UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL – DINTER UFMS-UNINOVE

MARCO ANTONIO COSTA DA SILVA

Incorporação de Inovações de Origem Externa Considerando a Complexidade Tecnológica

São Paulo
2015

Marco Antonio Costa da Silva

Incorporação de Inovações de Origem Externa Considerando a Complexidade Tecnológica

Incorporation of External Source of Innovation Considering the Technological Complexity

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA), da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para Obtenção do grau de Doutor em Administração.

Orientador: Prof. Leonel Cezar Rodrigues, Phd.

São Paulo
2015

Silva, Marco Antonio Costa da.

Incorporação de inovações de origem externa considerando a complexidade tecnológica./ Marco Antonio Costa da Silva. 2015.

165 f.

Tese (doutorado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2015.

Orientador (a): Prof. Dr. Leonel Cezar Rodrigues.

1. **Inovação aberta. 2. Incorporação de inovação externa. 3. Modelo de incorporação de inovação/tecnologias externas.**

I. Rodrigues, Leonel Cezar. II. Titulo

Incorporação de Inovações de Origem Externa considerando a Complexidade Tecnológica

Por

MARCO ANTONIO COSTA DA SILVA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração - PPGA da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Administração, sendo a banca examinadora formada por:

Orientador: Prof. Leonel Cezar Rodrigues, Phd.

Prof. Dr. Dario de Oliveira Lima Filho - UFMS

_____

Prof. Dr Martinho Snard Ribeiro de Almeida – FEA/USP

_____

Prof. Leonel Cezar Rodrigues, Phd – UNINOVE

_____

Prof. Dra.Claudia Brito Silva Cirane - UNINOVE

_____

Prof. Dr. Dirceu Silva – UNINOVE

_____

São Paulo, 28 de agosto de 2015

À Telma, Dani, Jean, Liza e Gilson

Escuta, eu não quero contar-te o meu desejo
Quero apenas contar-te a minha ternura
Ah se em troca de tanta felicidade que me dás
Eu te pudesse repor
-Eu soubesse repor-
No coração despedaçado
As mais puras alegrias de tua infância!
(O Impossível Carinho, Manuel Bandeira)

AGRADECIMENTOS

A palavra mentor é inspirada na obra Odisseia, do grande poeta Homero, e relata as experiências de Ulisses, que deixa seu filho Telêmaco, durante a guerra de Tróia, aos cuidados do amigo Mentor, cuja figura será incorporada por Atena, deusa da sabedoria, da inteligência e da invenção, para orientar e encorajar Telêmaco. Da mesma forma, "orientador" é palavra de origem grega, e significa "aconselhar o pensamento". São essas acepções que me inspiram neste agradecimento que faço de público, ao **Prof. Dr. Leonel César Rodrigues**, em quem reconheço o mérito do genuíno "orientador", meu inestimável mentor nessa jornada da qual saio transformado e crescido, verdadeiramente amadurecido em meus conhecimentos. Muito obrigado!

A **Telma, Jean, Dani, Liza e Gilson,** meus amores, pelo incentivo, pelas contribuições na coleta de dados, discussão, revisão de texto, por me ouvir, pelas risadas, por me trazer de volta ao mundo nos momentos difíceis, pelo amor incondicional. A vocês o meu amor, do tamanho do universo!!!

De forma muito especial, registro minha admiração e meus agradecimentos ao professor **Dr. Dirceu da Silva.** Sou-lhe imensamente grato por compartilhar seus conhecimentos em pesquisa quantitativa, seu olhar crítico, seu tempo (durante suas férias) sempre com bom humor e brilhantismo, por me fazer entender um pouquinho de estatística, e gostar. Muito obrigado!

Ao meu inestimável amigo e Coordenador do Curso de Administração da UFMS/CPAR, professor **Dr. Geraldino Carneiro de Araújo**, agradeço o apoio, a parceria que só os verdadeiros amigos conquistam, obrigado por me deixar ocupar seu tempo, obrigado pelas risadas, pelas longas conversas e longos silêncios.

Ao **Luiz Carlos Fraga, Waldir Rechziegel**, **Antonio Sérgio Eduardo**, **Carlos Rodrigues da Silva**, amigos e parceiros nesse processo de doutoramento, meu muito obrigado pelas contribuições, sempre generosas e pertinentes.

A Yury Bsile Tukoff Guimaraes e ao Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT), meu muito obrigado pelo auxilio na coleta de dados, etapa difícil e delicada.

Para a ex Diretora da UFMS/CPNC, prof. Dr. **Eliana da Mota Bordin de Sales,** agradeço pelas lições de profissionalismo e seriedade, sempre com coração imenso e acolhedor. Sou grato pela aprendizagem, apoio nos momentos mais difíceis, obrigado por poder contar com sua amizade!

À Diretora da UFMS, professora Dr. **Andreia Cristina Ribeiro,** meu muito obrigado pelas lições de sabedoria e humildade, pela leveza do profissionalismo e pelo apoio incondicional durante essa jornada. Agradeço por tudo!

Aos colegas do PPGA-Uninove e Dinter PPGA-Uninove, pelo apoio, incentivo e solidariedade, fundamentais para realização do curso.

Aos professores e técnicos da Universidade Nove de Julho (UNINOVE) e da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e de forma especial aos amigos de trabalho, **Fabrício Simplício Maia e Wesley Ricardo de Souza Freitas**, **Amaury Antônio de Castro Júnior**, parceiros na labuta da docência e no processo de doutoramento, agradeço pela colaboração preciosa na etapa final dessa tese.

Aos amigos participantes do grupo de pesquisa Gestão e Modelos de Inovação, **Eloisa de Mura Lopes, Hênio Fontão, Antônio Moura Vivan, Luiz Carlos Fraga Silva Jr., Luiz Henrique Mourão Machado, Solange Fachin, Carlos Mamori Kono Waldir Rechziegel e Lincoln Egydio Lopes**, pela ajuda na coleta de dados, pelos encontros sempre produtivos, repletos de discussões, reflexões, debates sempre profícuos e campo de muita aprendizagem. Obrigado a todos!

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), por intermédio do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP), pela concessão da bolsa estudos, fundamental para realização do curso.

À banca examinadora, Professor Dr. **Leonel Cezar Rodrigues**, Professora Dra. **Claudia Brito Silva Cirani**, Professor Dr. **Dirceu Silva**, Professor Dr. **Dario de Oliveira Lima Filho** e Professor Dr. **Martinho Snard Ribeiro de Almeida**, pelas contribuições precisas, fundamentais para os encaminhamentos finais dessa pesquisa.

Por fim, quero dizer que, em tudo que sou, carrego o muito que eles me deram. Por tudo que representam, por todas as lições de amor e generosidade, pela permanente presença em meu coração, independente da distância, reafirmo meu amor e reconhecimento aos meus amados pais, **Carmem Yolanda da Costa Silva** e **Argemiro Rosa da Silva**. São para vocês toda a minha gratidão!

[...] Mente aberta para uma nova visão

E nada mais importa (...)

(Nothing Else matters - Mettalica)

RESUMO

As empresas que utilizam a inovação aberta encontram significativas barreiras no gerenciamento do processo de incorporação de tecnologias adquiridas externamente, o que consiste um desafio crítico na avaliação de investimentos em tecnologia. O objetivo central desta pesquisa foi construir e validar um modelo de incorporação de inovação tecnológica de origens externas com base nas premissas da inovação aberta. Os modelos que tratam de processos de inovação aberta encontrados na literatura são vagos e imprecisos em relação ao processo de incorporação e não abordam questões importantes relacionadas à cultura para a inovação, às capacidades de absorção, tecnológica e dinâmica, que são fundamentos teóricos importantes para a inovação e contribuem de forma decisiva para o processo de incorporação. Os métodos empregados na pesquisa exploratória aqui proposta foram de natureza quantitativa. Os dados foram coletados com a aplicação de um questionário estruturado para gestores de 1750 empresas de base tecnológica de diversos setores da economia, com uma amostra de 111 respostas. A análise dos dados foi realizada com a utilização do *software* SmartPLS, mediante aplicação de modelagem de equações estruturais com mínimos quadrados parciais e o modelo caminhos. Constatou-se que o modelo inicial proposto foi validado quase em sua totalidade, com pequenos ajustes. Pôde-se concluir que o desenvolvimento de uma cultura voltada para inovação, associado à construção de mecanismos de prospecção e transformação de fontes externas de inovação, do acúmulo de capacidade tecnológica e da capacidade de reconfiguração dos recursos internos, constituem fundamentos importantes para aumentar a eficiência da empresa na incorporação de inovações/tecnologias externas.

Palavras-chave: Inovação aberta. Incorporação de inovação externa. Modelo de incorporação de inovação/tecnologias externas

ABSTRATC

Companies using open innovation find significant barriers in managing externally acquired technologies incorporation process, which is a critical challenge in evaluating technology investments. The central objective of this research was to construct and validate an incorporation model of technological innovation from external sources based on the assumptions of open innovation. The models that address open innovation processes in the literature are vague and imprecise in relation to the incorporation process and do not address important issues related to culture for innovation, absorption, and dynamic technological capabilities that are important theoretical foundations for innovation and contribute decisively to the incorporation process. The methods used in exploratory research proposed were quantitative. Data were collected by applying a structured questionnaire to managers of 1750 technology-based companies from various sectors of the economy, with a sample of 111 responses. Data analysis was performed using the software SmartPLS, by applying structural equation modeling with partial least squares and the template paths. It was found that the proposed initial model was validated almost entirely with minor adjustments. It could be concluded that the development of a culture for innovation, coupled with the construction of mechanisms for prospecting and processing of external sources of innovation, technological capability accumulation, and the ability to reconfigure internal resources, are important foundations to increase business efficiency in incorporating innovations/external technologies.

Keywords: Open innovation. Incorporation of external innovation. Incorporation model of innovation/external technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Problema de Pesquisa 23

Figura 2 – Projeto Eixo: O Processo de Inovação Aberta e as Plataformas de Pesquisa no Ciclo Operacional de Inteligência Competitiva 25

Figura 3 – O modelo de inovação fechada 34

Figura 4 – O modelo de inovação aberta 35

Figura 5 – Os componentes de um modelo de negócios 41

Figura 6 – Mobilizando a tecnologia/inovação para a incorporação 45

Figura 7 – Dimensões da transferência de tecnologia 47

Figura 8 – Representação simplificada do processo de inovação 49

Figura 9 – Níveis da cultura organizacional 52

Figura 10 – Modelo de capacidade de absorção 65

Figura 11 – Componentes nos quais reside a capacidade tecnológica 73

Figura 12 – Modelo de capacidade tecnológica de Lall 79

Figura 13 – Modelo de capacidade Tecnológica de Kim 82

Figura 14 – Trajetória de acúmulo de capacidade de Bell 83

Figura 15 – Capacidade tecnológica – modelo descritivo 86

Figura 16 – Capacidade de absorção 87

Figura 17 – Modelo de capacidades dinâmicas externas 91

Figura 18 – Modelo teórico de incorporação de tecnologias externas 94

Figura 19 – Desenho da pesquisa 100

Figura 20 – Escala Likert utilizada na pesquisa 104

Figura 21 – Símbolos usados para os modelos de equações estruturais 109

Figura 22 – Passos da modelagens de equação estrutural 110

Figura 23 – Passos da modelagem de equação estrutural 111

Figura 24 – Modelo estrutural e de mensuração da pesquisa 113

Figura 25 – Coeficientes do modelo inicial 118

Figura 26 – Coeficientes do modelo ajustado.....124

Figura 27 – Avaliação dos coeficientes de caminho (Teste *t*).....128

Figura 28 – Modelo de incorporação de inovações/tecnologias externas validado.....142

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Princípios e constrastes da inovação fechada e aberta 35

