivo é atualizar-se sobre novos processos que possam melhorar a qualidade final dos serviços prestados.

O dirigente 3 ressaltou que a qualificação da mão de obra em Higiene Ocupacional, sempre se apresentou como um empecilho para a contratação de pessoal, conforme já apontado anteriormente. Os cursos Técnicos de Segurança do Trabalho deveriam ter maior carga horária em Higiene do Trabalho. Quanto à formação em curso superior, não há na graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, esta habilitação somente ocorre com cursos de Especialização. Assim, o custo inicial existe para especializar os colaboradores para as necessidades da empresa, o que ocasionam investimentos consideráveis para tanto.

Atualmente, o quadro de pessoal da empresa B é constituído por profissionais especializados, com experiência na área, tanto no Brasil como no exterior, com várias realizações de sucesso em empresas nacionais e multinacionais.

Existem manuais de rotinas onde são registrados formalmente como devem ser efetuados todos os procedimentos nas consultorias, desde o atendimento preliminar, o acompanhamento e finalização do trabalho. Para cada trabalho existe uma pasta (física e digital) contendo todos os relatórios da consultoria prestada, e os seus resultados. As informações contidas nessas pastas são então lançadas no banco de dados da empresa, para futuras consultas.

O negócio da empresa obriga que todas as normas e procedimentos sejam escritos e padronizados, e os colaboradores tenham acesso livre a eles. Assim, existe um banco de dados composto por todos os projetos já efetuados pela empresa, que é passível de ser consultado por todos. Os relatórios e planilhas que compõem esses projetos também estão disponibilizados neste banco também.

Considerado como memória viva da organização, o banco de dados é constantemente alimentado e consultado pelos clientes em diferentes situações; muitas vezes clientes antigos

solicitam informações de seus projetos, que são repassadas prontamente. Eventualmente até concorrentes solicitam alguma informação técnica, que é repassada também sem problemas, pois o dirigente 3 ressalta que aquele aspecto técnico foi aplicado naquela situação em específico, e que provavelmente é totalmente diferente da situação atual do concorrente, não sendo caracterizado como segredo industrial. Obviamente não são fornecidas informações confidenciais das empresas em virtude dos padrões éticos e também devido ao contrato de confidencialidade firmado.

Para a dirigente 4 podem ocorrer medições equivocadas pelos técnicos, seja por desconhecimento do processo, seja dos limites toleráveis estabelecidos. Ela exemplifica:

“[...] se a pessoa trabalha com inflamável, então é um trabalho com alto grau de periculosidade. Se estiver sinalizado como inflamável precisa-se conhecer as particularidades desse material, tais como: qual a característica do produto, quanto movimenta desse produto, qual o ponto de combustão desse inflamável, dentre outras informações. Pode acontecer do responsável técnico não verificar todos os itens necessários, que poderá possibilitar vários erros. A partir das instruções e normas, elaboradas em um *checklist* padrão para essa atividade, que se não for utilizado poderá gerar dados muito pouco específicos para aquele tipo de medição. Assim, o responsável técnico deverá retornar a empresa, efetuar novas medições e coletas de informações necessárias para se estabelecer os parâmetros da atividade (dirigente 4)”.

Para adquirir novos recursos tecnológicos, os dirigentes estão sempre rastreando o mercado em busca de novos equipamentos para prestarem os seus serviços. Cabe ressaltar que a empresa possui equipamentos específicos que seus concorrentes ainda não dispõem. Na medida do possível, quando em viagens ao exterior, o dirigente 3 procura se informar de novas oportunidades de negócio, além de adquirir os novos equipamentos. Em uma de suas últimas viagens, tornou-se representante de uma multinacional, na distribuição de equipamentos em solo nacional.

O dirigente 3 declarou ainda, que os trabalhos da Empresa B são elaborados nos Softwares AVAMTE I, AVAMTE II e AVAMTE III, estes desenvolvidos de sua propriedade, que visam à integração dos dados.

A empresa B trabalha com a ferramenta 5W2H, que é um *checklist* administrativo de atividades, prazos e responsabilidades que devem ser desenvolvidas com clareza e eficiência por todos os envolvidos em um projeto. Tem como função definir o que será feito, porque, onde, quem irá fazer, quando será feito, como e quanto custará.

Por outro lado, importante ponto de atenção diz respeito aos pedidos efetuados pelos clientes, pois se pode incorrer em erros que podem ser evitados. Exemplifica o dirigente 3:



“[...] um cliente solicitou três medições de índices de poeira total, poeira de sílica e poeira respirável. Só de laboratório cada uma das 600 coletas e análises químicas ficaria em R\$ 96.000. Conversando com o cliente o alertei que medindo a quantidade de quartzo e cristobalita, em uma quantidade menor de coletas e análises, ficaria por volta de R\$48.000,00. O cliente se espantou com a proposta, e ressaltei que existem diferentes tipos de testes com outros materiais, que podem apresentar resultados às vezes mais satisfatórios, do que os que o mercado utiliza comumente (dirigente 3)”.

O Dirigente 3 ressaltou que sua empresa sempre cresceu respaldada nos valores morais e éticos, pois o seu produto final, seja uma consultoria seja um relatório técnico, “refletirá” em vidas humanas. Exemplifica referindo-se a um laudo pericial de determinada empresa, em que a responsabilidade pelo uso inadequado de um determinado equipamento pelo operador, acabou por provocar um ato falho com proporções consideráveis. Após várias visitas para coleta de informações, tal fato veio a tona a partir de entrevistas. Porém surgiram também indícios de que o equipamento apresentava um defeito que não havia sido identificado nas manutenções rotineiras, e que pode ter sido o estopim de todo esse processo. Assim, foram necessários vários outros procedimentos para a elaboração do laudo final, para que este apresentasse, o mais fielmente possível, os resultados dos fatos ocorridos.

Para a dirigente 4, é acreditando nos princípios éticos, morais e técnicos que a Empresa B, consolidou-se como uma das mais sólidas e respeitadas empresas de Consultoria e Assessoria na área de Segurança e Higiene do Trabalho, Ergonomia, Meio Ambiente e Proteção Radiológica.

Existe uma norma NBR 10.151 que diz ser necessário fazer o levantamento de ruídos nas instalações das empresas, determinando que o ruído deva permanecer intramuros. O dirigente 3 exemplifica:

“Hoje dispomos de tecnologia mais avançada que nos auxilia a identificar qual fonte está emitindo o barulho. Assim, nos dirigimos à empresa no domingo quando ela geralmente não está funcionando; e na rodovia, no sábado quando ela está em plena atividade. Assim, pode-se medir o nível de ruído da rodovia, e transfiro a medição para o programa específico, no qual consigo detectar qual é a progressão do nível de ruído e até onde vai, para que eu possa identificar que o nível de ruído não é da empresa, mais sim da rodovia; ou seja, de fora para dentro da empresa. Esse é um exemplo de tecnologia que utilizamos, mas a qualquer hora sempre aparecem novas tecnologias que nos auxiliam em nosso trabalho (dirigente 3)”.

A empresa B começou a ser contratada para fazer serviços preventivos para outras organizações, procurando propor providências para minimizar a insalubridade e a periculosidade, com alguns diferenciais que a distinguem dos concorrentes.

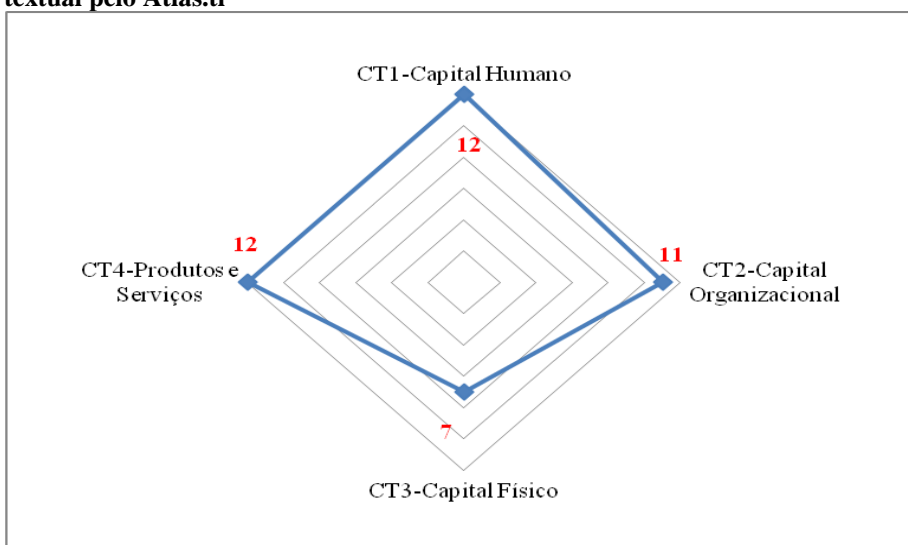
O enfoque da empresa B é ir além do enfoque legal, pois afora do que está descrito na lei, insere o enfoque científico com tecnologia de ponta para desenvolver um resultado com resposta real. O dirigente 3 ressaltou que:

“ Existe uma legislação na ergonomia que você não pode levantar peso, pois poderá sofrer uma série de danos na coluna, no joelho, nas juntas, dentre outros; e tem um limite de peso estabelecido. Mas será que o trabalho que está fazendo, está dentro desse limite adequado? Dentro dos limites de pegar uma coisa distante ou uma coisa muito próxima do seu corpo? Sempre temos que avaliar o peso em função da altura e do modo como pegamos o objeto. Por exemplo, se for uma distância curta o máximo de peso permitido é de 23 kg. Quanto mais distante de você, maior será a dificuldade em deslocar o peso para perto e como vai carregá-lo (dirigente 3)”.

A dirigente 4 salientou que estão em processo de descontinuar as avaliações de instalações elétricas e de riscos, devido cada vez mais, estarem se especializando em determinados segmentos e nichos de mercado. Ninguém consegue atuar em todos os nichos ao mesmo tempo, mantendo o nível de equipamentos e tecnologia atualizados. “A estratégia mais eficaz é focarmos onde somos os melhores, e os clientes sabem disso, declarou a dirigente 4”.

Encerrando a análise dos componentes da capacidade tecnológica na Empresa B, mesmo que o objetivo deste estudo não tenha sido a busca por evidências em termos quantitativos, foi possível mapear, entre os componentes teóricos da capacidade tecnológica, aqueles que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 10) pelo número de incidentes (*quotations*).

**Figura 10 - Co-ocorrência da capacidade tecnológica na empresa B: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborada pela autora

Foram identificados 42 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais evocadas no caso B, pelos dirigentes 3 e 4: empatadas em primeiro lugar (12/2) evidenciam-se os componentes produtos e serviços, e capital humano; seguido pelo componente capital organizacional (11/2). Já a dimensão menos lembrada pelos dirigentes, está o componente capital físico (7/2).

Pode-se destacar a preocupação dos dirigentes 3 e 4 com relação ao capital humano, pois a empresa B é constituída por profissionais especializados, com experiência na área, tanto no Brasil como no exterior, com várias realizações de sucesso em empresas nacionais e multinacionais. E com relação aos produtos e serviços prestados pela empresa, a grande preocupação dos dirigentes é continuar suprindo o mercado com os seus serviços especializados, buscando sempre a satisfação dos clientes.

#### **4.3 EMPRESA C – PROJETOS ARQUITETÔNICOS**

A empresa C elabora projetos arquitetônicos e consultoria em engenharia civil, e é uma tradicional organização reconhecida por sua integridade, seriedade e respeito ao cliente. Sua experiência no mercado de projetos remonta a 35 anos atuando nas mais diversas áreas: empreendimentos residenciais, comerciais, industriais, de pavimentação e saneamento básico, loteamentos, além de obras públicas.

De acordo com o dirigente 5, a empresa C construiu uma história pontuada por referências, que colaboram com o crescimento urbano ordenado e com a sustentabilidade ambiental. A qualidade dos empreendimentos é consolidada através da elaboração de projetos segundo tendências e técnicas avançadas, acompanhadas por suporte operacional de equipamentos modernos e pessoal qualificado, tendo conquistado, desta forma, grande credibilidade no mercado arquitetônico. O compromisso, de acordo com o dirigente 7, é dar continuidade a esta história de sucesso e parcerias, promovendo qualidade de vida e satisfação do cliente.

A classificação da empresa foi indicada pelos sócios como sendo uma EBT de pequeno porte, em função de a receita bruta anual estar atualmente acima de R\$ 360 mil reais, e possuir 25 empregados. Pode-se ressaltar que a empresa C é uma EBT que realiza esforços tecnológicos significativos na área de projetos arquitetônicos, que se destaca no desenvolvimento e na comercialização de novos produtos, processos e tecnologias, e na

prestação de consultorias técnicas. Além disso, de acordo com a classificação de Tether (1997), é uma EBT baseada em tecnologia consolidada de nicho de mercado, pois ela busca combinar os conhecimentos sobre as preferências de seus usuários com habilidades já estabelecidas para desenvolver novos produtos por meio de inovações incrementais.

A entrevista foi efetuada com o dirigente 5, 79 anos, Diretor Geral da empresa C, cuja formação acadêmica é em Arquitetura e Urbanismo, com especialização em Projetos de edificações; com o dirigente 6, 67 anos, Diretor Técnico formado em Engenharia Civil; e com a dirigente 7, 55 anos, Diretora de projetos, formada em Arquitetura e Urbanismo, com Mestrado em edificações.

A composição acionária atual é constituída como se segue: dirigente 5 (50%), dirigente 6 (25%) e dirigente 7 (25%), e pode ser considerada como empresa não familiar.

Inicialmente a empresa C era composta por dois irmãos, sendo um deles o dirigente 5, que começaram a operar a empresa em 1976, e era somente uma firma de construção civil. Ela cresceu e se expandiu, até que em 2005, um dos irmãos faleceu. Após o inventário, o dirigente 5 resolveu comprar a parte dos herdeiros legais. Tal fato se deveu aos herdeiros não terem a mínima noção do negócio, e que poderiam acabar por interferir demais no negócio.

O dirigente 5 salientou que sempre trabalhou com empreiteiros, que eram terceirizados, e que prestavam serviços a muito tempo e eram considerados de confiança.

“Como trabalhavam direito, sempre repassamos serviços a eles e se tornaram nossos parceiros, mesmo sem contrato, sendo especializada cada equipe em serviços diferentes: pintura, elétrica, hidráulica, entre outros. Porém, quando meu sócio faleceu, resolvi trabalhar com cotação para novos fornecedores, pois sentia que estava engessado com essas equipes, e buscava novos fornecedores, com novos materiais e técnicas, e não ficaria mais na mão de um só (dirigente 5)”.

Após 2 anos, em 2007, o dirigente 5 decidiu propor sociedade para um amigo (dirigente 6) e a filha (dirigente 7), visando um novo posicionamento da empresa C no mercado. Passaram então a atuar mais fortemente em projetos arquitetônicos e consultoria em engenharia civil, o que possibilitou aproveitar toda a tecnologia já desenvolvida por eles.

O dirigente 6 possui expertise nas áreas de administração de projetos e obras residenciais, comerciais, industriais e institucionais, além de prestar assessoria técnica em construção civil, planejamento físico e financeiro de obras e serviços. Desenvolve ainda análise de viabilidade técnica e financeira de projetos, gestão de equipes, e contratos e política da qualidade.

A dirigente 7 já trabalhava como arquiteta na empresa C, e foi convidada a ocupar o cargo de Diretora de Projetos a partir dessa data. Esta dirigente, também ministra aulas no curso de Arquitetura e Urbanismo, desde 1987, em uma instituição de ensino superior local.

#### 4.3.1 Inovação na Empresa C

O Quadro 12 apresenta as dimensões da Inovação que foram identificadas na Empresa C, a partir da entrevista com os seus dirigentes.

**Quadro 12- Dimensões da Inovação na Empresa C**

<b>Inovação na Empresa C</b>	<b>Pesquisa e desenvolvimento</b> (4.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrutura: investimento em P&amp;D de maneira descontínua</li> <li>- Descobertas: informações externas para aprimorar tecnologias já existentes.</li> <li>- Imitação: melhoramento de tecnologia e lançamento de produtos.</li> </ul>
	<b>Relacionamentos</b> (4.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IES: laços estreitos</li> <li>- Convênio com laboratórios para pesquisa de novos materiais.</li> </ul>
	<b>Equipe de projetos</b> (4.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constituição: engenheiros e técnicos especializados</li> <li>- Organização do trabalho: conforme o projeto.</li> <li>- Competências: desenvolvidas sistematicamente</li> <li>- Interação: equipe trabalha em conjunto para desenvolver projeto, em um mesmo ambiente físico.</li> <li>- Responsabilidade pelo projeto: Dirigente 7</li> <li>- Treinamento: interno e externo.</li> </ul>
	<b>Produtos</b> (4.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novidades: produtos singulares.</li> <li>- Significado de novos produtos: novas utilidades.</li> </ul>
	<b>Desenvolvimento de processos</b> (4.5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método novo: todos os sistemas desenvolvidos no Brasil.</li> <li>- Melhoramento de existentes: aperfeiçoamento contínuo.</li> </ul>
	<b>Comportamental</b> (4.6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estímulo a novas ideias.</li> <li>- Construção de uma cultura inovadora.</li> </ul>
	<b>Mercados</b> (4.7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novos nichos: prospecção de novas áreas</li> <li>- Novas fontes de provisão: clientes potenciais em diferentes áreas.</li> </ul>
	<b>Estratégias de competição</b> (4.8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novas estratégias: estão sendo delimitadas devido forte concorrência.</li> <li>- Posicionamento competitivo: rastreando o mercado.</li> </ul>

Nota: Os números da segunda coluna identificam a questão constante no protocolo de pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa

A empresa C fechou vários convênios com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), com objetivo de efetuar diversos testes de laboratório para desenvolvimento de novos materiais, para serem aplicados em seus projetos. Além disso, contam com os engenheiros (terceirizados) doutores e pesquisadores de uma Instituição Federal de Ensino Superior que atuam como consultores técnicos. É por intermédio deles, que buscam inovar por meio de alguma pesquisa que estejam desenvolvendo e desejem aplicar rapidamente. É uma maneira

de cooperação que traz vantagens para ambos os parceiros, sem necessidade de patentear os produtos.

A equipe de projetos da empresa C composta por arquitetos e engenheiros, projeta os empreendimentos, próprios ou de terceiros, com exceção dos públicos que já vem pronto devido à lei de licitações que proíbe que quem efetua o projeto possa construí-lo. Então, conforme o dirigente 6, *‘se vier um projeto pronto prestamos consultoria e acompanhamos a sua execução’*.

Os projetos arquitetônicos são elaborados e enviados para aprovação na prefeitura municipal. Depois de aprovado, tendo em vista que a prefeitura efetua várias alterações de acordo com o dirigente 5, e nesse momento efetua-se a contratação de outros profissionais para o projeto, tais como engenheiros elétricos, hidráulicos, dentre outros. Assim, deve-se compatibilizar todos esses projetos, evitando interferências de um projeto no outro. Então se analisa junto com o engenheiro de obras, que possui uma vasta vivência no setor, visando evitar problemas quando a obra comece efetivamente. Dizem que quanto mais tempo investe-se no projeto (ideal de 3-4 meses), menos tempo se gasta na execução da obra. Assim, é necessário analisar e compreender bem a proposta de cada um deles, para verificar se um projeto não interfere no outro, pois o projeto final com todas as suas especificações bem delimitadas, poderá evitar adaptações na obra.

Um dos produtos mais recentes foi um projeto que apresentou uma versatilidade na transformação dos espaços internos, conforme ocorre a evolução da família na sociedade atual. São apresentados 4 espaços diferentes: opção para um casal, um casal com filho, um casal e dois filhos, e um casal e três filhos. Assim, esse projeto se amolda às diferentes etapas da vida das pessoas, suprimindo a sua necessidade de diferentes alocações de espaços.

A carteira de projetos já entregues é constituída por creches, auto postos, ginásio de esportes, empresas, shopping centers, passarelas metálicas sobre rios, residenciais de prédios e de casas, escolas, dentre outros.

Antigamente a carteira de obras públicas era diversificada, pois havia muitas concorrências. Mas é uma falácia acreditar que vai ganhar dinheiro com obras públicas, pois na hora que se põe na ponta do lápis, verifica-se que a estrutura que se teve que manter para o andamento da obra, não condiz com os resultados financeiros esperados. Por outro lado, o dirigente 6 ressalta que obras fora da cidade de origem, sejam de construção ou reformas, necessitam remanejamento de pessoal, equipamentos e recursos para esses locais, o que acaba

por resultar em aumento de custos, que mesmo previstos, podem não compensar a manutenção desses projetos.

A empresa C normalmente não entrega as obras com *design* pronto, só de maneira parcial; neste último empreendimento foi elaborado um projeto das áreas comuns, inserindo alguns objetos de decoração no hall de entrada, além de alguns equipamentos de ginástica, que funcionou como um teste. Vários clientes reclamaram que “não gostaram disso, ou daquilo, enfim, sempre reclamam de tudo porque não foram eles que escolheram”. No fim, o investimento no projeto ocasionou um prejuízo, provocando “só dor de cabeça”. Atualmente, os condomínios cobram uma taxa de mobiliário que estão nas áreas comuns que são pagas pelos futuros proprietários dos imóveis.

Com relação à inovação no produto, apostou-se em um novo conceito que é um diferencial em relação à concorrência: o *layout* flexível. A empresa C pode atender as várias possibilidades de configuração de famílias, já citadas anteriormente. Isso possibilita uma flexibilidade para as pessoas, e que promove uma individualidade para sua planta conforme suas necessidades. Coincidentemente, segundo o dirigente 5, todos optaram pela mesma planta, pois o perfil dos compradores ficou muito próximo, e preferiram priorizar a parte social, pois predominaram as famílias pequenas. Se o comprador quiser mudar depois, poderá modificar quantas vezes desejar, pois são deixadas algumas paredes que funcionam como coringas, em *drywall*, e que possibilitam mudanças na parte elétrica e hidráulica, e facilitam as mudanças que ele desejar.

Outra proposta de mudança é o teste *house*, explicado pelo dirigente 6:

“[...] você aluga o imóvel com intenção de venda. Por exemplo, você aluga um apartamento por 3 anos, e findo esse prazo você decide se quer comprar. O dinheiro do aluguel reverte para o pagamento do imóvel abatendo no preço final ( dirigente 6).

A empresa C considera ser uma inovação de mercado, pois pode testar a aceitação do produto pelos clientes, considerando que devem estar sempre um passo à frente da concorrência, neste tipo de mercado.

Assim, para a dirigente 7, todo o conjunto do projeto desde a parte física, a organização, os equipamentos, até a parte humana não deixa de resvalar na inovação. Inova-se para prevenir ou até mesmo para verificar as técnicas adotadas. Por exemplo, a empresa C tem uma técnica construtiva que sempre usou; mas nota que existe um problema persistente, e que

terá que pesquisar uma nova técnica para resolver esse problema. Assim, as inovações são provenientes de algum tipo de problema técnico, ou problemas de produtividade, ou ainda de racionalização da construção.

Com relação à consultoria prestada aos clientes, criou-se um grupo de técnicos em edificações, que acompanham em tempo real, *fulltime* a obra, e fazem um *checklist* diário de cada empreiteiro, controlando todo o serviço que está sendo feito. Eles verificam, por exemplo, prumo, regularidade, textura, e anotam nas fichas individuais de cada serviço, o que facilita a tomada de decisão do cliente: trocar o empreiteiro; refazer o serviço; reduzir retrabalhos, dentre outras.

De acordo com o dirigente 5, há dois principais concorrentes que atuam no mesmo nicho, e tem o porte equivalente da empresa C. Pode-se ter um produto que na mesma época os concorrentes não possuem, ou ainda projetos que estão aguardando uma melhora econômica para serem tirados do papel. Em tempos de crise, vendas de projetos podem se tornar um pouco desalentadoras, pois os investidores começam a aplicar de maneira mais seletiva. Se o projeto não for adiante, pois às vezes pode-se levar até dois anos para aprová-lo, e o concorrente o lançar primeiro, com certeza resultará em uma perda na fatia de mercado.

Pelo tipo de produto desenvolvido pela empresa, desde a sua fundação, optou-se pela implantação de um ambiente coletivo para toda a equipe, visando agilizar o desenvolvimento dos projetos. De acordo com a dirigente 7:

“[...] tal arranjo possibilita uma troca de informações que podem estimular novas ideias, incluindo uma discussão detalhada para soluções de problemas mais criativa e rápida (dirigente 7)”.

Os principais pontos que orientam as estratégias de competição da empresa visam lançar projetos que atendam às necessidades dos clientes, apresentando soluções inovadoras de maneira mais rápida que seus concorrentes.

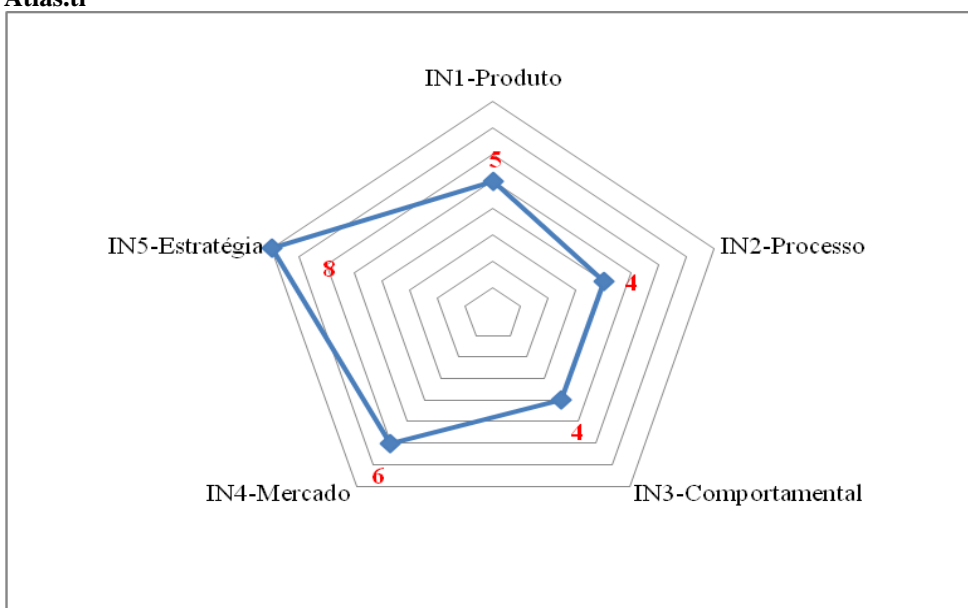
O dirigente 6 está percebendo um aquecimento no mercado de projetos em outras cidades. Ele exemplifica que esteve em Maceió,

[...] e a cidade está um grande canteiro de obras. Conversando com um colega projetista, ele apontou que neste momento existem muitos investidores estrangeiros, principalmente franceses e portugueses; porém, deve-se tomar cuidado, e assumir o risco de não termos clientes nacionais com poder aquisitivo suficiente para esse tipo de projeto (dirigente 6).



Finalizando a análise das dimensões da inovação na Empresa C, foi possível mapear, entre as dimensões teóricas da inovação, aquelas que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 11) pelo número de incidentes (*quotations*). Consideramos como incidentes as passagens de textos das entrevistas que foram identificadas e selecionadas para exemplificar a linha empírica a partir da linha teórica.

**Figura 11- Co-ocorrência da inovação na empresa C: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborada pela autora

Foram identificados 27 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais lembradas no caso C, pelos dirigentes 5, 6 e 7: em primeiro lugar evidencia-se a inovação em estratégia (8/3 – incidentes/ entrevistados), seguida das inovações no mercado (6/3) e inovação no produto (5/3). Entre as dimensões menos evocadas pelos dirigentes, estão às inovações do processo e a inovação comportamental, ambas com (4/3).

Pode-se ressaltar que a inovação em estratégia merece destaque devido à preocupação com lançamentos de projetos e serviços que resultem em satisfação do cliente, preocupação constante dos dirigentes da empresa C. Já a inovação de mercado está interligada à estratégia, pois ela decorre do lançamento de produtos e/ou serviços que atendam cada vez mais às necessidades de seus clientes, como por exemplo, o lançamento de diferentes plantas para escolha do cliente.

### 4.3.2 Capacidade Tecnológica na Empresa C

O Quadro 13 apresenta os principais elementos que compõem a capacidade tecnológica da empresa C, baseado nas entrevistas com seus dirigentes.

**Quadro 13 - Capacidade tecnológica na Empresa C**

<b>Capacidade tecnológica na Empresa C</b>	<b>Sistemas humanos</b> (5.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educação formal: necessária formação específica, complementada por treinamentos oferecidos pela empresa.</li> <li>- Conhecimento tácito: experiências acumuladas ao longo do tempo.</li> </ul>
	<b>Sistemas organizacionais</b> (5.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotinas organizacionais: monitoradas quando projetos em andamentos.</li> <li>- Normas e procedimentos escritos e padronizados (ISO-9000)</li> <li>- Relatórios: informações lançadas em banco de dados</li> <li>- Valores e crenças: determinados pelo empreendedor tecnológico</li> <li>- Manuais: registro formal de todos produtos/ serviços prestados, com livre acesso.</li> </ul>
	<b>Sistemas técnico-físicos</b> (5.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquinas e equipamentos:</li> <li>- Softwares: desenvolvimento próprio.</li> <li>- Base de dados: memória de projetos.</li> </ul>
	<b>Produtos e serviços</b> (5.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Específicos para clientes: por demanda.</li> </ul>

Nota: Os números da segunda coluna identificam a questão constante no protocolo de pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa

A qualificação da mão de obra era deficiente, mas desde a implantação da ISO, tem-se que todos os treinamentos ministrados são documentados com explicações detalhadas de cada um dos procedimentos a serem exigentemente cumpridos. Os erros que por ventura possam acontecer, com o acompanhamento diário dos técnicos, na maioria das vezes, são dos empreiteiros e sua equipe, que podem não ter seguido os procedimentos exigidos. Veja o exemplo apresentado pelo dirigente 7:

“[...] tínhamos um projeto de apartamento em que havia um ralo dentro e um fora do box, para escoar a água do banheiro. Pois bem, passados 5 anos da entrega da obra, veio uma senhora em nossa sede e comentou que tinha uma dificuldade em lavar o banheiro porque não tinha ralo no banheiro, só o do box. Como assim, perguntei, a senhora não tem ralo fora do box? Fomos verificar e vimos que o empreiteiro que fez o piso tinha simplesmente coberto o ralo externo; tivemos que achar onde estava o ralo, e o abrimos (dirigente 7)”.

Verifica-se que essa situação pode ter sido decorrente da falta de conhecimento, ou teimosia; então por isso é tão importante o treinamento da mão de obra, para que todos os procedimentos sejam seguidos e cumpridos.

A empresa é certificada pela Norma ISO 9000, o que resulta em um custo para mantê-la e bancar as auditorias periódicas necessárias para a sua manutenção. É um diferencial em relação à concorrência, e que pode auxiliar os clientes com indicações para empreiteiros que sigam as mesmas normatizações.