Quadro 2 – Capacidades para funcionamento do modelo de negócios 39

Quadro 3 – Elementos da Cultura 54

Quadro 4 – Elementos da cultura inovadora 61

Quadro 5 – Avanços no conceito de capacidade de absorção 67

Quadro 6 – Dimensões, conceitos e indicadores de capacidade de absorção 68

Quadro 7 – Modelo de acumulação de capacidade tecnológica de Bell e Pavitt 80

Quadro 8 – Indicadores da dimensão cultura organizacional 105

Quadro 9 – Indicadores da dimensão capacidade de absorção 105

Quadro 10 – Indicadores da dimensão capacidade tecnológica 106

Quadro 11 – Indicadores da dimensão capacidade dinâmica 106

Quadro 12 – Variáveis latentes e variáveis manifestas 110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Carga dos coeficientes do Modelo Incial 119

Tabela 2 – Critérios de qualidade no modelo inicial..... 120

Tabela 3 – Validade convergente no modelo inicial..... 121

Tabela 4 – Variáveis eliminadas após ajustes do modelo inicial..... 121

Tabela 5 – Cargas dos coeficientes no modelo ajustado..... 122

Tabela 6 – Critérios de qualidade do modelo ajustado 123

Tabela 7 – Carga cruzada dos construtos..... 125

Tabela 8 – Raiz quadrada da AVE..... 126

Tabela 9 – Coeficiente de determinação de Pearson R^2) 126

Tabela 10 – Tamanho do efeito (f^2) 127

Tabela 11 – Indicadores de relevância preditiva (Q^2)..... 128

Tabela 12 – Indicadores do parâmetro Perfil dos Líderes (PL) e cargas fatoriais 130

Tabela 13 – Indicadores do parâmetro Valores (VL) e cargas fatoriais 131

Tabela 14 – Indicadores do parâmetro Crenças e Pressupostos (CP) e cargas fatoriais 132

Tabela 15 – Indicadores do parâmetro Prospecção (PR) e cargas fatoriais 133

Tabela 16 – Indicadores do parâmetro Transformação (TR) e cargas fatorias 134

Tabela 17 – Indicadores do parâmetro Conhecimentos Organizacionais e cargas fatoriais . 135

Tabela 18 – Indicadores do parâmetro Sistemas Organizacionais (SO) e cargas fatoriais ... 136

Tabela 19 – Indicadores do parâmetro Produtos e Serviços (PS) e cargas fatoriais)..... 138

Tabela 20 – Indicadores do parâmetro Sistema Técnico-Físicos (ST) e cargas fatoriais 138

Tabela 21 – Indicadores do parâmetro Acervo Tecnológico (AT) e cargas fatoriais 139

Tabela 22 – Indicadores do parâmetro Capacidade Dinâmica (CD) e cargas fatoriais 141

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

ABIMAC	Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e esuipamentos
ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa em Empresas Inovadoras
AT	Acervo Tecnológico
AVE	Average Variance Extracted
C&T	Ciência e Tecnologia
CA	Capacidade de Absorção
CD	Capacidade Dinâmica
CDMA	Code Division Multiple Access
CI	Cultura para Inovação
CO	Conhecimentos Organizacionais
CP	Crenças e Pressupostos
CT	Capacidade Tecnológica
EBT	Empresa de Base Tecnológica
f^2	Indicador de Cohen
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
GC	Gestão de Conhecimento
IA	Inovação Aberta
IITE	Incorporação de Inovação/Tecnologias Externas
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
JIT	Just in Time
MEE	Modelagem de Equações Estruturais
MPME's	Micro, Pequenas e Médias Empresas
MRP	Material Requirement Planning
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PL	Perfil dos Líderes
PLS	Partial Least Square
PI	Propriedade Intelectual
PPGA	Programa de Pós-Graduação em Administração
PR	Prospecção
PS	Produtos e Serviços
Q^2	Indicador de Stoner-Geisser
R^2	Coeficientes de Determinação de Pearson
SO	Sistemas Organizacionais
ST	Sistemas Técnico-Físicos
TQM	Total Quality Management
TR	Transformação
UNINOVE	Universidade Nove de Julho
VD	Validade Discriminante
VL	Valores
Γ	Coeficientes de caminhos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 19
1.1 Contexto do problema de pesquisa 20
1.2 Objetivos da pesquisa 23
1.2.1 Objetivo geral 23
1.2.2 Objetivos específicos 23
1.3 Justificativa do estudo 24
2 REVISÃO DA LITERATURA 27
2.1 Inovação tecnológica: conceito e generalidades 27
2.2 O paradigma da Inovação Aberta: premissas 31
2.2.1 O conceito de Inovação Aberta: a proposta de Chesbrough 33
2.2.2 A gestão do processo de Inovação Aberta 36
2.2.3 Inovação Aberta: impactos sobre o modelo de negócios 38
2.2.4 Inovação Aberta: os modelos de Chesbrough e SDW 42
2.2.4.1 O modelo de Inovação Aberta de Chesbrough 42
2.2.4.2 O modelo de Inovação Aberta de SDW 44
2.3 Transferência e incorporação de tecnologias externas às organizações 46
2.4 Fundamentos teóricos da incorporação de tecnologias externas às organizações 49
2.4.1 Cultura corporativa e capacidades 50
2.4.1.1 Conceito de Cultura Organizacional 50
2.4.1.2 Cultura para inovação 56
2.4.1.3 Capacidade de absorção 61
2.4.1.4 Capacidade tecnológica das organizações 68
2.4.1.4.1 Modelos de mensuração de capacidade tecnológica 76
2.4.1.4.1.1 Modelo de Lall 77
2.4.1.4.1.2 Modelo de Bell e Pavitt 80
2.4.1.4.1.3 Modelo de Kim 81
2.4.1.4.1.4 Modelo de Bell 82
2.4.1.4.1.5 Modelo de Figueiredo 84
2.4.1.5 Capacidades dinâmicas das organizações 87
2.5 Modelo teórico de incorporação 93
3 MÉTODOS DE PESQUISA 99

3.1 Desenho da pesquisa.....99
3.2 População, amostra e sujeitos da pesquisa 100
3.3 Instrumento para coleta de dados 103
3.4 Procedimentos para coleta dos dados 107
3.5 Procedimentos para análise e interpretação dos dados.....108
3.5.1 Preparação dos dados e criação do diagrama de caminhos (modelo estrutural) 110
3.5.2 O modelo de mensuração 111
3.5.3 Avaliação do modelo.....113
3.5.3.1 Avaliação do modelo de mensuração (reflexivo).....113
3.5.3.2 Avaliação do modelo estrutural.....115
4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 118
4.1 Apresentação e interpretação dos dados.....118
4.1.1 Avaliação do modelo de mensuração.....118
4.1.2 Avaliação do modelo estrutural.....126
4.2 Análise e discussão dos resultados.....129
4.2.1 Comportamento dos parâmetros e seus indicadores.....129
4.2.1.1 Dimensão Cultura para Inovação (CI).....129
4.2.1.2 Dimensão Capacidade de Absorção (CA).....133
4.2.1.3 Dimensão Capacidade Tecnológica (CT).....135
4.2.1.4 Dimensão Capacidade Dinâmica (CD).....140
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....143

1 INTRODUÇÃO

Na literatura sobre economia da inovação, são vários os textos que destacam o papel e a importância da inovação para o crescimento e sucesso das empresas e para o desenvolvimento dos países. Schumpeter (1934) foi o pioneiro em destacar a importância da inovação para o desenvolvimento econômico. Tais textos passam a ter maior relevância hoje, especialmente em face da crescente centralidade da inovação para os negócios hodiernos.

Está em construção um consenso por parte de estudiosos de que a estratégia de inovação predominante no século XX, estruturada em modelo de negócio fechado, visando ao desenvolvimento de tecnologias dentro dos muros da empresa, não supre as necessidades de inovação exigida nos negócios atuais (Chesbrough & Schwartz, 2007; Chesbrough, 2012). Em outras palavras, gerar inovação dependendo exclusivamente das capacidades internas nas empresas não é mais suficiente para responder às demandas originadas da competitividade entre elas. É preciso buscar fontes mais rápidas de inovação e singularidade para os negócios.

Há várias evidências e fatores, no entorno competitivo e no cenário ambiental, que têm induzido as organizações a buscar outras formas de inovar, que não somente as originadas em suas capacidades internas. Estudiosos da área, como Chesbrough (2012), apontam vários desses fatores, tais como os elevados custos de manutenção de laboratórios de pesquisa e desenvolvimento (P&D), a expectativa dos consumidores que exigem uma taxa maior de inovação nos produtos, as incertezas do sucesso de novos produtos, a dificuldade de controlar a propriedade intelectual, a evolução e complexificação da ciência, a fragmentação e dispersão do conhecimento e a evolução das tecnologias de informação, que facilitam o fluxo e acesso a informações relevantes para inovação (Chesbrough & Schwartz, 2007; Figueiredo, 2012). Cria-se, assim, um novo paradigma para os negócios: a dependência da inovação de uma taxa de substituição e diversidade como fundamento da evolução econômica das empresas e nações.

Não é difícil imaginar que, no novo paradigma de desenvolvimento econômico, a estratégia de gestão da inovação e de seus processos precisa estar integrada com fontes externas de criação e desenvolvimento de conhecimento e de tecnologias. Nessa perspectiva, a vantagem competitiva advinda da inovação não pode mais ser alcançada apenas pelo desenvolvimento das atividades de P&D interno, mas também pela identificação de inovações de origem externa, seja de forma independente, seja de forma colaborativa (Cohen & Levinthal, 1990; Chesbrough, 2003, 2012; Santos, Doz & Williamson, 2004; Teece, 2007; Chesbrough, 2012).

Nesse contexto, a adoção da gestão da inovação dentro das premissas da inovação aberta (IA) como estratégia planejada de negócios demanda formas eficientes de incorporação da inovação externa. Apesar do risco inerente da adoção de objeto externo ao conhecimento vigente na empresa, esse processo possibilita potencializar mais rápido os ganhos diretos da inovação e os indiretos do desenvolvimento de competências e capacidades. Possibilita, ainda, que as empresas ampliem as formas de obtenção de receitas alternativas com oferecimento de produtos e serviços de maior valor agregado (Chesbrough, 2003; Chesbrough & Borgers, 2014; Chesbrough & Minin, 2014).

1.1 Contexto do problema de pesquisa

Uma característica dos estudos embrionários sobre IA é que eles têm sido realizados em empresas, sobretudo as de Base Tecnológica (EBT), um tipo de empresa com maior propensão para a inovação por causa da natureza de seu negócio e forma de competir (Tidd, Bessant & Pavitt, 2008). As EBT, em decorrência da complexidade tecnológica dos produtos que comercializam e da intensidade do conhecimento necessário para inovar, também são mais propícias a realizar atividades colaborativas de P&D com fontes externas e as que mais se têm apropriado das estratégias de IA para consolidar domínio tecnológico e competir. (Fontão, 2012). Cabe destacar, contudo, que estudos já começam a se debruçar sobre as possibilidades da IA enfocando pequenas empresas, serviços e setores mais estáveis da economia (Santamaría, Nieto, Barge-Gil, 2010; Khamseh, Radfar, Moeini & Madani, 2012; Holzmann, Sailer & Katz, 2014; Satanislawsky & Lisowska, 2015; Alvarez, H., & Iske, 2015; Krause & Schutte, 2015).