No tocante às máquinas e equipamentos, têm-se ainda vários equipamentos provenientes da empresa anterior, que podem ser alugados conforme a necessidade do cliente. O dirigente 7 salienta que mesmo tendo um galpão enorme para guardá-los, o custo com seguro e manutenção fica muito dispendioso. A política atual é de maneira regular, desfazer-se desses equipamentos, por estarem se tornando rapidamente obsoletos.

Com relação à *software* específico, foi desenvolvido um programa internamente onde se pode efetuar todos os tipos de lançamentos futuros, desde as compras, estatísticas sobre gastos de materiais, horas de mão de obra, que indicam aos clientes todos os gastos previstos necessários para a finalização do projeto. Tal facilidade é um diferencial em relação aos concorrentes, pois na maioria das vezes, o que está previsto pode facilmente sair do controle quando as obras são iniciadas.

De acordo com o dirigente 5:

“[...] sempre buscamos adquirir programas que não precisem de muito treinamento para facilitar a vida de nossos colaboradores; com exceção para programas específicos de engenharia, onde buscamos adquirir os mais adequados e atualizados, proporcionando treinamento constante para os usuários desses programas (dirigente 5)”.

Então, ressalta o dirigente 6, estamos sempre aprendendo e infelizmente aprendemos mais com os erros, com os problemas, pois é isso que nos faz refletir sobre como podemos resolver isso. Entregamos o manual do proprietário para indicar onde ficam as vistas das instalações elétricas, hidráulicas, para evitar que o cliente provoque um problema por falta de esclarecimentos técnicos. Os mais comuns, explica a dirigente 7, são clientes que mesmo com o memorial do projeto, acabam por efetuar furos em um lugar que tenha um cano de água ou um conduíte elétrico.

Devido a ISO 9000 todas as rotinas organizacionais, os manuais de normas e procedimentos, as instruções detalhadas das atividades e processos administrativos estão documentadas para cada projeto.

Sempre orientam seus clientes da importância da manutenção dos procedimentos próprios e especificações de acordo com as normas. O dirigente 6 salienta:

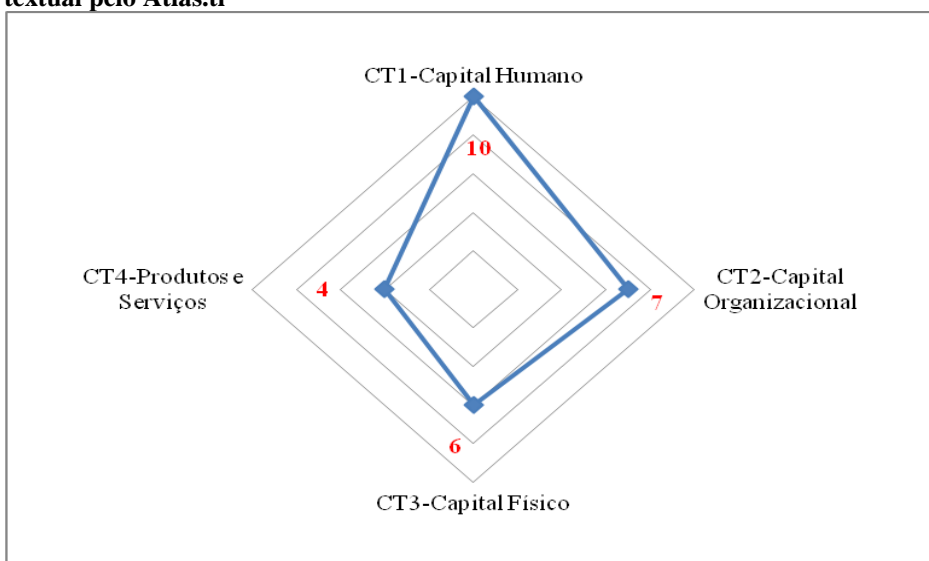
“Por exemplo, deve-se estar atento ao estoque de materiais, em qual sequência que entra e sai do almoxarifado, pois o material não pode vencer, pois ele tem uma durabilidade, e por isso, os mais antigos no estoque têm que ser consumidos antes. Além disso, existem normas de empilhamento, por exemplo, que devem ser seguidas para que o material não seja danificado (dirigente 6)”.

Assim, quando ocorre uma Auditoria, ela pode verificar se as normas e procedimentos estão de acordo com o que estipula a norma, e se nos relatórios diários estava efetuada a baixa dos materiais no sistema, indicando inclusive para onde havia sido deslocado e consumido o material.

E resta-nos apontar que todos os projetos elaborados pela empresa C, e as consultorias solicitadas são desenhados, desenvolvidos, implantados e comercializados pela empresa, conforme já apresentado anteriormente.

Finalizando a análise dos componentes da capacidade tecnológica na Empresa C foi possível mapear, entre os componentes teóricos da capacidade tecnológica, aqueles que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 12) pelo número de incidentes (*quotations*).

**Figura 12 - Co-ocorrência da capacidade tecnológica na empresa C: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborada pela autora

Foram identificados 27 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais evocadas no caso C, pelos dirigentes 5, 6 e 7: em primeiro lugar evidencia-se o componente capital humano (10/3), seguido pelos componentes capital organizacional (7/3) e capital físico (6/3). A dimensão menos lembrada pelos dirigentes é o componente ‘produtos e serviços’ (4/3). Todavia, não se pode afirmar ou considerar que a dimensão com menos incidentes não seja

importante para estudo da capacidade tecnológica, mas, apenas, receberam menor destaque nas falas dos dirigentes.

O capital humano é o mais evocado pelos dirigentes, pela necessidade de os colaboradores possuírem uma educação formal, com o desenvolvimento de uma formação específica, complementada por treinamentos oferecidos pela empresa. Isso acaba por gerar um conhecimento tácito, proveniente das experiências acumuladas ao longo do tempo. Além disso, o capital organizacional, ou seja, todas as normas e procedimentos estão documentados, rotinas e manuais elaborados e registrados, e os dirigentes exigem que sejam cumpridos, devido às exigências da ISO-9000.

#### **4.4 EMPRESA D – PROJETOS EM 3D**

A empresa D atua há 15 anos no mercado, e é uma empresa de projetos que trabalha com tecnologia em terceira dimensão e desenvolvimento de máquinas e equipamentos para o agronegócio. Ela foi constituída pelo dirigente 8, por pura curiosidade a princípio, e por um sócio japonês que fez parte da sociedade por 5 anos. Após a saída desse sócio japonês em 2009, o dirigente 9 passa a fazer parte da empresa, como Diretor de Projetos. Assim, conforme declarado pelos entrevistados, a empresa D pode ser classificada como EBT de pequeno porte, por apresentar de 10 até 49 empregados, e receita bruta de até 3,6 milhões de reais, e tem uma estrutura não familiar.

O dirigente 8 é formado em Engenharia Mecânica e sua experiência é bem eclética. A sua trajetória profissional iniciou-se quando fazia o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e efetuou estágio em uma grande empresa de tratores na área mecânica. Depois, enquanto cursava Engenharia, foi trabalhar em outras empresas, sempre na área de engenharia ou de qualidade, e acabou por trabalhar em uma grande montadora. Na última empresa em que trabalhou como Engenheiro Corporativo, uma grande empresa nacional, rodava todas as plantas da companhia. Tinham fábricas em São Paulo, Pernambuco e Goiás. Apesar de ser uma empresa 100% nacional, ela adquiriu um grupo multinacional, que possuía plantas em diversos países. O proprietário resolveu concentrar todas as plantas em uma única, localizada em Goiás. Assim foi convidado para ir para Goiás, e não aceitou o convite, pois sua família é de Mogi das Cruzes, e as condições não eram satisfatórias para ele. Dessa forma, foi o último funcionário da empresa em Mogi, pois ajudou a despachar e transferir todas as

máquinas e equipamentos, e encerrou as atividades da fábrica. Desse modo, quando saiu dessa empresa já possuía as impressoras, e um plano de abrir seu próprio negócio ligado à ideia de fazer impressão em 3D.

O interesse pela impressão 3D surgiu enquanto o dirigente 8 ainda estudava. Na época a patente da tecnologia em terceira dimensão (3D), de produto e de processo foi estabelecida por um tempo muito longo. Foi uma patente conjunta de duas empresas, uma americana e outra inglesa, que expandiram para o mundo todo; porém não deram prosseguimento, e a patente protegeu o desenvolvimento da impressão.

Para entender dessa tecnologia, o dirigente 8 frequentou várias feiras e congressos, o que possibilitou montar a primeira impressora, visando fabricar peças para os seus aviões, pois é aeromodelista. Necessitava de peças mais leves e resistentes, em materiais específicos para esse fim, e não havia ainda impressoras. Devido a esse fato, várias pessoas começaram a ver e pedir peças, devido a empresa D ser uma das únicas em São Paulo que possuíam a impressora em 3D.

O *software* foi importado da China, e a parte mecânica o dirigente 8 desenvolveu de forma diferente do que já estava disponível no mercado. A partir desse momento a demanda foi aumentando, e procurou aperfeiçoar as impressões. O dirigente 8 exemplifica:

“A impressão de rostos necessita de uma precisão do cabeçote da impressora, para que fique perfeito. Então desenvolvi um cabeçote para que conseguisse alcançar um resultado final mais satisfatório (dirigente 8)”.

Desde então, a empresa evoluiu muito, e atualmente possui 6 impressoras (2 pequenas e 4 de porte grande) que estão guardadas em um laboratório neste local.

Quando fundou a empresa o dirigente 8 informou que teve um sócio japonês que permaneceu por um período de 5 anos, mas acabou se desligando e ele ficou sozinho na empresa.

Tempos depois, um amigo chegou do Japão e o apresentou a um membro do governo japonês, que efetuou a proposta de fabricação de protótipos para a Toyota. O dirigente 8 respondeu que iria fazer um teste, fabricando um protótipo. O governo japonês achou muito satisfatório o protótipo e firmou um termo de exclusividade, para a fabricação de diferentes protótipos de peças mecânicas, que necessitam de moldes, que normalmente são muito caros.

O dirigente 9 (que era o amigo que chegou do Japão) entrou na sociedade neste momento, com 25% de participação na empresa. Ele morou muitos anos no Japão, é formado

em Engenharia de Produção, e trabalhou em diferentes empresas automobilísticas, até que resolveu voltar para o Brasil com a família. A proposta efetuada para o dirigente 8 propiciou o seu retorno, e com o fechamento do contrato, uma nova colocação no mercado de trabalho.

#### 4.4.1 Inovação na Empresa D

O Quadro 14 apresenta as dimensões da inovação que foram identificadas na Empresa D, a partir da entrevista com os seus dirigentes.

**Quadro 14 - Dimensões da Inovação na empresa D**

<b>Inovação na Empresa D</b>	<b>Pesquisa e desenvolvimento</b> (4.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrutura: investimento em P&amp;D processos</li> <li>- Descobertas: informações externas para aprimorar tecnologias já existentes.</li> <li>- Experimentação: desenvolvimento de protótipos.</li> </ul>
	<b>Relacionamentos</b> (4.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IES: laços estreitos</li> <li>- Alianças: governo japonês.</li> </ul>
	<b>Equipe de projetos</b> (4.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constituição: engenheiros e técnicos especializados</li> <li>- Organização do trabalho: conforme o projeto.</li> <li>- Competências: desenvolvidas sistematicamente</li> <li>- Interação: equipe trabalha em conjunto para desenvolver projeto, em um mesmo ambiente físico.</li> <li>- Responsabilidade pelo projeto: Dirigente 9</li> <li>- Treinamento: interno e externo.</li> <li>- Visita técnica: sempre que necessária.</li> </ul>
	<b>Produtos</b> (4.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novidades: produtos singulares</li> <li>- Significado de novos produtos: novas utilidades</li> </ul>
	<b>Desenvolvimento de processos</b> (4.5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método novo: todos os sistemas desenvolvidos no Brasil</li> <li>- Melhoramento de existentes: aperfeiçoamento contínuo.</li> </ul>
	<b>Comportamental</b> (4.6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estímulo a novas ideias</li> <li>- Construção de uma cultura inovadora</li> </ul>
	<b>Mercados</b> (4.7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novos nichos: estudos futuros.</li> <li>- Novas fontes de provisão: clientes potenciais em diferentes áreas.</li> </ul>
	<b>Estratégias de competição</b> (4.8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novas estratégias: Disponíveis e bem delimitadas.</li> <li>- Redes de negócios: restrita</li> </ul>

Nota: Os números da segunda coluna identificam a questão constante no protocolo de pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa

A estrutura de pesquisa e desenvolvimento da Empresa D está baseada na fabricação de diferentes protótipos de peças mecânicas que necessitam de moldes. Os moldes são para fundição, feitos com materiais nobres podendo passar de R\$200 a R\$300 mil, e dependendo do tamanho da peça a ser confeccionada, pode chegar até um milhão de reais. O dirigente 9 explica:

“Dependendo do resultado da fabricação do molde a peça pode ficar errada, e eles perdem o molde, pois não tem como ajustá-lo, gerando o prejuízo alto. Se tiver um molde pode-se até aumentar o diâmetro, mas diminuir não, pois já se tirou o material e não tem como repor. Então, eles gastavam milhões e tinham que jogar fora porque não ficou conforme eles precisavam na prática a funcionalidade da peça. Assim com a impressão 3D que é muito barata, comparando com o preço do molde: se o molde custa R\$ 500 mil, consegue-se fazer uma peça por R\$5 mil. Se ele achar que o desenho dele está errado, podemos fazer outra peça por mais R\$5 mil. Então, isso barateou muito o processo deles, e eles se interessaram (dirigente 9) ” .

Mesmo o Japão possuindo essa tecnologia, o interesse deles é firmar o contrato que englobe as empresas para dekasseguis aqui no Brasil. Salienta-se que o fenômeno ‘dekassegui’, é conhecido como a ida de brasileiros de origem japonesa e seus cônjuges para trabalhar no Japão, a maioria como operários na indústria, que caracterizou a metade da década de 1980 até o início dos anos 2000. Com a volta deles do Japão, foi preciso criar condições para que eles obtivessem uma ocupação e condições de subsistência.

Assim, de acordo com o dirigente 8, o governo japonês deseja ajudar os japoneses e seus descendentes que estão instalados aqui, a desenvolverem o seu próprio negócio, e devem apresentar os resultados para o governo dizendo como está indo o seu negócio. Por isso eles tiveram interesse em buscar uma empresa aqui, o que simplificaria e baratearia o desenvolvimento de tecnologia comparativamente se fosse desenvolvida no Japão. Por esse motivo eles firmaram uma parceria com a empresa D, para fazer esse trabalho.

Tem-se ainda que mesmo sendo uma tecnologia antiga, para 90% da população é uma tecnologia nova, pois a maioria ainda não tem acesso e supõe que seja muito cara. Pelo menos aqui no Brasil, é uma tecnologia que ainda está engatinhando.

Se acabar o termo de confidencialidade com o governo japonês, a empresa D terá condições de buscar um novo nicho de mercado. O dirigente 8 afirma que:

“[...] com certeza, pois já fomos procurados por outras empresas, principalmente da área automobilística, mas infelizmente não pudemos atender e declinamos da proposta. Na verdade, o contrato que temos com o Japão, não é só para impressão 3D, e sim para fabricar o maquinário como um todo. Chegamos a fazer máquinas em miniatura para eles, para verificarmos algumas particularidades do funcionamento, e depois desenvolvermos. Assim eles unem o útil ao agradável (dirigente 8).”

O governo japonês indica qual empresa irá receber nosso apoio para desenvolver os protótipos, sendo que aqui na região da empresa D é para a área agrícola. A maioria do pessoal que vem do Japão é para essa área, então a região é muito rica nesse setor. Assim, todos os produtos e projetos que a empresa D desenvolve, incluindo os maquinários, são para essa área.



Com relação ao processo de fabricação dos protótipos, efetuou-se uma inovação nas impressoras, pois se desenvolveu e aprimorou-se o cabeçote, visando suprir as diferentes necessidades dos clientes. A impressora 3D funciona assim: entra um filamento, esse cabeçote aquece esse filamento, e ele vai depondo material. E a impressão vai surgindo. O que se tinha no passado é que o cabeçote não era tão preciso, e as impressões não ficavam tão perfeitas. De acordo com o dirigente 8:

“Hoje, com esse novo cabeçote, consegue-se uma riqueza de detalhes nas peças, que antes não tínhamos. Não patentei nada, mas também ninguém tem acesso, e não pretendo vender a impressora (se fosse fazer isso, provavelmente teria que correr atrás disso). Preciso ter boa qualidade na impressora por causa dos protótipos, para saírem com a melhor precisão possível. Por exemplo, conseguimos imprimir um relógio, com todas as suas peças sendo elaboradas nessas impressoras (dirigente 8)”.

Há um contrato de exclusividade entre o governo japonês e a empresa D. Assim, as impressoras estão sob vigilância de câmeras por 24 horas e somente pessoas autorizadas têm acesso ao laboratório. Durante o processo de fabricação ninguém tem acesso ao laboratório e o governo japonês paga por essa exclusividade.

O dirigente 9 e a equipe de projetos percebem que essa tecnologia pode crescer ainda mais, a partir de um trabalho contínuo da equipe, que se mantém coesa e que se complementa em termos tecnológicos.

Com relação aos fornecedores, os materiais necessários para a fabricação dos produtos são encontrados no mercado nacional com facilidade de acesso e disponibilidade.

Já com relação à comercialização do produto final, o governo japonês tem uma equipe, normalmente indicada pela empresa D, para comercializar algumas máquinas, e quando verificam a possibilidade de venda para outros clientes, eles as comercializam. Mas, enfatiza, que a maioria das máquinas desenvolvidas é destinada aos dekasseguis.

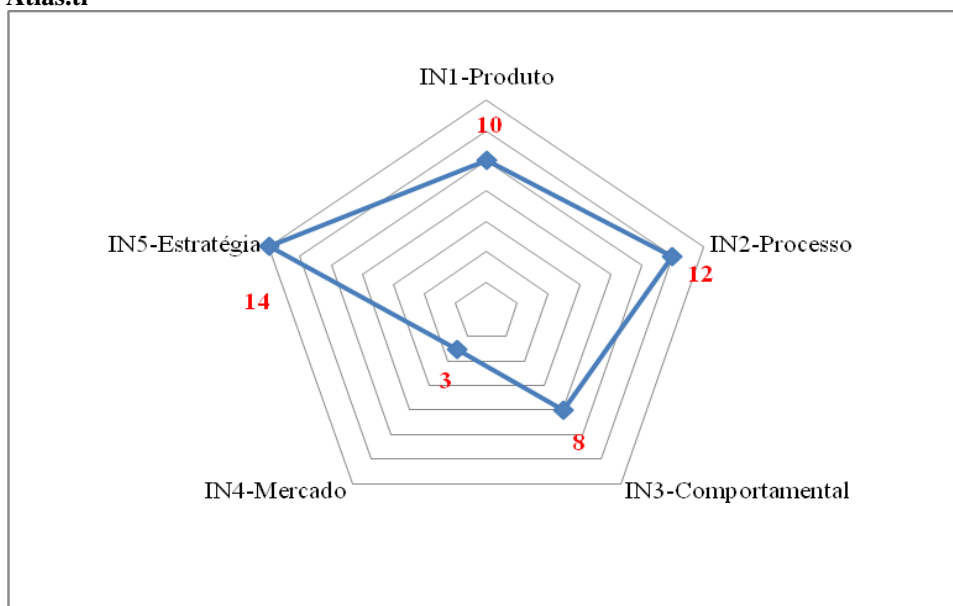
Na realidade o foco deles não é vender o maquinário que eles desenvolvem, e sim atender aquele dekassegui que solicitou ajuda. O dirigente 8 exemplifica:

[...] que a máquina que desenvolveram para plantar alface, eles verificaram que valeria a pena comercializá-la, e venderam 5 ou 6 para o mercado, pela equipe que indicamos, mas que respondem direto para eles. A máquina planta duas fileiras de alfaces por vez, na terra, e o agricultor ganha na padronização, no plantio correto com a pressão certa para que todas as alfaces fiquem no mesmo tamanho, e cresçam mais rápido (dirigente 8).

Outro exemplo citado pelo dirigente 9, é a máquina fabricada para as empresas de Holambra, que semeia a orquídea. Deve ser colocada só uma semente por potinho, e se for feita manualmente, pode acontecer de colocar duas/ três o que provoca desperdício. Com a máquina, só uma semente fica no potinho o que melhora muito a produtividade e reduz o desperdício das sementes. Por outro lado, tem produtor que quer cruzar duas sementes, e confeccionou-se um bico especial que planta as duas sementes ao mesmo tempo. Assim, desenvolvem-se diferentes funcionalidades para a mesma máquina.

Encerrando a análise das dimensões da inovação na Empresa D, foi possível mapear, entre os tipos de inovação teórica, aquelas que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 13) pelo número de incidentes (*quotations*). Lembrando que consideramos como incidentes as passagens de textos das entrevistas que foram identificadas e selecionadas para exemplificar a linha empírica a partir da linha teórica.

**Figura 13 - Co-ocorrência da inovação na empresa D: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborado pela autora

Foram identificados 47 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais evocadas no caso D, pelos dirigentes 8 e 9: em primeiro lugar evidencia-se a inovação em estratégia (14/2 – incidentes/ entrevistados), próxima da inovação em processo (12/2), seguida pela inovação do produto (10/2) e pela inovação comportamental (8/2). A dimensão menos lembrada pelos dirigentes é a inovação do mercado (3/2). Pode-se ressaltar que a estratégia merece destaque devido ao contrato exclusivo com o governo japonês, não é só para

impressão 3D, e sim para fabricar o maquinário como um todo. A empresa D já fabricou máquinas em miniatura para esse cliente, buscando verificar algumas particularidades do seu funcionamento, e em seguida após aprovação eles desenvolveram o projeto final. O dirigente 8 ressaltou que, mesmo que acabe a exclusividade, poderá buscar novos clientes e fontes de provisão nesse mesmo ramo de atuação.

#### 4.4.2 Capacidade tecnológica na Empresa D

O Quadro 15 apresenta os principais elementos que compõem a capacidade tecnológica da empresa D, baseado nas entrevistas com seus dirigentes.

**Quadro 15 - Capacidade tecnológica na empresa D**

<b>Capacidade tecnológica na Empresa D</b>	<b>Sistemas humanos</b> (5.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educação formal: necessária formação específica.</li> <li>- Conhecimento tácito: experiências acumuladas ao longo do tempo.</li> </ul>
	<b>Sistemas organizacionais</b> (5.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotinas organizacionais: monitoradas quando projetos em andamentos.</li> <li>- Normas e procedimentos escritos e padronizados.</li> <li>- Relatórios: informações detalhadas para governo japonês.</li> <li>- Valores e crenças: determinados pelo empreendedor tecnológico</li> <li>- Manuais: registro formal de todos produtos/ serviços prestados.</li> </ul>
	<b>Sistemas técnico-físicos</b> (5.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquinas e equipamentos: atualizados conforme necessidade</li> <li>- Softwares: adquiridos no mercado.</li> <li>- Base de dados: memória de projetos.</li> </ul>
	<b>Produtos e serviços</b> (5.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Específicos para clientes: por projeto .</li> <li>- Protótipos desenvolvidos, fabricados e fornecidos para cliente; não efetuam a comercialização do produto.</li> </ul>

Nota: Os números da segunda coluna identificam a questão constante no protocolo de pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa

A equipe de projetos é formada por engenheiros qualificados e especializados, com experiência acumulada ao longo dos anos. O dirigente 8 salienta que *“um dos engenheiros já está aposentado, mas que continua fazendo parte da equipe, pois contribui com sua experiência e conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida profissional”*.

Todos os procedimentos e produtos desenvolvidos estão documentados, para compor o histórico dos produtos e processos e seguem as normas internacionais de qualidade. As empresas parceiras que fabricam o maquinário, são acompanhadas pelo dirigente 8 desde o desenvolvimento até a aplicação do projeto, e elas normalmente possuem a ISO 9000, e são empresas com sólida e expressiva experiência no mercado.

Para apresentar produtos para a área agrícola, é necessário um domínio técnico apurado para desenvolver os projetos dessa área, de acordo com o dirigente 9. Na empresa D têm-se duas situações: o governo japonês manda um desenho já pronto (incluindo o *layout*) para fabricar; ou mandam um esboço para o projeto, que se desenha de acordo com o solicitado, que é enviado para o Japão, e aguarda-se a aprovação.

Então a empresa D possui *softwares* específicos de engenharia, e uma equipe de projetos que trabalha em conjunto com os dirigentes 8 e 9, que além do domínio do software também conhecem os diferentes materiais, como dimensionar os desenhos, quais são as principais normas, medidas e tolerâncias, dentre outras particularidades. Porém, ocasionalmente podem surgir algumas dúvidas em relação ao material, que se apresenta com uma denominação asiática, que são totalmente diferentes da brasileira. Hoje, por volta de 95% dos produtos fabricados, já possuem a equivalência com o produto brasileiro. Mas, se mesmo assim ocorrer a chegada de algum material com uma denominação desconhecida, pergunta-se direto para o Japão, porque não se pode solicitar ajuda externa, devido ao termo de confidencialidade. Essa situação constitui-se em um fator restritivo para a empresa D.

A empresa D trabalha com softwares que vem da China, e não pensam em desenvolver um próprio, pois o chinês é muito barato, além de não valer a pena, pois tem pouquíssimas diferenças em relação ao original. E não há necessidade de ter nada além do que já está disponível, porque já existe uma ‘plaquinha’ pronta por U\$ 150-160 dólares, muito barato em relação ao tempo e esforço que seria necessário para desenvolver uma nova.

O dirigente 8 vai duas vezes por ano ao Japão, para trocar informações, e acompanhar a tecnologia que eles querem desenvolver nas máquinas daqui. Assim, as máquinas desenvolvidas por aqui são para a região de São Paulo e não só Mogi das Cruzes. São direcionadas para Ibiúna, Jacareí, Holambra, enfim, onde estão os grandes investimentos em agronegócios, e pode-se ter uma grande possibilidade de desenvolver algum novo equipamento para clientes.

Então, a empresa D recebe um projeto, elabora o protótipo, testa, e se for aprovado vão atrás de parceiros para fabricar a máquina.

O contrato com o dekassegui necessita passar por um processo para desenvolver esse maquinário. O dekassegui entra com o pedido para o governo japonês. Eles vão analisar a real necessidade dela para ajudá-lo, para depois enviarem o projeto, ou pedir para que seja desenvolvido pela empresa D. Mas pode ocorrer da empresa ficar sem projetos a serem

desenvolvidos. Está no contrato que eles pagam uma quantia à Empresa D, a título de manter a exclusividade; o que aconteceu uma única vez desde o início da empresa.

Trabalha-se em um projeto novo, de uma máquina que deverá secar frutas. O governo japonês vai trazer a tecnologia já desenvolvida no Japão, para a empresa D nacionalizar. Para o dirigente 9:

“Hoje, as frutas secas que encontramos no mercado resultam de um processo de secagem que esquentas as frutas usando um vapor quente. Isso faz com que se percam as propriedades funcionais da fruta ou do legume, acabando por mudar a tonalidade do produto (dirigente 9)”.

Nesse contexto, estão buscando a ajuda de universidades, para o desenvolvimento de uma tecnologia diferenciada, sem o uso do ar quente, de modo a não alterar as características nutricionais dos produtos, e nem a coloração do produto. Então, por exemplo, imagina um kiwi chips, que fica igualzinho ao natural, mas só que crocante. Este processo difere do liofilizado, pois ele esquentas e congela, e depois dá um choque térmico. O processo a ser desenvolvido será diferente, pois utilizará uma nova tecnologia, que ainda não está disponível no Brasil. E será necessário buscar ajuda das universidades da região, principalmente de Nutrição e Engenharia de Materiais para analisar o material e colocar nas etiquetas, que não perdeu nenhuma das características nutricionais, ou sofreu algum outro tipo de alteração. Quando o projeto estiver terminado, provavelmente resultará em uma máquina que o governo japonês queira comercializar, por ser inédita. Eles irão investir no projeto, e efetuar os contatos com as universidades para firmarem as parcerias.

Por ser uma tecnologia nova, os dirigentes acham que não vão ter problema nenhum em conseguir ajuda financeira, disponibilizando para eles trabalharem na máquina, por exemplo. Já se fez uma primeira reunião em Sorocaba, porque era um dos parceiros que iriam fornecer a fruta. O pessoal salientou que as frutas que fornecem para os mercados, se tiverem um amassadinho, são descartadas porque não conseguem vender. Se o pessoal que produz tem um maquinário desses, vai tirar aquele amassadinho e fatiar, porque a fruta continua perfeita para o consumo. Então acharam a ideia tão original, que se ofereceram para ajudar com dinheiro, para fazer o estudo depois do produto pronto, porque acharam que o negócio tem muito potencial. A empresa D pretende oferecer o negócio para o pessoal da região de Mogi, por comodidade em desenvolver o projeto aqui, evitando deslocamentos para outra região.

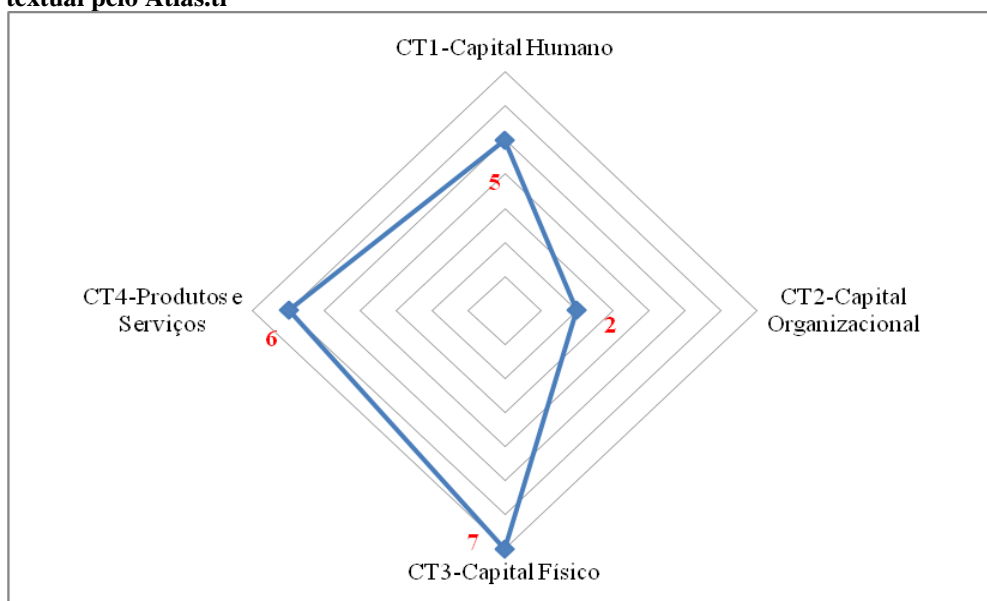
A tecnologia necessária para o processo de secagem de fruta, já existe no Japão tendo em vista que era produzida por uma empresa que já atuava para o governo japonês, mas em

função da dissolução da empresa, ninguém mais fabrica tal maquinário. Um dos antigos sócios da empresa japonesa está ajudando a trazer a tecnologia para o Brasil, mediante a cessão da patente para os dois países, sendo que no Brasil quem assumirá a patente é a empresa D. Para o dirigente 8:

“Precisamos patentear na China, pois é lá que eles copiam tudo, né? Sempre procuramos patentear o processo, não o produto. Se você patentear o produto, e ocorrer alguma modificação nesse produto, irá possibilitar a quebra da patente. Quando você patenteia o processo fica mais difícil, pois não tem como ele modificar o processo (dirigente 8)”.