Normalmente, as empresas enfrentam sérios obstáculos no gerenciamento, de forma efetiva e adequada, dos processos de inovação aberta (Lichtenthaler, 2008, 2011; Van de Vrande, De Jong, Vanha Verbeke &, Rochemont, 2009), tornando a incorporação da tecnologia um desafio dos mais críticos no contexto de avaliação dos investimentos em tecnologia. Conforme explica Rodrigues (2011), é o processo de incorporação que vai garantir a liquidez do investimento e gerar os benefícios reais da inovação adquirida. Emerge aí uma questão importante a ser resolvida para o uso eficiente da nova tecnologia/inovação: Como desenvolver as etapas do processo de modo que a incorporação da inovação seja realizada de forma equilibrada e eficiente para a organização adotante?

Nesse contexto, é preciso superar dois desafios fundamentais. De um lado, juntar conhecimentos, experiências e expertise dispersos internamente, relacionados à tecnologia adquirida, que possam contribuir para maior eficiência do esforço de incorporação. De outro,

estabelecer uma forma de organização que suporte, da melhor maneira, a utilização e novas aplicações da inovação adquirida. Durante o processo de incorporação, podem surgir importantes questões de ordem técnica, administrativa, ou mesmo de mercado, que podem alterar tanto a função da inovação quanto os objetivos da organização.

A literatura sobre inovação tecnológica dentro das premissas da IA está sendo amplamente desenvolvida no contexto nacional e internacional, com pesquisas que exploram, por exemplo: processos de inovação aberta (Rodrigues, Maccari, & Campanário (2011), fontes externas de acesso ao conhecimento (Lopes, 2011), mitigação de riscos financeiros do acesso a tecnologias externas (Fontão, 2012), modelo de decisão sobre seleção de tecnologias externas (Rechziegel, 2015), modelos de inovação aberta (Nerone; Canciglieri Junior & Liao, 2014), busca de parceiros para projetos de inovação (Holzmann, Sailer & katzy, 2014), gestão da capacidade dinâmica em processos de cooperação entre multinacionais (Costa & Porto, 2015), estratégias de compartilhamento de informação (Scheneckenberg, 2015), formas de adoção da inovação aberta em serviços (Virlée, Hammedi & Parida, 2015).

Mais especificamente, a literatura sobre incorporação de inovação tecnológica dentro das premissas da IA ainda possui muitas lacunas a serem exploradas. Os modelos mais conhecidos sobre os processos de IA são o de Chesbrough (2007) e o de Santos *et al*., (2004), que trazem contribuições importantes sobre como programar a inovação aberta. A proposta de Chesbrough está voltada para a gestão do papel que a inovação tem no modelo de negócios, associado a mecanismos, processos e atividades administrativas que devem ser implementadas. Esses elementos são importantes para a gestão da inovação tecnológica, mas possivelmente não são capazes de garantir o sucesso da inovação na organização adotante.

Já o modelo de incorporação de inovações de Santos *et al.* (2004) tem seu foco voltado para a natureza da tecnologia/inovação e sua complexidade, bem como o tipo de mercado que consome tal tecnologia/inovação, que também pode ser simples ou complexo. Ambos os modelos de IA, o de Chesbrough (2007) e o de Santos *et al.* (2004), são voltados para gestão dos processos de IA e para mitigação de riscos e incertezas. Ambos são, todavia, muito gerais e não abordam, de forma específica, questões localizadas, como as relacionadas à cultura para inovação como fator subjacente, às capacidades e às competências organizacionais necessárias para inovação e facilitadoras do processo de incorporação.

De forma geral, os modelos de incorporação estão em estágio inicial, são imprecisos ou incapazes de responder a várias questões inerentes ao processo de incorporação de tecnologias. Uma questão importante relaciona-se à cultura organizacional como problema contextual. Por

exemplo, os elementos que compõem a cultura, como valores, pressupostos, crenças e ritos, estão considerados à parte ou simplesmente negligenciados nos modelos de incorporação da tecnologia/inovação.

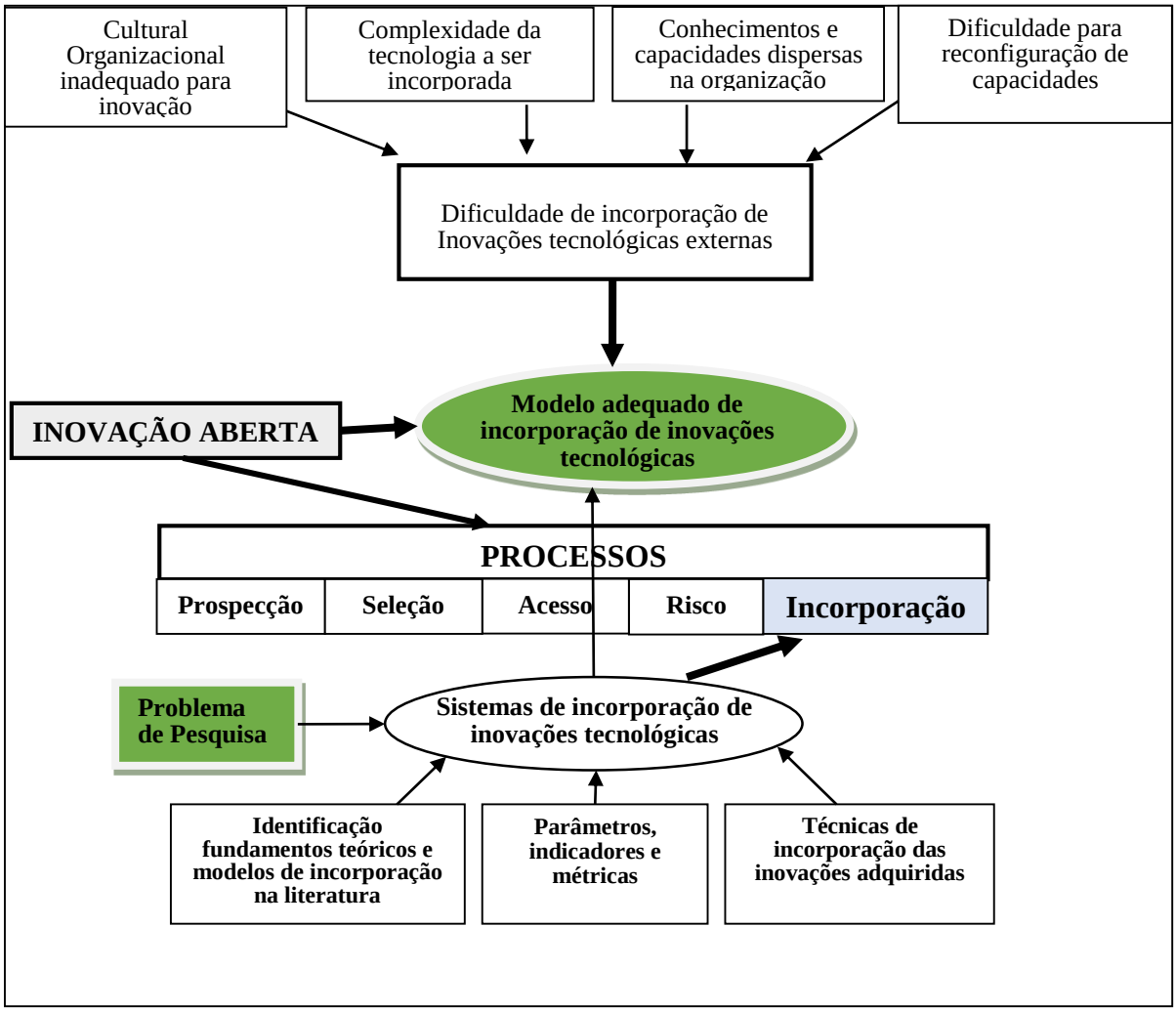
O interesse pela cultura organizacional reside no fato de que ela desempenha papel fundamental na produtividade. Mohammadisadr, Siadat, Iran & Ebrahin (2012) destacaram a existência de fatores importantes que afetam a cultura da inovação, como, por exemplo, o comportamento dos líderes e empregados na socialização de valores, pressupostos, crenças, normas, ritos, voltados para a inovação.

Por outro lado, Ahmed (1998) destaca o fato de que a cultura organizacional tem vários elementos que podem servir para aumentar ou inibir a tendência de inovar. A cultura de apoio à inovação envolve comportamentos que valorizam a criatividade, o assumir risco, além de liberdade, trabalho em equipe, comunicação efetiva, confiança, respeito e rapidez na tomada de decisões (Parveen, Senin, & Umar, 2015; Dobni, 2008).

Outra questão negligenciada nos modelos de incorporação relaciona-se às capacidades que uma empresa deve possuir para realizar incorporação. Ressalte-se que capacidades são conhecimentos acumulados em rotinas organizacionais, dependentes de trajetórias ancoradas em conhecimentos preexistentes. A combinação de capacidades e recursos sustenta o desenvolvimento da competência essencial. Dessa forma, as capacidades de absorção (CA), tecnológica (CT) e dinâmica (CD) são importantes agentes institucionais para o processo de incorporação da inovação. A figura 01 apresenta os elementos constituintes do problema.

A principal implicação do contexto apresentado é o reconhecimento de que a preocupação com o processo de incorporação vai aumentar a probabilidade de a inovação ser bem-sucedida. Assim, a pergunta de pesquisa que se apresenta neste estudo é: Considerando a literatura especializada nos processos de incorporação de inovações de origem externa, qual seria um possível modelo que considerasse os aspectos internos de operação das organizações e que desse suporte à incorporação de inovações de origem externas às organizações?

Figura 1 – Problema de Pesquisa



Formulado o problema, o próximo passo é a definição dos objetivos.

1.2 Objetivos da pesquisa

1.2.1 Objetivo geral

Este estudo tem como objetivo geral construir e validar um modelo de incorporação de inovação tecnológica de origens externas com base nas premissas da inovação aberta.

1.2.2 Objetivos específicos

Para operacionalização do objetivo geral, foram estabelecidos, como objetivos específicos:

(a) Construir modelo teórico, com base na literatura específica, com foco nos fatores externos do processo de incorporação de inovações tecnológicas externas às organizações;

(b) Validar o modelo proposto, na visão de gestores de tecnologia e inovação, em amostra de empresas de base tecnológica, em âmbito nacional;

(c) Identificar os processos resultantes validados e subsidiar seus mecanismos com teoria compatível no âmbito da mobilização da inovação aberta.

1.3 Justificativa do estudo

A pesquisa oferece contribuições científicas no que diz respeito à originalidade e ineditismo. Do ponto de vista gerencial, o processo de incorporação de inovações é crítico e apresenta riscos importantes para a empresa que está incorporando novos conhecimentos e tecnologias adquiridas, tanto de fontes internas quanto (e especialmente) de externas, no contexto da IA.

Em um cenário onde o ritmo de mudança tecnológica é muito rápido, o ciclo de vida dos produtos é cada vez menor – e as empresas são forçadas a incorporar e gerar benefícios reais ao processo de inovação em ciclos de tempo cada vez menores. (Tidd *et al.*, 2008). Em EBT, onde o nível de competitividade é muito grande, é possível afirmar que modelos de incorporação que contribuam para redução dos riscos e incertezas no processo de incorporação possam contribuir para melhorar o desempenho das empresas.