Finalizando a análise dos componentes da capacidade tecnológica na Empresa D, foi possível estruturar, entre os componentes teóricos da capacidade tecnológica, aqueles que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 14) pelo número de incidentes (*quotations*).

**Figura 14 - Co-ocorrência da capacidade tecnológica na empresa D: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborado pela autora

Foram identificados 20 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais recordadas no caso D, pelos dirigentes 8 e 9: em primeiro lugar evidencia-se o componente capital físico (7/2 - incidentes/ entrevistados), com o componente produtos e serviços (6/2) muito próximo, seguido do capital humanos (5/2). A dimensão menos lembrada pelos dirigentes é a do componente capital organizacional (2/2). Todavia, não se pode afirmar ou considerar que essa dimensão com menos incidente não seja importante para estudo da capacidade tecnológica, mas, apenas, recebeu menor destaque nas falas dos dirigentes.

O capital físico apresenta-se como o mais evidenciado pelos dirigentes, pois se tem que as máquinas e equipamentos utilizados são fabricados pela empresa D, e sofreram pequenas modificações no cabeçote da impressora elaboradas pelo dirigente 8. Além disso, pode-se evidenciar que o componente de produtos e serviços, provavelmente é proveniente de um projeto finalizado, que resultará em uma máquina que o cliente queira comercializar, por ser inédita.

#### **4.5 EMPRESA E – SERVIÇOS DE TECNOLOGIA EM INFORMAÇÃO**

A Empresa E é uma empresa de desenvolvimento de *software* para área administrativa: folha de pagamento, faturamento, contas a pagar, contas a receber, bancos, contabilidade, custos, estoque, compras, dentre outros. A maioria dos clientes são empresas de recursos humanos, agências de emprego e empresas terceirizadas, e apesar de especializada em empresas desse tipo, também atende empresas em outro segmento, e atua há 27 anos neste mercado.

Atualmente a empresa conta com 40 funcionários, tem estrutura familiar, e é composta por três sócios: a dirigente 10 que é Diretora Administrativa, formada em Administração que atua no escritório em São Paulo; o dirigente 11, que é Diretor de Projetos, e a dirigente 12, formada em Direito e Diretora Jurídica, que ficam sediados em Mogi das Cruzes.

Assim, conforme declarado pelos entrevistados 10, 11 e 12, a empresa E pode ser classificada como EBT de pequeno porte, por apresentar de 10 até 49 empregados, e receita bruta de até 3,6 milhões de reais. Além disso, a empresa E trabalha com desenvolvimento, aprimoramento e melhoria de produtos já existentes, focada na inovação incremental.

O dirigente 11 é formado em Ciências da Computação, e começou nessa área há muito tempo, pois era perfurador de cartões, depois fez um curso de digitação. A seguir, estagiou como perfurador de cartões em uma grande empresa de vidros. Posteriormente trabalhou na área de digitação em uma empresa que era de um bureau de serviços (que fazia folha de pagamentos, cálculo de custos, por meio de softwares próprios, e entregava o produto final para o cliente). O dirigente 11 foi crescendo profissionalmente, passou a ser operador de computador, depois programador, analista e, finalmente, alcançou a atual posição crescendo passo a passo com o avanço da tecnologia. Depois dessa empresa de bureau, foi para outra empresa na qual desenvolvia *softwares* que vendia para outras empresas que efetuavam sua

aplicação. Foi após a passagem por essa empresa que fundou a empresa E, em conjunto com as dirigentes 10 e 12. O objetivo foi continuar esse processo de evolução e aproveitar uma oportunidade de mercado, que na época, se apresentava propício a este tipo de empresa.

#### 4.5.1 Inovação na Empresa E

O Quadro 16 apresenta as dimensões da Inovação que foram identificadas na Empresa E, a partir da entrevista com os seus dirigentes.

**Quadros 16 - Componentes da Inovação na empresa E**

<b>Inovação na Empresa E</b>	<b>Pesquisa e desenvolvimento</b> (4.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrutura: investimento conforme demanda</li> <li>- Descobertas: informações externas geram alterações no produto.</li> <li>- Imitação: programas chineses melhorados.</li> </ul>
	<b>Relacionamentos</b> (4.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IES: evolução tecnológica</li> <li>- Parcerias: não pretende firmar.</li> </ul>
	<b>Equipe de projetos</b> (4.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constituição: programadores e técnicos especializados</li> <li>- Organização do trabalho: conforme o projeto.</li> <li>- Competências: desenvolvidas sistematicamente</li> <li>- Interação: equipe trabalha em conjunto para desenvolver projeto, em um mesmo ambiente físico.</li> <li>- Responsabilidade pelo projeto: Dirigente 11</li> <li>- Treinamento: interno e externo.</li> </ul>
	<b>Produtos</b> (4.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novidades: produtos singulares</li> <li>- Significado de novos produtos: novas utilidades</li> </ul>
	<b>Desenvolvimento de processos</b> (4.5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método novo: todos os sistemas desenvolvidos no Brasil</li> <li>- Melhoramento de existentes: aperfeiçoamento contínuo.</li> </ul>
	<b>Comportamental</b> (4.6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estímulo contínuo a novas ideias</li> <li>- Cultura inovadora sendo estimulada</li> </ul>
	<b>Mercados</b> (4.7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novos nichos: estudos futuros.</li> <li>- Novas fontes de provisão: clientes potenciais em diferentes áreas.</li> </ul>
	<b>Estratégias de competição</b> (4.8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novas estratégias: Disponíveis e bem delimitadas.</li> <li>- Redes de negócios: manter carteira de clientes</li> </ul>

Nota: Os números da segunda coluna identificam a questão constante no protocolo de pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa

Normalmente as novidades no produto são em função de mudança na legislação, como por exemplo, atualmente na folha de pagamento a lei exige que se dê informações ao eSocial. Tudo isso gerou um trabalho extenso para que o sistema gere essas informações, e atenda a legislação vigente.

O segundo ponto é o próprio cliente, que começa a exigir melhorias específicas, que necessitam ser agregadas ao novo sistema a ser desenvolvido. No fim, acaba-se aprendendo com o cliente e buscando uma inovação de acordo com o que ele necessita. Por exemplo, um cliente precisava de um sistema com ‘mensageria’, que foi o último produto desenvolvido. A



primeira coisa que se pergunta é: porque precisa de uma mensageria? A partir daí, analisa-se tudo o que ele indicou para poder desenvolver e suprir esta necessidade, inclusive dando ideias e estudando alternativas de como ele poderá fazer. Então, todo produto da empresa E é desenvolvido conforme a necessidade do cliente.

O dirigente 12 explicou que todos os produtos são desenvolvidos de maneira interna por seu pessoal, e não pretendem firmar parcerias com fornecedores ou mesmo *joint ventures*. Ele salientou que este mercado é muito dinâmico, e que se firmassem parcerias com outras empresas, poderiam vazar as alterações efetuadas nos produtos, ou até mesmo atrasar o lançamento de novos produtos, perdendo o momento do mercado.

A equipe de projeto, composta pelos desenvolvedores de sistemas, trabalham conforme o projeto. O dirigente 11 declara que, por exemplo, dependendo do produto que esta sendo desenvolvido, pode distribuir entre eles as etapas do processo de desenvolvimento para ganhar agilidade e tempo. Normalmente estimula-se que todos façam tudo, para evitar dependência de um ou outro para desenvolver a atividade ou etapa do processo. Então, tem-se 3 analistas (responsáveis pelo desenvolvimento do projeto) e eles coordenam os 7 programadores, que vão distribuindo serviço para todos eles. Todos possuem domínio e conhecimento sobre todas as etapas que estão desenvolvendo, tanto analistas quanto programadores.

Com relação às competências necessárias para as atividades, a dirigente 12 afirma que têm colaboradores que estão desde o início de funcionamento da empresa, e outros que foram entrando conforme outros foram saindo, situação muito natural nesse setor de atividade. Esses mais antigos foram crescendo e se desenvolvendo conforme a empresa E se expandia, e a maioria dos colaboradores está há mais de 15 anos na empresa, pois reconhecem as oportunidades internas de crescimento profissional.

Eles passam por treinamentos constantes, como por exemplo, quando os colaboradores vão trabalhar com uma linguagem nova, são ministrados cursos para que eles se habilitem a ter esse novo conhecimento.

Conforme declara o dirigente 11, o estágio em que se encontra a empresa E, de acordo com o seu ponto de vista, ainda não pode ser considerada como inovadora:

“[...] ainda não, pois até queremos criar alguma coisa diferente que tenha melhores resultados sem depender de algo que já exista, porque entendo que inovação é algo que não exista. Já o aprimoramento nós fazemos de maneira constante, pois sempre estamos modificando, por exemplo, a folha de pagamento, a contabilidade, e assim por diante (dirigente 11)”.

Pode-se verificar que para o dirigente 11 só existe inovação para um produto novo, revolucionário que resulte em uma inovação radical; porém, a empresa E trabalha com aprimoramento e melhoria de produtos já existentes, focada na inovação incremental. Por tal motivo, pode ser considerada como uma EBT.

Com relação aos concorrentes, o maior é uma empresa que já está estabelecida no mercado há alguns anos, e apesar de prestar uma gama muito grande de serviços, também atua no mesmo segmento que a empresa E. Para a dirigente 10, “*o que nos ajuda muito, é que com a internet podemos atender clientes no Brasil inteiro, e no mundo se quisermos*”. O que acontece muito com os concorrentes, é que para aumentarem as vendas eles começam a trabalhar com representantes. O dirigente 11 disse que:

‘[...] eu não gosto desse conceito, pois não vou conseguir ver meu cliente lá na ponta, além de não saber se o representante está agindo de maneira que eu ache correta com o meu cliente, mantendo a qualidade. Então preferimos ficar menor, não se expondo a esse risco, pois prezo muito a excelência no atendimento, e ele tem uma necessidade de resolver os problemas dele muito rápido. Por exemplo, uma agência de emprego que tem mil funcionários e estava dentro de um grande magazine; mandaram todos embora. Assim ele precisa de uma solução rápida e se o software tiver algum problema, tem que ter um atendimento rápido para resolver tudo rápido, para não estar incorrendo em multas. E prezamos muito em servir com rapidez e propriedade aos nossos clientes (dirigente 11).

Então, a empresa E trabalha em um nicho de mercado, que provavelmente as grandes empresas não tiveram interesse por ser específico, e muito trabalhoso. Porém, agora com o aumento da concorrência em todas as áreas, eles começaram a tentar entrar nesse nicho de mercado, antes desprezado por eles.

Para cada cliente a empresa E desenvolve um pacote nessa área, que se apresenta perfeito, pois atualmente possui uma carteira com 800 empresas. Como o software possui todas as informações que são comuns a todas as empresas, não são necessárias alterações para as novas empresas que chegam. Às vezes eles precisam de um único item, que podem desenvolver e acrescentar sem problemas ao pacote.

A dirigente 12 explicou como chegaram a esse número de clientes atualmente:

‘[...] no início corremos atrás, tentando fechar por um preço menor que o concorrente, para conseguir o cliente. Depois o próprio cliente te indica, porque faz um atendimento de excelência, e essa divulgação boca a boca é que nos faz crescer (dirigente 12)’.

Esse é o melhor termômetro que se está no caminho certo, salienta o dirigente 11, porque o cliente acaba por fazer a propaganda positiva do negócio. Pode-se ter ainda outra

situação, na qual um ex-funcionário, por conhecer o sistema operacional, efetua indicação para outra empresa, que possua um sistema mais complicado.

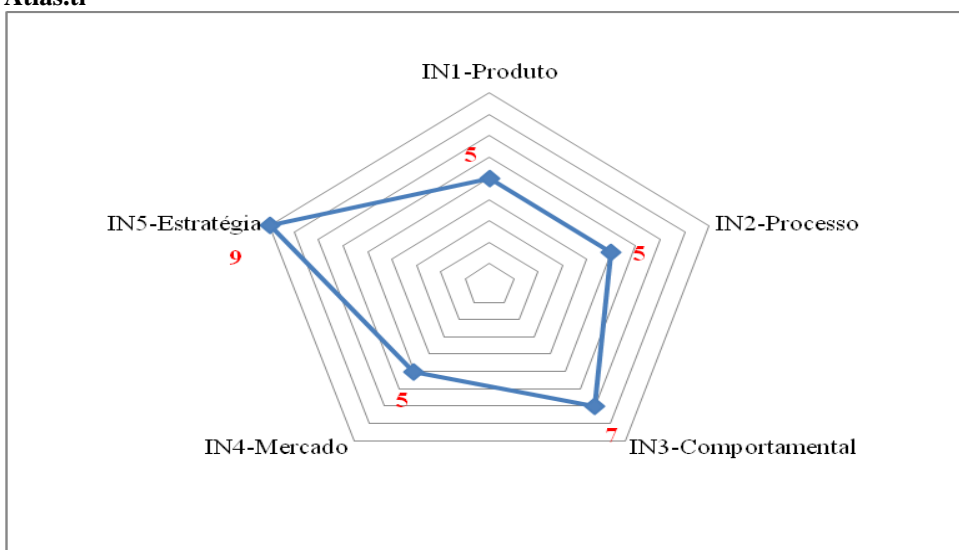
A dirigente 10 não pensa em expandir para outras áreas organizacionais, pois considera que o segmento de Recursos Humanos já é bem trabalhoso. Todos os módulos já citados anteriormente (folha de pagamento, contas a pagar, contas a receber, etc.), por enquanto, atendem qualquer empresa. A empresa E se especializou nas empresas de Recursos humanos, mas o sistema pode atender perfeitamente, por exemplo, uma montadora porque todas as características que existem nesse software, poderão atender a “n” empresas em “n” situações, pois a base é a mesma para qualquer uma. De acordo com o dirigente 11:

“[...] o pacote que disponibilizo para qualquer empresa, sempre é a mais do que ela precisa. Mas existem sistemas que são fechados, como por exemplo, o SAP que a empresa precisa mudar a forma de trabalhar para se adaptar ao sistema, pois ele é fechado e não se consegue modificar nada nele (dirigente 11)”.

O produto que a empresa E desenvolve, e que são feitos em módulos, “conseguem conversar” com outros que já existem nas empresas compradoras. Normalmente, quando o cliente tem um software e quer que as informações se comuniquem com o sistema da empresa E, é feito em contato com a empresa do software original, para que sejam efetuados os ajustes e adaptações necessários a esta integração.

Encerrando a análise das dimensões da inovação na Empresa E, foi possível esquematizar, entre as dimensões de inovação teórica, aquelas que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 15) pelo número de incidentes (*quotations*).

**Figura 15- Co-ocorrência da inovação na empresa E: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborado pela autora

Foram identificados 31 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais evocadas no caso E, pelos dirigentes 10, 11 e 12: em primeiro lugar evidencia-se a inovação em estratégia (9/3 – incidentes/ entrevistados), seguida da inovação comportamental (7/3). Entre as dimensões menos lembradas pelos dirigentes, estão as inovações do produto, inovações do mercado e inovações de processos, todas com o mesmo número de incidências (5/3). Pode-se ressaltar que a inovação em estratégia merece destaque devido à empresa E trabalhar em um nicho de mercado, que as grandes empresas ainda não tenham interesse por ser específico e muito trabalhoso. Tal fato contribuiu para que essa empresa se mantivesse no mercado, totalizando atualmente 800 empresas em seu *portfólio* de clientes.

Ressalta-se que esta é a primeira empresa que apresenta a inovação comportamental como sendo uma preocupação dos dirigentes, por ter uma cultura inovadora sendo estimulada continuamente o todo tempo, o que se constitui um fator crítico de sucesso para uma empresa de desenvolvimento de software.

#### 4.5.2 Capacidade Tecnológica na Empresa E

O Quadro 17 apresenta os principais elementos que compõem a capacidade tecnológica da empresa E, baseado nas entrevistas com seus dirigentes.

**Quadro 17 - Capacidade tecnológica na empresa E**

<b>Capacidade tecnológica na Empresa E</b>	<b>Sistemas humanos</b> (5.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educação formal: necessária formação específica.</li> <li>- Conhecimento tácito: experiências acumuladas ao longo do tempo.</li> </ul>
	<b>Sistemas organizacionais</b> (5.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotinas organizacionais: monitoradas quando projetos em andamentos.</li> <li>- Normas e procedimentos escritos e padronizados.</li> <li>- Relatórios: informações detalhadas.</li> <li>- Valores e crenças: determinados pelo empreendedor tecnológico</li> <li>- Manuais: registro formal de todos produtos/ serviços prestados.</li> </ul>
	<b>Sistemas técnico-físicos</b> (5.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquinas e equipamentos: atualizados conforme necessidade</li> <li>- Softwares: adquiridos no mercado.</li> <li>- Base de dados: memória de projetos.</li> </ul>
	<b>Produtos e serviços</b> (5.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Específicos para clientes da área de RH.</li> <li>- Produto desenvolvido, fabricado, fornecido e comercializado para seu cliente.</li> </ul>

Nota: Os números da segunda coluna identificam a questão constante no protocolo de pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa

A estrutura administrativa é fruto do crescimento contínuo da empresa, sempre pensando em uma estrutura que estimule a integração e interatividade entre todos os

funcionários, por isso todas as paredes são de vidro transparente, garantindo visibilidade em todos os ambientes internos. Propicia também uma maior interação e discussão entre todos, pela informalidade do ambiente.

O prédio possui quatro pisos e no primeiro encontram-se a recepção e duas salas específicas para treinamento, tanto dos colaboradores, quanto dos clientes. No segundo piso, em uma sala específica ficam todos os colaboradores que compõem a equipe de projetos, pois precisam se comunicar e interagir o mais rápido possível para o desenvolvimento dos sistemas. No terceiro piso, ficam os escritórios dos dirigentes, com paredes transparentes e portas abertas propiciando acesso direto quando necessário. E no quarto piso, fica a área de convivência composta por uma sala de descanso, o refeitório, um bar para a *happy hour* e uma churrasqueira, para confraternização dos colaboradores e de alguns clientes.

O momento econômico, de acordo com a dirigente 10, está bem desgastante devido à incerteza da atual conjuntura, aliada à elevada carga tributária, que atrapalha qualquer empresa. Esta incerteza acaba gerando insegurança para novos investimentos, o que é altamente frustrante. Por exemplo, pode-se citar o eSocial (Sistema de Escrituração Fiscal Digital das Obrigações Fiscais Previdenciárias e Trabalhistas) criado pelo governo federal, cujo objetivo é simplificar a prestação das informações referentes às obrigações fiscais, previdenciárias e trabalhistas, reduzindo a burocracia para as empresas. A empresa E desenvolveu durante cinco anos aprimoramentos para que o sistema fosse implantado com a maior segurança e rapidez possível nos clientes. De acordo com a dirigente 10:

“Ai chega o governo novo, e diz: vamos simplificar. Para tudo, segura tudo, e nós que fizemos questão de ter excelência no e-social, para atender nosso cliente bem, e quando estou com a faca e o queijo na mão, que somente eu sou especialista e posso vender o sistema, tenho que mudar tudo devido a uma modificação governamental. Gerou um problemão, que pelo menos foi para todo mundo e não só para a nossa empresa. Enfim... temos que nos adaptar (dirigente 10)”.

Para a expansão da equipe de projetos, normalmente busca-se no mercado os desenvolvedores, disponíveis em um grande número de empresas, incluindo antigos colaboradores que já conhecem o sistema. Porém, se ainda não conhecem o sistema, diz o dirigente 11, “*pode-se dar um treinamento para que se aprimorem em nossa ferramenta*”.

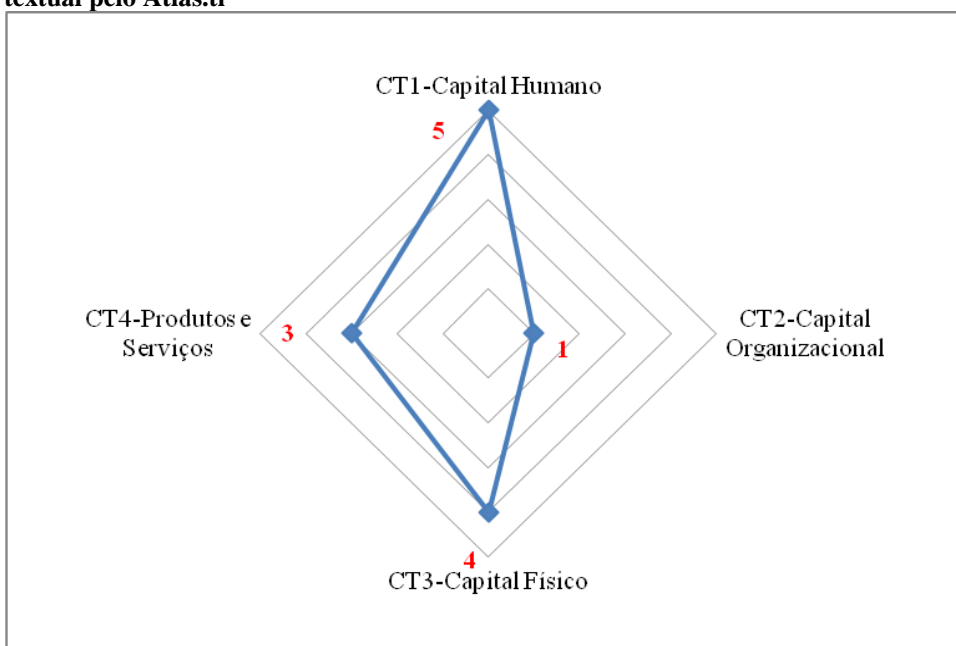
Na parte técnica, atualmente o recrutamento de pessoal tem como requisito o conhecimento da linguagem necessária, pois o mercado está bem aquecido para contratações técnicas. Houve uma época na qual foram feitos investimentos para formação e treinamento

de jovens sem experiência e, em alguns casos, após um período de dois anos, tal estratégia mostrou-se ineficaz por conta da desistência dos jovens que não gostaram ou tinham dúvidas em relação à carreira nessa área, ou até mesmo migraram para um concorrente, o que foi ainda pior, afinal a mão de obra foi treinada para a concorrência. No entanto, também foram obtidos bons resultados, tendo em vista que alguns funcionários estão na empresa desde essa época. Atualmente, já está mais fácil contratar pessoal altamente capacitado, devido ao mercado estar restritivo para contratação, o que possibilita contratar os melhores disponíveis no mercado. Como resultado final, com pessoal já especializado e com as competências e habilidades que a empresa necessita, consegue-se produzir mais rápido.

Com relação aos sistemas organizacionais estão estabelecidas por escrito todas as normas e procedimentos necessários ao desenvolvimento de projetos. São elaborados relatórios diários de acompanhamento das atividades, e todos os produtos desenvolvidos ou atualizados, devem apresentar suas novas versões de manuais. Há um consenso entre os dirigentes, que os valores e crenças da organização refletem os valores e crenças de seus fundadores.

A análise dos componentes da capacidade tecnológica na Empresa E, pode ser encerrada, pois foi possível estruturar, entre os componentes teóricos da capacidade tecnológica, aqueles que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 16) pelo número de incidentes (*quotations*).

**Figura 16 - Co-ocorrência da capacidade tecnológica na empresa E: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborada pela autora

Foram identificados 13 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais relembadas no caso E, pelos dirigentes 10, 11 e 12: em primeiro lugar evidencia-se o componente capital humano (9/3), seguida pelo componente capital físico (4/3). Depois se apresenta o componente ‘produtos e serviços’ (3/3), e a dimensões menos evocadas pelos dirigentes é componente capital organizacional (1/3). Todavia, não se pode afirmar ou considerar que essa dimensão com menos incidentes não seja importante para estudo da capacidade tecnológica, mas, apenas, recebeu pouco destaque nas falas dos dirigentes.

A empresa E possui pessoal altamente especializado e com as competências e habilidades que ela necessita o que possibilita uma agilidade e rapidez na elaboração de projetos e lançamento no mercado antes da concorrência. Pode-se levar em consideração que este pode ser um dos motivos do capital humano aparecer em primeiro lugar. Já o capital físico, com um número de incidentes muito próximos, possui uma estrutura física que estimula a integração e interatividade entre todos os funcionários, pois sua construção foi concebida para criar um ambiente informal.

Assim, ao finalizar a análise intracaso pode-se apresentar uma síntese do constructo inovação com as dimensões mais evocadas pelos dirigentes, conforme o Quadro 18.

**Quadro 18- Síntese do constructo inovação com as dimensões mais evocadas pelos dirigentes**

Inovação	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	Caso E
<b>P&amp;D</b>	Instituto, sem fins lucrativos, criação e aprimoramento	Informações externas, imitação e aprimoramento	Informações externas, adoção e aprimoramento	Investimentos conjuntos	Informações externas, imitação e aprimoramento
<b>Relacionamento</b>	IES e joint venture americana	IES e fornecedores	IES, Centro de pesquisas, clientes	IES e governo japonês	IES e concorrentes
<b>Equipe projetos</b>	Dirigente 1, treinamento, visita técnica	Dirigente 3, treinamento, visita técnica	Dirigente 7, org. trabalho, competências	Dirigente 9, org. trabalho, interação da equipe	Dirigente 11, treinamento, interação equipe
<b>Produtos</b>	Novas utilidades	Produtos singulares	Novas utilidades	Novidades	Novas utilidades
<b>Processos</b>	Desenvolvimento nacional	Aperfeiçoamento contínuo	Aperfeiçoamento contínuo	Desenvolvimento conjunto	Desenvolvimento nacional
<b>Comportamental</b>	Cultura inovadora	Estímulo ideias	Estímulo ideias	Estímulo ideias	Cultura e estímulo ideias
<b>Mercado</b>	<b>Novos nichos, expansão geográfica</b>	Franquias, novas oportunidades	Prospecção clientes, novas oportunidades	Novos nichos de mercado e clientes	Nicho específico
<b>Estratégias</b>	Expansão internacional, novos mercados	<b>Redes de negócios</b>	<b>Lançamentos mercado</b>	<b>Novos clientes</b>	<b>Manter carteira de clientes</b>

Nota: A grafia em vermelho representa o incidente predominante em cada caso estudado.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

E no Quadro 19 pode-se observar uma síntese do constructo capacidade tecnológica, de acordo com os componentes mais evocados nas entrevistas com os dirigentes.

**Quadro 19- Síntese do constructo capacidade tecnológica com os componentes mais evocados pelos dirigentes**

Capacidade tecnológica	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	Caso E
<b>Sistemas humanos</b>	Educação formal, experiências acumuladas	<b>Educação formal, experiência na área, treinamento</b>	<b>Educação formal, experiência na área, treinamento</b>	Educação formal, experiências acumuladas	<b>Educação formal, experiência na área, treinamento</b>
<b>Sistemas organizacionais</b>	Manuais, normas e procedimentos, registros banco de dados, docum. técnica, valores e crenças do empreendedor	Manuais, normas e procedimentos, registros banco de dados, arquivos livre acesso, valores e crenças do empreendedor	Manuais, normas e procedimentos (ISO), registros banco de dados, valores e crenças do empreendedor	Manuais, normas e procedimentos, registros banco de dados comum, docum. técnica, valores e crenças do empreendedor	Manuais, normas e procedimentos, registros banco de dados, docum. técnica, valores e crenças do empreendedor
<b>Sistemas técnico-físicos</b>	Impressoras 3D, softwares próprios, banco de dados	Equipamentos atualizados, softwares próprios, banco de dados	Equipamentos atualizados, softwares livres, banco de dados	<b>Equipamentos e máq. desenvolvidos, softwares livres, banco de dados</b>	Equipamentos atualizados, softwares livres, banco de dados
<b>Produtos e serviços</b>	<b>Desenhado, fabricado, fornecido, testado, comercializado por equipe de vendas</b>	<b>Específico por demanda do cliente</b>	Específico por demanda do cliente	Protótipos desenvolvidos, e fabricados para cliente, não comercializam	Produto desenvolvido, fornecido e comercializado para cliente

Nota: A grafia em vermelho representa o incidente predominante em cada caso estudado.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Finalizada a análise intracasos, a próxima subsecção apresenta a análise intercasos.

#### 4.6 ANÁLISE INTERCASOS

Inicialmente será apresentada a análise geral das características da inovação encontradas a partir das evocações dos dirigentes dos casos estudados, seguida dos resultados das dimensões da inovação nas EBT, e, finalmente, uma análise referente aos componentes das capacidades tecnológicas derivadas dos cruzamentos provenientes do Atlas.ti.

Relembrando, que este estudo adota a premissa de que a ocorrência da inovação na EBT depende da presença das seguintes características: *atividades de pesquisa e desenvolvimento*, que inclui a estrutura adotada, os gastos, tipos de descobertas, processos de



inovação (experimentação/ imitação) e a geração de patentes; *relacionamentos da empresa* com vários atores (IES, centros de pesquisa, fornecedores, clientes e concorrentes) além de alianças; e como atua a *equipe de projetos*: constituição, organização do trabalho, competências, forma de interação da equipe, responsabilidade pelo projeto, treinamento da equipe e visitas técnicas (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; BESSANT; TIDD, 2009; HOFFMANN *et al.*, 2016), conforme apresentado no Quadro 6.

Assim, elaborou-se o Quadro 20 que expõe um resumo geral dessas características em todos os casos estudados. Cada característica está apresentada com os elementos que a compõem, e se assinalada com um “X”, sua presença foi confirmada pelos dirigentes entrevistados.

**Quadro 20- Análise geral das características da inovação**

Características	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	Caso E
<b>Pesquisa e desenvolvimento (P&amp;D)</b>					
Estrutura e Descobertas	X	X	X	X	X
Gastos	X				
Processos de inovação: Experimentação .Imitação + <b>Adoção (*)</b>	X	X	X*	X	X
Patente	X			X	
<b>Relacionamentos</b>					
IES	X	X	X	X	X
Centro de pesquisas			X		
Agentes externos: Fornecedores, Clientes e Concorrentes + <b>Intermediários (**)</b>	X**	X**	X**	X**	X**
Alianças	X			X	
<b>Equipe de projetos</b>					
Constituição + Organização do trabalho + Interação	X	X	X	X	X
Competências + Treinamento	X	X	X	X	X
Responsabilidade pelo projeto	X	X	X	X	X
Visitas técnicas	X	X			

Nota: A grafia em vermelho representa uma nova característica apontada pelos entrevistados.

Fonte: Elaborado pela autora.

As atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) estão relacionadas com o tipo de estrutura adotada, se estão descritos os gastos a serem efetuados, como se apresentam as

descobertas nos casos estudados, se ocorrem as inovações por experimentação ou imitação, e, finalmente, se os dirigentes registraram alguma patente.

Pode-se verificar que tanto a estrutura de um departamento de P&D, cujos investimentos são previstos de maneira descontínua na maioria dos casos, quanto as descobertas provenientes de informações externas visando aprimorar as tecnologias já existentes nas EBT, são comuns a todos os casos pesquisados.

As empresas podem desenvolver atividades de P&D tanto interna quanto externamente. Pode-se considerar que as áreas formais de P&D são características de grandes empresas que investem substancialmente em inovação. Nas pequenas empresas, a P&D tende a ser feita com outros parceiros ou de forma informal, pois a empresa não tem capacidade suficiente de internalizar todo o processo de P&D. De acordo com Tidd, Bessant e Pavitt (2005), as pequenas empresas conduzem a P&D interna informalmente, o que pode ser verificado nos casos estudados, com exceção do caso A, que possui um Instituto que cria e aprimora as tecnologias, para que elas tenham resultados práticos e sustentáveis, incluindo a aplicação comercial se necessário.

Deve-se ressaltar que os casos A e D parecem estar baseados na inovação por experimentação, onde a partir da elaboração de protótipos, testes e ensaios de produtos e processos, elaboram os produtos/serviços solicitados pelos clientes. Já os casos B e E preferem a inovação por imitação, pois elas tentam aperfeiçoar seus produtos e processos por meio de imitações, baseados em resultados já obtidos pelas outras empresas. Ressalta-se que ainda é possível considerar a inovação como a adoção de uma ideia já existente, mas que é nova para a organização que a está adotando, o que pode ser exemplificado pelo caso C. Nisso estão inclusos novos produtos, serviços, tecnologias, processos, procedimentos, sistemas ou arranjos sociais (DOSI, 1988b; PENNING, 1998; AFUAH, 2003). Assim, propõe-se incluir nos processos de inovação essa nova característica apontada no Caso C, que denominamos como *adoção*, que não estava prevista inicialmente na pesquisa, e que provavelmente pode ter se apresentado em algum momento anterior nos outros casos estudados.

Com relação à patente, o dirigente 1 (Caso A) efetuou o registro da patente de seu produto, e o dirigente 8 (Caso D) efetuou o registro do seu processo (e não do produto), visando a proteção junto à concorrência. Os outros dirigentes dos casos B, C e E não se interessaram em registrar nenhuma patente, pois conforme explicado pelo dirigente 10 (Caso

E) “*não temos um produto inédito*”. Assim, parece-nos que a patente como um componente de P&D, não se apresenta com uma preocupação central dos dirigentes entrevistados.

Por outro lado, estudos empíricos como os de Van der Meer (2007) identificam que as empresas buscam novas ideias participando de conferências, congressos, feiras, contatos com fornecedores, clientes e relações com universidades e institutos de pesquisa.

Dos casos pesquisados, os principais relacionamentos com agentes externos apresentam uma característica comum: estão em contato constante com universidades (IES), seja para buscarem informações sobre novidades tecnológicas (dirigente 1, caso A; dirigente 8, caso D), seja para suprirem seu quadro de colaboradores especializados, conforme apontado pela dirigente 11 (caso E).

Com relação à participação em feiras e conferências pode-se apontar que o dirigente 3 (caso B) salienta que constitui-se em ótimas oportunidades para entrar em contato com novos equipamentos e fornecedores, que por sua vez podem auxiliar na criação de novos produtos, o que pode ser corroborado por Un, Cuervo-Cazurra e Asakawa (2010). Já os centros de pesquisa podem facilitar o acesso a novas pesquisas e a pesquisadores, que se constituem em fontes valiosas para auxiliar na solução de problemas e na geração de inovações (COHEN; LEVINTHAL, 1990), conforme assinalado pelo dirigente 8 (caso C).

Um agente externo que não foi considerado pelos dirigentes, mas que poderá ser levado em consideração como um elemento facilitador da inovação, refere-se aos *intermediários* que identificam e conectam atores com interesses comuns, para troca ou comercialização de ideias ou tecnologias desenvolvidas (HOWELLS, 2006; HAMEL; BILL, 2008). Eles podem estar presentes em feiras, exposições, congressos e apresentam as diversas novidades aos participantes, o que pode ser observado na fala do dirigente 3, que realiza viagens internacionais para se informar sobre novas oportunidades de negócio, além de investir em novos equipamentos.

Pode-se verificar que os agentes externos parecem ter sido selecionados conforme o estágio de inovação no qual se encontra cada um dos casos, e que surgiram naquele contexto e momento de necessidade dos dirigentes pesquisados.

Além disso, tanto o dirigente 1 (caso A) quanto o dirigente 8 (caso D) fazem uso de alianças com o intuito de firmar contratos de transferência de tecnologia, que podem resultar principalmente, em uma diminuição nos custos de P&D.

A estruturação das equipes de projeto não é uma tarefa fácil e o seu gerenciamento envolve fatores tanto de ordem organizacional como de ordem comportamental, e uma vez configuradas as equipes de projetos, passa-se então, à análise do confronto das disponibilidades versus as necessidades, cujo resultado estabelecerá as equipes de projetos (CARVALHO; RABECHINI, 2011; LIMA; PATAH, 2014).

Desse modo, a configuração da equipe de projetos deverá ser constituída baseada nas competências necessárias para o desenvolvimento do processo de inovação, uma preocupação presente em todos os dirigentes dos casos estudados. O alinhamento entre as necessidades gerenciais e as competências das equipes de projetos deve ser almejado pelas empresas que querem participar de um mercado cada vez mais competitivo.

A equipe de projetos possui necessidades, origens e experiências diferentes que devem ser habilmente focadas a fim de transformar esse grupo de trabalho em uma equipe integrada e unificada (THAMHAIM, 2012). Assim, os dirigentes técnicos organizam e distribuem as tarefas que necessitam ser desenvolvidas, de acordo com as competências e habilidades de cada componente. Eles são os responsáveis pelos projetos e os organizam de acordo com os objetivos a serem alcançados, como pode ser observado na fala do dirigente 1 (caso A): ” [...] quando estamos trabalhando em um projeto, passo as diretrizes para a equipe, onde cada área vai desenvolver sua parte, e em seguida operacionalizá-lo até a construção e testagem do protótipo”. É importante também salientar que os dirigentes efetuam reuniões regulares para acompanhar a evolução do projeto, até a sua finalização, incluindo os testes finais do produto realizado com o cliente.

Assim, conforme Lloyd-Walker *et al.* (2016), pode-se afirmar que as competências dos gerentes de projetos vão muito além do conhecimento técnico, ou experiência em gerenciar projetos, pois ele desempenha papel importante na gestão de pessoas, fomentando e promovendo a interação entre as partes interessadas. Para o dirigente 11 (Caso E), a equipe de desenvolvedores de sistemas atua em parcerias, para ganhar agilidade e rapidez, sendo que todos possuem domínio e conhecimento sobre todas as etapas do que estão desenvolvendo.

Além disso, os dirigentes indicam e orientam para a necessidade de treinamento para suas equipes, visando atualizar seus conhecimentos e proporcionar novas experiências no desenvolvimento de suas atividades. De acordo com o dirigente 3 (caso B), ocorrem treinamentos contínuos visando a atualização constante de normas e regulamentos, tanto nacionais quanto internacionais.

As visitas técnicas contribuem no processo de aquisição de conhecimentos externos, e aparentam não ser um componente importante para todos os dirigentes. Elas têm um papel fundamental para contribuir com os profissionais que dela necessitam, mostrando sua importância para entrar em contato com novos estudos e pesquisa, além de promover a atualização em uma área específica. Assim, deslocar-se a uma empresa ou instituição promove intercâmbio entre os agentes envolvidos, a oportunidade de aprofundar novos conhecimentos, e relacioná-los com aplicações tecnológicas, conforme evocado pelos dirigentes 1 (Caso A) e dirigente 3 (Caso B). Porém, para os demais dirigentes esse não parece ser um fator importante, pelo ao menos não no momento em que encontram.

#### 4.6.1 Inovação

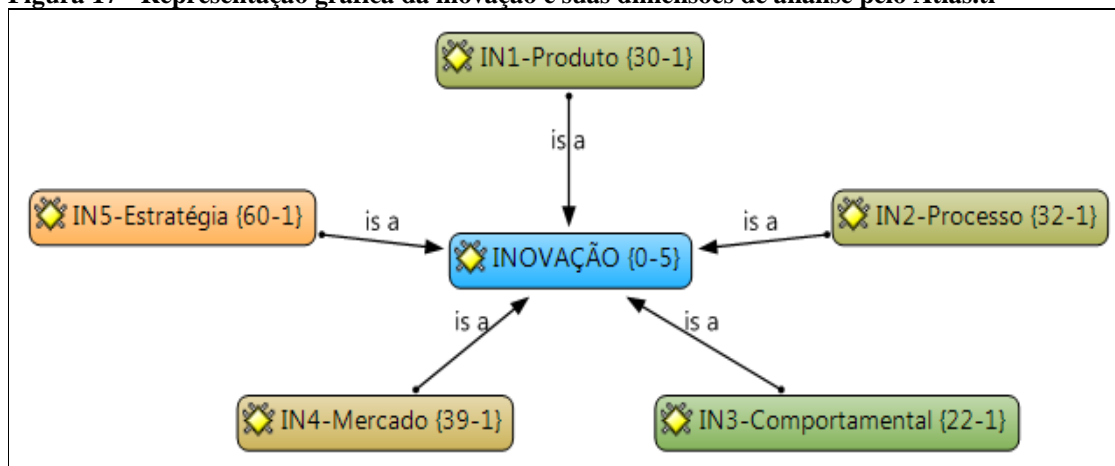
A maioria das pesquisas examina as atividades de inovação e suas associações com características organizacionais ou investiga certas perspectivas da inovação do produto. Através de uma extensa revisão da literatura, o estudo de Wang e Ahmed (2004) identificou cinco dimensões de inovação geral de uma organização.

A inovação, neste estudo, foi considerada como uma experimentação estratégica que requer atitude (comportamento) para assumir riscos na introdução de produtos diferenciados e novos processos, na implementação de estratégias para atuar em novos mercados e fontes de provisão, e na criação de novas formas organizacionais, segundo Wang e Ahmed (2004) e Liao e Wu (2010).

A Figura 17 é a representação gráfica do constructo inovação. A célula de cada fator é composta pelas letras que identificam a dimensão – IN para inovação – a variável de análise e, os números {X-Y}, representam o total de incidentes e a relação com o constructo, respectivamente. Todos os fatores possuem relação 1, pois, não foi foco deste estudo verificar a existência de relação dos fatores entre as outras dimensões de inovação. Por isso, o sentido da seta que parte da célula e a expressão ‘*is a*’, significam que ela é ‘um componente’ da dimensão inovação. Ainda cabe esclarecer, que a cor de cada célula é determinada por densidade e fundamento (*density & groundedness*), considerando o total de incidentes selecionado para cada fator, variando do maior (tons laranja) para o menor (tons verdes). Na célula central, os números {A-B} significam a relação da dimensão com seus fatores e o

constructo inovação. No caso do constructo inovação {0-5}, está associado a cinco dimensões. O número zero representa que não foi feita relação com outras dimensões.

**Figura 17- Representação gráfica da inovação e suas dimensões de análise pelo Atlas.ti**



**Nota.** Maior número de incidente (tons laranja); menor número de incidente (tons verdes).

Fonte: Elaborada pela autora.

Para caracterizar os fenômenos que representam o constructo inovação, adotou-se o método de comparação constante (FLICK, 2009) pelo processo de análise incidente-incidente (GODOI *et al.*, 2010) de cada dimensão que compõe a inovação dos 5 casos estudados. Assim, o resultado deste constructo foi direcionado com padrões de ocorrências encontrados nos dados. Todo esse processo visa garantir a fundamentação empírica e a parcimônia na explicação da inovação.

A seguir, as cinco dimensões da inovação serão abordadas particularmente, buscando-se evidenciar, por meio de padrões de ocorrências identificados na coleta de dados junto aos dirigentes entrevistados, como tais dimensões se manifestam.

Adotou-se nesse estudo a definição de inovação de produtos (IN1) como a novidade e a significância de novos produtos introduzidos no mercado em tempo hábil. Verifica-se que o leque de produtos e serviços do caso B, conforme evocado pelo dirigente 3, engloba uma série de serviços muito especializados, que foram evoluindo com o passar do tempo devido a solicitação de seus clientes e ao número reduzido de concorrentes nesse mercado.

A inovação de produto é mais frequentemente referida como novidade percebida, originalidade ou singularidade de produtos (HENARD; SZYMANSKI, 2001). No caso A, conforme o dirigente 1, devido à arquitetura modular do produto, é possível substituir e / ou adicionar sensores de imagem e navegação para adaptação ideal a missões específicas, bem como a utilização de diferentes tipos de plataformas.

O atual cenário empresarial é caracterizado por uma alta competitividade e pela ocorrência de mudanças rápidas e descontínuas. As mudanças no mercado, resultantes das transformações nos gostos dos consumidores, têm levado as empresas a buscar, com frequência, o desenvolvimento de novos produtos e serviços. Pode-se salientar que um dos produtos mais recentes do Caso C foi um projeto que apresentou uma versatilidade na transformação dos espaços internos, conforme ocorre a evolução da família de acordo com o dirigente 7. Com isso, verifica-se a redução considerável do ciclo de vida dos produtos e o aumento de opções numa mesma linha de produtos (URDAN; URDAN, 2006).

A maioria das inovações de produto nos casos estudados são mudanças incrementais, que propiciam características adicionais, novas versões ou extensões de uma linha de produtos anteriormente padronizadas, de acordo com Nadler e Tushman (1997). Tais inovações acontecem o tempo todo relacionadas às necessidades de clientes, sendo que o grande número de inovações incrementais pode constituir significativa vantagem competitiva (STARKEY, 1997).

A inovação de processo (IN2) corresponde à adoção de métodos de produção novos ou melhorados, assim como de meios novos ou significativamente melhorados de fornecimento de serviços e de distribuição de produtos. O resultado da inovação de processo terá que ter um impacto significativo na produção, na qualidade dos produtos ou nos custos de produção e de distribuição (SILVA *et al.*, 2008).

Assim, pode-se exemplificar que com relação ao desenvolvimento de projetos, a empresa B busca aprimorar os processos existentes e, se for necessário, investe no desenvolvimento de novos métodos para solucionar os problemas apresentados por seus clientes, o que vai ao encontro dos estudos de Bessant e Tidd (2009). Além disso, podem acontecer modificações no método de processos com o passar do tempo, pois ocorreram mudanças e evoluções em materiais e nos equipamentos, conforme declarado pelo dirigente 8 (caso D).

Portanto, definiu-se a inovação de processo como a que captura a introdução de novos métodos de produção, novas abordagens de gerenciamento e novas tecnologias que podem ser adotadas para melhorar os processos de produção e gerenciamento, conforme demonstrado nas entrevistas com os dirigentes e de acordo com Wang e Ahmed (2004).

A capacidade de inovação do processo é imprescindível na capacidade inovadora geral, pois a capacidade de uma organização de explorar seus recursos e capacidades e, mais

importante, a capacidade de recombina e reconfigurar seus recursos e capacidades para atender aos requisitos de produção criativa é fundamental para o sucesso organizacional.

A avaliação da inovação comportamental (IN3) de uma organização não pode ser realizada simplesmente examinando eventos ocasionais de inovação ou características inovadoras de certos pequenos grupos da organização. A dimensão comportamental deve refletir a "mudança comportamental sustentada" da organização em relação às inovações, ou seja, compromisso comportamental (AVLONITIS *et al.*, 1994).

A inovação comportamental demonstrada por meio de indivíduos, equipes e gestão permite a formação de uma cultura inovadora, baseada na receptividade interna geral a novas ideias e inovações. Esses aspectos podem ser exemplificados com o Caso E, no qual a estrutura administrativa foi pensada de tal maneira que estimule a integração e interatividade entre todos os funcionários, por isso as paredes todas de vidro transparente, que promovem maior visibilidade. De acordo com o dirigente 11, propicia também uma maior interação e discussão entre todos, pela proximidade física e informalidade do ambiente.

Já nos casos D e E, os dirigentes percebem que as inovações podem se expandir, a partir de um trabalho contínuo da equipe de projetos, que se mantém coesa e que se complementa em termos tecnológicos. Além disso, o trabalho em equipe possibilita ganhar agilidade e tempo, além de estimular o conhecimento de todos sobre as etapas do projeto que está sendo desenvolvido. Não é simplesmente uma soma de indivíduos inovadores, mas uma sinergia baseada na dinâmica do grupo (BESSANT; TIDD, 2009).

Assim, a inovação comportamental é um fator fundamental que sublinha resultados inovadores. A cultura inovadora serve como um catalisador de inovações, enquanto a falta dela atua como bloqueador de inovações.

Já a inovação de mercado (IN4) refere-se à inovação relacionada à pesquisa de mercado, publicidade e promoção (ANDREWS; SMITH, 1996), bem como identificação de novas oportunidades de mercado e entrada em novos mercados (ALI; KRAPFEL; LABAHN, 1995).

Nesse contexto, adotou-se como referência à inovação de mercado, ao conjunto de novas abordagens implementadas pelas empresas para entrar e explorar o mercado alvo. Para algumas empresas, isso significa que elas podem entrar no mercado ou identificar um novo nicho de mercado e lançar produtos com conteúdo tecnológico de ponta. Uma abordagem alternativa seria baseada nos produtos existentes, mas com a adoção de novos programas de



marketing para promover os produtos e serviços (WANG; AHMED, 2004). Em ambas as circunstâncias, é provável que a empresa enfrente novos concorrentes em um novo mercado ou em um segmento de mercado existente.

Para exemplificar, o dirigente 1 (caso A) sempre procurou prospectar novos mercados para inserir o seu produto. Primeiro entrou no mercado da defesa, segurança pública, energia e por último, agricultura, sempre buscando adentrar nesses mercados antes da concorrência. Enquanto o mercado era dominado por americanos e europeus, esta empresa conseguiu penetrar nas faixas de mercado que não eram consideradas como prioritárias para os concorrentes.

Enquanto a inovação do produto mantém um foco central de novidade, a inovação do mercado enfatiza a novidade das abordagens orientadas para o mercado. Embora sejam tratados como fatores importantes, a inovação do produto e do mercado estão inevitavelmente entrelaçadas.

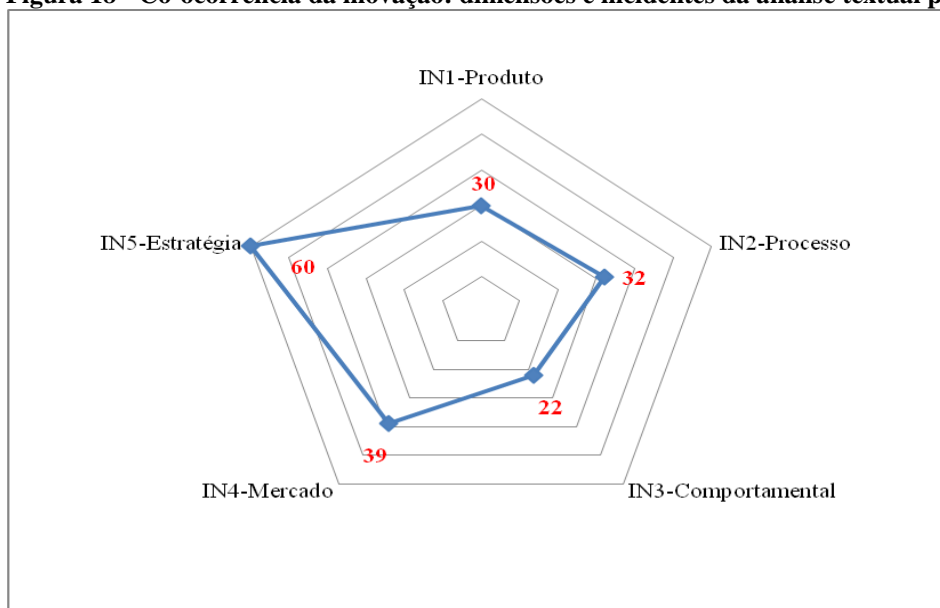
A inovação estratégica (IN5) ocorre quando uma empresa identifica lacunas no posicionamento da indústria ou do serviço, as persegue e as lacunas crescem para se tornar o novo mercado de massa. Em um sentido amplo, Besanko, Dranove e Shanley (1996) definem inovação estratégica como o desenvolvimento de novas estratégias competitivas que criam valor para a empresa.

Em muitas organizações, a inovação estratégica enfrenta muitos obstáculos. Um cenário típico é aquele em que as empresas são muito bem-sucedidas em seus mercados existentes e não tem interesse em mudanças, como evidenciado pelo dirigente 3 (Caso B). Sob outras circunstâncias, as empresas até reconhecem a necessidade de mudar, mas não têm a capacidade de gerenciar a mudança, ou os executivos hesitam em correr riscos devido à incerteza da mudança (MARKIDES, 1998). Pode-se observar que o dirigente 11 (caso E) reconhece que poderia ser interessante investir no desenvolvimento de produtos para atender novos mercados, mas após análise aprofundada, verificou ser a melhor opção continuar com o produto especializado. Assim, no caso E, a empresa já possui capacidade para gerenciar a mudança, mas não tem interesse em mudar, o que não é corroborado pelo estudo de Markides (1998).

\*\*\*

A análise das dimensões da inovação de todas as empresas pesquisadas, mesmo que o objetivo deste estudo não tenha sido a busca por evidências em termos quantitativos, foi possível mapear, entre as dimensões da inovação teórica, aquelas que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 18) pelo número de incidentes (*quotations*). Relembrando, foram considerados como incidentes as passagens de textos das entrevistas que foram identificadas e selecionadas para exemplificar a linha empírica a partir da linha teórica.

**Figura 18 - Co-ocorrência da inovação: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborada pela autora

Os dados coletados nas entrevistas evidenciaram como se caracteriza o constructo inovação no contexto de empresas de base tecnológica. Foi possível identificar na fala dos dirigentes todas as dimensões que representam a inovação, conforme modelo teórico (Figura 5, seção 2.9).

Foram identificados 183 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais recordadas pelos 12 dirigentes nos cinco casos estudados: em primeiro lugar evidencia-se a inovação em estratégia (60/11- incidentes/ entrevistados), seguida da inovação de mercado (39/10). Posteriormente foi citada a inovação de processos (32/9), seguida pela inovação em produtos (30/9), e terminando com a inovação comportamental (22/8).

A inovação em estratégia foi a dimensão mais evocada da inovação pelos dirigentes. Pode-se constatar que à medida que as empresas crescem, tornam-se mais complexas e sofisticadas, necessitando de uma estratégia corporativa mais clara e eficaz. Von Krogh e Cusumano (2001) e Hill e Jones (2004) afirmam que as empresas que quiserem crescer e

alcançar desempenho superior, precisam desenvolver um plano de crescimento baseado em combinações inteligentes de produto/mercado, de tamanho da participação no mercado, de *know-how* e das estruturas organizacionais que deverão suportar a estratégia. Tais fatos podem ser corroborados pela fala dos dirigentes nas entrevistas, e pelos resultados do estudo de Leonard-Barton (1995). Para exemplificar pode-se ressaltar que os principais pontos que orientam as estratégias de competição da empresa C visam lançar projetos que atendam às necessidades dos clientes, apresentando soluções inovadoras de maneira mais rápida que seus concorrentes.

Já com relação à dimensão menos evocada pelos dirigentes, a inovação comportamental, parece já estar sedimentada nos casos estudados por apresentar alguns pontos importantes que caracterizam tal inovação: trabalho em equipe com compartilhamento de metas comuns; relacionamento entre os colaboradores de maneira participativa; compartilhamento de informações abertamente entre equipes e dirigentes; ambiente que estimula à criatividade, flexibilidade e autonomia, dentre outros, o que vai ao encontro dos estudos de Bessant e Tidd (2009).

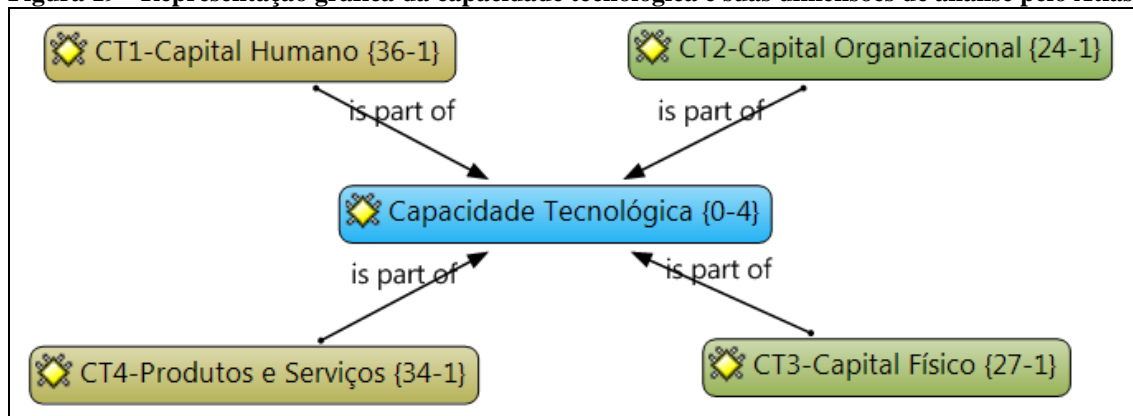
#### 4.6.2 Capacidade Tecnológica Organizacional

A capacidade tecnológica é um estoque de recursos, à base de saber tecnológico, que se armazena em pelo menos quatro componentes: capital físico, capital organizacional, capital humano e produtos e serviços, conforme preconizado por Leonard-Barton (1995) e Figueiredo (2015), e que se encontra apresentado no Quadro 6.

A Figura 19 é a representação gráfica do constructo capacidade tecnológica. A célula de cada fator é composta pelas letras que identificam a dimensão – CT para capacidade tecnológica – a variável de análise e, os números {X-Y}, representam o total de incidentes e a relação com o constructo, respectivamente. Todos os fatores possuem relação 1, pois, não foi foco deste estudo verificar a existência de relação dos fatores entre as outras dimensões da capacidade tecnológica. Por isso, o sentido da seta que parte da célula/fator e a expressão ‘*is part of*’, significam que ela é uma parte do componente do constructo capacidade tecnológica. Ainda cabe esclarecer que a cor de cada célula é determinada por densidade e fundamento (*density & groundedness*), considerando o total de incidentes selecionado para cada fator, variando do maior (tons marrons) para o menor (tons verdes). Na célula central, os números

{A-B} significam a relação da dimensão com seus fatores e o constructo capacidade tecnológica. No caso do constructo capacidade tecnológica {0-4}, está associada aos 4 componentes. O número zero representa que não foi estabelecida relação com outras dimensões.

**Figura 19 - Representação gráfica da capacidade tecnológica e suas dimensões de análise pelo Atlas.ti**



**Nota.** Maior número de incidente (tons marrons); menor número de incidente (tons verdes).

Fonte: Elaborada pela autora.

Para caracterizar os fenômenos que representam o constructo capacidade tecnológica adotou-se o método de comparação constante (FLICK, 2009) por meio do processo de análise incidente-incidente (GODOI *et al.*, 2010) de cada dimensão que compõe a capacidade tecnológica dos cinco casos estudados. Assim, o resultado deste constructo foi direcionado aos padrões de ocorrências encontrados nos dados. Todo esse processo visa garantir a fundamentação empírica e a parcimônia na explicação da capacidade tecnológica.

A seguir, as quatro dimensões da capacidade tecnológica serão abordadas particularmente, buscando-se evidenciar, por meio de padrões de ocorrências identificados na coleta de dados junto aos dirigentes entrevistados, como tais dimensões se manifestam.

O capital humano (CTI) é composto, neste estudo, pelo conhecimento tácito, experiência e qualificação informal e formal, além das habilidades e talentos do pessoal da organização (BECKER, 1962; VALENTE *et al.*, 2017).

De modo mais detalhado e remetendo o conceito ao campo do empreendedorismo, o capital humano geral refere-se ao conhecimento, habilidades e experiência genérica para todos os tipos de atividade econômica (BECKER, 1964; WESTHEAD *et al.*, 2005), incluindo conhecimentos gerais desenvolvidos principalmente através da educação formal e experiência

profissional (COLOMBO *et al.*, 2004), fato este que pode ser comprovado nas evocações dos dirigentes entrevistados de todos os casos estudados.

Considera-se que o capital humano específico refere-se a habilidades específicas para um determinado trabalho (ou posição) e que é difícil ser transferido para outras ocupações, ou negócios com especificidades próprias (AUTIO; KLOFSTEN, 1998; MOSEY; WRIGHT, 2007). Portanto, ele tem uma aplicabilidade mais focada, referindo-se a conhecimentos específicos desenvolvidos através da formação e/ou experiência em áreas bem delimitadas ou em domínios singulares (WESTHEAD *et al.*, 2005). Assim, foi constatado que todos os empreendedores tecnológicos (dirigentes) possuem conhecimentos específicos e experiências anteriores quando decidiram fundar suas EBT.

Embora a experiência prévia (generalista) seja sempre valorizada, alguns estudos também sugerem que esta revela maiores níveis de correlação quando adquirida no mesmo setor empresarial e no mesmo ramo de negócio da nova empresa (FLORIN *et al.*, 2003; ENSLEY; HMIELESKI, 2005; COLOMBO; GRILLI, 2005), ou seja, pode-se verificar que esta afirmação apresenta-se na entrevista com os empreendedores tecnológicos estudados. Além desse fato, Bosma *et al.* (2004) concluíram que este tipo de experiência (específica) tem efeitos significativos na sobrevivência e rentabilidade da empresa. Justifica-se que esse acontecimento pode ser considerado como um fator expressivo para a longevidade das EBT, que pode ser expressa pelos tempos de fundação das empresas compreendidos em um intervalo entre 10 e 35 anos (média simples de 23 anos); e os resultados financeiros apresentados, todos na faixa de receitas brutas anuais entre 360 mil e 3,6 milhões de reais.

Também Marvel e Lumpkin (2007) consideram que essas experiências prévias dos empreendedores tecnológicos beneficiam a nova empresa, provenientes das relações estabelecidas com clientes, fornecedores e outros parceiros e pela familiaridade com as melhores técnicas de vendas e de requisitos de capital que diferem de setor para setor de atividade. Tal fato pode ser verificado na fala do dirigente 1 (Caso A) e dirigente 3 (Caso B), por exemplo.

Por outro lado, tem-se ainda que as empresas estudadas consideram o investimento em treinamento, capacitação e palestras aos seus colaboradores como uma estratégia para buscar, e aprimorar o desempenho interno e externo da empresa. No entanto, isso não quer dizer que o conhecimento da organização corresponda aos somatórios dos conhecimentos individuais (GODOY *et al.*, 2008).