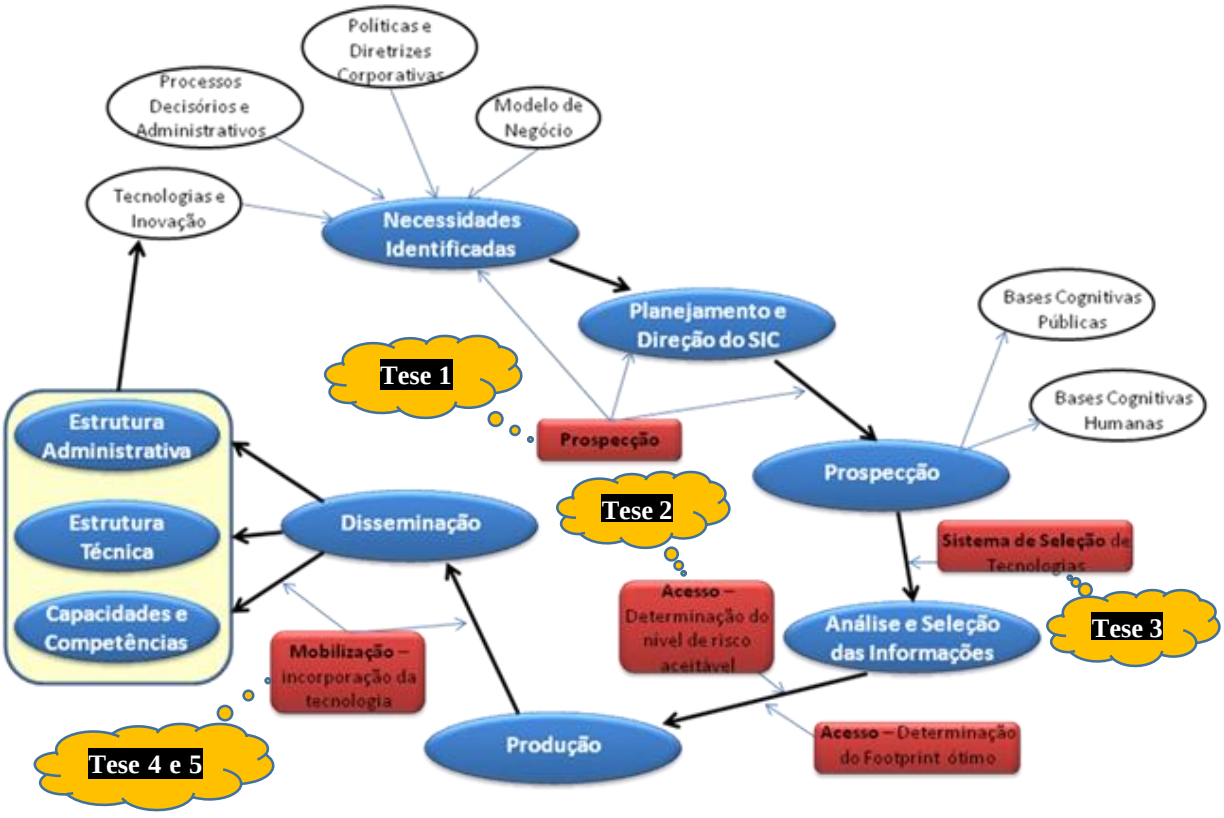
Considerando os aspectos apresentados no problema de pesquisa, o estudo também contribui para melhorar a gestão estratégica de inovação tecnológica ao propor um modelo de implantação dos processos de incorporação à inovação tecnológica, aspecto que precisa ser melhor explorado na literatura de IA e que pode trazer mais compreensão para gestores de empresas que precisam ou têm pretensão de lidar com gestão dos processos de inovação aberta.

O tema “inovação aberta” e seus processos localizam-se na fronteira do conhecimento em gestão da inovação, carecendo de pesquisas que possam lançar luzes às lacunas e questões importantes que ainda precisam ser mais exploradas dos pontos de vista teórico e empírico. Os resultados alcançados vão contribuir para melhorar a capacidade dos gestores de reduzir riscos e incertezas na implementação dos processos de incorporação, de modo que a pesquisa pode trazer contribuições para a melhoria do padrão de decisão dos executivos no que tange ao processo de incorporação de inovações nos negócios, uma vez que o modelo resultante dessa tese valida questões sobre cultura e capacidade que devem ser gerenciadas como condição para incorporação mais efetiva de tecnologias externas.

Ademais, do ponto de vista da originalidade, o trabalho pode contribuir para a apresentação de um modelo de implantação dos processos de incorporação à inovação tecnológica. O modelo propõe juntar os principais elementos determinantes a serem considerados no processo de incorporação de novos conhecimentos e tecnologias em EBT, contribuindo, a partir desses fatores determinantes, para que as empresas realizem a incorporação de forma mais rápida e segura.

O estudo também é relevante por fazer parte de uma plataforma de pesquisa mais ampla, denominada PLATAFORMAS DE PESQUISA PARA A GESTÃO OPERACIONAL DA INOVAÇÃO ABERTA, do Grupo de Estudos em Inovação Aberta do Programa de Pós Graduação em Administração (PPGA) da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), coordenado pelo Professor Leonel Cezar Rodrigues. A plataforma envolve um conjunto de quatro teses, além desta, sobre processos de inovação aberta. A figura 2 apresenta as plataformas de pesquisa que são sucintamente descritas.

Figura 2 – Projeto Eixo: O Processo de Inovação Aberta e as Plataformas de Pesquisa no Ciclo Operacional de Inteligência Competitiva.



Fonte: Rodrigues (2011)

A primeira, com o título “Gestão da inovação aberta: modelo de acesso à inovação tecnológica”, aprofundou o conhecimento dos processos de acesso à inovação tecnológica com base nas premissas da inovação aberta (Lopes, 2011). A segunda, “Inovação aberta: mitigação do risco no acesso à inovação”, propôs um modelo eficaz para mitigação dos riscos no acesso a inovação tecnológica de fontes externas à empresa (Fontão 2012). A terceira, “Gestão da inovação aberta: modelo de seleção de inovações tecnológicas”, desenvolveu um modelo para o processo de tomada de decisão para seleção de tecnologias externas no contexto da inovação aberta (Rechziegel, 2014). A quarta tese (em andamento), “Inteligência competitiva e tecnológica e a mobilização da inovação: proposição de um modelo mercadológico de seleção da inovação tecnológica”, procura identificar processos de mobilização e incorporação de tecnologias externas, de tal forma que intermediários e usuários finais da inovação aberta nas organizações possam incorporar, de forma mais eficiente, as inovações nas quais estejam interessados, considerando aspectos da lógica e complexidade mercadológica.

Um dos objetivos do grupo de pesquisa é integrar essas teses a fim de compor um modelo gerencial dos processos de inovação aberta, configurando um produto final da Plataforma de Pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, são discutidos conceitos fundamentais para compreensão da importância da inovação, tipos de inovação e seus processos, especificamente o de incorporação no âmbito do estágio de mobilização tecnológica da inovação aberta. O objetivo da revisão da literatura, nesste trabalho, é construir uma base conceitual que permita ampliar o entendimento em relação aos mecanismos utilizados por Empresas de Base Tecnológica para incorporar tecnologias na inovação aberta, visando a construção de um modelo teórico com foco nos fatores externos do processo de incorporação de inovações tecnológicas externas à organização.

2.1 Inovação tecnológica: conceito e generalidades

Tidd *et al.* (2008) ressaltam o papel de destaque da inovação na economia do conhecimento. A inovação é um dos fatores determinantes, se não dominante, no crescimento econômico nacional e nos padrões do comércio internacional. Cabe ressaltar, no entanto, que, se, por um lado, ocorre consenso quanto à importância da inovação para a economia mundial, por outro, muito ainda é necessário aprender sobre o conceito em si, sobre seus processos, sobre indicadores que permitem comparar estratégias de inovação adotadas por países, instituições e empresas.

Um grande esforço tem sido realizado para estabelecer uma definição de inovação e, ao mesmo tempo, apresentar conceitualmente os diferentes tipos de inovação e as inúmeras atividades necessárias para criação de produtos, processos, mercados, estratégias. Na literatura sobre inovação, parece existir o entendimento de que o processo de inovação é contingente, variando em função do setor econômico, tipo de inovação, país, tamanho da empresa, estratégias adotadas pelas empresas, políticas públicas, habilidades e competências instaladas em inovação. A palavra “inovação” pode apresentar diferentes significados em diferentes contextos, necessitando de parâmetros para sua compreensão.

A tarefa de reunir informação e conhecimento sobre inovação é complexa, dada a diversidade de dados e usos que podem assumir. O Manual de Oslo (OECD, 2005), cujo objetivo principal é oferecer informação e conhecimento sobre os processos críticos de inovação, constitui um dos mais importantes esforços sistematizados para a geração de indicadores sobre inovação. De forma geral, procura estabelecer diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação, permitindo, assim, melhor compreensão sobre a forma como países, setores de atividades e empresas realizam inovação.

A primeira edição do manual, publicada em 1992, foi revista em 2005 e o conceito de inovação foi ampliado com inclusão (além de produto e processo) de marketing e organizacional. Mesmo com as dificuldades em estabelecer definições e conceitos mais precisos sobre inovação de marketing e organizacional, a inclusão dessas formas representa um avanço do manual em relação ao papel e importância que esses processos têm no contexto da inovação.

Mesmo com variações em relação ao conceito de inovação, os tipos que pode assumir, seus objetivos estratégicos, as atividades necessárias para sua realização, a forma de implementação, controle e avaliação dos resultados, é possível reunir evidências de que o Manual de Oslo tem sido a referência para estudos sobre inovação (Viotti, 2003; OECD, 2005; Tidd *et al.*, 2008).

Do ponto de vista da gestão da inovação, é fundamental ressaltar aqui sua capacidade de gerar vantagem competitiva para empresas. São muitos os exemplos que evidenciam significativa vantagem, por parte das empresas, de saberem fazer coisas que outras não sabem, ou ainda, de saberem fazer melhor o que outras também sabem fazer. Os estudos mostram que existe relação direta entre a capacidade de inovar e o desempenho mercadológico de sucesso. As empresas que inovam são mais capazes de atrair novos clientes, reter os atuais, aumentar sua participação no mercado e sua lucratividade, além de oferecer maior qualidade, preços atraentes e atendimento personalizado.

Viotti (2003) apresenta um recorte histórico da evolução dos modelos de inovação, os quais, de acordo com o autor, evoluem de uma perspectiva linear para um modelo de aprendizado tecnológico. No modelo linear, a pesquisa básica é o aspecto mais central do processo de inovação, sendo atribuída a ela uma relação direta entre o desenvolvimento de pesquisa *versus* inovação *versus* desempenho econômico. Esse modelo norteou por muito tempo as políticas públicas de muitos países e empresas, atendendo a demandas específicas, mas apresentando problemas significativos. Trata-se de um modelo que separa a inovação em caixinhas e em uma sequência simples, que atribui o papel de usuário da tecnologia às firmas.

Viotti (2003) explica que o modelo de inovação adotado no Brasil sofreu influências diretas do modelo linear. O Brasil produz muito mais artigos sobre inovação do que patentes. A explicação para essa lacuna está no investimento em uma política de Ciência e Tecnologia voltada para centros de pesquisa e formação e treinamento de recursos humanos que não trouxe avanços tecnológicos para o setor produtivo. Pode-se concluir que os investimentos em P&D

no país não constituíram uma ponte para o desenvolvimento tecnológico e, por isso, poderiam tornar-se uma garantia de sucesso econômico para as organizações e para o país.

O modelo linear foi muito criticado por sua incapacidade de explicar como as empresas inovadoras agiam internamente (Stal, 2007) fomentando o surgimento de seu sucessor, o modelo de Elo da Cadeia, considerado mais interativo, ampliando as perspectivas de estudo da inovação (Kline & Rosenberg, 1986). A característica central do modelo Elo de Cadeia é de que a inovação, além de ser um processo sequencial, é uma combinação (interações) entre oportunidades de mercado e as competências instaladas na empresa. Trata-se de um modelo que valoriza os feedbacks entre as fases do processo, especialmente nas etapas de desenvolvimento do projeto e sua interações com o mercado potencial, na sua distribuição e comercialização com mercado, nas interações com outras empresas e com instituições de pesquisa, conferindo papel decisivo à qualidade das relações com as parcerias externas para o bom resultado econômico da inovação (Viotti, 2003; Stal, 2007).