Neste momento do estudo, os dirigentes se conscientizaram de que os colaboradores constituem o seu principal ativo, e perceberam também que suas empresas tendem a crescer cada vez mais se forem capazes de aperfeiçoar esses recursos. Colaboradores são capazes de conduzir a organização ao sucesso, estabelecendo parte do seu investimento na expectativa de receber retornos.

Com relação aos ‘produtos e serviços’ (CT4) tem-se que nos casos A (produtos e serviços aeroespaciais), B (avaliação ambiental), C (projetos arquitetônicos), D (projetos em 3D) e E (serviços de tecnologia da informação), todos os produtos e serviços são desenhados/projetados e desenvolvidos pelos empreendedores tecnológicos e suas equipes de projetos.

Nos casos A, C e D são elaborados os protótipos que foram considerados modelos elaborados para simular a aparência, a funcionalidade e o comportamento de um projeto ou produto em desenvolvimento. Um protótipo é uma representação do modelo real, com a qual o usuário ou o projetista podem interagir e propor mudanças e melhorias, antes de se iniciar a fabricação propriamente dita.

O processo de prototipagem tem um papel fundamental no desenvolvimento de um produto. Ele permite compreender e analisar a maneira pela qual o produto final vai se comportar sob diversos pontos de vista, visualizar sua aparência final e promover até mesmo a interação com o produto final. Com isso é possível antecipar algum erro ou necessidade de mudança do projeto e o modificar para atender as exigências (VIANNA *et al.*, 2012).

Nos casos B e E no tocante aos produtos e serviços prestados por essas empresas, a grande preocupação dos dirigentes é continuar abastecendo o mercado com os seus serviços especializados, buscando sempre suprir as necessidades de seus clientes.

Já com relação à comercialização os dirigentes dos casos estudados parecem se utilizar de dois canais diferentes: uns negociam diretamente com o cliente, e outros se utilizam de representantes de vendas. Conhecer os canais de distribuição facilita a tomada de decisão quanto às empresas ou indivíduos para quem comercializar o produto ou o serviço (KOTLER *et al.*, 2017). É importante salientar, como explana Gusmão (2016), que os canais de distribuição podem variar de acordo com as necessidades que cada tipo de organização tem para colocar seus produtos ou serviços no mercado, ou seja, cada organização utiliza o canal que melhor atender as exigências do seu público-alvo ou região na qual está estabelecida.

Com relação ao capital físico (CT3) tem-se que os casos estudados apresentam máquinas e equipamentos específicos para desenvolverem seus produtos e serviços, seja por aquisição externa quando em visitas ao exterior (dirigente 3, Caso B), seja por desenvolvimento interno para adequá-las às necessidades da empresa (dirigente 8, Caso D). Deve-se ressaltar que o simples fato de comprar tecnologia não significa que a empresa esteja adquirindo capacidade tecnológica (MADANMOHAN; KUMAR; KUMAR, 2004).

Os programas de *softwares* necessários ao desenvolvimento do produto/serviço e ao registro dos dados (projetos) das empresas, também podem ser desenvolvidos internamente (dirigente 1, Caso A), ou comprados no mercado, conforme as necessidades dos dirigentes e equipe de projeto (dirigente 11, caso E).

As bases de dados são concebidas com o intuito de armazenar a informação produzida e os documentos que resultaram do projeto, evitando perdas de informação e conhecimento para a organização, conforme corroborado por Almeida (2013). Em cada caso estudado, pode-se perceber nas evocações da maioria dos dirigentes, que essas bases de dados não devem ser somente armazenadas, mas devem também ser disponibilizadas e compartilhadas com a equipe de projetos, para que possam ocorrer a troca e distribuição de conhecimento do projeto e da organização, segundo apontado nos estudos de Santos, Soares e Carvalho (2012).

E com relação aos sistemas de produção adotados pelos dirigentes de empresas fabricantes de produtos, tais como o dirigente 1 (caso A) e dirigente 8 (caso D), eles são elaborados internamente de acordo com o seu processo produtivo.

E finalmente, o capital organizacional (CT2) se refere ao conhecimento acumulado nas rotinas organizacionais e gerenciais das empresas, nos procedimentos, nas instruções, na documentação, na implementação de técnicas de gestão, nos processos e fluxos de produção de produtos e serviços, e nos modos de realizar certas atividades nas organizações.

O aprendizado organizacional é um fator essencial para a capacidade de inovação, e parte desse aprendizado ocorre internamente na empresa e corresponde à realização de atividades de P&D e de definição de rotinas e procedimentos. Como notam Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a capacidade de inovação é um fator essencial de competitividade, mas requer o desenvolvimento de um conjunto de habilidades e conhecimentos a níveis tecnológico, organizacional e gerencial. Segundo os autores, as empresas devem desenvolver um conjunto de rotinas que precisam ser pertinentes a cada etapa do processo, tais como detecção de novas oportunidades tecnológicas, alteração nas demandas dos compradores, mudanças regulatórias

ou aparecimento de novos competidores, dentre outros. Salienta-se que o processo de aprendizagem organizacional e gerencial nos casos estudados, está profundamente ligado às experiências anteriores dos dirigentes provenientes de outras empresas do mesmo setor.

Além disso, pode-se constatar que nas empresas pesquisadas, é forte a preocupação em saber combinar os conhecimentos já existentes e a busca de conhecimentos externos complementares. Para implementar com sucesso um novo produto ou oferecer um novo serviço, as empresas foram capazes de integrar as atividades técnicas e o marketing. Conforme foram multiplicando essas experiências ao longo de sua evolução, as empresas acabaram acumulando experiências e definindo rotinas que compõem a base da capacidade de gerenciar o processo inovador.

Outro ponto a ser considerado está relacionado com o registro dos procedimentos e normas necessárias que podem ser encontrados nas bases de dados dos casos estudados, conforme já descritos anteriormente. Constam também os manuais elaborados com o intuito de servir como um guia de instruções, para a correção de problemas ou para estabelecer procedimentos de trabalho, que pode ser exemplificado pelo dirigente 7 (Caso C), que declarou que “*entregamos o manual do proprietário para indicar onde estão posicionadas as instalações elétricas, hidráulicas, etc, para evitar que aconteçam problemas com reformas no projeto inicial*”.

Por outro lado, algumas EBT como nos casos A e B, começam a usar de maneira regular um conjunto de ferramentas de controle da produção e gestão que traduzem um domínio gradual de técnicas gerenciais mais sofisticadas, que são geralmente usadas por grandes empresas.

Tem-se ainda que no capital organizacional, de acordo com Figueiredo (2015), podem estar inclusos os valores e crenças institucionais, provenientes da característica centralizadora e a proximidade hierárquica associada aos dirigentes das EBT, resultando que suas características pessoais determinarão os tipos de comportamento que são esperados e apoiados. Porém, de acordo com o encontrado nas análises efetuadas com os dirigentes, e corroborado por Leonard-Barton (1995), pode-se verificar que as práticas de comunicação, as atitudes, os valores e crenças estão fortemente imbuídos nos empreendedores tecnológicos (dirigentes), principalmente em pequenas empresas de base tecnológica brasileiras.

Em situações de mudança, a cultura organizacional serve como um suplemento para estruturar e como um complemento para promover a liderança, e é essencial para o acesso do



potencial da organização para inovar (HAUSER, 1998). Por outro lado, a cultura organizacional pode apresentar características da personalidade dos líderes estratégicos, não sendo apenas complemento para a liderança, mas o caminho pelo qual a visão de futuro, as crenças e os valores dos líderes atingem toda a organização (JUNG *et al.*, 2003; BERSON *et al.*, 2008).

A cultura organizacional que facilita o desenvolvimento de processos inovativos é denominada na literatura como cultura da inovação (GODOY; PEÇANHA, 2009). Dada a importância crescente da inovação nos contextos empresariais e a busca por vantagens competitivas diferenciadas, uma cultura organizacional que facilite estes processos torna-se fator estratégico para que a empresa alcance seus objetivos (JAMROG; OVERHOLT, 2004).

O conceito de cultura da inovação pode englobar o processo de criação e/ou transformação de novidade que pode ocorrer em produtos, serviços, métodos de produção, abertura para novos mercados, fontes de fornecimento, força de trabalho e maneiras de se organizar. Para que as empresas incorporem a inovação em sua cultura, segundo Godoy e Peçanha (2009) será preciso adotar uma gestão estruturada dos processos de inovação; trabalho em equipe; suporte das lideranças; comunicação aberta; tolerância à ambiguidade; estímulo ao desenvolvimento de confiança; reconhecimento por todos da importância estratégica da inovação; e abertura à exposição de ideias.

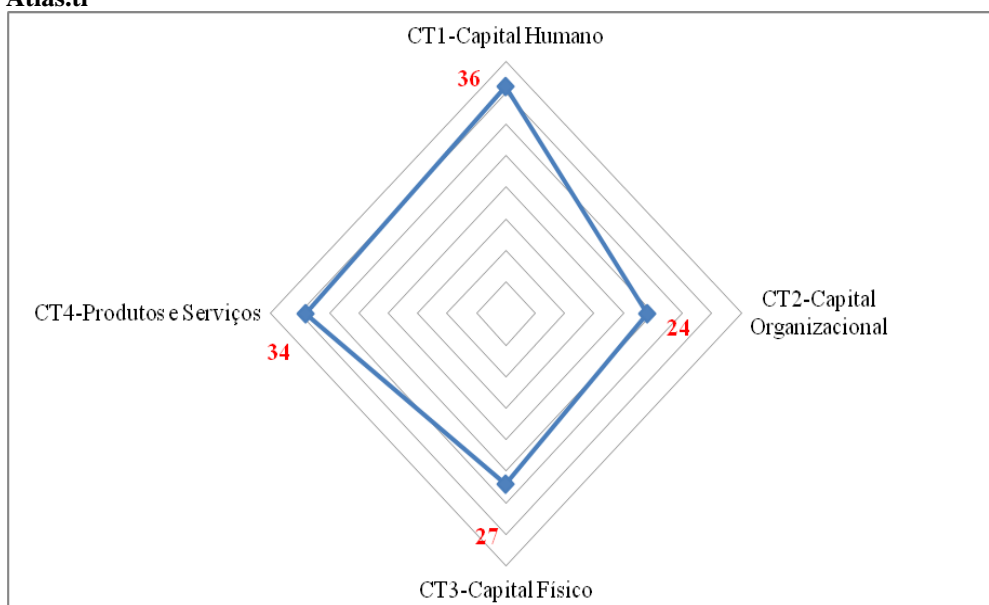
Assim, nos casos estudados destaca-se que essa dimensão se apresenta de forma muito expressiva, que pode ser exemplificada pelo dirigente 1 (Caso A) quando afirma que “*os valores e crenças estão calcados nos valores pessoais dos dirigentes, suas convicções e sonhos, que conseguem funcionar como um atrativo para captar pessoal técnico especializado, que se identificam com esses valores*”; pelo dirigente 3 ( caso B) “*que sua empresa sempre cresceu respaldada nos valores morais e éticos, pois o seu produto final, seja uma consultoria, seja um relatório técnico, “refletirá” em vidas humanas*”; também pelo dirigente 5 (Caso C) “*cuja história da empresa foi pontuada por referências, que colaboram com o crescimento urbano ordenado e com a sustentabilidade ambiental*”; além do dirigente 8 ( caso D) ao indicar que “*os colaboradores percebem que compartilhando informações sobre o processo podem crescer ainda mais, continuando trabalhando em uma equipe coesa e que se complementa em termos tecnológicos*”; e finalmente pelo dirigente 11 (caso E) ao afirmar que “*a estrutura adotada pela organização estimula a integração, a interação e a comunicação entre todos os colaboradores*”. Desta forma, devido a sua

presença em todos os casos estudados, está sendo adotada a denominação de um novo componente a ser inserido na capacidade tecnológica como *sistema cultural da inovação*, ou de maneira a seguir a terminologia utilizada nos outros componentes, *capital cultural*.

\*\*\*\*

A análise dos componentes da capacidade tecnológica geral, mesmo que o objetivo desse estudo não tenha sido a busca por evidências em termos quantitativos, foi possível mapear, entre os componentes teóricos da capacidade tecnológica, aqueles que se destacaram em termos de co-ocorrência (Figura 20) pelo número de incidentes (*quotations*), analisados nessa seção.

**Figura 20 - Co-ocorrência da capacidade tecnológica: dimensões e incidentes da análise textual pelo Atlas.ti**



Fonte: Elaborada pela autora

Os dados coletados nas entrevistas evidenciaram como se caracteriza o constructo capacidade tecnológica no contexto de empresas de base tecnológica. Foi possível identificar na fala dos dirigentes todas as dimensões que representam a capacidade tecnológica, conforme modelo teórico (Figura 5, seção 2.9).

Foram identificados 121 incidentes, que permitem apontar as dimensões mais lembradas pelos 12 dirigentes nos cinco casos estudados: em primeiro lugar evidencia-se o componente capital humano (36/12 – incidentes/ entrevistados), seguida pelo componente

‘produtos e serviços’ (34/10). Depois se apresenta o componente capital físico (27/9), e a dimensão menos recordada pelos dirigentes nos cinco casos é o componente capital organizacional (24/8).

Apesar de apresentar baixa diferença em termos numéricos, as dimensões mais evocadas estão relacionadas ao capital humano, seguido do componente ‘produtos e serviços’. Em relação ao capital humano identificaram-se várias práticas tais como: capacitações, visitas técnicas, participação em feiras e eventos, dentre outros. Esses processos podem potencializar o conhecimento das pessoas e que são fundamentais para o desenvolvimento do capital humano. Deve-se ressaltar que o conhecimento pode ser considerado como elemento chave para o desenvolvimento deste capital (VIDOTTO *et al.*, 2017). Além disso, verificou-se nos casos estudados, que as organizações investem em treinamentos e capacitações para o desenvolvimento de habilidades específicas de seus colaboradores, conforme preconiza Becker (1994).

Com relação à dimensão menos recordada pelos dirigentes, o capital organizacional, tem-se que nos estudos de Tidd *et al.* (2008), a capacidade de inovação é um fator essencial de competitividade, mas requer o desenvolvimento de um conjunto de habilidades e conhecimentos a nível tecnológico, organizacional e gerencial. Pode-se extrair da fala dos dirigentes que as empresas já desenvolveram um conjunto de rotinas pertinentes a cada etapa do processo, tais como detecção de novas oportunidades tecnológicas a partir de agentes externos, mudanças regulatórias legais ou até mesmo aparecimento de novos competidores.

#### 4.7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção pretende-se discutir os principais elementos de resposta da pergunta de pesquisa, permitindo compreender como as empresas de base tecnológica desenvolvem a capacidade tecnológica a fim de gerar inovação. Em um primeiro momento apresentar-se-á um resumo da análise geral das características da inovação que foram observadas nas EBT estudadas. Depois identificam-se as dimensões da inovação presentes nas EBT. A seguir foram constatados em quais componentes residem a capacidade tecnológica nos casos estudados, e são apresentadas as evidências da relação entre a CT e inovação nas EBT. E, por fim, apresenta-se o modelo de pesquisa após as análises efetuadas e algumas propostas.

Iniciando-se as discussões dos resultados apresenta-se um resumo das principais considerações efetuadas pelos dirigentes entrevistados a respeito das características da inovação presentes nas EBT pesquisadas.

A **estrutura** para as atividades de P&D neste estudo, podem ser desenvolvidas pelas empresas, tanto interna quanto externamente. Pode-se considerar que as áreas formais de P&D são características de grandes empresas que investem substancialmente em inovação. Nas pequenas empresas, a P&D tende a ser feita com outros parceiros ou de forma informal, pois a empresa não tem capacidade suficiente de internalizar todo o processo de P&D.

Com relação às **descobertas** pode-se indicar que na maioria das empresas estudadas, elas são provenientes de informações externas, buscando acessar conhecimento a partir de diversos atores ou agentes externos.

Segundo Tidd, Pavitt e Bessant (2001), explorando recursos de outras organizações externas uma empresa consegue reduzir os custos de desenvolvimento tecnológico, os riscos de entrada no mercado e o tempo de desenvolvimento de um novo produto.

Como **processos de inovação** utilizados pelos dirigentes para desenvolverem P&D, são destacados a experimentação, a imitação e a inclusão da **'adoção'**. Pode-se inferir que as atividades experimentais e a utilização de protótipos são as atividades que propiciam o aprendizado organizacional que impulsionam as empresas na busca de maiores e melhores capacidades tecnológicas, com um forte componente de conhecimento tácito, o que pode ser corroborado pelo dirigente 8 (caso D).

Pode-se verificar que os casos analisados não apresentam como objetivo principal o desenvolvimento de produtos ou serviços inéditos no mercado, não constituindo, dessa forma, em empresas que promovem inovações radicais. No entanto, é importante salientar que há uma exceção com relação ao caso A, pois é uma empresa de produtos aviônicos, que por sua natureza requer produtos inéditos. No entanto, nos outros casos, essas empresas não procuram simplesmente imitar o que os concorrentes fazem. Pelo contrário, buscam agregar diversas propriedades dos produtos e serviços já existentes ao conhecimento e à experiência da empresa, transformando esse conjunto em um único produto ou serviço.

Propõe-se nesta tese a inclusão do processo de inovação, que está sendo denominado como a **adoção** de uma ideia já existente, mas que se constitui como nova para a organização que a está adotando, conforme já destacado anteriormente. Neste conceito, estão inclusos novos produtos, serviços, tecnologias, processos, procedimentos, sistemas ou arranjos sociais

(DOSI, 1988a; PENNING, 1998; AFUAH, 2003). Assim, independente de qual processo de inovação seja adotado pelas empresas, não existirá impedimento para que elas, em um futuro próximo, desenvolvam produtos ou serviços com características totalmente originais.

Resumindo a pesquisa e desenvolvimento, todas as características previstas foram identificadas nas falas dos dirigentes entrevistados, e estão propostas um novo processo de inovação (adoção) e um novo agente externo (intermediário). Pode-se ressaltar ainda que os gastos com P&D não são previstos pelos dirigentes em seus planejamentos financeiros, e a ausência de patentes na maioria dos casos, restringe a capacidade de proteger a propriedade intelectual.

Com relação aos **relacionamentos** desenvolvidos pelas empresas há uma predominância pela busca de informações em universidades. Tal fato pode ser decorrente pela proximidade física das IES locais, que podem supri-las desde novos conhecimentos até a disponibilidade de mão de obra qualificada. Além disso, propõe-se que neste estudo, as empresas pesquisadas estão mais preocupadas em ter disponíveis agentes externos que detenham as informações sobre inovações, ao invés de manterem contato com outros tipos de instituições.

Pode-se verificar que os agentes externos parecem ser selecionados conforme o estágio de inovação em que se encontram cada um dos casos estudados, e cuja necessidade emergiu naquele contexto e momento. Entre os principais agentes externos e suas contribuições para os processos de inovação, destacam-se: os fornecedores (criação de novos produtos/ serviços); consumidores ou clientes (reduzem risco de fracasso de um novo produto/serviço no mercado); concorrentes (indicam tendências futuras) e está sendo proposto um grupo denominado '**intermediários**' (conectam atores para troca de tecnologias desenvolvidas), como um novo agente a ser considerado. É importante salientar que o intermediário desempenha mais que um papel de vinculação, pois ajuda também a transformar as ideias e os conhecimentos transferidos, fornecendo soluções que são novas combinações de ideias existentes para seus clientes.

Resumindo, os relacionamentos, as Instituições de Ensino Superior e os agentes externos foram considerados como os mais adequados, segundo os dirigentes, na busca de informações técnicas e de mercado. Com relação a centros de pesquisas, feiras, congressos e alianças com outras empresas, a maioria dos dirigentes não aposta que esses relacionamentos possam gerar os frutos que desejam, em curto prazo.

E, encerrando a análise geral das características da inovação, é discutida a equipe de projetos. Gerenciar equipes de projeto não é uma tarefa fácil, pois os times de projetos são extremamente dinâmicos e os membros do grupo estão em constante mudança. Se os gerentes de projeto, que nos casos estudados são os dirigentes com formação técnica, desejam um grupo motivado, devem investir neste direcionamento. Isto é possível através da condução de reuniões produtivas, da criação de um espaço físico próprio para o grupo, da criação de sinais específicos do grupo, da divulgação dos resultados do grupo, do desenvolvimento de reconhecimento de esforços especiais, do desenvolvimento, por parte do gerente de projeto, de um comportamento voltado às pessoas do seu grupo e finalmente, uma correta estruturação do grupo quanto às responsabilidades de cada membro do mesmo, o que pode ser corroborado pelos estudos de Frame (1999) e Lloyd-Walker *et al.* (2016).

Assim, pode-se apontar que o único componente da equipe de projetos que foi pouco considerado pelos dirigentes é a visita técnica, pois os dirigentes não se atinaram, pelo menos nesse momento em que se encontram, da sua importância para terem contato com novos estudos e pesquisas, além de se atualizarem em uma área específica.

Já com relação às estratégias de inovação, elas podem ser utilizadas para explicar as escolhas no que concerne à inovação e, a partir delas, as organizações podem desenvolver novas ofertas ou experiências que estimulam o cliente (caso C); o alcance de posição no mercado à frente dos concorrentes (caso A); e a entrada em novos segmentos (BOWONDER *et al.*, 2010; SANCHES; MACHADO, 2014). Ademais, essas estratégias orientam as escolhas dos projetos de inovação e recursos que servirão de suporte para o alcance de vantagens competitivas (TOLDO; GONÇALVES NETO; RODRIGUES, 2007) e do desenvolvimento do potencial inovador da organização (LENDEL; VARMUS, 2011).

De maneira geral, as estratégias de inovação são referentes às escolhas dos caminhos da inovação (CHEN; YUAN, 2007), ou seja, aos planos organizacionais voltados para o desenvolvimento de novos produtos (caso C), serviços (caso E), e a abertura de mercados representados pelos empenhos voltados para a inovação da empresa (DYER; SONG, 1998; LENDEL; VARMUS, 2011; SANCHES; MACHADO, 2014).

Assim, são caracterizadas por introduções de melhorias, mudanças e inovações, tanto radicais (caso A) quanto incrementais (casos B, C, D e E), condicionadas pela capacidade de inovar em busca de vantagem competitiva (WANG; AHMED, 2004). Constitui-se, portanto,

na associação entre metas relacionadas à inovação e aos objetivos estratégicos organizacionais (CROSSAN; APAYDIN, 2010).

A seguir foi possível realizar a análise das três proposições teóricas inicialmente definidas. Constatou-se, pela pesquisa empírica, que as proposições **(P1)**, **P(2)** e **P(3)** se sustentaram.

Com relação à capacidade tecnológica de uma organização, foi considerada como sendo composta pelos seguintes sistemas: técnico-físicos, humanos, organizacional e produtos e serviços. Assim, neste estudo foi adotada inicialmente a denominação de Figueiredo (2015) para os componentes dessa capacidade, por se apresentarem em um primeiro momento como o que englobava mais completamente todos os sistemas a serem pesquisados.

Contudo, após a pesquisa empírica, foi detectado que só a proposta de Figueiredo (2015) não se mostrou suficiente para representar a capacidade tecnológica das EBT estudadas. O estudo seminal de Leonard-Barton (1995) que enfocava o quarto componente como valores e normas institucionais, ao invés de ‘produtos e serviços’, conforme proposto por Figueiredo (2015), mostrou-se ser um importante sistema a ser considerado.

Assim, foram mantidos todos os componentes previstos inicialmente, pois os resultados dos estudos empíricos comprovaram a presença dos quatro, conforme já apresentado anteriormente na análise geral. Porém, foi identificado um novo componente da capacidade tecnológica, que se apresentou em todos os casos estudados, que foi inserido no modelo teórico como ‘capital cultural’ da inovação. Assim, a P(1) se sustenta após a pesquisa empírica.

De acordo com os estudos de Hartmann (2006) e Naranjo-Valencia *et al.* (2011), um dos fatores que pode estimular a inovação é a cultura organizacional. Isto se deve ao fato de que ao influenciar o comportamento dos colaboradores em direção à inovação, pode-se lograr que a aceitem como um valor fundamental na organização e se comprometam com ela.

A cultura organizacional pode ser vista como um dos determinantes da inovação, de acordo com Machado *et al.* (2013), uma vez que possui elementos que podem servir para reforçar ou inibir comportamentos que contribuam com inovações. A inovação precisa ser acompanhada por um contexto, um ambiente organizacional adequado (AHMED, 1998). A sustentação de uma organização inovadora se dá por sua cultura organizacional, uma vez que a capacidade de inovar está nas habilidades e atitudes das pessoas que nela trabalham (KNOX, 2002).

É importante ressaltar que de acordo com Leonard-Barton (1995), para que as capacidades tecnológicas aumentem é necessário que haja na empresa atividades geradoras do conhecimento. Relembrando, as quatro atividades relacionadas à geração e difusão de tecnologia são: solução compartilhada de problemas, implementação de técnicas e metodologias, atividades experimentais e importação de *know-how*. Tais atividades geradoras de conhecimento foram detectadas, mesmo que indiretamente, na fala dos dirigentes em todos os casos estudados, o que comprova que existe uma dinâmica de autoevolução e interação no desenvolvimento das capacidades tecnológicas.

As cinco dimensões da inovação analisadas (produto, processo, comportamental, mercado e estratégia) parecem estar interligadas, e são evocadas por todos os dirigentes; porém, com diferentes intensidades conforme demonstrado na Figura 17.

Em particular, a inovação de produto e a inovação de mercado parecem estar entrelaçadas. Essas inovações estão focadas externamente e baseadas no mercado, enquanto a inovação comportamental e a de processo estão focadas internamente e enfatizam a necessidade de inovação de produto e mercado.

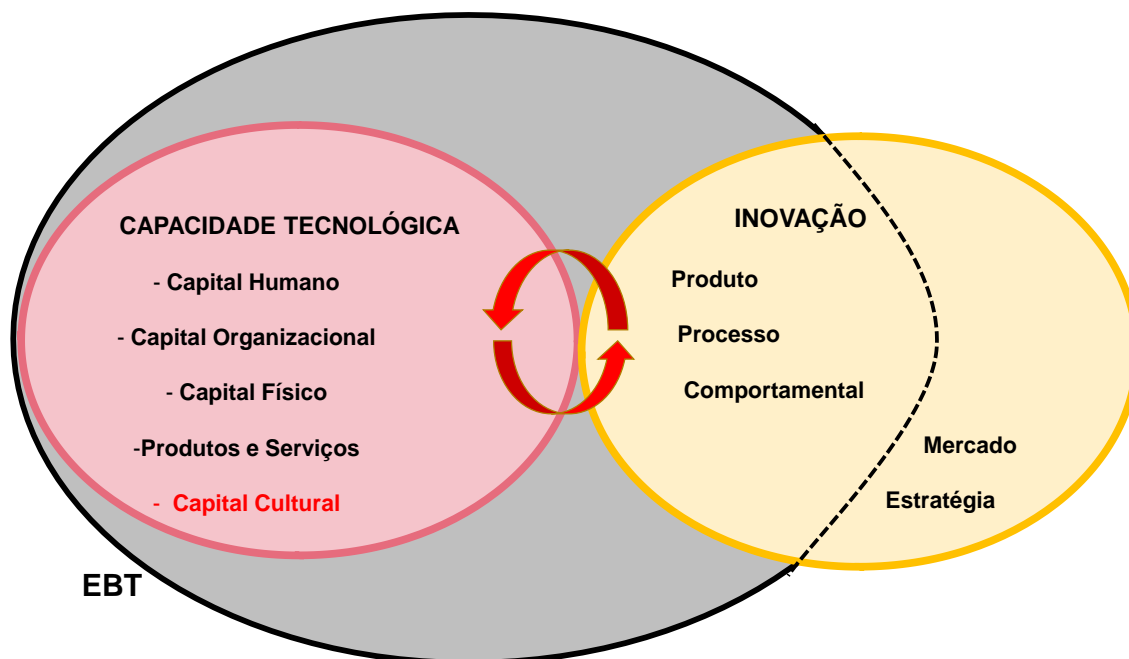
Já a inovação estratégica destaca a capacidade de uma organização de identificar oportunidades externas em tempo hábil e de combinar oportunidades externas com recursos internos, a fim de oferecer produtos inovadores e explorar novos mercados ou setores de mercado. Por esses motivos, parece-nos possível afirmar que esta inovação possui uma maior intensidade pela fase de maturidade em que se encontra do ciclo de vida das EBT estudadas.

Portanto, pode-se considerar que essas cinco dimensões, juntas, descrevem a capacidade de inovação geral de uma organização, e todas devem permanecer no modelo proposto.

Finalizando a discussão dos resultados, apresenta-se o modelo de pesquisa para a capacidade tecnológica e inovação, elaborado após as análises efetuadas nas EBT, com as principais considerações a respeito de quais seriam excluídas ou incluídas do esquema original apresentado na Figura 5. Foi proposta a inserção de um novo componente da capacidade tecnológica, que está sendo denominada como o sistema cultural de inovação ou capital cultural, conforme Figura 21. Tal inserção levou em consideração os casos estudados e as evocações dos dirigentes, especificamente nestas EBT, o que sustentam a P(2).



Figura 21 - Modelo de pesquisa



Nota. Dimensões (grafia preta= dimensão da base teórica; grafia vermelha= novas propostas);  
Fonte: Dados da pesquisa

Após as análises conjuntas da capacidade tecnológica e inovação em EBT, pode-se sugerir que ocorre uma interação dinâmica entre os componentes da capacidade tecnológica e as dimensões da inovação, que está representada na Figura 21 por setas vermelhas. Pode-se considerar que as inovações organizacionais podem alterar processos, estruturas que envolvem tomadas de decisões, relacionamento entre equipes e indivíduos, além de vários outros aspectos da vida organizacional.

Já a capacidade tecnológica pode ser entendida como todas as habilidades, conhecimento, tecnologia e experiências de aprendizado acumuladas e desenvolvidas pela empresa, tanto internamente quanto por meio de relações externas com outros atores institucionais que são orientados para a inovação, o que pode ser corroborado por Bell e Pavitt (1995).

Ademais, estudos indicaram que o impulso para a inovação como um fator determinante da vantagem competitiva futura da empresa, deve levar em consideração a capacidade tecnológica (NAIDOO; HOQUE, 2018).

Assim, de acordo com Acur *et al.* (2010), as capacidades tecnológicas fornecem insumos às empresas para adquirir, desenvolver e usar melhor as tecnologias para obter

vantagem competitiva. Os autores propõem que empresas com capacidades tecnológicas superiores são mais propensas a serem inovadoras e que o comportamento leva a um impacto positivo em seu desempenho, o que pode ser confirmado após a pesquisa empírica e que sustenta a P(3).

Ressalta-se ainda que o crescente interesse das empresas em inovar está associado a sua necessidade de buscar ou defender um posicionamento competitivo no mercado globalizado (DOSI; NELSON, 1994). Quando a entrada em novos nichos corresponde à internacionalização da empresa, Kyläheiko *et al.* (2011) mostram que as capacidades tecnológicas podem ter um impacto positivo e significativo nesse esforço e também na inovação, o que pode ser verificado após a pesquisa empírica em alguns dos casos estudados.

Além disso, de acordo com Freeman e Soete (2008) é necessário que as empresas busquem incorporar a inovação no seu planejamento estratégico de forma a se posicionar adequadamente na indústria e direcionar de forma objetiva os recursos que viabilizarão essa estratégia.

Pode-se constatar que à medida que as empresas crescem, tornam-se mais complexas e sofisticadas, necessitando de uma estratégia corporativa mais clara e eficaz. Von Krogh e Cusumano (2001) e Hill e Jones (2004) afirmam que as empresas que quiserem crescer e alcançar desempenho superior precisam desenvolver um plano de crescimento baseado em combinações inteligentes de produto/mercado, de tamanho da participação no mercado, de *know-how* e das estruturas organizacionais que deverão suportar a estratégia. Tais fatos podem ser corroborados pela fala dos dirigentes nas entrevistas, e pelos resultados do estudo de Leonard-Barton (1995).

Uma vez finalizada a discussão dos resultados, no próximo capítulo apresentam-se as conclusões onde serão tecidas algumas considerações sobre os resultados obtidos nesse estudo, apresentando algumas limitações da pesquisa e sugestões para estudos futuros.

## 5 CONCLUSÕES

Este estudo procurou por intermédio de seu objetivo principal identificar quais são os componentes da capacidade tecnológica e quais dimensões da inovação ocorrem em empresas de base tecnológica, o qual resultou na proposição de um modelo de capacidade tecnológica e inovação adaptado ao contexto dessas empresas. Tal modelo visa contribuir para a capacidade tecnológica e inovação em organizações similares e para o próprio desenvolvimento da literatura de capacidade tecnológica e inovação.

Ainda que os objetivos tenham sido atingidos, vale retomá-los e fazer breves considerações acerca das etapas desenvolvidas para realizá-los. Na sequência, são apontadas as contribuições acadêmicas (seção 5.1), as implicações para a prática (seção 5.2), as limitações da pesquisa (seção 5.3) e, por fim, as sugestões de estudos futuros (seção 5.4).

O primeiro objetivo específico proposto no estudo – identificar em quais componentes residem a capacidade tecnológica em EBT – foi, de modo geral, o ponto de partida para a realização de todo o estudo. Para sua realização, adotou-se a pesquisa bibliográfica e, desde a revisão da literatura, foram identificados os componentes que integram as capacidades tecnológicas, propostas pelos pesquisadores Leonard-Barton (1995) e Figueiredo (2015), autores seminais sobre esse tema. Tais características foram pesquisadas de modo empírico em cinco EBT e confirmadas com a teoria.

O segundo objetivo específico proposto no estudo – explicar como se manifesta a capacidade tecnológica em EBT – foi atingido em dois momentos. Em primeiro lugar, após a confirmação dos componentes teóricos que foram testados empiricamente em cinco empresas, cujos resultados foram analisados separadamente e depois em conjunto, resultando na proposta de um novo componente para a capacidade tecnológica. Por fim, foram apontadas as manifestações para a CT de cada uma das EBT estudadas.

O terceiro objetivo específico proposto no estudo - identificar as dimensões da inovação em EBT – foi atingido quando as dimensões propostas pelos pesquisadores Wang e Ahmed (2004) e Liao e Wu (2010) foram identificadas de modo empírico nas cinco empresas de base tecnológica. Inicialmente foram analisadas de maneira individual, e a seguir foram analisadas em conjunto, sendo confirmadas com a teoria.

O quarto e último objetivo específico proposto no estudo – caracterizar a relação entre a capacidade tecnológica e a inovação nas EBT – foi cumprido ao serem retomadas para

análise as situações de destaques identificadas em cada um dos constructos, para então propor o modelo adaptado ao caso estudado.

O estudo foi concluído com a proposição de um modelo de CT e inovação adaptado ao contexto de empresas de base tecnológica, originado dos modelos conceituais consolidados da literatura, a partir da análise de aplicabilidade dos dois constructos que os compõem, e de suas respectivas dimensões e componentes, bem como das práticas verificadas nas organizações e das situações de destaque identificadas.

A seguir, são apresentadas as contribuições acadêmicas, as implicações para a prática, as limitações deste estudo e as sugestões de futuras pesquisas.

## 5.1 CONTRIBUIÇÕES ACADÊMICAS

Os estudos analisados na revisão de literatura possibilitaram a compreensão das dimensões do constructo inovação (produto, processo, comportamental, mercado e estratégia) e dos componentes da capacidade tecnológica (capital humano, capital físico, capital organizacional e produtos e serviços), além do capital cultural que emergiu da literatura, sendo considerado como quinto componente do constructo capacidade tecnológica, considerados no contexto de EBT. Representa, portanto, uma primeira contribuição acadêmica deste estudo. Foi possível agrupar e sistematizar os elementos teóricos relacionados a cada dimensão da inovação e cada componente da capacidade tecnológica que, após serem analisados empiricamente, embasaram a proposição de modelo teórico em diferentes realidades de EBT. Assim, o modelo final possibilita aos dirigentes entender como a capacidade tecnológica e a inovação, ocorrem em empresas de base tecnológica.

Após as análises conjuntas da capacidade tecnológica e inovação em EBT, pode-se sugerir que ocorre uma interação dinâmica entre os componentes da capacidade tecnológica e as dimensões da inovação, que representa outra contribuição acadêmica. Pode-se considerar que as inovações organizacionais podem alterar processos, estruturas que envolvem tomadas de decisões, relacionamento entre equipes e indivíduos, além de vários outros aspectos da vida organizacional.

Com relação às EBT pode-se verificar que são dirigidas em sua maioria por seus proprietários, e parece lógico assumir que as convicções, atitudes e ações desses empreendedores tecnológicos, na administração, organização do trabalho e realização de

mudanças, sejam influenciadas por suas crenças pessoais e sua cultura (BHASKARAN, 2006). Tal suposição possibilitou a proposição da inserção de um novo componente na capacidade tecnológica, denominado como sistema cultural de inovação (= **capital cultural**), que julgamos complementar os componentes teóricos do modelo adotado.

Com a análise das três proposições teóricas, a contribuição acadêmica está relacionada à compreensão e à confirmação empírica da manifestação das cinco dimensões adotadas para o estudo da inovação e dos cinco componentes da capacidade tecnológica em EBT, além de confirmar que as dimensões da inovação e os componentes da CT ocorrem de forma independente uma das outras. E a última proposição teórica confirmou que baseada em sua capacidade tecnológica a EBT conseguirá não apenas produzir bens e serviços, mas também inovar para sustentar sua vantagem competitiva futura. De certo modo, as lacunas de conhecimento quanto à teoria e à pesquisa sobre inovação e capacidade tecnológica, de modo especial, em EBT, foram minimizadas em termos conceituais e práticos.

A seguir são apresentadas as implicações práticas decorrentes dos resultados da pesquisa.

## 5.2 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

Vale destacar, antes de tecer algumas implicações práticas extraídas dos resultados da pesquisa, alguns cuidados importantes com a generalização das mesmas, diante do fato de serem fundamentadas na realidade específica das EBT estudadas. Ou seja, as implicações práticas obtidas deste estudo, realizado junto a cinco EBT, não podem ser diretamente extrapoladas para outras organizações.

Todavia, cabem ser aproveitadas como fonte de inspiração e reflexão sobre aspectos importantes a serem levados em consideração para a melhoria da compreensão a respeito da capacidade tecnológica e inovação em EBT. Feita essa ressalva importante, nos parágrafos a seguir apontam-se as implicações práticas que partiram do estudo dos casos A, B, C D e E.

Com base no estudo dessas EBT, constatou-se que, na prática, a capacidade tecnológica são todas as habilidades, conhecimentos, tecnologias e experiências de aprendizado acumuladas e desenvolvidas pela empresa, tanto internamente quanto por meio de relações externas com outros atores institucionais que são orientados para a inovação. Tal

fato pode auxiliar os dirigentes na compreensão de como ocorre a capacidade tecnológica e sua relação com a inovação nesse tipo de empresa.

Pode-se ressaltar ainda que o crescente interesse das empresas em inovar está associado a sua necessidade de buscar ou defender um posicionamento competitivo no mercado globalizado. Assim, pode-se perceber que os dirigentes compreenderam ser primordial buscar incorporar a inovação no planejamento estratégico de forma a se posicionarem adequadamente no mercado, procurando direcionar de forma objetiva os recursos que viabilizarão essa estratégia.

Outro aspecto que merece destaque refere-se à ligação entre experiências individuais dos empreendedores tecnológicos e a gestão das EBT estudadas. Há evidências que o nível educacional e a experiência de empreendedores exercem efeito favorável sobre o crescimento. É relevante também a experiência de empreendedores no setor de atuação, o que confere a eles maior conhecimento do mercado, implicando em maiores chances de crescimento (DOBBS; HAMILTON, 2007; LASCH *et al.*, 2007; RAUCH; RIJSKJIK, 2013). E complementando, a experiência de empreendedores na criação e na gestão de outros empreendimentos proporciona-lhes vantagens para promover o crescimento de seus negócios (BARRINGER *et al.*, 2005; DAVIDSSON *et al.*, 2010).

Pode-se verificar que o porte da empresa não condiciona o seu êxito ou fracasso frente à inovação, mas pode exercer influência nesse sentido. As EBT representadas neste estudo como pequenas empresas apresentam, como vantagens, capacidade de resposta rápida e eficiente às mudanças do mercado e da tecnologia e gestão desenvolvida por empreendedores tecnológicos, que não hesitam em aproveitar oportunidades oferecidas pelo mercado. Assim, pode-se inferir que a vantagem das pequenas empresas face à inovação reside na sua flexibilidade (BARAÑANO, 1998; AUTIO; YLI-RENKO, 1998; ARAGÓN-SÁNCHEZ; SÁNCHEZ-MARÍN, 2005).

Ressalta-se que a partir da análise geral das características da inovação que foram observadas nas EBT estudadas, todas as características previstas nos estudos de Tidd *et al.* (2008), Bessant e Tidd (2009) e Hoffmann *et al.* (2016), foram identificadas nas falas dos dirigentes entrevistados. Porém, após a análise das entrevistas, surgiram outras características não previstas inicialmente, que resultaram na proposição de um novo processo de inovação – a **adoção** (considerada como uma ideia já existente, mas que é nova para a organização) e um

novo agente externo - **o intermediário** (pessoas que conectam atores para troca de tecnologias desenvolvidas).

O estudo de Kazanjian (1988) define quatro estágios para o ciclo de vida de empresas de base tecnológica, relacionando variáveis ambientais, estratégia, estrutura e decisão, conforme já apresentado anteriormente. A análise dos casos estudados sugere que todos encontram-se na fase 4, denominada de estabilidade, concentrada no desenvolvimento da nova geração de produtos, na estabilização da posição de mercado e na procura de novas oportunidades. Tal fato pode ser comprovado pelas evocações dos dirigentes, devido a já terem passado pelos estágios anteriores. Ressalta-se, porém, que a velocidade em que cada empresa passou pelos estágios foi diferenciada, isto é, umas mais aceleradas e outras mais lentas.

Nos estágios iniciais, a inovação centraliza-se no desenvolvimento de tecnologia de produto e, nos mais avançados, no de tecnologia do negócio. Na fase de inovação em tecnologia de produto, as competências necessárias referem-se tanto à capacidade técnica individual para criar e aplicar produtos quanto ao funcionamento, desempenho e compatibilidade destes. Por outro lado, na fase de inovação em tecnologia de negócio, as EBT procuram dominar a habilidade de adicionar valor aos produtos, desde que os padrões de aceitação do mercado estejam definidos, com ações que possibilitem estabelecer relações mercadológicas, tais como segmentação e posicionamento, alianças estratégicas e marcas (RODRIGUES; RISCAROLLI; ALMEIDA, 2004; TERENCE. 2008).

Assim, pode-se considerar que a inovação é um processo multi-estágio pelo qual as empresas transformam ideias em produtos, serviços ou processos novos ou melhorados, visando a diferenciação no mercado e o aumento da competitividade, visando o sucesso (BAREGHEH; ROWLEY; SAMBROOK, 2009). Mas, deve-se complementar que a inovação também pode ser considerada um esforço realizado pelas empresas, de maneira que garanta sua adequação ao ambiente no qual estão inseridas, permitindo que elas estabeleçam uma estratégia de perpetuidade para o negócio (FREZATTI *et al.*, 2014).

Já com relação às capacidades tecnológicas é importante ressaltar que entre as quatro dimensões estudadas existem um grau de importância e prioridade, em se tratando de economias em desenvolvimento, caso do Brasil. As empresas nesses países normalmente iniciam seus negócios a partir de tecnologias importadas de países de alto desenvolvimento industrial (IACONO; NAGANO, 2016).

Conforme destacado por Lall (2000), uma vez que a tecnologia é importada, o seu uso eficiente requer a criação de novos conhecimentos e habilidades para dominar os seus elementos tácitos. Por essa razão, os componentes recursos humanos e sistemas organizacionais e gerenciais são mais exigidos e têm importância maior do que os sistemas técnico-físicos e produtos e serviços, nos casos estudados.

Os sistemas técnico-físicos (máquinas, equipamentos, *software*) podem ser facilmente adquiridos no mercado global, enquanto que os recursos humanos e o sistema organizacional (em função da especificidade das rotinas organizacionais) dificilmente são comercializáveis, conforme estudos de Iacono e Nagano (2016). Por essa razão, tais dimensões precisam ser desenvolvidas internamente, já que é a partir delas que as tecnologias adquiridas de outras empresas e países serão assimiladas, absorvidas, e posteriormente, alteradas, aprimoradas e até transformadas em novas tecnologias (Figueiredo, 2009b).

Pode-se ressaltar ainda que, de acordo com Kim (1997), a capacidade tecnológica em uma firma não é apenas uma coleção de conhecimentos explícitos (codificados e transmissíveis por vias formais, como livros, manuais, programas de treinamento, dentre outros). Mais do que isso, é uma síntese do conhecimento tácito (que está profundamente enraizado na mente e no corpo dos recursos humanos e só pode ser adquirido por experiências como observação, imitação e prática). Desse modo, uma organização deve ter um conjunto de conhecimento explícito formalmente sistematizado em manuais e guias de procedimento, porém esse material só terá utilidade se o conhecimento tácito habilitar os empregados a utilizá-lo, estimulando-os a desenvolverem novos conhecimentos e habilidades (JIN; VON ZEDTWITZ, 2008).

Assim, toda empresa possui algumas capacidades tecnológicas que estão embutidas em seus recursos e competências, e o conhecimento tecnológico envolvido não é igualmente distribuído entre as empresas, nem é facilmente imitado ou transferido através delas (LALL, 1992). Para esses processos, o aprendizado tecnológico desempenha um papel central (FIGUEIREDO, 2002), e a empresa precisa empregar habilidades, esforço e investimento para dominar novas tecnologias (LALL, 1992).

Pode-se verificar então, que o sucesso dessas EBT está intimamente ligado às suas habilidades em explorar e desenvolver novos produtos que atendam às necessidades do mercado, produzindo estes produtos com níveis de qualidade e preço satisfatórios, a partir de novas tecnologias (desenvolvidas ou adaptadas) que consigam atender às necessidades futuras



e, responder rapidamente ao aparecimento de novos competidores ou de oportunidades imprevistas; fazendo tudo isto num período de tempo menor e com menor custo que seus concorrentes, que pode ser constatado nos estudos de Shenhar e Adler (1996), Vasconcelos (2000) e Toledo *et al.* (2008).

A próxima subseção apresenta as limitações identificadas na pesquisa.

### 5.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A primeira limitação refere-se ao tipo de pesquisa empregado neste estudo, pois se pondera que o levantamento de corte transversal, por si só, proporciona algumas restrições ao estudo. É recomendável considerar que os entrevistados foram estimulados a recordar fatos passados, o que poderá resultar, por exemplo, em vieses em suas respostas decorrentes de eventuais lapsos de memória.

A generalização da amostragem é outra limitação deste estudo, mesmo não tendo esse objetivo. Buscou-se, por meio da pesquisa exploratória, familiarizar-se com as temáticas ‘capacidade tecnológica’ e ‘inovação’, contribuindo com a base de conhecimento sobre EBT. É importante observar que os leitores devem ser cautelosos ao generalizar os resultados para diferentes contextos culturais e organizacionais.

Com relação ao estudo ser de análise qualitativa, buscou-se minimizar sua subjetividade, adotando um processo mais demorado da análise e interpretação dos dados, utilizando-se do *software* Atlas.ti, que possibilitou alcançar um certo padrão de ocorrência nos dados coletados, bem como na fundamentação empírica do fenômeno estudado.

E, ainda, no desenvolvimento desta pesquisa foi constatado que o tema capacidade tecnológica e inovação em EBT caracterizam-se por serem recentes, com poucos estudos no âmbito nacional e internacional. Não obstante, verificou-se, na pesquisa, a relevância do tema para as EBT, o que nos mostra a importância do desenvolvimento de novas pesquisas dentro dessa temática.

A próxima subseção apresenta as recomendações para estudos futuros e enfatiza como tais sugestões podem contribuir, inclusive, para as limitações observadas nesta pesquisa.

### 5.4 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Pelas evidências empíricas pode-se elaborar uma proposição futura de pesquisa, que explique de que maneira as cinco dimensões da inovação estão interligadas, e em que grau de intensidade se manifestam umas com as outras no contexto de EBT. Pode-se também verificar a existência de relação dos cinco componentes entre si e com a capacidade tecnológica.

Ao trazer os temas CT e I para o âmbito das EBT é preciso considerar que na atual economia baseada no conhecimento, esse tipo de empresa tem papel relevante enquanto organizações inovadoras que criam e exploram capacidades tecnológicas (ACOSTA-PRADO; CAMPOS; LONGO-SOMOZA, 2014), e encontram-se pouco representadas em pesquisas indicando existir uma premência de mais pesquisas nessa área.

Destaca-se que há uma escassez de dados empíricos que tragam compreensão sobre como ocorre a capacidade tecnológica e a inovação em EBT, o que parece indicar que a maior parte do conhecimento sobre esse tema é explorada a partir de resultados de estudos provenientes de médias e grandes empresas. Sendo assim sugere-se que sejam analisadas a capacidade tecnológica e inovação na realidade das pequenas EBT a partir deste estudo.

Realizou-se este estudo em um contexto nacional específico, em empresas de base tecnológica no Estado de São Paulo. Recomenda-se que seria importante ampliar o universo estudado para outros estados, ou até mesmo outros países, visando examinar como ocorrem a capacidade tecnológica e a inovação nas EBT. Pode-se sugerir também, a realização de pesquisas em EBT que sejam graduadas de incubadoras, para realizar comparações com os resultados obtidos nesse estudo.

Sugestão de potenciais estudos, que inclusive poderiam auxiliar na superação das limitações da presente pesquisa, envolvem métodos de coleta de dados diferentes dos adotados. Recomenda-se a adoção de pesquisa quantitativa em estudos futuros, tendo-se em vista que ela permite a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, a partir de uma amostra que o represente estatisticamente, nos quais os resultados poderão ser generalizados.

Embora esses resultados sejam provenientes desta amostra específica de EBT, eles poderão beneficiar a maioria das EBT, pois propiciam um aumento na compreensão a respeito da performance desse tipo de organização, tão disseminadas no Brasil. Sobretudo, ajudam a entender como ocorre a capacidade tecnológica e a inovação, que são essenciais para o desenvolvimento desse tipo de empresa, visando adaptá-las às mudanças tecnológicas contínuas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA-PRADO, J. C.; BUENO CAMPOS, E.; LONGO-SOMOZA, M. Technological capability and development of intellectual capital on the new technology-based firms. **Cuadernos de Administración**, v.27, n.48, p.11-39, 2014.

ACOSTA-PRADO, J.C.; LONGO-SOMOZA, M. Sensemaking processes of organizational identity and technological capabilities: An empirical study in new technology-based firms. **Innovar**, v.23, n.49, p.115-129, 2013.

ACS, Z. J.; BRAUNERHJELM, P.; AUDRETSCH, D. B.; CARLSSON, B. The knowledge spillover theory of entrepreneurship. **Small Business Economics**, v.32, n.1, p.15-30, 2009.

ACUR, N.; KANDEMIR, D.; DE WEERD-NEDERHOF, P. C.; SONG, M. Exploring the impact of technological competence development on speed and NPD program performance. **Journal of Product Innovation Management**, v.27, n.6, p.915-929, 2010.

ADNER, R.; KAPOOR, R. Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. **Strategic Management Journal**. v.31, n.3, p.306-333. Mar 2010.

AFUAH, A. Mapping technological capabilities into product markets and competitive advantage: the case of cholesterol drugs. **Strategic Management Journal**, v.23, n.2, p.171-179, 2002.

AFUAH, A. **Innovation management**. Oxford University Press, 2003.

AHMED, P. K. Culture and climate for innovation. **European Journal of Innovation Management**, v.1, n.1, p.30-43, 1998.

ALI, A., KRAPPFEL, R. JR, LABAHN, D. Product innovativeness and entry strategy: impact on cycle time and break-even time, **Journal of Product Innovation Management**, v.12, n.1, p. 54-70, 1995.

ALMEIDA, M. **Information Management for Organizational Learning in Project-Based Organizations**. n. July (2013), 157p.

ALMEIDA, P. R. O Brasil e a nanotecnologia: rumo à quarta revolução industrial. **Espaço Acadêmico**, Maringá, v.VI, n.52, set. 2005.

ANDREWS, J., SMITH, D.C. In search of marketing imagination: factors affecting the creativity of marketing programs for mature products, **Journal of Marketing Research**, v.33, May, p.17-37, 1996.

ANPROTEC, Estudo, Análise e proposições sobre as incubadoras de Empresas no Brasil – relatório técnico / Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores- Brasília, DF: **ANPROTEC**: Ministério da Ciência, tecnologia e Inovação – Brasília, 2012.

APANASOVICH, N., ALCAIDE-HERAS, H., PARRILLI, M. D. A new approach to business innovation modes: the 'Research, Technology and Human Resource Management (RTH) model' in the ICT sector in Belarus. **European Planning Studies**, v.25, n.11, p.1976-2000, 2017.

ARAGÓN-SÁNCHEZ, A.; SÁNCHEZ-MARÍN, G. Strategic orientation, management characteristics, and performance: a study of Spanish SMEs. **Journal of Small Business Management**, v.43, n.3, p.287-308, 2005.

ARGYRES, N. Using organizational economics to study organizational capability development and strategy. **Organization Science**, v.22, n.5, p.1138-1143, 2011.

ARGYRIS, C.; SCHÖN, D. A. **Organizational learning II**. Massachusetts: Addison Wesley, 1996.

ARGYRIS, C.; SCHÖN, D. **Organizational learning: a theory of action perspective**. Massachusetts: Addison-Wesley, 1978.

ARIAS, A. J.; VALBUENA, C. B. La gestión de conocimientos en entidades de conocimiento: El caso de los laboratorios académicos y de las empresas de base tecnológica en Europa. **Pensamiento y Gestión**. Universidad Del Norte, n. 22, p. 168-190, 2007.

ASHEIM, B.; GERTLER, M. The geography of innovation: regional innovation systems. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (Eds.). **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University, p.291-317, 2005.

ASPELUND, A; BERG-UTBY, T; SKJEVDAL, R. Initial resources influence on new venture survival: A longitudinal study of new technology-based firms. **Technovation**, v.25, n.11, p.1337-1347, 2005.

AUTIO, E. Atomistic and systemic approaches to research on new, technology-based firms: a literature study. **Small Business Economics**, v.9, p.195-209, 1997a.

AUTIO, E. New technology-based firms in innovation networks symplectic and generative impacts. **Research Policy**, v.26, p.263-81, 1997b.

AUTIO, E.; KLOFSTEN, M. A Comparative Study of Two European Business Incubators, **Journal of Small Business Management**, v.36, n.1, p.30-43, 1998.

AUTIO, E.; YLI-RENKO, H. New, technology-based firms in small open economies an analysis based on the Finnish experience. **Research Policy**, v.26, p.973-987, 1998.

AVEYARD, H. **Doing a literature review in health and social care: A practical guide**. McGraw-Hill Education (UK), 2014.

AVLONITIS, G.J., KOUREMENOS, A., TZOKAS, N. Assessing the innovativeness of organizations and its antecedents: Project Innovstrat, **European Journal of Marketing**, v. 28, n.11, p.5-28, 1994.

BALCONI, M. Tacitness, codification of technological knowledge and the organization of industry. **Research Policy**, v.31, n.3, p.357-379, 2002.

BALKIN, D.B.; GOMEZ-MEJIA, L. R. Toward a contingency theory of compensation strategy. **Strategic Management Journal**, v.8, n.2, p.169-182, mar./apr 1987.

BANTEL, K. A. Technology-based, "adolescent" firm configurations: strategy identification, context, and performance. **Journal of Business Venturing**, v.13, p.205-30, 1998.

BARAÑANO, A. M. A relação entre a inovação e a dimensão de empresas. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 20, 1998, São Paulo/SP, **Anais...**, São Paulo, FEA/USP, 1998 /cd rom/.

BAREGHEH, A., ROWLEY, J., SAMBROOK, S. Towards a multidisciplinary definition of innovation. **Management Decision**, v.47, n.8, p.1323-1339, 2009.

BARRINGER, B. R.; JONES, F. F.; NEUBAUM, D. O. A quantitative content analysis of the characteristics of rapid growth firms and their founders. **Journal of Business Venturing**, v.20, n.5, p.663-687, 2005.

BECKER, G. S. Human capital revisited. In: **Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education**, Third Edition. The University of Chicago Press, p.15-28, 1994.

BECKER, G. S. **Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education**, 3rd Edition, The University of Chicago Press, Chicago and London, 1964.

BECKER, G. S. Investments in human capital: a theoretical analysis. **Journal of Political Economy**, v.70, p.9-44, 1962.

BECKER, G. V.; LACOMBE, B. M. B. Colocando luz em quem tem "ideias luminosas": competências do empreendedor de base tecnológica. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 27, 2003, Atibaia, SP, **Anais...** Rio de Janeiro: Anpad, 2003.

BELL, M. Learning and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries. In: **Technological capability in the Third World**. Palgrave Macmillan, London, p.187-209, 1984.

BELL, M. **Technical Change in Infant Industries: a Review of the Empirical Evidence**. Brighton: SPRU, University of Sussex, 1982.

BELL, M.; PAVITT, K. Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrast Between Developed and Developing Countries, in **Industrial and Corporate Change**. v.2, n.2, p.157-210, 1993.

BELL, M.; PAVITT, K. The development of technological capabilities. **Trade, Technology and International Competitiveness**, v.22, n.4831, p.69-101, 1995.

BERSON, Y.; OREG, S.; DVIR, T. CEO values, organizational culture and firm outcomes. **Journal of Organizational Behavior**, v.29, p.615-633, 2008.

BESANKO, D., DRANOVE, D., SHANLEY, M. **The Economics of Strategy**, John Wiley & Sons, New York, NY, 1996.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Empreendedorismo e inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BHASKARAN, S. Incremental innovation and business performance: small and medium-size food enterprises in a concentrated industry environment. **Journal of Small Business Management**, v.44, n.1, p.64-80, 2006.

BIRKINSHAW, J.; HAMEL, G.; MOL, M. J. Management innovation. **Academy of Management Review**, v.33, n.4, p.825-845, 2008.

BLANK, S.; DORF, B. **Startup: Manual do Empreendedor**. São Paulo: Alta Books, 2012.

BLOOMBERG, L. D.; VOLPE, M. **Completing your qualitative dissertation: A road map from beginning to end**. Sage Publications, 2015.

BOLIVAR-RAMOS, M.T.; GARCIA-MORALES, V.J.; GARCIA-SANCHEZ, E. Technological distinctive competencies and organizational learning: effects on organizational innovation to improve firm performance. **Journal of Engineering and Technology Management**, v.29, n.3, p.331-357, 2012.

BORTOLINI, R. F. **Validação iterativa de modelos de negócio em startups de base tecnológica**. 2017. 81f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia de Produção) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BOSMA, N.; VAN PRAAG, M.; THURIK, R.; DE WIT, G. The Value of Human and Social Capital Investments for the Business Performance of Startups. **Small Business Economics**, v.23, p.227-236, 2004.

BOSSOURA, M.; DEAKINS, D. Market-based learning, entrepreneurship and the high technology small firms. **International Journal Entrepreneurial Behavior & Research**, v.5, n.4, p.204-223, 1999.

BOWEN, G. A. Naturalistic inquiry and the saturation concept: a research note. **Qualitative Research**, v.8, n.1, p.137-152, 2008.

BOWONDER, B. et al. Innovation Strategies for Creating Competitive Advantage. **Research Technology Management**, v.53, n.3, p.19, May/June 2010.

BREZNIK, L.; D. HISRICH, R. Dynamic capabilities vs. innovation capability: are they related? **Journal of Small Business and Enterprise Development**, v.21, n.3, p.368-384, 2014.

BRULAND, K.; MOWERY, D.C. **Innovation through time**. In: Fagerberg, J.; Mowery, D. C., & Nelson, R. R. (ed.) *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford University Press, p.349-379, 2006.

BUNKYO – Associação Cultural de Mogi das Cruzes, **100 anos da imigração japonesa em Mogi das Cruzes / Bunkyo** – Associação Cultural de Mogi das Cruzes, Associação dos Agricultores de Cocuera. – Mogi das Cruzes, SP: Murc, 2019.

BUTTENBENDER, P. L. **Acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem na indústria metal-mecânica: o caso da empresa AGCO comércio e indústria LTDA em Santa Rosa, RS**. 2001. Tese de Doutorado.

CAGNAZZO, L.; TATICCHI, P.; BOTARELLI, M. **Modelo de gestão da inovação: uma revisão de literatura**. **Revista Administração UFSM**, Santa Maria, v.1, n.3, p.316-330, 2008.

CALLIGARIS, A. B.; TORKOMIAN, A. L. V. Benefícios do desenvolvimento de projetos de inovação tecnológica. **Revista Produção**, v. 13, n. 2, p. 21, 2003.

CAMISÓN, C.; VILLAR-LÓPEZ, A. Organizational innovation as an enabler of technological innovation capabilities and firm performance. **Journal of Business Research**, v. 67, n. 1, p. 2891-2902, 2014.

CARLSON C.C.; WILMOT, W.W. **Innovation: The five disciplines for creating what customers want**. New York: Crown Business, 2006.

CARVALHO, M. M. DE; RABECHINI JR, R. **Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos (3ed.)**. São Paulo: Atlas, 2011.

CARVALHO, M. M.; MACHADO, S.; PISYSIEZNIG FILHO, J.; RABECHINI JR, R. Empresa de Base Tecnológica Brasileira: características distintivas. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 20, 1998, São Paulo/SP, **Anais...**, São Paulo, FEA/USP, 1998 /cd rom/

CASSIOLATO, J. E.; LASTRESS, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v.19, n.1, p.34-45, 2005.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHARMAZ, K. **Constructing grounded theory**. Sage. 2014.