O terceiro modelo de inovação é chamado de "Modelo sistêmico de Inovação" (Viotti, 2003), em que a inovação está diretamente associada a um sistema de rede de relações diretas ou indiretas com outras firmas, com agentes de pesquisa e ensino públicos ou privados, com os sistemas nacionais de inovação, a economia e outros setores.

Trata-se de um modelo mais amplo e completo, que abrange as intrincadas e complexas relações que ocorrem atualmente no processo de inovação. Viotti (2003) alerta, entretanto, para um aspecto fundamental do processo de inovação: o fato de que o processo de globalização não está permitindo a homogeneização das oportunidades de inovação entre países. Ao contrário, os países em desenvolvimento atuam muito mais para absorver a inovação do que propriamente gerar inovação, seja radical ou mesmo incremental.

Uma forma de diminuir o impacto das dificuldades de inovação que acomete os países e as firmas de países em desenvolvimento é a adoção do Modelo de Aprendizado tecnológico. Viotti propõe uma visão mais voltada para aprendizagem organizacional interativa e coletiva, gerando modelos tecnológicos particulares. Assim, todo o aparato de inovação deve voltar-se para mecanismos mais proativos de aprendizagem, deixando de apenas "absorver" tecnologia, para investir em aprender e desenvolver capacidade de aperfeiçoamento, ou seja, capacidade de criar inovações incrementais de forma planejada.

Com relação aos modelos de gestão da inovação, Tidd *et al.* (2008) sugerem um modelo simplificado de processo de inovação que deve ser utilizado por todas as empresas. Para os

autores, a inovação é um processo necessário a todas as empresas (bens e serviços). O modelo é composto de três etapas: 1) Procura: cabe à empresa buscar sinais de mudança no mercado que possam interessar-lhe. Podem ser ameaças ou oportunidades (novas oportunidades tecnológicas; pressões políticas; concorrentes e outras; 2) Seleção: escolher, entre as ameaças e oportunidades priorizadas, as que mais convergem com as estratégias da firma; 3) Implementação: quando a ideia vai ser efetivamente transformada em produto, serviço, novo método ou mudança no modelo de negócio.

Apesar de a literatura focar mais a inovação em casos de sucesso ou fracasso de grandes empresas, o modelo de Tidd *et al.* (2008) de gestão do processo de inovação pode ser muito interessante para ser aplicado a micro, pequenas e médias empresas (MPMEs). O Manual de Oslo traz orientação para que, nos países em desenvolvimento, as pesquisas sobre inovação visem à busca e disponibilização de subsídios para a elaboração de políticas públicas e, por consequência, à formulação de estratégias de negócios, possibilitando a geração, difusão, apropriação e uso dos novos conhecimentos nas empresas.

Na perspectiva do modelo sistêmico de inovação e no modelo de aprendizado tecnológico, parece existir consenso de que as MPMEs participam de rede de inovação, constituindo-se jogador importante no processo de inovação, seja para seu próprio negócio, seja para outras firmas. Muitas empresas de grande porte dependem atualmente do desenvolvimento de novas tecnologias que ocorrem nas MPMEs (produtos, processos, métodos e modelos de gestão para inovar) para inovar de forma incremental seus negócios.

Embora os autores pesquisados apresentem classificações em relação à forma como a inovação pode ocorrer, cabe destacar a inovação incremental e disruptiva.

A inovação incremental faz parte do cotidiano de empresas inovadoras, especialmente as de grande porte, e caracteriza-se por envolver incrementos em bens, serviços, métodos ou estratégias que a empresa já domina em mercados estabelecidos. Grande parte dos recursos investidos nas firmas é destinada a esse tipo de inovação, que representa 95% das inovações feitas no mundo. Nesse caso, as tecnologias de informação e conhecimento são imprescindíveis para criar um circuito de aprendizagem que permita à firma aprender e agregar mais aos processos que já domina, trazendo inovação real.

Já o processo de inovação disruptiva tem capacidade de redefinir as regras de jogo de um setor. Um fato importante é que não depende necessariamente do rompimento das fronteiras da tecnologia; pode ser causada por um novo entrante que cria um mercado novo, pela

reestruturação do negócio, dificultando a permanência das empresas já constituídas na posição que ocupavam (muitas vezes até de liderança), e, em muitos casos, demonstrando incapacidade de acompanhar as mudanças no cenário que se descortina. Não é fácil sobreviver em condições de mudança disruptiva, mas é necessário fortalecer processos de aprendizagem trabalhando em rede, utilizando de forma planejada as tecnologias de informação e comunicação e reinovando-se (Tidd *et al.*, 2008).

2.2 O paradigma da Inovação Aberta: premissas

O atual contexto do ambiente dos negócios está passando por importante processo de transformação, um novo paradigma de competição chamado de era da "Inovação Aberta" (*open innovation*), ou da inovação gerada por fontes externas de domínio tecnológico (Rodrigues, 2011; Chesbrough, 2003; Mention, Torkkeli & Ferreira, 2015).

O termo *open innovation* foi cunhado por Chesbrough (2003), tendo como questão central o desenvolvimento de inovação de forma gerenciada, fora dos muros das organizações. Embora Chesbrough (2003) tenha apresentado as ideais em torno do termo inovação aberta, outros pesquisadores já destacavam o movimento de abertura dos negócios para além dos muros das organizações, como, por exemplo, Freeman (1974, 1979), Teece, (1986), Hruby (1999), Hamel (2000), Hagel III (2001) e Salles-Filho, Bin e Ferro (2008) que já discutiam outras formas de inovação, além dos muitos da empresa, sem, no entanto, tratar do conceito de forma mais estruturada, conforme proposto por Chesbrough.

Um aspecto central da construção do novo paradigma foi discutido por Hamel (2000) e Hagel III (2001), que destacaram a importância de outros fatores, alertando que a estratégia, sozinha, não seria capaz de sustentar negócios atuais. Freeman (1974, 1979), em seus estudos na indústria do setor químico, alertou para o fato de que muitas ideias inovadoras nem sempre eram geradas no próprio setor de pesquisa e desenvolvimento da empresa. Já Teece (1986) elaborou um framework em que fazia referência aos desafios e esforços que as empresas realizavam para inovação relacionados a contratos com agentes externos e pelas carcterísticas complexas do mercado de tecnologia (Arora & Gill, 2001; Gans & Stern, 2003; Parveen *et al.*, 2015). Essas ideias estão estreitamente ligadas à centralidade da inovação como fundamento da flexibilização dos processos de negócio (Rodrigues, 2011).

O conceito de inovação aberta proposto por Chesbrough (2003, 2012) tem importância central para os negócios e incorpora dois conjuntos de paradigmas. O primeiro está relacionado à concepção dos negócios que reforça as ideias sobre coopetição (Brandenburger & Nalebuff,

1996; Nadler & Tushman 1997), como citado em Rodrigues, (2011). Conforme explica Rodrigues (2011), na era da inovação aberta, os negócios não podem mais ser concebidos e orientados por premissas do século passado, quando prevalecia a dualidade negócio-organização. O aspecto central do paradigma é que os negócios atuais não podem mais ser autoprotegidos, fechados e autossuficientes em soluções (Rodrigues, 2011, p. 1). Ao contrário, precisam ser transparentes em relação ao ambiente onde estão inseridos, cooperativos e investir/apostar em ideias externas como condição para desenvolver suas competências ou melhorar suas carências ou deficiências. As organizações precisam, entretanto, construir mecanismos capazes de identificar oportunidades futuras e preparar-se para competir nessas oportunidades.

Na perspectiva do primeiro conjunto de paradigmas, Rodrigues (2011) afirma que negócios podem prescindir de organizações. Isso é possível a partir da terceirização absoluta das funções do negócio (as primárias e as secundárias), que dão razão à existência de organizações, exceto em pelo menos uma das áreas (a que dá o controle estratégico ao negócio), horizontalizando completamente sua gestão. Conforme destaca Rodrigues (2011), o negócio passa a ter uma nebulosa de parceiros, administrados de forma sincronizada e consistente pela empresa referência.

No segundo conjunto de paradigmas do modelo aberto de inovação, destaca-se, como fundamento da sustentabilidade de um negócio, o papel da inovação realizada de forma planejada, gerada e gerenciada de forma aberta (Rodrigues, 2011). Segundo Chesbrough (2007, 2012, 2012a), as ideias capturadas no ambiente fora da organização podem contribuir definitivamente para consolidar ou ampliar o domínio tecnológico da organização em suas áreas de atuação, criar negócios ou criar fontes de receita para a empresa.

Alguns motivos específicos explicam a mudança na forma de criar capacidade competitiva para os negócios: a) a geração de tecnologia e inovação dentro das empresas tem se tornado muito cara, considerando que especialistas e infraestrutura para desenvolvimento de tecnologia e inovação custam caro; b) a inovação tecnológica hoje não traz o retorno desejado, uma vez que o ciclo de vida das tecnologias é cada vez menor; c) o período de retorno e a lucratividade líquida do ciclo também são menores (Chesbrough, 2012, 2012a; Nerone *et al.*, 2015 .

A adoção da inovação aberta como estratégia planejada de negócios apresenta questões importantes que ainda precisam ser exploradas, tanto do ponto de vista teórico quanto do empírico.

2.2.1 O conceito de Inovação Aberta: a proposta de Chesbrough

Segundo Rodrigues (2011), a observação das empresas que se utilizam de domínio tecnológico como fonte de competição e lucratividade tem evidenciado grande dificuldade destas para manter vivas suas fontes internas de inovação. A discussão sobre quais problemas estão dificultando esse processo de geração de inovação passa pelo que Chesbrough (2007) concebe como mudança da forma como as empresas geram novas ideias e as disponibilizam ao mercado. Segundo Chesbrough (2007), a forma tradicional de gerar inovação, normalmente utilizada por grandes empresas que sustentam domínio tecnológico, é seu desenvolvimento interno, bem como seu controle, garantindo o sucesso de sua aplicação no mercado. Esse mecanismo é denominado Modelo Fechado de Inovação. A empresa que adota esse modelo desenvolve e comercializa suas próprias ideias, considerando suas competências instaladas. A figura 3 apresenta essa lógica.

Essa não é a única maneira de realizar inovação: para inovar, as empresas necessitam de maior amplitude de conhecimento e de conhecimento mais especializado e sofisticado. Além disso, entende o autor que o custo de juntar o conhecimento necessário e o fato de que esse conhecimento dificilmente estará num mesmo lugar reforçam a evidência de que o modelo fechado de inovação não está mais respondendo adequadamente à geração da inovação (Rodrigues, 2011; Chesbrough & Bogers, 2014).

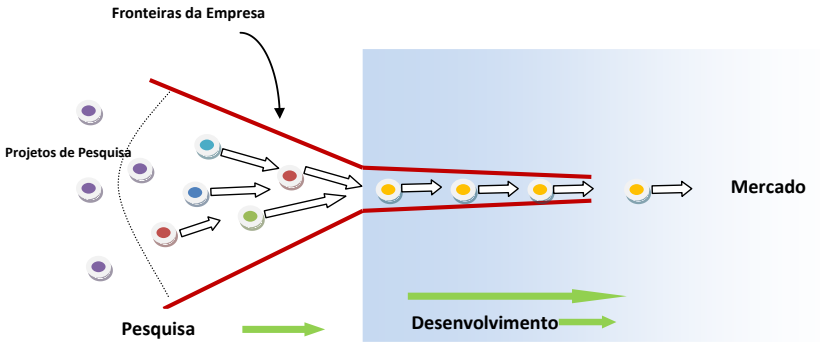
Chesbrough (2003) apresenta algumas razões para que as empresas utilizem de forma limitada o modelo fechado inovação:

a) o constante aumento da mobilidade do conhecimento tácito. O mercado de mão de obra tem se tornado cada vez mais fluido em decorrência do maior número de empresas e as necessidades de especialidades profissionais diversos. Ao mesmo tempo, tem ocorrido um trânsito maior de especialistas de uma empresa para outra, em praticamente todos os setores de atividade econômica. Os motivos podem ser salariais, de valores e crenças individuais, de característica de trabalho em projetos em detrimento da estabilidade na empresa, mas, de fato, a mobilidade intelectual tem alterado uma máxima da inovação fechada de que o conhecimento, quando exigido, estaria imediatamente disponível, seja internamente ou no mercado;

b) aumento e disponibilidade de capital de risco para novas ideias ou inovações. Assim, empreendedores corporativos não precisam mais ver suas ideias serem abortadas, ignoradas ou guardadas para futuras oportunidades, que jamais acontecem, em suas empresas de origem. Novas ideias podem ser transformadas em eventos empreendedores de sucesso por meio de

capital de risco ou de dinheiro-semente. Assim, aquilo que poderia ser uma solução inovadora para uma empresa passa a ser, nas mãos do inventor, um novo evento empreendedor, impedindo a empresa original de usufruir os lucros e a participação mercadológica de possíveis inovações dentro de suas paredes.