CHEN, C.L.; JAW, Y.L. Building global dynamic capabilities through innovation: a case study of Taiwan's cultural organizations. **Journal of Engineering and Technology Management**. v.26, n.4, p.247-263, 2009.

CHEN, Y.; PODOLSKI, E.; VEERARAGHAVAN, M. Does managerial skill facilitate corporate innovative success? **Journal of Empirical Finance**, v.34, p.313-326, 2015.

CHEN, Y.; YUAN, Y. The innovation strategy of firms: empirical evidence from the Chinese high-tech industry. **Journal of Technology Management in China**, 2007.

CHENG, L. C.; DRUMMOND, P. H. F.; MATTOS, P. A Integração do trinômio tecnologia, produto e mercado na pré-incubação de uma empresa de base tecnológica. In: **Anais da 3ª Conferência Internacional de Pesquisa em Empreendedorismo na América Latina (CIPEAL)**. 2004.

CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. **Sloan Management Review**, v.44 n.3, p.35-41, 2003.

CHESBROUGH, H. W. Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation. In: Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., & West, J. (Ed.). **Open innovation: researching a new paradigm**. New York: Oxford University Press, p.1-27, 2006.

CLARYSSE, B.; WRIGHT, M.; VELDE, E. Van. Entrepreneurial Origin, Technological Knowledge, and the Growth of Spin-off Companies. **Journal of Management Studies**. v.48, n. 6, p.1420-1442, 2011.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, p.128-152, 1990.

COLOMBO M.; GRILLI, L. Founders' Human Capital and the Growth of New Technology-Based Firms: A Competence-Based View, **Research Policy**, v.34, p.795-816, 2005.

COLOMBO, M.; DELMASTRO, M.; GRILLI, L. Entrepreneurs' Human Capital and the Start-up Size of New Technology-Based Firms. **International Journal of Industrial Organization**, v.22, p.1183-1211, 2004.

COME, G. **Contribuição ao estudo da implementação de data warehousing: um caso no setor de telecomunicações**. 2001.133f. Dissertação (Mestrado em Administração). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

CÔRTEZ, M.R; PINHO, M.; FERNANDES, A.C; SMOLKA, R. B.; BARRETO, A. L. C. M. Cooperação em empresas de base tecnológica: uma primeira avaliação baseada numa pesquisa abrangente. **São Paulo Perspectiva**, São Paulo, v.19, n.1, p.85-94, Mar.2005.

COSTA, L. B.; TORKOMIAN, A. L. V. Um estudo exploratório sobre um novo tipo de empreendimento: os *spinoffs* acadêmicos. **Revista de Administração Contemporânea**. v.12, n. 2, p.395-427, 2008.

CRESWELL, J. W. **Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2007.



CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** (M. F. Lopes, Trad.) (3ed.). Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRESWELL, J. W.; MILLER, D. L. Determining validity in qualitative inquiry. **Theory into practice**, v.39, n.3, p.124-130, 2000.

CROSSAN, M. M.; APAYDIN, M. A multi-dimensional framework of organizational innovation: a Systematic Review of the Literature. **Journal of Management Studies**, v.47, n.6, p.1154-1191, 2010.

CROSSAN, M. M.; LANE, H. W.; WHITE, R. E. An organizational learning framework: from intuition to institution. **Academy of Management Review**, v.24, n.3, p.522-537, 1999.

DAHLSTRAND, A. L. Technology-based entrepreneurship and regional development: The case of Sweden. **European Business Review**. Bradford, v.19, n.5, p.373-386, 2007.

DAMANPOUR, F. Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. **Academy of Management Journal**, v.34, n.3, p.555-590, 1991.

DAMANPOUR, F.; EVAN, W.M. Organizational innovation and performance: the problem of “organizational lag”. **Administrative Science Quarterly**, v.29, n.3, p.392-409, 1984.

DAMANPOUR, F.; GOPALAKRISHNAN, S. The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. **Journal of Management Studies**, v.38, p.45-65, 2001.

DAMANPOUR, F.; WALKER, R. M.; AVELLANEDA, C. N. Combinative Effects of Innovation Types and Organizational Performance: A Longitudinal Study of Service Organizations. **Journal of Management Studies**, v.46, n.4: p. 650-675, 2009.

DANTAS, E., BELL, M. The co-evolution of firm-centered knowledge networks and capabilities in late industrializing countries: the case of Petrobras in the offshore oil innovation system in Brazil. **World Development**, v.39, n.9, p.1570-1591, 2011.

DAVIDSSON, P.; ACHTENHAGEN, L.; NALDI, L. Small firm growth. **Foundations and Trends in Entrepreneurship**, v.6, n.2, p. 69-166, 2010.

DAVILA, T.; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. **As regras da inovação.** Bookman. 2008.

DE ALMEIDA, J. M. S.; DA COSTA, P. R. Capacidade relacional e geração de inovações em empresas de base tecnológica. **Revista Gestão & Tecnologia**, v.18, n.3, p.176-203, 2018.

DE BRUYNE, P.; HERMAN, J.; DE SCHOUTHEETE, M. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.

DE OLIVEIRA, M. C. S. F.; SCHERER, F. L.; HAHN, I. S.; CARPES, A. M.; DOS SANTOS, M. B.; PIVETA, M. N.. Drivers do desempenho internacional de empresas de base tecnológica (EBT) brasileiras. Internext. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais.** São Paulo, v.13, n. X, p. 32-49, jan/abr. 2018.

DECAROLIS, D. M.; DEEDS, D. L. The impact of stocks and flows of organizational knowledge on firm performance: An empirical investigation of the biotechnology industry. **Strategic Management Journal**, v. 20, n. 10, p. 953-968, 1999.

DECAROLIS, D.M. Competencies and imitability in the pharmaceutical industry: an analysis of their relationship with firm performance. **Journal of Management**, v.29, n.1, p.27-50, 2003.

DEL PRADO, F.L.E.; ROSELLON, M.A.D. Developing technological capability through human resource management: case study from the Philippines, **Asian Journal of Technology Innovation**, v.25, n.2, p.310-329, 2017.

DELAPIERRE, M.; MADEUF, B.; SAVOY, A. NTBFs- the French case. **Research Policy**, v.26, n.9 p.989-1003, 1998.

DENZIN, K. **The Research Act**. Englewood Cliffs. N. J: Prentice Hall, 1989.

DIVELLA, M. Cooperation linkages and technological capabilities development across firms, **Journal Regional Studies**, v.51, n.10, p.1494-1506, 2016.

DOBBS, M.; HAMILTON, R. T. Small business growth: Recent evidence and new directions. **International Journal of Entrepreneurship Behavior and Research**, v.13, n.5, p.296-322, 2007.

DOOLEY, L.; KENNY, B.; O'SULLIVAN, D. Innovation capability development: case studies of small enterprises in the LMT manufacturing sector. **Small Enterprise Research**, v.24, n.3, p.233-256, 2017.

DOSI, G. **Technical change and economic theory**. London: Printer, 1988a.

DOSI, G. **The nature of the innovative process**. In. Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., & Soete, L (eds.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988b.

DOSI, G. **Innovation, organization and economic dynamics: selected essays**. Edward Elgar Publishing, 2000.

DOSI, G.; NELSON, R. An introduction to evolutionary theories in economics. **Journal of Evolutionary Economics**, Spring, v.4, p.153-172, 1994.

DOUGLAS, T. J.; RYMAN, J. A. Understanding competitive advantage in the general hospital industry: Evaluating strategic competencies. **Strategic Management Journal**, v.24, n.4, p.333-347, 2003.

DYER, B.; SONG, M. Innovation strategy and sanctioned conflict: a new edge in innovation? **Journal of Product Innovation Management**, v.15, n.6, p.505-519, 1998.

EIRIZ, V.; ALVEZ, L.; FARIA, A. P. Estudo de casos sobre transferência de tecnologia para *spinoffs* universitários em Portugal. **Revista de Administração e Inovação**. v.9, n.1, p.167-187, 2012.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. *Academy of Management*. **The Academy of Management Review**, v.14, p.532- 550, 1989.

EISENHARDT, K. M.; GRAEBNER, M. E. Theory building from cases: Opportunities and challenges. **Academy of Management Journal**, v.50, n.1, p.25-32, 2007.

ENSLEY, M.; HMIELESKI, K. A Comparative Study of New Venture Cop Management Team Composition, Dynamics and Performance Between University Based and Independent *Start-ups*, **Research Policy**, v.34, p.1091-1105, 2005.

FARIAS, R.; VIEIRA, S. F. A.; DA CÂMARA, M. R. G.; FAVORETO, R. L.; SEREIA, V. J. Estratégias de Financiamento à Inovação em Empresas de Base Tecnológica: considerações a partir de um caso da Incubadora da Universidade Estadual de Londrina. **International Journal of Innovation: IJI Journal**, v.2, n.2, p.174-184, 2014.

FASSIO, C. Export-led innovation: the role of export destinations. **Industrial and Corporate Change**, v.27, n.1, p. 149-171, 2018.

FERNANDES, A. C. et al. **Potencialidades e limites para o desenvolvimento de empresas de base tecnológica no Brasil: contribuições para uma política industrial**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, Programa Políticas Públicas. FAPESP - Relatório de Pesquisa, 2000.

FERNANDES, A.C.; CÔRTEZ, M. R. **Caracterização do perfil da pequena empresa de base tecnológica no Estado de São Paulo: uma análise preliminar**. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 1998. (Relatório de pesquisa). Mimeografado.

FERNANDES, A. C.; CÔRTEZ, M. R.; PINHO, M. Caracterização das pequenas e médias empresas de base tecnológica em São Paulo: uma análise preliminar. **Economia e Sociedade**, Campinas, v.13, n.1, p.151-173, jan./jun 2004.

FERRAZ, J. M.; TEIXEIRA, R. M. A criação de *spinoffs* corporativos: relação com a organização-mãe na perspectiva dos recursos. **Revista Alcance**, v.22, n.2, p.243-261, 2015.

FERRO, J. R.; TORKOMIAN A. L. A criação de pequenas empresas de alta tecnologia. **Revista Administração de Empresas**. São Paulo, v. 28, n. 2, p. 43-50, 1988.

FIGUEIREDO, P. N. Trajetórias de acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem: revisando estudos empíricos. **Revista de Administração Pública**, v.34, n.1, p.7-33, 2000.

FIGUEIREDO, P. N. **Technological Learning and Competitive Performance**. Cheltenham, UK and Northampton, USA: Edward Elgar, 2001.

FIGUEIREDO, P. N. Does technological learning pay off? Inter-firm differences in technological capability-accumulation paths and operational performance improvement. **Research Policy**, v. 31, n. 1, p. 73-94, 2002.

FIGUEIREDO, P. N. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de inovação**, v. 3, n. 2, p. 323-361, 2004.

FIGUEIREDO, P. N. Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 54-69, 2005.

FIGUEIREDO, P. N. Industrial policy changes and firm-level technological capability development: Evidence from northern Brazil. **World Development**, v.36, n.1, p.55-88, 2008.

FIGUEIREDO, P. N. **Gestão da inovação**: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil. Rio de Janeiro: LTC, 2009a.

FIGUEIREDO, P. N. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, 3(2 jul/dez), p.323-361, 2009b.

FIGUEIREDO, P. N. **Gestão da inovação**: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil. 2ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

FIGUEIREDO, P. N.; ANDRADE, R. F.; BRITO, K. N. Aprendizagem tecnológica e acumulação de capacidades de inovação: evidências de contract manufacturers no Brasil. **Revista de Administração- RAUSP**, v.45, n.2, 2010.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ed. Trad. Joice Elias Costa. Porto Alegre: Bookman, 2009.

FLORIN, J.; LUBATKIN, M.; SCHULZE, W. A Social Capital Model of High-Growth Ventures. **Academy of Management Journal**, v.48, n.3, p. 374-384, 2003.

FONTES, M.; COOMBS, R. Contribution of new technology-based firms to the strengthening of technological capabilities in intermediate economies. **Research Policy**, v.30, p.79-97, 2001.

FRAME, J. D. **Project Management Competence: Building Key Skills for Individuals, Teams, and Organizations**. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1999.

FRANCO, C.; MOREIRA, E.; FAÇANHA, S. Relação entre aprendizado e capacidades tecnológicas: uma abordagem em meta-análise associada a um estudo de caso de empresas subsidiárias de uma multinacional company (mnc) do setor elétrico brasileiro. In: **XVI Congresso Latino Iberoamericano de Gestão Tecnológica Altec**. 2015. p. 1-16.

FREEMAN, C.; SOETE L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora Unicamp (Col. Clássicos da Inovação). 2008 (original 1997).

FREZATTI, F.; BIDO, D. S. ; CRUZ, A. P. C.; MACHADO, M. J. C. O papel do Balanced Scorecard na Gestão da Inovação. **Revista de Administração de Empresas**, v.54, n.4, p.381-392, 2014.

FU, X.; PIETROBELLI, C.; SOETE, L. The role of foreign technology and indigenous innovation in the emerging economies: technological change and catching-up. **World Development**, v.39, n.7, p.1204-1212, 2011.

GALLINA, R.; FLEURY, A. A capacitação tecnológica na empresa: a função da Tecnologia Industrial Básica (TIB). **Gestão & Produção**, v. 20, n. 2, p. 405-418, 2013.

GARCÍA-MORALES V.J.; LLORÉNS-MONTES, F.J.; VERDÚ-JOVER A.J. Influence of personal mastery on organizational performance through organizational learning and in large firms and SMEs. **Technovation**, v.27, n.9, p.547-568, 2007.

GARCÍA-MUIÑA, F. E.; NAVAS-LÓPEZ, J. E. Explaining and measuring success in new business: The effect of technological capabilities on firm results. **Technovation**, v.27, n.(1-2), p.30-46, 2007.

GARNICA, L. A.; TORKOMIAN, A. L. V. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão & Produção**, v.16, n.4, p.624-638, 2009.

GASKELL, G. Individual and group interviewing. **Qualitative researching with text, image and sound**, p.38-56, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GILMORE, A.; CARSON, D.; O'DONNELL, A. Small business owner-managers and their attitude to risk. **Marketing Intelligence & Planning**, v.22, n.3, p.349-360, 2004.

GLASER, B.; STRAUSS, A. The discovery of grounded theory. London: **Weidenfeld and Nicholson**, v.24, n.25, p.288-304, 1967.

GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. DA (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos** (2ed). São Paulo: Saraiva, 2010.

GODOY, A. S. Estudo de caso qualitativo. In: Silva, A. B.; Godoi, C. K.; Bandeira de Mello, R. (orgs.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo: Saraiva, 2006.

GODOY, A. S., HANASHIRO, D. M. M., TEIXEIRA, M. L. M.; ZACCARELLI, L. M. **Gestão do fator humano: uma visão baseada nos stakeholders**. São Paulo: Saraiva. 2008.

GODOY, R. S. P.; PEÇANHA, D. L. N.. Cultura organizacional e processos de inovação: um estudo psicossociológico em empresa de base tecnológica. **Boletim-Academia Paulista de Psicologia**, v.29, n.1, p.142-163, 2009.

GONZALEZ, R. K.; DA CUNHA, S. K. Trajetória de capacidade tecnológica da Cia. Iguazu de café solúvel. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 10, n. 2, p. 5-28, 2013.

GRANT, R. Toward a knowledge-based theory of the firm. **Strategic Management Journal**, 17 (Winter Special Issue) p. 109–122, 1996.

GRINSTEIN, A.; GOLDMAN, A. Characterizing the technology firm: An exploratory study. **Research Policy**, v. 35, n. 1, p. 121-143, 2006.

GUSMÃO, P. **Prestação de serviços logísticos no Brasil: avanços, desafios e perspectivas**. São Paulo: FATEC, 2016.

HAINES, J.D.; SHARIF, N.M. Understanding the relative importance of components of technology. **Journal of Doing Business Across Borders**, v.3, n.2, p.5-24, 2004.

HALL, A. Public-private sector partnerships in an agricultural system of innovation: concepts and challenges. **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, v.5, n.1, p.3-20, 2006.

HAMEL, G; BILL, G. **O futuro da administração**. Rio de Janeiro: Campus, 2008.

HARTMANN, A. The role of organizational culture in motivating innovative behavior in construction firms. **Construction innovation**, v.6, n.3, p.159-172, 2006.

HAUSER M. Organizational culture and innovativeness of firms. An integrative view. **International Journal of Technology Management**, v.16, n.1-3, p.239-255, 1998.

HEFFNER, M.C. **Knowledge management for technological innovation in organization: The fusion process for creating intellectual capital**. Published dissertation, University of Maryland University College (UMUC), 2006.

HENARD, D. H.; SZYMANSKI, D. M. Why some new products are more successful than others. **Journal of Marketing Research**, v. 38, n. 3, p. 362-375, 2001.

HENRY, G. T. **Practical sampling**. In Handbook of applied social research methods. 2ed. Thousand Oaks: Makron, 2009.

HERMANS, J.; VANDERSTRAETEN, J.; DEJARDIN, M.; RAMDANI, D.; STAM, E.; WITTELOOSTUIJN, A. VAN. Ambitious entrepreneurship: Antecedents and consequences (Working Paper nº 2012-023). **University of Antwerp, Faculty of Applied Economics**, Antwerp, Belgica, 2012.

HILL, C.W.L.; JONES, G. R. **Strategic management theory an integrated approach**. 6ed. Boston: Houghton Mifflin Company, 2004.

HINLOOPEN, J. Innovation performance across Europe. **Economic Innovation New Technology**, London, v.12, n.3, p.145-161, 2003.

HITT, M.A.; IRELAND, R.D.; LEE, H.U. Technological learning, knowledge management, firm growth and performance: an introductory essay. **Journal of Engineering and Technology Management**, v.17, n.(3-4), p.231-246, 2000.

HOFFMANN, M. G.; FERNANDES, R. F.; FEUERSCHÜTTE, S. G.; LEMOS, D. C. Fatores Condicionantes à Inovação: Aproximação ao Estado da Arte por meio da Bibliometria e da Revisão Sistemática. **Revista Pretexto**, v.17, n.2, p.1-27, 2016.

HOLGADO, M. A. T.; ESQUINAS, M. F. Caracterización de la innovación en *spinoffs* de base tecnológica, **Economía Industrial**, v.388, p.67-78, 2013.

HOWELLS, J. Intermediation and the role of intermediaries in innovation. **Research Policy**, v. 35, n. 5, p. 715-728, 2006.

HUNG, S-W; TANG, R-H. Factors affecting the choice of technology acquisition mode: An empirical analysis of the electronic firms of Japan, Korea and Taiwan. **Technovation**, v.28, n. 9, p.551- 563, 2008.

HURLEY, R.F.; HULT, G.T. Innovation, market orientation, and organizational learning: an integration and empirical examination. **Journal of Marketing**. v.62, n.3, p.42-54, 1998.

HUSSEIN, A. The use of triangulation in social sciences research: Can qualitative and quantitative methods be combined? **Journal of Comparative Social Work**, v.4, n.1, 2015.

IACONO, A.; DE ALMEIDA, C. A. S.; NAGANO, M. S. Interação e cooperação de empresas incubadas de base tecnológica: Uma análise diante do novo paradigma de inovação. **Revista de Administração Pública**, v.45, n.5, p.1485-1516, 2011.

IACONO, A.; NAGANO, M. S. Determinantes externos e internos da acumulação de capacidade tecnológica em empresas de bens de capital. **Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa**, v.15, n.3, p.40-65, 2016.

IACONO, A.; NAGANO, M. S. Processos de aprendizagem para a acumulação de capacidade tecnológica: um estudo em empresas do setor de bens de capital no Brasil. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v.7, n.1, p.131-152, 2017.

IGEL, B; ISLAM, N. Strategies for service and market development of entrepreneurial software designing firms. **Technovation**, v.21, n.3, p.157-166, 2001.

ITURRIAGA, F. L.; CRUZ, N. M. Antecedents of corporate spin-offs in Spain: A resource-based approach. **Research Policy**, v. 37, n. (6-7), p. 1047-1056, 2008.

JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M.; HENDERSON, R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. **The Quarterly Journal of Economics**, v.108, n.3, p.577-598, 1993.

JAMROG, J.; OVERHOLT, M.H. Building a strategic HR function: continuing the evolution. **Human Resource Planning**, v.27, p.51-61, 2004.

JIN, J.; VON ZEDTWITZ, M. Technological capability development in China's mobile phone industry. **Technovation**, v.28, n.6, p.327-334, 2008.

JONES-EVANS, D. Technical entrepreneurship, strategy and experience. **International Small Business Journal**, v.14, n.3, p.15-39, 1996.

JONGWANICH, J.; KOHPAIBOON, A.; YANG, C-H. Science park, triple helix, and regional innovative capacity: province-level evidence from China. **Journal of the Asia Pacific Economy**. v.19, n.2, p.333- 352, 2014.

JUNG, D.; CHOW, C.; WU, A. The role of transformational leadership in enhancing organizational innovation: hypotheses and some preliminary findings. **The Leadership Quarterly**, Greenwich, Conn, v.14, n.(4-5), p.525-544, Aug./ Oct. 2003.

KAPLINSKY, R. Schumacher meets Schumpeter: Appropriate technology below the radar. **Research Policy**, v.40, n.2, p.193-203, 2011.

KATZ, J. **Importación de Tecnología, Aprendizaje y Industrialización Dependiente**, México: Fondo de Cultura Económica, 1976.

KAZANJIAN, R. K. Relation of dominant problems to stages of growth in technology-based new ventures. **Academy of Management Journal**, v.31, n.2, p.257- 279, 1988.

KEUPP, M. M.; PALMIÉ, M.; GASSMANN, O. The Strategic Management of Innovation: A Systematic Review and Paths for Future Research. **International Journal of Management Reviews**, 2012. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2011.00321.x.

KIM, J-Y. Product compatibility and technological innovation. **International Economic Journal**, v.14, n.3, p.87-100, 2000.

KIM, L. **Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning**, Boston, MA: Harvard Business School Press, 1997.

KIM, L. **Building technological capability for industrialization: Analytical frameworks and Korea's experience**. Oxford, v.8, n.1, Mar 1999.

KIM, Y. K., LEE, K., PARK, W. G., CHOO, K. Appropriate intellectual property protection and economic growth in countries at different levels of development. **Research Policy**, v.41, n.2, p.358-375, 2012.

KIRZNER, I. M. **Entrepreneurship and competition**. Chicago: University of Chicago Press, 1973.

KNOX, S. The boardroom agenda: developing the innovative organization. **Corporate Governance: The international Journal of Business in Society**, 2002.

KOHLER, T. Corporate accelerators: Building bridges between corporations and startups. **Business Horizons**, v.59, n.3, p.347-357, 2016.



KON, A. Ecossistemas de inovação: a natureza da inovação em serviços. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, v.7, n.1, 2016.

KOTHA, R.; ZHENG, Y.; GEORGE, G. Entry into new niches: the effects of firm age and the expansion of technological capabilities on innovative output and impact. **Strategic Management Journal**, v.32, n. 9, p.1011-1024, 2011.

KOTLER, P.; JAYA, H. K.; SETIAWAN, I. **Marketing 4.0: mudança do tradicional para o Digital**. Lisboa: Actual Traduções, 2017.

KULL, T.J.; KOTLAR, J.; SPRING, M. Small and Medium Enterprise Research in Supply Chain Management: The Case for Single-Respondent Research Designs. **Journal of Supply Chain Management**, v. 54, n. 1, p. 23-34, 2018.

KYLÄHEIKO, K.; JANTUNEN, A.; PUUMALAINEN, K.; SAARENKETO, S.; TUPPURA, A. Innovation and internationalization as growth strategies: The role of technological capabilities and appropriability. **International Business Review**, v.20, n.5, p.508-520, 2011.

LA ROCCA, A.; SNEHOTA, I. Relating in business networks: Innovation in practice. **Industrial Marketing Management**, v.43, n.3, p.441-447, 2014.

LALL, S. **Technological Learning in the Third World: Some Implications of Technology Exports**, in Stewart, F.; James, J. (orgs.), *The Economics of New Technology in Developing Countries*. Londres: Frances Pinter, 1982.

LALL, S. **Learning to Industrialize: The Acquisition of Technological Capability by India**, Londres: Macmillan, 1987.

LALL, S. Technological capabilities and industrialization. **World Development**, v.20, n.2, p. 165-186, 1992.

LALL, S. The technological structure and performance of developing country manufactured exports. **Oxford Development Studies**, v.28, n.3, p.337-369, 2000.

LASCH, F.; LE ROY, F.; YAMI, S. Critical growth factors of ICT start-ups. **Management Decision**, v.45, n.1, p.62-75, 2007.

LEE, C.; LEE, K.; PENNING, J. M. Internal capabilities, external networks, and performance: a study on technology-based ventures. **Strategic Management Journal**, v.22, n.(6-7), p.615-640, 2001.

LENDEL, V.; VARMUS, M. Creation and implementation of the innovation strategy in the enterprise. **Economics and Management**, v.16, p.819-825, 2011.

LEONARD-BARTON, D. **Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation**, Harvard Business School, 1995.

LEWELLYN, K. B.; BAO, S. R. R&D Investment in the Global Paper Products Industry: A Behavioral Theory of the Firm and National Culture Perspective, **Journal of International Management**, v.21, p.1-17, 2015.

LI, L.; QIAN, G.; QIAN, Z. Early internationalization and performance of small high-tech born globals, **International Marketing Review**, v.29, n.5, p.536-561, 2012.

LIAO, S.; WU, C. System perspective of knowledge management, organizational learning, and organizational innovation. Expert Systems with Applications: An **International Journal**, v.37, n.2, p.1096-1103, 2010.

LIMA, E. Teorizando a partir de dados qualitativos em administração. **Revista Pretexto**. V.11, n.1, p.73-93, 2010.

LIMA, N.; PATAH, L. A. Os desafios da liderança de equipes de projetos em organizações matriciais: um estudo de caso em uma multinacional do setor automotivo. **Anais... do III SINGEP e II S2IS**. São Paulo, 2014.

LIMA, S. M.; DE VASCONCELOS, A. C. Ciclo de vida organizacional e ativos intangíveis de Empresas de Base Tecnológica Incubadas. **Revista de Administração de Roraima-RARR**, v.6, n.1, p.128-155, 2016.

LINCOLN, Y. S.; DENZIN, N. K. The fifth moment. **Handbook of qualitative research**, v.1, p.575-586. 1994.

LLOYD-WALKER, B., FRENCH, E., CRAWFORD, L. Rethinking researching project management: understanding the reality of project management careers. **International Journal of Managing Projects in Business**, v.9, n.4, p.903-930, 2016.

LÖFSTEN, H. Business and innovation resources: Determinants for the survival of new technology-based firms. **Management Decision**, v.54, n.1, p.88-106, 2016.

LÖFSTEN, H. Innovation performance and organizational capabilities in the Swedish hybrid electric vehicle technology: A study of 40 SMEs. **International Journal of Technology Management and Sustainable Development**. v.16, n.1, p.49-69, 2017.

LOURDES, C. S.; FIGUEIREDO, P. N. Mensuração de capacidades tecnológicas inovadoras em empresas de economias emergentes: méritos limitações e complementaridades de abordagens existentes. **Revista Produção Online**, v.9, n.1, 2009.

MACEDO, M. A.; MIGUEL, P. A. C.; CASAROTTO FILHO, N. A Caracterização do Design Thinking como um Modelo de Inovação. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v.12, n.3, p.157-182, 2015.

MACHADO, D. D. P. N.; GOMES, G.; TRENTIN, G. N. S.; SILVA, A. Cultura de inovação: elementos da cultura que facilitam a criação de um ambiente inovador. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v.10, n.4, p.164-182, 2013.

MADANMOHAN, TR; KUMAR, U; KUMAR, V. Import-led technological capability: a comparative analysis of Indian and Indonesian manufacturing firms. **Technovation**, v.24, 12 ed., p.979-993, 2004.

MANCINI, L.; PAZ, M.J. Oil sector and technological development: Effects of the mandatory research and development (R&D) investment clause on oil companies in Brazil. **Resources Policy**. v.58; p.131-143, 2018.

MANGEMATIN, V.; MANDRAN, N. Do non-R&D intensive industries benefit from public research spillovers? The case of the agro food industry. In. KLEINKNECHT, A. MOHNEN, P. **Innovation and firm performance. Econometric explorations of survey data**. New York: Palgrave, 2002.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. Atlas, 2011.

MARCOVITCH, J.; SANTOS, S. A.; DUTRA, I. Criação de empresas com tecnologia avançada. **Revista de Administração**, São Paulo, v.21, n.2, abr./jun 1986.

MARKIDES, C. Strategic innovation in established companies. **MIT Sloan Management Review**, v. 39, n. 3, p. 31, 1998.

MARKUSEN, A.R.; HALL, P. H.; GLASMEIER, A. **High tech America: the what, how, where, and why of the sunrise industries**. Boston: Allen & Unwin, 1986.

MARTÍNEZ, J. B. **El proceso de creación de EIBTs: ciclo vital e apoyos al desarrollo y crecimiento**. Creara Fundación San Telmo. Madrid: Ances, 2003.

MARTÍNEZ, M. I.; GUILLÓ, N.; SANTERO, R. La Economía Social en el emprendimiento de base tecnológica en España. Un análisis cualitativo, CIRIEC España, **Revista de Economía Pública**, 2019.

MARTÍN-ROJAS, R.; GARCÍA-MORALES, V. J.; GARCÍA-SÁNCHEZ, E. The influence on corporate entrepreneurship of technological variables. **Industrial Management & Data Systems**, v.111, n.7, p.984-1005, 2011.

MARTINS, N. **Acumulação tecnológica e aprimoramento de performance competitiva: evidências de diferenças e similaridades e médias empresas do setor metal mecânico no estado do Rio de Janeiro**.2007.171f. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) Fundação Getúlio Vargas- FGV EBAPE, Rio de Janeiro, 2007.

MARVEL, M.; LUMPKIN, G. Technology Entrepreneurs, Human Capital and its Effects on Innovation Radicalness. **Entrepreneurship Theory and Practice**, v.31, p. 807-828, 2007.

MAYAN, M. J. **Essentials of qualitative inquiry**. Routledge, 2016.

MAYRING, P. **Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution.** 2014. Klagenfurt. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>

MAYRING, P. Qualitative Inhaltsanalyse [28 Absätze]. In: **Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research.** 2000. p. 2-00.

MAZZANTI, M.; PINI, P.; TORTIA, E. Organizational innovations, human resources and firm performance: The Emilia-Romagna food sector. **Journal of Socio-Economics**, v.35, n.1, p.123-141, 2006.

MCCANN, J.E. Patterns of growth, competitive technology, and financial strategies in young ventures. **Journal of Business Venturing.** v.6, n.3, p.189- 208, 1991.

MCGEE, J. E.; SAWYER, O. Uncertainty and information search activities: a study of owner-managers of small high-technology manufacturing firms. **Journal of Small Business Management**, v.41, n.4, p.385-401, 2003.

MCTIC. **Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações**, 2005. Disponível em Acesso em 20/12/2018.