Figura 3 – O modelo de inovação fechada



Fonte: Chesbrough (2003, p. 36)

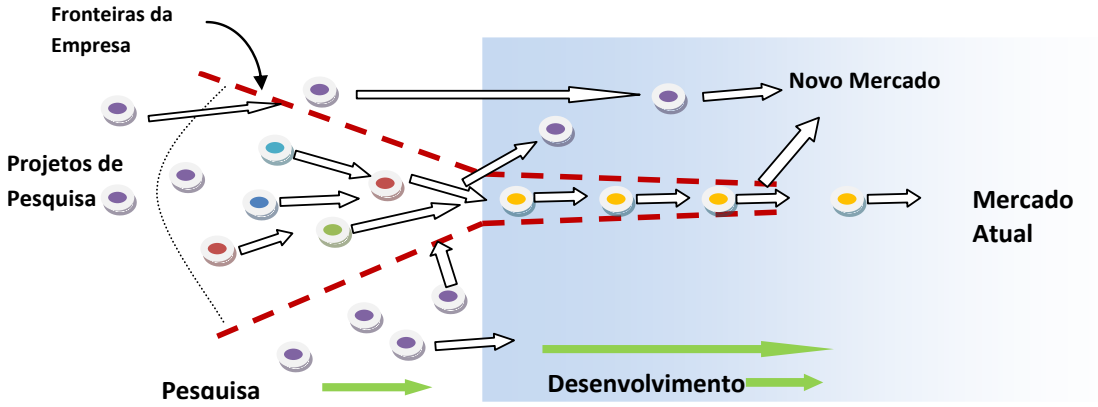
c) elevada ineficiência da gestão dos processos de desenvolvimento da inovação (modelo fechado). Tais processos são burocráticos, longos e custam muito caro, não pela burocracia, mas pelo tempo necessário ao desenvolvimento (a obtenção de uma patente, por exemplo, leva, com otimismo, cerca de 12 anos), pelo custo da mão de obra especializada e pelo custo da infraestrutura necessária. Manter equipes de especialistas custa caro, mas aperfeiçoar seu desempenho com uma infraestrutura de equipamentos atualizada e de acesso a bases de dados especializada talvez custe ainda mais caro.

d) diminuição do ciclo de vida dos produtos e tecnologias. Como a velocidade de desenvolvimento de novas tecnologias está cada vez maior, novas soluções tecnológicas vão repondo as tecnologias correntes, diminuindo o ciclo de vida dos produtos no mercado. Para pelo menos manterem-se na corrida, as empresas precisam acelerar a disponibilidade de soluções em seu poder, o que requer delas novas soluções e em espaços de tempo cada vez mais curtos.

Segundo Chesbrough (2003), trata-se de um novo contexto que molda o ambiente de negócios das empresas. Para o autor, a estratégia de inovação deve levar em consideração ideias, tecnologias e conhecimentos existentes fora da empresa, que podem estar em muitos lugares diferentes, nos vários núcleos de conhecimento especialista em todo o mundo. Essa

nova perspectiva consiste no fundamento do Modelo Aberto de Inovação. A figura 4 apresenta o contexto da inovação aberta.

Figura 4 – O modelo de inovação aberta



Fonte: Chesbrough (2003, p. 37).

O modelo de inovação aberta está alicerçado em um processo de inovação no qual a empresa usa ideias próprias, ideias de outras empresas, ou combina ou complementa suas ideias com outras existentes no ambiente, permitindo que a empresa aumente sua participação no mercado, seja entrando em nichos novos, seja utilizando caminhos diferentes para chegar ao mercado (Chesbrough, 2003; Enkel, Bell, & Hogenkamp, 2011; Chesbrough & Bogers, 2014).

No modelo descrito por Chesbrough (2003), algumas diferenças importantes entre os modelos fechado e aberto de inovação devem ser destacadas, conforme demarcado no quadro 1.

Quadro 1 – Princípios e constrastes da inovação fechada e aberta

Princípios da Inovação Fechada	**Princípios da Inovação Aberta**
Pessoas inteligentes trabalham somente para nós.	Nem todas as pessoas inteligentes trabalham para nós, então precisamos encontrar conhecimento e pessoas inteligentes fora da nossa empresa.
Se descobrimos, ganharemos o mercado primeiro.	P&D externos podem criar valores significativos; P&D internos é somente uma pequena parte do valor.
Os primeiros a comercializar uma inovação ganharão o mercado.	Construir modelos e negócios melhores é melhor que ganhar o mercado primeiro.
Se criarmos mais ideias e as melhores na indústria, nós ganharemos.	Se fizermos o melhor uso das ideias internas e externas, nós ganharemos.
Devemos controlar nossa propriedade intelectual, para nossos concorrentes não tirarem proveito de nossas ideias.	Devemos tirar proveito utilizando nossa propriedade intelectual (PI) e devemos adquirir outras PI sempre que precisarmos melhorar nosso modelo de negócio.

Fonte: Adaptado de Chesbrough (2003, p. 38)

No modelo aberto e no modelo fechado, a pesquisa não precisa ser realizada internamente para que a empresa se beneficie dos seus resultados. Outra diferença fundamental

é que a empresa que adota a inovação aberta não possui e nem precisa necessariamente possuir os únicos e maiores especialistas em sua área de atuação e competência.

Ideias ou desenvolvimentos externos podem agregar muito valor a bens, produtos ou processos internos, podendo ser usados de forma primária, de forma combinada ou de forma complementar à base de conhecimentos ou tecnologias existentes na empresa. Por último, a propriedade intelectual interna pode servir de fonte de receita quando licenciada, e a externa pode servir de suporte para fazer avançar o modelo de negócio da empresa (Chesbrough, 2003).

2.2.2 A gestão do processo de Inovação Aberta

Uma característica importante do modelo de Inovação Aberta é que ele precisa ser gerenciado. Segundo Rodrigues (2011), quando a empresa desenha seus negócios sob a ótica do modelo aberto da inovação, tanto as empresas novas quanto as consolidadas precisam considerar pelo menos uma das três áreas básicas de gestão da inovação: 1) financiamento; 2) geração e, 3) comercialização da inovação. O autor explica que o financiamento da inovação aberta conta com duas fontes principais: os investidores e os fomentadores. Os investidores são detentores do capital de risco e investem em ideias que entendem ter potencial de serem bem-sucedidas no mercado. Já os fomentadores buscam capital, subsidiado ou a baixo custo, em áreas de interesse de desenvolvimento socioeconômico. Conforme destaca Rodrigues (2011), normalmente são agências governamentais que tentam concentrar os esforços de especialistas em áreas de baixo rendimento ou baixo índice de desenvolvimento social.

Outra área básica de gestão da inovação é a geração da inovação, que, segundo Rodrigues (2011), é realizada, especialmente, em quatro diferentes tipos de organizações: exploradores, mercadores, arquitetos e missionários. As organizações exploradoras dedicam-se a explorar e gerar ideias inovadoras em seus laboratórios como fim em si de seu trabalho. Rodrigues cita como exemplo laboratórios de pesquisa *spin offs* de grandes centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de empresas tradicionais, como o PARC, separado da Xerox, e o Telcordia Technologies, separado do Sistema Bell.

Os mercadores da inovação se caracterizam por licenciar e sublicenciar a tecnologia que desenvolveram ou que estão disponíveis no mercado (Rodrigues, 2011). De forma geral, se aproveitam para negociar patentes depositadas. O exemplo citado pelo autor é da Qualcom, que desenvolveu a tecnologia Code Division Multiple Access – CDMA, utilizada na telefonia móvel. Atualmente, a Qualcom dedica-se somente a incrementar sua carteira de empresas usuárias, produtoras de celulares (Rodrigues, 2011).

Já as empresas que atuam como arquitetos da inovação tem o papel de incentivar o desenvolvimento tecnológico. Essas criam valor para seus negócios com o desenvolvimento de arquiteturas complexas de necessidades e soluções que compartilham com outras empresas especialistas. Nesse caso, os desafios tecnológicos são transferidos para suas parceiros, mas absorvem seus produtos, uma vez desenvolvidos. Para ilustrar esse tipo geração, Rodrigues (2011) cita os exemplos de empresas de aviação, como Boeing, Airbus e a brasileira Embraer, que estabelece esse tipo de relação com os parceiros.

Por fim, missionários se caracterizam por desenvolver tecnologias em que a causa é o objetivo e não o lucro. Alguns exemplos são grupos ideológicos e religiosos e as comunidades de desenvolvimento no setor de *software*, por exemplo, com o desenvolvimento do Open Office e Linux (Rodrigues, 2011).

A terceira área básica da gestão da inovação é sua comercialização, que deve ser colocada no mercado por empresas do tipo marqueteiros da inovação e os centros de solução total (Rodrigues, 2011). Aos marqueteiros cabe o papel de identificar necessidades. São especialistas em identificar necessidades e criar relações da inovação com os clientes procurando assegurar o sucesso da inovação, que não foi inventado pela empresa adquirente, ao mesmo tempo, criando mecanimos para afastar a concorrência dos seus clientes (Rodrigues, 2011). Um exemplo citado pelo autor é Intuit, que conseguiu, por vários anos, fazer com que a Microsoft ficasse afastada de seus clientes, usuários do Quicken (gerenciador financeiro individual), a partir de uma ótima interação com seus clientes, permitindo um profundo conhecimento de suas necessidades, o que possibilitou gerenciar com excelência a interface (Rodrigues, 2011). Na mesma linha, os centros de solução total disponibilizam produtos e serviços completos a seus clientes. Eles oferecem os melhores serviços e produtos (tomando as ideias produzidos por terceiros) a preços competitivos. Se diferenciam dos marqueteiros por construir relações sólidas com sua base de clientes, de acordo com as necessidades. Como exemplo, Rodrigues (2011) cita o Yahoo!, que permite ao cliente final comprar, enviar/receber *e-mail*, gerenciar seu dinheiro, buscar emprego, entretenimento e informação, e a IBM, para consumidores industriais que vendem soluções de tecnologia de informação e, ao mesmo tempo, instala equipamentos e aplicativos de qualquer fabricante e lhes dá suporte (Rodrigues, 2011).

Um desafio importante das organizações é encontrar o equilíbrio na utilização de conhecimentos internos e externos e na forma de sua integração que deve ser mediada e orientada pelos negócios da empresa (Chesbrough, 2012; Ihl, 2012). A combinação de fontes

externas e internas de conhecimento permite a criação de valor; os mecanismos internos possibilitam à organização capturar parte desse valor. A IA assume que as ideias podem chegar ao mercado por canais externos, fora dos negócios atuais da empresa, gerando outras fontes de valor adicional (Chesbrough, 2012, 2012a).

2.2.3 Inovação Aberta: impactos sobre o modelo de negócios

Chesbrough (2003, 2012) destaca que o modelo de negócios é elemento fundamental no paradigma da inovação aberta. Sobre o modelo de negócios repousa a responsabilidade com a ligação entre a inovação e o valor gerado no mercado. Para Chesbrough (2003; 2012), o modelo de negócio deve ser capaz de: 1) articular o valor proposto; 2) definir um segmento de mercado; 3) definir estrutura da cadeia de valor da firma; 4) especificar e estimar a estrutura de custos e as margens desejadas; 5) descrever a posição da firma dentro de sua cadeia de valor; 6) formular a estratégia competitiva.

Chesbrough e Schwartz (2007) defendem o argumento de que as empresas não têm muita clareza quanto aos modelos de negócios externos ao seu. Acrescentam, no entanto, ser importante que conheçam outros modelos de negócios para que tenham compreensão das próprias necessidades e de quanto existe de alinhamento com seu próprio modelo de negócio, permitindo, assim, estabelecer relações de parceria e codesenvolvimento.

Para Chesbrough e Schwartz (2007), o modelo de negócios requer um conjunto de três capacidades específicas, conforme representado no quadro 2.

Uma questão a ser destacada é que, quando a empresa dispõe de competências tecnológicas para o desenvolvimento de novos produtos, pode ser que não tenha competências comerciais para capturar valor ao posicionar a inovação no mercado. Outra reflexão apresentada pelos autores é que, em muitas situações, capacidades contextuais para uma organização vão ser consideradas centrais para outra.

Chesbrough e Schwartz (2007) destacam, ainda, a necessidade de alinhamento do modelo de negócios dos envolvidos em uma parceria. Para os autores, o alinhamento de negócios deve ser complementar e permitir que um modelo de negócios bem executado por uma organização beneficie o(s) outro parceiro(s) e vice-versa, embora tal tarefa não seja simples. Conforme destacam os autores, o modelo de negócios de um parceiro pode significar ameaças para o outro. Um exemplo disso materializa-se quando o modelo de negócio dificulta a comercialização de outros produtos do portfólio ou expansão de negócios do parceiro, podendo, ainda, abrir espaços e oportunidades de negócios para os concorrentes.

Quadro 2 – Capacidades para funcionamento do modelo de negócios

Capacidades	**Características**
Centrais	Representam a fonte chave para obtenção de vantagens distintivas e valor agregado dos negócios. Devem ser gerenciadas com muito cuidado em relação à alocação de recursos e aos riscos inerentes ao processo de inovação.
Críticas	São necessárias para um determinado produto ou serviço, mas não são centrais para a organização.
Contextuais	São necessárias para tornar efetiva a entrada do produto ou serviço no mercado e não são utilizadas como fontes de diferenciação ou fonte de valor agregado para a empresa.

Fonte: Adaptado de Chesbrough e Schwartz (2007)

No quadro 2, observa-se que é possível que projetos de pesquisa ou mesmo de desenvolvimento resultem em tecnologias disruptivas, que atuam na criação de mercados. Acerca da questão da criação de mercados por tecnologias disruptivas, Christensen (1997) argumenta que a empresa necessita alinhar o tamanho do negócio ao tamanho do mercado para que as metas sejam estabelecidas em conformidade com desafios equilibrados.

Assim, empresas estabelecidas teriam expectativas muito altas quanto a resultados e taxas de crescimento, incompatíveis com o potencial do mercado, contribuindo para dificultar a ação gerencial e mesmo a capacidade de captar recursos financeiros para a execução dos projetos associados. Negócios nascentes fundamentados em tecnologias disruptivas teriam sérias dificuldades em oferecer aos investidores taxas de retorno e de crescimento em níveis desejados.

Chesbrough (2003) afirma que a inovação aberta oferece muito mais possibilidades de novas tecnologias disruptivas chegarem aos mercados, inclusive para criar novos mercados. Ocorre que os mercados originados pela tecnologia disruptiva teriam tamanhos ainda incipientes para as exigências de empreendimentos já estabelecidos e com perspectivas de vendas muito acima daquelas que caracterizam mercados nascentes.

Para Christensen (1997), as tecnologias disruptivas, derivadas de pesquisas ou desenvolvimentos de empresas estabelecidas, necessitam ser geridas com novas expectativas, associadas aos novos mercados, em organizações especificamente criadas para trabalhar pela transformação daquelas oportunidades nascentes em realidades econômicas consistentes. Os novos empreendimentos precisam ser associados a desafios consistentes em tamanho e expectativas, evoluindo na medida em que o mercado possa expandir-se.

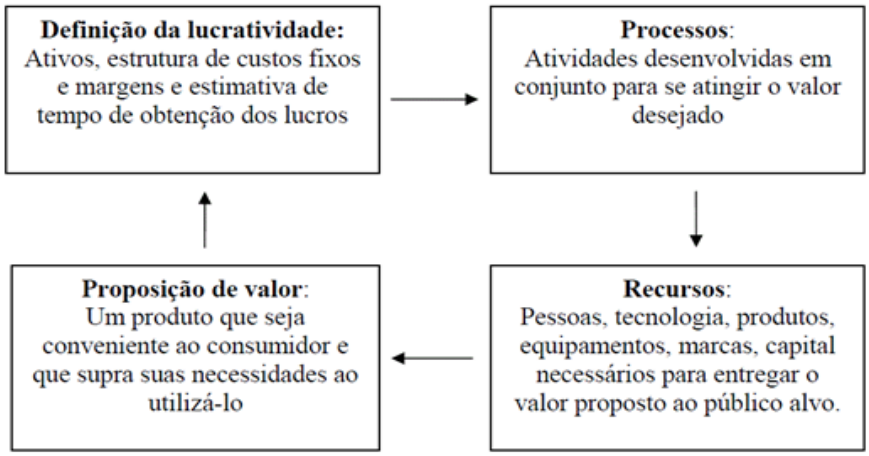
Torna-se desafiador, para as empresas estabelecidas, canalizar recursos, humanos e financeiros, para esses novos empreendimentos, pois automaticamente estes passariam a ser parte do portfólio daqueles, recebendo metas muito além das capacidades organizacionais e mesmo das demandas dos novos mercados.

Nesse contexto, Christensen (1997) sugere a criação de empreendimentos totalmente desvinculados dos negócios estabelecidos e especificamente criados para gerir o ciclo de vida da tecnologia disruptiva lançada. Metas de crescimento e de rentabilidade seriam associadas aos negócios em estágios iniciais de operação. Sobretudo nos estágios iniciais, o consumo de recursos financeiros representa um desafio para a condução do empreendimento, pois os retornos em desempenho efetivo não seriam alcançados. Somente após uma série de investimentos, aquisição de experiência no trato com as questões operacionais e mercadológicas dos novos produtos ou serviços, seriam viáveis taxas de crescimento mais aceleradas, com forte inclinação na curva de desempenho em relação aos esforços empreendidos.

A questão tem sido tratada de forma diferente por empresas do setor de tecnologia da informação (TI). A Intel, por exemplo, criou a Intel Capital, empresa que gere um fundo de investimentos próprio, e passou a investir em novos negócios com potencial de se caracterizarem como inovadores, a partir de tecnologias disruptivas, o que tem sido feito, no Brasil, pela Totvs. Empresas perceberam que não se trata de negócios com baixa rentabilidade e crescimento, portanto candidatos a cortes no orçamento, mas de negócios que inicialmente apresentam baixas taxas de crescimento, exatamente por atravessarem o período de fermentação, de aprendizado, e anterior ao período de explosão de desempenho em face dos esforços, na forma de investimento ou recursos humanos (Rodrigues, 2011.

Na perspectiva de Hwang e Christensen (2008), um modelo de negócios deve conter quatro componentes, conforme figura 5:

Figura 5 – Os componentes de um modelo de negócios



Fonte: Hwang e Christensen, (2008, p. 1331)

Como se observa, a proposição de valor a ser entregue vai definir quais benefícios os usuários vão adquirir ao comprar determinado produto ou serviço de uma organização. Posteriormente, a organização deve disponibilizar e gerenciar os recursos necessários para a entrega do valor proposto. Já o processo será responsável pela produção do produto ou serviço e se concretizará à medida que os funcionários trabalharem com o mesmo objetivo. O quarto componente do modelo de negócio é a lucratividade, constituindo o resultado da margem obtida, cobrindo todos os custos do processo de produção, comercialização e entrega do produto ou serviço.

Para Hwang e Christensen (2008), as inovações disruptivas demandam novos modelos de negócios para chegar ao mercado e gerar lucratividade de acordo com o valor proposto aos clientes. Na perspectiva defendida pelos autores, o potencial de lucro da inovação disruptiva será menor se a empresa utilizar um modelo de negócios que ela já prática.

Hwang e Cristensen (2008) classificam os modelos de negócios em três categorias:

1) Comercialização de soluções: modelo constituído de instituições que têm como papel a realização de diagnósticos e de soluções para problemas inicialmente desestruturados. Oferece soluções únicas, tais como: consultorias; organizações de pesquisa e desenvolvimento; agências de publicidade e empresas de assessoria jurídica. (Depende de recursos humanos)

2) Processos de negócios de agregação de valor: são organizações que transformam *inputs* em *outputs*, adicionando valor a cada etapa do processo executado. Buscam-se eficiência e baixos custos.

3) Redes facilitadoras de usuários: são empresas em que as pessoas vendem, compram, entregam e recebem produtos e serviços semelhantes. Esse modelo de negócio gera valor e é entregue por organizações que permitem acesso ao consumidor. Ex.: bancos; operadoras de telecomunicação; companhias de seguro.

Uma questão relevante na perspectiva do modelo de negócios a partir do paradigma da inovação aberta é o fato de que, para os recursos advindos de fontes externas serem incorporados ao modelo de negócio de uma organização, é fundamental que ela tenha capacidades específicas (Sadulli & Chesbrough, 2009). A primeira capacidade é saber quais são e onde estão os recursos que podem agregar valor ao negócio da empresa. A segunda capacidade é integrar esses recursos aos existentes na empresa. A terceira é explorar esses recursos, apropriando-se do valor que eles podem gerar. Do ponto de vista da empresa que oferece recursos, os autores afirmam tratar-se de uma oportunidade de obtenção de ganhos participando do modelo de negócio da segunda, melhorando as possibilidades de taxas mais elevadas de retorno sobre investimentos de seus próprios recursos.

Para concluir, o modelo de negócios adotado por uma organização vai influenciar diretamente a maneira como essa organização transforma tecnologia, produtos e/ou serviços. O importante não é a tecnologia, mas sim a proposição de valor que pretende entregar ao cliente.

2.2.4 Inovação Aberta: os modelos de Chesbrough e SDW

2.2.4.1 O modelo de Inovação Aberta de Chesbrough

Para Chesbrough (2003, 2007), o processo da inovação aberta deve conter pelo menos quatro elementos distintos: (a) papel; (b) mecanismos; (c) processos; e (d) gestão da inovação. Segundo o autor, no processo de gestão do Modelo Aberto de Inovação, inicialmente se deve identificar o papel e finalidade que a inovação aberta tem (ou terá) no formato corrente de negócios da empresa. Chesbrough (2003, 2007) explica que, se o modelo de negócio não for capaz de dar suporte para o projeto de inovação aberta, então cabe ao modelo de inovação aberta desempenhar o papel crítico na empresa, tendo capacidade de se apropriar dos processos e do

desenho organizacional de acordo com sua lógica. Em caso de o modelo de inovação aberta ter papel secundário, então passa a ser complementar à estrutura já existente.