MENCK, A. C. M.; OLIVEIRA FILHO, J. B. **Alternativas de implantação para novas empresas de base tecnológica** - 2008. 21 p. XIX Congresso Latino americano y Del Caribe Sobre Espiritu Empresarial, Brasil, 2008.

MÉNDEZ, M. A. M.; REBOLLAR, J. L. H.; GAMIÑO, J. A. L.; PÉREZ, M. G. Estudio exploratório de las spinoff desde la perspectiva de los gestores universitarios.. **European Scientific Journal, ESJ**, v.10, n.16, 29 Jun. 2014.

MEYER, M. H.; ROBERTS, E. B. Focusing product technology for corporate growth. **MIT Sloan Management Review**, v.29, n.4, p.7, 1988.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis: an expanded sourcebook.** (2ed.) Thousand Oaks: Sage, 1994.

MILES, M.B.; HUBERMAN A. M.; SALDAÑA, J. **Qualitative data analysis: a methods sourcebook.** Third edition, Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc., 2014.

MINAYO, M.C.S. (org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** (29ed.) Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). Apoio ao desenvolvimento tecnológico de empresas. PNI – Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos, 2012.

MINTZBERG, H.; LAMPEL, J.; QUINN, J. B.; GHOSHAL, S. **O processo da estratégia.** São Paulo: ArtMed Bookman, 2006.

MOORMAN, C.; SLOTEGRAAF, R. J. The contingency value of complementary capabilities in product development. **Journal of Marketing Research**, v.36, n.2, p.239-257, 1999.

MOREIRA, C. A. G.; PITASSI, C. Proposta de métrica do nível de capacidade tecnológica das empresas farmacêuticas brasileiras. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v.10, n.4, p.229-252, 2013.

MOREIRA, F. G. P.; TORKOMIAN, A. L. V.; SOARES, T. J.C.C. Do modelo fechado para o modelo aberto de inovação no setor farmoquímico e farmacêutico brasileiro. O que os custos de transação tem a ver com isso? **Revista GEINTEC- Gestão, Inovação e Tecnologias**, v.5, n.3, p.2456-2479, 2015.

MORETTI, S. L. DO A.; CRNKOVIC, L. H. Fatores estruturais e aspectos recursivos no desenvolvimento de pequenas empresas de base tecnológica, em São Carlos, SP: Um estudo sob a ótica da teoria da estruturação de Giddens. **Revista Gestão & Tecnologia**, v.15, n.1, p.5-31, 2015.

MORSE, J. M. *et al.* Verification strategies for establishing reliability and validity in qualitative research. **International journal of qualitative methods**, v.1, n.2, p.13-22, 2002.

MOSEY, S.; WRIGHT, M. From Human Capital to Social Capital: A Longitudinal Study of Technology-Based Academic Entrepreneurs. **Entrepreneurship Theory and Practice**, v.31, n.6, p.909-935, 2007.

MYERS, M.D. **Qualitative Research in Business & Management**. Sage Publications, London, (2nd.), 2013.

NADLER, D.; TUSHMAN, M. **Organizando-se para a inovação. Como as organizações aprendem**. São Paulo: Futura, p.166-189, 1997.

NAIDOO, I.P.; E HOQUE, M. Impact of information technology on innovation in determining firm performance. **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**. v.10, n.6, p.643-653, 2018.

NARANJO-VALENCIA, J. C.; JIMÉNEZ-JIMÉNEZ, D.; SANZ-VALLE, R. Innovation or imitation? The role of organizational culture. **Management Decision**, 2011.

NELSON, R.; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Tradução Cláudia Heller. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

NICHOLLS-NIXON, C. L.; WOO, C. Y. Technology sourcing and output of established firms in a regime of encompassing technological change. **Strategic Management Journal**, v. 24, n.7, p. 651-666, 2003.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation**. Oxford University Press, 1995.

O'REGAN, N.; SIMS, M.; GHOBADIAN, A. The impact of management techniques on performances in technology-based firms. **Technovation**, v.24, p.265-273, 2004.

O'REILLY, M.; PARKER, N. 'Unsatisfactory Saturation': a critical exploration of the notion of saturated sample sizes in qualitative research. **Qualitative Research**, v.13, n.2, p.190-197, 2013.

OECD. **The measurement of scientific and technological activities**. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Oslo manual. Third edition, OECD and Eurostat, Paris. 2005.

OECD/Eurostat. **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition**, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD. Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018.

OLIVA, F. L.; SOBRAL, M. C.; SANTOS, S. A. Como aferir a probabilidade de inovação nas empresas de base tecnológica. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 29, 2005, BRASÍLIA, DF, **Anais...** Rio de Janeiro: Anpad, 2005.

ORLIKOWSKI, W.J. Using technology and constituting structures: a practice lens for studying technology in organizations. **Organization Science**, v.11, n.4, p.404- 428, 2000.

PANDA, H.; RAMANATHAN, K. Technological capability assessment of a firm in the electricity sector. **Technovation**, v. 16, n. 10, p. 561-588, 1996.

PÄRTTÖ, M.; SAARILUOMA, P. Explaining failures in innovative thought processes in engineering design. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 41, p.442-449, 2012.

PATEL, P.; PAVITT, K. The technological competencies of the world's largest firms. **Research Policy**, v.28, p.145-155, 1997.

PAULA, R. M.; FERREIRA, M. P. Análise estrutural e longitudinal da pesquisa acadêmica em spinoffs: um estudo bibliométrico da produção internacional. In: 38 ENANPAD, 2014, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos do XXXVIII Enanpad**. Rio de Janeiro: ANPAD, 2014.

PENNINGS, J.M.E. The information dissemination process of futures exchange innovations: A note. **Journal of Business Research**, v. 43, n. 3, p. 141-145, 1998.

PENROSE, E. **The theory of the growth of the firm**. Basil Blackwell, Great Britain, 1959.

PEREIRA, L.; PLONSKI, G. A. Bridging the technology gap in Brazil: The case of photonics. **International Journal of Management**, v.27, n.2, p.243-253, 2010.

PERUSSI, S. F. **Processo de Criação de Estratégias em Pequena Empresa de Base Tecnológica: proposta de modelo contemplando as fases de desenvolvimento de empresas do setor de fabricação de equipamentos médicos-odontológicos**. 2006, 166p.

Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2006.

PHAAL, R.; O'SULLIVAN, E.; ROUTLEY, M.; FORD, S.; PROBERT, D. A framework for mapping industrial emergence. **Technological Forecasting and Social Change**, v.78, n. 2, p.217-230, 2011.

PINHO, M. (coord.); FERNANDES, A. C.; CÔRTEZ, M. R.; PEREIRA, R. C.; SMOLKA, R. B.; CALLIGARIS, A. B.; DEUS, A. S.; BARRETO, A. L. C. M. (2005). **Empresa de Base Tecnológica**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005. /Relatório de pesquisa/

PINHO, M.; CÔRTEZ, M. R.; FERNANDES, A. C. A fragilidade das empresas de base tecnológica em economias periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira. **Ensaio FEE**, v.23, n.1, p.125-162, Porto Alegre, 2002.

PISCOPO, M. R. Empreendedorismo corporativo e competitividade em empresas de base tecnológica. **RAI- Revista de Administração e Inovação**, v.7, n.1, p.131-150, 2010.

PLONSKI, G. A. Cooperação universidade-empresa: um desafio gerencial complexo. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 5-12, 1999.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. Strategy as a field of study: Why search for a new paradigm? **Strategic Management Journal**, v.15, n.S2, p.5-16, 1994.

QIAN, G.; LI, L. Profitability on small-and medium-sized enterprises in high-tech industries: the case of the biotechnology industry. **Strategic Management Journal**, v.24, n.9, p.881-887, sep.2003.

QUINTANA-GARCIA, C.; BENAVIDES-VELASCO, C.A. Innovative competence exploration and exploitation: the influence of technological diversification. **Research Policy**, v.37, n.3, p. 492-507, 2008.

RAMIREZ-ALESON, M.; FERNANDEZ-OLMOS, M. Unravelling the effects of Science Parks on the innovation performance of new technology-based firms. **Journal of Technology Transfer**, v.43, n.2, p.482-505, 2018.

RAUCH, A.; RIJSKIK, S. A. The effects of general and specific human capital on long-term growth and failure of newly founded businesses. **Entrepreneurship Theory & Practice**, v.37, n.4, p.923-941, 2013.

REICHERT, F. M.; ZAWISLAK, P. A.; PUFAL, N. A. Os 4Ps da Capacidade Tecnológica – uma análise de indicadores de medição. **XXVII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, Salvador- BA, 2012.

RIBEIRO, F. F; OLIVEIRA JR, M. M.; BORINI, F. M. Internacionalização acelerada de empresas de base tecnológica: o caso das born globais Brasileiras. **Revista de Administração Contemporânea**, v.16, n.6, 2012.

RIEG, D. C. **Estratégia tecnológica e desempenho inovador: análise das pequenas e médias empresas produtoras de equipamentos médico-hospitalares de São Carlos e Ribeirão Preto**. 2004. 163f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

ROBERTS, E. B. **Entrepreneurs in high technology: lessons from MIT**. New York: Oxford. University Press, 1991.

ROBERTS, E.B. Managing invention and innovation. **Research Technology Management**, v.50, n.1, p.35-54, 2007.

RODRIGUES, L. C., HERINGER, B. H. F.; FRANÇA, A. L. Padrões de inovação em multinacional de base tecnológica. **Revista de Administração e Inovação- RAI**, v.7, n.3, 2010.

RODRIGUES, L. C.; RISCAROLLI, V.; ALMEIDA, M. I. R. Maturação Tecnológica e Estratégia de Inovação. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 23, 2004, Curitiba, **Anais...**, Curitiba, v.1, p. 2270-2286, 2004.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. New York, FreePress, 1995.

ROGOFF, E. G.; LEE, M.; SUH, D. Who Done It? Attributions by Entrepreneurs and Experts of the Factors That Cause and Impede Small Business Success. **Journal of Small Business Management**, v.42, n.4, p.364-376, 2004.

RUBIN, H. J.; RUBIN, I. S. **Qualitative interviewing: The art of hearing data**. Sage. 2011.

RUIZ-JIMÉNEZ, J. M.; DEL MAR FUENTES-FUENTES, M. Knowledge combination, innovation, organizational performance in technology firms. **Industrial Management & Data Systems**, v.113, n.4, p. 523-540. 2013.

SAEMUNDSSON, R. J. **Entrepreneurship, technology and the growth process: a study of young, medium-sized technology-based firms**. 2003. Thesis (Doctor of Philosophy). Department of Industrial Dynamics. Chalmers University of Technology, Sweden, 2003.

SALDAÑA, J. An introduction to codes and coding. **The coding manual for qualitative researchers**, v.3, 2009.

SANCHES, P. L. B.; MACHADO, A. G. C. Estratégia de inovação e RBV: evidências em uma empresa de base tecnológica. **Revista de Administração e Inovação**, v.10, p.183-207, 2013.

SANCHES, P. L. B.; MACHADO, A. G. C. Estratégias de inovação sob a perspectiva da Resourced-Based View: análise e evidências em empresas de base tecnológica. **Gestão & Produção**, v.21, n.1, p.125-141, 2014.

SANTOS, D. F. L. S.; NEVES, M. H. Z. Análise do impacto da capacidade de Inovar da indústria brasileira. **XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE**



**PRODUCAO.** A Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos. Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013.

SANTOS, D. T. **Objetivo da firma e crescimento: um estudo em empresas de base tecnológica.** 2007. 88f. Dissertação (Mestrado Engenharia Produção), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

SANTOS, D. T.; PINHO, M. Análise do crescimento das empresas de base tecnológica no Brasil. **Produção**, v.20, n.2, p.214-223, 2010.

SANTOS, J.; ZAWISLAK, P.; FRANZONI, G.; VIEIRA, H. Searching for a Path: A Bibliometric study on Innovation and Technological Capabilities. **International Journal of Innovation-IJI**, v.3, n.2, p.54-66, 2015.

SANTOS, S. A. (Org.). **Criação de empresas de alta tecnologia: Capital de risco e os bancos de investimento.** São Paulo: Pioneira, 1987.

SANTOS, S. A. **Criação de empresas de base tecnológica: Conceitos, instrumentos e recursos.** Maringá: Unicorpore, 2004.

SANTOS, V. R.; SOARES, A. L.; CARVALHO, J. A. Information Management Barriers in Complex Research and Development Projects: An Exploratory Study on the Perceptions of Project Managers. **Knowledge and Process Management**, v.19, n.2, p.69-78, 2012.

SAWHNEY, M.; WOLCOTT, R. C.; ARRONIZ, I. The 12 different ways for companies to innovate. **MIT Sloan Management Review**, v.47, n.3, p.75-81, 2006.

SCHONS, C. H. **Um estudo do processo de criação de conhecimento nas pequenas empresas de base tecnológica quando do desenvolvimento de novos produtos.** 2008. 291 f. Dissertação (Mestre em Ciência da Informação) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

SCHUMPETER, A. J. **The theory of economic development.** New York: Oxford University Press (1911[1934]).

SCHWAB, K. **The Global Competitiveness Report 2013-2014.** Edição 2013. Genebra, Suíça: World Economic Forum, 2013.

SCOTT-KEMMIS, D. Learning and the Accumulation of Technological Capacity in Brazilian Pulp and Paper Firms, in **World Employment Programmer Research.** (Working Paper), v.187, p.2-22, 1988.

SEBRAE. **Panorama dos Pequenos Negócios Paulistas.** Disponível em: [http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/Panorama\\_dos\\_pequenos\\_Negocios\\_2018\\_AF.pdf](http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/Panorama_dos_pequenos_Negocios_2018_AF.pdf). Acesso em 30 mai 2019.

SENGE, P. A. The leader's new work: building learning organizations. **Sloan Management Review**, n. 32, p. 7–23, 1990.

SHANE, Scott. Technological opportunities and new firm creation. **Management Science**, v. 47, n. 2, p. 205-220, 2001.

SHENHAR, A. J.; ADLER, P. S. The technological base of the company. In: **Handbook of Technology Management**, Nova York, McGraw-Hill, p.4.1- 4.17,1996.

SI, S.; WANG, S.; WELCH, S.M. Building firm capability through imitative innovation: Chinese manufacturing SME cases. **Chinese Management Studies**, v.12, n.3, p.575-590, 2018.

SILVA, A. A.; FRANKLIN, M. A.; FERREIRA, A. F.; MARTINI, F. S.; BACCARIN, G. O. A influência do ambiente organizacional na inovação de produtos em empresas empreendedoras. In: ENCONTRO DE ESTUDOS SOBRE EMPREENDEDORISMO E GESTÃO DE PEQUENAS EMPRESAS, 5., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Anegepe, 2008.

SILVA, F. A. C.; ESPÍNOLA, M. J. C.; VILAR, R. M. Gestão do conhecimento e inteligência competitiva: desafios para as organizações produtivas. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v.16, n.1, p.91-100, jan. /jun. 2006.

SIMON, E. K. La creación de empresas de base tecnológica: Una experiencia práctica. Proyecto para la promoción de empresas innovadoras de base tecnológica. España. **Social y Cooperativa**, v.96, p.65-90, 2003.

SOARES, T.; TORKOMIAN, A. L.V, NAGANO, M. S.; MOREIRA, F. G. O sistema de inovação brasileiro: uma análise crítica e reflexões. **Interciencia**, v.41, n.10, 2016.

STAKE, R. E. **Qualitative case studies**. In Denzin, Norman K. & Lincoln, Yvonna S. eds. *The sage handbook of qualitative research*. (3rd ed.) Thousand Oaks, CA: SAGE, p.443-466, 2005.

STARKEY, K. (ed.) **Como as organizações aprendem**. Futura, São Paulo. p.342-375, 1997.

STOKES, D. Putting entrepreneurship into marketing: the processes of entrepreneurial marketing. **Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship**, v.2, n.1, p.1-16, 2000 a.

STOKES, D. Entrepreneurial marketing: a conceptualization from qualitative research. **Qualitative market research: an international journal**, v.3, n.1, p.47-54, 2000 b.

STOREY, D. J.; TETHER, B. S. New technology-based firms in the European Union: an introduction. **Research Policy**, v.26, n.9, p.947-971, 1998.

TACLA, C. L. **Acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem na indústria de bens de capital: O caso KVAERNER PULPING no Brasil.** 2002. Tese de Doutorado. EBAPE/FGV, Rio de Janeiro, 2002.

TACLA, C. L.; FIGUEIREDO, P. N. Processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas: evidências de uma empresa de bens de capital no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v.7, n.3, p.101-126, 2003.

TACLA, C. L.; FIGUEIREDO, P. N. The dynamics of technological learning inside the latecomer firm: evidence from capital goods industry in Brazil. **International Journal Technology Management**, v.36, n.(1-2-3), p.62-90, 2006.

TAKAHASHI, A. R. W. **Descortinando os Processos da Aprendizagem Organizacional no Desenvolvimento de Competências em Instituições de Ensino Superior.** 2007. 467f. Tese (Doutorado em Administração) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

TEECE, D.J. Explicating dynamic capabilities: the nature and micro-foundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic Management Journal**, Malden, MA, v.28, n.13, p.1319-1350, Dec. 2007.

TERENCE, A. C. F. **Processo de criação de estratégias em pequenas empresas: elaboração de um mapa estratégico para empresas de base tecnológica do polo de São Carlos/SP.** 2008.253f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

TESTA, M. G.; LUCIANO, E. M. Determinantes do sucesso de um *spinoff* em parque tecnológico. **Administração de Ciência e Tecnologia**, v.11, n.2, p.69-83, 2012.

TETHER, B. S. Growth diversity amongst innovative and technology-based new and small firms: an interpretation. **New Technology, Work and Employment**, v.12, n.2, p.91-107, 1997.

THAMHAIN, H. J. The changing role of team leadership in multinational project environments. **Revista de Gestão e Projetos**, v.3, n.2, p.4-38, 2012.

THOMPSON, P.; FOX-KEAN, M. Patent citations and the geography of knowledge spillovers: A reassessment. **American Economic Review**, v.95, n.1, p.450-460, 2005.

TIDD, J. B. J.; PAVITT, K.; BESSANT, J. R. **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change.** London: Wiley, 2001.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**, 3ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 4ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TOLDO, L. A; GONÇALVES NETO, C.; RODRIGUES, M. E. Adoção de Estratégias de Inovação: Um Estudo em Empresas de Software. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 31, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** ANPAD, 2007.

TOLEDO, J. C. D. ; SILVA, S. L. D. ; MENDES, G. H. S.; JUGEND, D. Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. **Gestão & Produção**, v.15, n.1, p.117-134, 2008.

TUBKE, A. **Success factors of corporate spin-offs**. New York: Springer, 2005.

TUMELERO, C. **Sobrevivência de empresas de base tecnológica pós-incubadas: estudo da ação empreendedora sobre a mobilização e uso de recursos**. 2012. 110f. Dissertação (Mestrado em Administração) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TUMELERO, C; SANTOS, AS; KUNIYOSHI, MS. Sobrevivência de empresas de base tecnológica pós-incubadas: estudo sobre a ação empreendedora na mobilização e uso de recursos. **REGE - Revista de Gestão**, v.23, n.1, p.31–40, 2016.

TUMELERO, C; SANTOS, S. A.; MARINS, C.; CARNAUBA, A. A. C. Estudo do conhecimento em empresas de base tecnológica incubadas: Proposição de um modelo conceitual integrativo. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, MG, v.11, n.1, p.1-15, 2011.

UN, C. A.; CUERVO-CAZURRA, A.; ASAKAWA, K. R&D collaborations and product innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v.27, n.5, p.673-689, 2010.

URDAN, F. T.; URDAN, A. T. **Gestão do Composto de Marketing**. São Paulo: Atlas, 2006.

VALENTE, F.; DOMINGUINHOS, P.; DANTAS, J. G. Capital humano e desempenho das spinoffs acadêmicas. **XXVII Jornadas Hispano-Lusas de Gestión Científica**, 2017.

VALERIO, A. N. **Gestão de pequenas e médias empresas de base tecnológica**. Barueri: Minha Editora, 2006.

VAN DE VEN, A.; ANGLE, H. L.; POOLE, M. (Eds.) **Research on the management of innovation: The Minnesota Studies**. New York: Harper & Row, 1989.

VAN DER MEER, H. Open innovation—the Dutch treat: challenges in thinking in business models. **Creativity and innovation management**, v.16, n.2, p.192-202, 2007.

VASCONCELOS, M. C. L. **Cooperação universidade/empresa na pós-graduação: contribuição para a aprendizagem, a gestão do conhecimento e a inovação na indústria mineira**. 2000. 257f. Tese (Doutorado em Ciências de Informação) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

VENKATARAMAN, S. Regional transformation through technological entrepreneurship. **Journal of Business Venturing**. Nova Iorque, v.19, n.1, p.153-167, 2004.

VIANNA, M.; VIANNA, Y.; ADLER, I.; LUCENA, B.; RUSSO, B. **Design Thinking: Inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

VIDICAN, G.; McELVANEY, L.; SAMULEWICZ, D.; ALSALEH, Y. An empirical examination of the development of a solar innovation system in the United Arab Emirates. **Energy for Sustainable Development**, v.16, n.2, p.179-188, 2012.

VIDOTTO, J.D.F; FERENHOF, H. A.; SELIG, P. M.; BASTOS, R. C. A human capital measurement scale. **Journal of Intellectual Capital**, 2017.

VON KROGH, G.; CUSUMANO, M. A. Three strategies for managing fast growth. **MIT Sloan Management Review**, v.42, n.2, p.53, 2001.

WANG, C. L.; AHMED, P. K. The Development and Validation of the Organizational Innovativeness Construct using Confirmatory Factor Analysis. **European Journal of Innovation Management**, v.7, n.4, p.303-313, 2004.

WANG, C-H; LU, I-Y; CHEN, C-B. Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. **Technovation**, v.28, n.6, p.349-363, 2008.

WANG, T.; CHEN, Y. Capability Stretching in Product Innovation. **Journal of Management**, v.44, n.2, p.784-819, 2018.

WENNERBERG, K.; WIKLUND, J.; WRIGHT, M. The effectiveness of university knowledge spillovers: Performance differences between university spinoffs and corporate spinoffs. **Research Policy**, v.40, p.1128–1143, 2011.

WESTHEAD, P.; UCBASARAN, D.; WRIGHT, M.; BINKS, M. Novice, Serial and Portfolio Entrepreneur Behaviour and Contributions. **Small Business Economics**, v.25, n.2, p.109-132, 2005.

WESTPHAL, L. E.; KIM, L.; DAHLMAN, C. J. **Reflections of Korea's Acquisition of Technological Capability**, Washington, DC: World Bank Research Department, Economics and Research Staff, 1984 (Report DRD77).

WINTER, S. Understanding dynamic capabilities. **Strategic Management Journal**, v.24, p.991-995, 2003.

WOUTERS, M.; KIRCHBERGER, M. A. Customer value propositions as interorganizational management accounting to support customer collaboration. **Industrial Marketing Management**, v.46, p.54-67, 2015.

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

ZAHRA, S.; NIELSEN, A. Sources of capabilities, integration and technology commercialization. **Strategic Management Journal**, v.23, n.5, p.377-398, 2002.

ZARZEWSKA-BIELAWSKA, A. The strategic dilemmas of innovative enterprises: proposals for high-technology sectors. **R&D Management**, v.42, n.4, p.303-314, 2012.

ZAWISLAK, P. A.; ALVES, A. C.; GAMARRA, J. E. T.; BARBIEUX, D.; REICHERT, F. M. Innovation capabilities of the firm: The Brazilian experience. In: **9th Globelics International Conference (GLOBELICS)**. 2011.

ZBIEROWSKI, P. The aspirations of new technology-based firms in cee and cis countries. **Foresight and STI Governance**, v.11, n.3, p.50-60, 2017.

ZULUAGA, M. E. G.; MORALES, J. C. B. Startup y spinoff: una comparación desde las etapas para la creación de proyectos empresariales. **Revista Ciencias Estratégicas**, v.24, n.36, p.365-378, 2016.



## APÊNDICE A – Protocolo de coleta de dados para as entrevistas

Trata-se de uma entrevista semiestruturada que será conduzida como uma conversa, a respeito dos construtos: capacidade tecnológica, inovação e empresas de base tecnológica, com suas respectivas dimensões, e como a capacidade tecnológica e inovação se manifestam na organização.

Em um primeiro momento será confirmada o recebimento dos termos de consentimento, reiterando os principais pontos do termo. A pesquisadora fará sua apresentação formal, reforçando os objetivos da pesquisa, e a justificativa da escolha do entrevistado no contexto da pesquisa.

A seguir foram agrupadas as principais informações em tópicos com o intuito de facilitar o desenrolar da entrevista, e proporcionar uma sequência adequada dos assuntos tratados.

### 1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

- 1.1 Denominação da empresa.
- 1.3 Nome do entrevistado.
- 1.4 Idade do entrevistado.
- 1.5 Produto (s) ou serviço (s) da empresa.
- 1.6 Número de empregados.
- 1.7 Receita bruta anual para classificação:
  - a) Micro – até R\$ 360.000,00 ou
  - b) Pequena – entre R\$ 361.000,00 e R\$ 3.600.000,00.

### 2. CARACTERÍSTICAS DO RESPONDENTE

- 2.1 Informações sobre a formação acadêmica.
- 2.2 Breve relato da experiência profissional.

### 3. FORMAÇÃO DA EMPRESA

- 3.1 Quais foram os motivos para a criação da empresa (tecnologia existente, nova tecnologia, incentivo de IES ou Instituto de pesquisa).
- 3.2 Qual é a formação societária atual?

### 4. INOVAÇÃO

- 4.1 Atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D): estrutura, gastos, descobertas, experimentação, imitação.
- 4.2 Principais tipos de relacionamentos da empresa, com IES, Centro de pesquisas, fornecedores, alianças.
- 4.3 Funcionamento da Equipe de projetos: constituição, organização do trabalho, competências, interação, responsabilidade pelo projeto, treinamento, visita técnica.
- 4.4 Desenvolvimento de produtos (**IN 1**): novidade (originalidade ou singularidade) e o significado de novos produtos (utilidade, benefício, nível de mudança).
- 4.5 Como ocorre o desenvolvimento de processos (**IN 2**): método novo, melhoramento de existentes.

4.6 Comportamental (**IN 3**): indivíduos, equipes e gestão que permite a formação de uma cultura inovadora, que estimula a receptividade interna geral para novas ideias e inovação

4.7 Mercados (**IN 4**): novos nichos, expansão geográfica, novas fontes de provisão.

4.8 Delimitação de estratégias de competição (**IN 5**): redes de negócios, posicionamento competitivo, visão compartilhada, novas estratégias.

## **5. CAPACIDADE TECNOLÓGICA**

### **5.1 SISTEMAS HUMANOS (CT 1)**

Quais são os elementos chave do conhecimento tácito (reflete talentos, habilidades, e experiências natas e/ ou adquiridas e aprimoradas ao longo do tempo).

### **5.2 SISTEMAS ORGANIZACIONAIS (CT 2)**

Como se desenvolvem: as rotinas organizacionais, os procedimentos, as normas crenças e valores, os processos administrativos, as instruções, a documentação, a implementação de técnicas de gestão nos processos, nos fluxos de produção de produtos e serviços, e nos modos de fazer certas atividades nas organizações.

### **5.3 SISTEMAS TÉCNICO-FÍSICOS (CT 3)**

Como são acumulados e incorporados em máquinas e equipamentos, *softwares*, base de dados, sistemas de produção (ERP, MRP, CEP, ISO,etc).

### **5.4 PRODUTOS E SERVIÇOS (CT 4)**

Quais os produtos e serviços que são desenhados, desenvolvidos, fabricados, fornecidos e comercializados pela empresa, com base em seus sistemas técnico-físicos organizacionais e humanos.





## **APÊNDICE B – Termo de Consentimento de informações para pesquisa científica**

Prezado(a) senhor(a), agradecemos desde já sua disposição em nos encontrar. Gostaríamos de convidá-lo a colaborar na realização da pesquisa descrita neste formulário. Você foi selecionado(a) como possível respondente devido a sua proximidade em relação ao fenômeno em sua empresa e por conta de sua experiência. Por favor, leia o texto que segue. Antes de tomar a decisão final sobre sua colaboração, não hesite em fazer à equipe de pesquisa todas as perguntas que julgar necessárias. Se o (a) senhor(a) aceitar participar da pesquisa, a equipe de pesquisa conservará consigo o original deste formulário assinado e lhe enviará uma cópia.

**Tema da pesquisa: Capacidade tecnológica e Inovação em Empresas de base tecnológica.**

Composição da equipe de pesquisa:

**Ana Lúcia Vitale Torkomian**, orientadora, professora da graduação e do Programa de Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, em São Carlos. Telefone (16) 3351-8239. Correio eletrônico: [torkomia@ufscar.br](mailto:torkomia@ufscar.br)

**Enise Aragão dos Santos**, estudante do Doutorado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, em São Carlos. Telefone (11) 97113-8377. Correio eletrônico: [enise.santos@hotmail.com](mailto:enise.santos@hotmail.com)

### **Descrição da pesquisa:**

Esta pesquisa tem por objetivo compreender quais são os componentes da capacidade tecnológica e que tipo de inovação ocorre em empresas de base tecnológica. A entrevista que lhe solicitamos poderá lhe ser útil, pois demanda uma reflexão sobre como as empresas de base tecnológica desenvolvem a capacidade tecnológica e inovam, visando adaptá-las às mudanças organizacionais contínuas e estimular o seu crescimento.

A entrevista pode nos tomar aproximadamente duas horas, e com sua concordância, será gravada com a utilização de um gravador digital. Em princípio, apenas as pessoas da equipe de pesquisa terão acesso aos dados gravados. As gravações de entrevista serão mantidas em local seguro. Se a transcrição dos dados for efetuada por outra pessoa que não os membros da equipe de pesquisa, esta pessoa deverá assinar um compromisso de confidencialidade junto a esta equipe.

Consideramos importante manter a confidencialidade do nome de sua empresa, bem como o nome dos colaboradores que venham a participar, assegurando que não será utilizada nos trabalhos que possam ser publicados a partir deste estudo. Para manter a identidade das empresas e dos entrevistados, seus nomes serão alterados.

Não hesite em entrar em contato diretamente conosco sobre toda e qualquer questão a respeito desta pesquisa.

Muito obrigado!

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Lúcia Vitale Torkomian

Prof<sup>a</sup> Enise Aragão dos Santos

**Consentimento a assinar:****Participação na entrevista (para assinar antes da entrevista)**

Após ter lido e entendido o texto precedente e ter tido a oportunidade de receber informações complementares sobre o estudo, eu aceito, de livre e espontânea vontade, participar da(s) entrevista(s) de coleta de dados para esta pesquisa sobre capacidade tecnológica e inovação em empresas de base tecnológica.

Eu sei que eu posso me recusar a responder a uma ou outra das questões se eu assim decidir. Entendo também que eu posso pedir o cancelamento da entrevista, o que anulará meu aceite de participação e proibirá o pesquisador de utilizar as informações obtidas comigo até então.

Nome da empresa: \_\_\_\_\_

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Função do participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_