De acordo com Chesbrough (2003, 2007), o segundo elemento do Modelo de Inovação Aberta são os mecanismos, que serão utilizados para implementá-lo. A definição dos mecanismos está estreitamente ligada à concepção do próprio modelo de inovação aberta. Mecanismos de operação mais simples, por exemplo, de acesso direto e limitado a bases de dados cognitivas externas, supõem um papel secundário e de baixo investimento para início e manutenção dos sistemas que compõem o modelo. Mecanismos mais sofisticados, como os que sustentam uma rede de informações de especialistas humanos, indicam uma maior centralidade do modelo de inovação e uma dependência maior dessa concepção em relação ao modelo de negócio. Mecanismos incluem os aplicativos e bases de dados internas, o sistema de avaliação ou seleção de tecnologias e a arquitetura de integração interna do modelo de inovação ao modelo de negócio.

Já o terceiro elemento refere-se aos processos, cujo objetivo principal é fazer o modelo de inovação aberta funcionar da melhor maneira possível. De acordo Chesbrough (2003), é preciso desenhar e desenvolver processos que sustentem adequadamente o tráfego de informações em volume, conteúdo e temporalidade. O arcabouço estrutural obtido como resultado das configurações determinadas pelos modelos e mecanismos utilizados (por exemplo, mecanismos mais autônomos e autossuficientes vão requerer menos processos manipulados por humanos) será o grande influenciador do tipo e complexidade dos processos.

O quarto e último elemento do modelo de Chesbrough (2003, 2007) é a gestão. Trata-se de um elemento que requer a utilização de ferramentas administrativas e sistemas de planejamento, organização, direção e controle para administrar a implementação do modelo de inovação aberta. Rodrigues (2011) destaca que as ferramentas de planejamento, organização e direção precisam estar perfeitamente alinhadas com as ferramentas de controle, incluindo o sistema de avaliação de desempenho. O autor explica que o sistema de avaliação deve monitorar, além do desempenho global do modelo, especialmente o sistema de seleção de tecnologias e inovações utilizadas na operacionalização do modelo. A lógica de seleção, os parâmetros ou critérios de seleção, as métricas de seleção e o sistema de coleta de informações utilizadas no julgamento das inovações e tecnologias a serem adotadas, todos fazem parte do conjunto de ferramentas da gestão (Rodrigues, 2011).

2.2.4.2 O modelo de Inovação Aberta de SDW

O modelo SDW de Inovação Aberta tem sua origem nas iniciais do sobrenome dos autores do modelo: José **S**antos, Ives **D**oz e Peter **W**illiamson **- (SDW).** A perspectiva de inovação aberta adotada por Santos, Doz & Williamson (2004) é a mesma de Chesbrough: os autores discutem a ideia da busca externa de fontes cognitivas técnicas, chamando-a de inovação global. Segundo Santos *et al.* (2004), os princípios racionais da inovação global levam a três processos básicos: (1) prospecção; (2) acesso; e (3) mobilização.

Segundo Santos *et al.* (2004), a prospecção está relacionada à capacidade da empresa para encontrar no ambiente (em todo o mundo) todos os bolsões de conhecimento que possam sustentar a inovação desejada. A prospecção de conhecimento especializado ou técnico é o fundamento da Inteligência Competitiva Tecnológica. Conforme destacam os autores, em muitas situações o conhecimento especializado está disperso e fragmentado em muitos lugares no mundo, sendo difícil juntá-lo em conjunto único.

Identificar fontes de conhecimento especializado no mundo não garante, no entanto, que tenhamos conseguido acessá-lo. O acesso ao conhecimento especializado que sustenta a inovação está estreitamente ligado ao *footprint* do conhecimento (número e dispersão de fontes). Depois de acessar as várias fontes de conhecimento, é preciso determinar o *footprint* ótimo para cada demanda ou necessidade de inovação. Não necessariamente todas as fontes de conhecimento especializado são úteis ao processo de inovação desejado. O *footprint* é determinado primeiro pela identificação de quais competências e experiências da empresa podem ser combinadas ou utilizadas para entender a inovação ou a tecnologia a ser incorporada. Segundo, quanto mais radical for a inovação desejada, maior o *footprint* necessário. Terceiro, a estratégia competitiva da empresa necessariamente afeta o tamanho e perfil do *footprint* (especialmente para inovações radicais ou disruptivas desejadas). Quarto, a história de experiência vivida de uma empresa é importante na determinação do *footprint* (Santos *et al.*, 2004).

A mobilização é o processo final de acesso e uso do conhecimento especializado. A mobilização do conhecimento é que traz o benefício real da inovação global. Conforme destacam Santos *et al.* (2004), para que a mobilização possa trazer ganhos efetivos para o modelo de inovação aberta, é necessário que as empresas tenham condições de deslocar e colocar juntas as várias peças do conhecimento disperso; depois, que consigam criar um formato organizacional adequado aos seus esforços de inovação. Segundo esses autores, mover

o conhecimento é tarefa mais fácil, na maioria dos casos, mas redesenhar a organização de forma a aperfeiçoar as finalidades de sua incorporação é bem mais complexo.

Santos *et al.* (2004) apresentam uma abordagem para esse problema sugerindo que a formulação das estratégias de mobilização seja feita considerando dois parâmetros (tipo e natureza) e quatro indicadores (simples e complexo; técnico e mercadológico). A figura 6 representa o processo.

De acordo com o modelo de mobilização proposto por Santos *et al.* (2004), se a complexidade do mercado e da tecnologia forem baixas, a informação pode ser mobilizada via meio digital ou outros meios de comunicação. Quando a complexidade do mercado é alta e a do conhecimento tecnológico é baixa, faz sentido deslocar a equipe de especialistas para próximo do mercado. Ao contrário, quando o conhecimento técnico for complexo, a equipe de especialistas deve ser deslocada para próximo de onde a tecnologia é originada. Finalmente, quando ambos (mercado e conhecimento técnico) forem do tipo complexo, a equipe de especialistas deve ser continuamente deslocada, ora para próximo do mercado, ora para próximo das fontes originadoras da tecnologia.

Figura 6 – Mobilizando a tecnologia/inovação para a incorporação

Fonte: Santos; Doz; Williamson, (2004, p. 36)

Para Santos *et al.* (2004), depois de pensada a estratégia de mobilização, as empresas precisam de uma forma de organização para promover suas iniciativas de inovação global. Os

autores citam duas possibilidades interessantes: a primeira é a adoção de um cliente principal; a segunda pode ser a adoção de arquitetura da plataforma de produto. Os autores fazem referência à Airbus. Seus aviões têm uma arquitetura que atrai e reúne conhecimentos de várias equipes de engenharia, clientes e fornecedores de todo o mundo.

A vantagem de utilizar a plataforma de produto como forma de atração é que as peças exatas de conhecimentos necessários (e as maneiras pelas quais elas se encaixam) são definidas com mais precisão, o que ajuda a pavimentar o caminho para um processo de inovação mais previsível. Os autores afirmam, entretanto, que os avanços são mais propensos a surgir quando uma cliente líder atua como cliente principal, uma vez que arquiteturas de plataformas normalmente impõem limites sobre o grau de inovação (Santos *et al.*, 2004).

2.3 Transferência e incorporação de tecnologias externas às organizações

A literatura sobre transferência de tecnologia é rica, especialmente do ponto de vista das estratégias da organização que fornece a tecnologia. Muitos estudos são produzidos mostrando as possibilidades de relacionamento entre universidades e empresas, nos processos de fusão e aquisição, *joint ventures* e outros. Do ponto de vista das premissas da inovação aberta, em países emergentes, poucas pesquisas foram, no entanto, produzidas para compreender os processos de transferência da perspectiva das organizações que recebem a tecnologia externa.

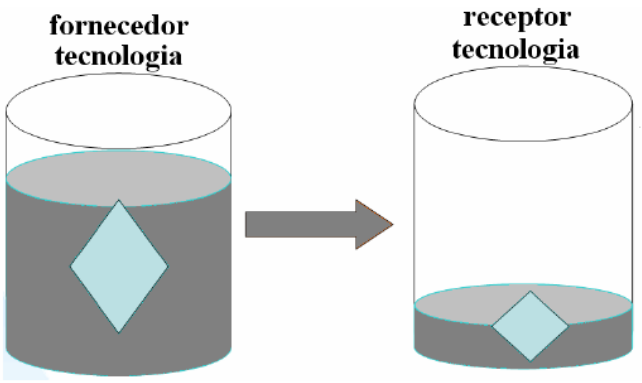
De forma geral, as empresas enfrentam sérios desafios para gerenciar de forma ativa e adequada os processos de inovação aberta (Lichtenthaler, 2008, Van de Vrande *et al.*, 2009). É comum encontrar, na literatura, casos bem-sucedidos de utilização da IA e da gestão dos processos, como o da Procter & Gamble, Cisco, Natura (Chesbrough, 2012, 2007, Laursen & Salter, 2006); todavia, mesmo as empresas bem-sucedidas precisaram superar grandes desafios para gerenciar os processos de incorporação de tecnologias externas em suas iniciativas de inovação aberta (Laursen & salter, 2006; Chesbrough, 2007).

Figueiredo (2012) faz referência aos problemas que surgem na relação entre fornecedor e comprador de tecnologia. Por um lado, as empresas fornecedoras de tecnologia têm um desenvolvimento em que os quatro componentes da capacidade tecnológica são bem desenvolvidos, em estado avançado (sistemas técnico-físicos, sistema organizacional, gerencial e funcional da empresa, a mente das pessoas e produtos e serviços da empresa), enquanto, na empresa que recebe a tecnologia, o nível de capacidade tecnológica, pode ser superficial, raso

ou inexistente, bem como a trajetória tecnológica da empresa pode ser diferente da tecnologia adquirida externamente, conforme observado na figura 7.

Dessa forma, a capacidade da empresa receptora de incorporar a tecnologia adquirida, mesmo que não implique capacidade inovadora, passa por sua capacidade de desenvolver internamente sua própria capacidade tecnológica, fomentando os processos de aprendizagem tecnológica (Figueiredo, 2012). Para o autor, a empresa precisa desenvolver, sobretudo, os componentes relativos aos sistemas organizacionais e a profissionais especializados.

Figura 7 – Dimensões da transferência de tecnologia



Fonte: Figueiredo (2012, p. 26)

Grande parte dos recursos e pesquisas realizadas, especialmente até a década de 2000, tinha como objetivo estudar o conceito de transferência de tecnologia abordando o lado da seleção de novas tecnologias e organizações fornecedoras. A preocupação maior da empresa era fazer uma boa seleção de tecnologia e dos fornecedores; o processo de incorporação era uma questão automática, que ocorreria com o tempo (Figueiredo, 2012).

Neste caso, as empresas adquirem tecnologia, basicamente dos componentes técnico-físicos ou algumas de suas partes, por meio de maquinaria, equipamentos, *software* ou banco de dados ou de produtos. Figueiredo (2012) alerta para o fato de que muitos países e empresas adquiriram tecnologias externas que continuam em caixas, isso pelo fato de a organização receptora não ter desenvolvido nenhuma base organizacional ou gerencial, nem recursos humanos para instalar e usar essa tecnologia. Figueiredo (2012) chama esse processo de aquisição incompleta ou truncada de tecnologia.

A incorporação de tecnologia externa depende muito da gestão de seleção, escolha de fornecedores e tecnologias. Por outro lado, cabe à empresa que acessou uma nova tecnologia garantir o engajamento de todos em um contínuo e sistemático processo de aprendizagem

tecnológica. De forma geral, o processo de incorporação da tecnologia tende a ser negligenciado nas estratégias de inovação com base em tecnologia externa (Figueiredo, 2012).

Dessa forma, além dos componentes técnico-físicos e produtos e serviços, as empresas que precisam incorporar tecnologia adquirida externamente devem planejar como vão desenvolver capacidade tecnológica nos componentes pessoal especializado e tecido organizacional, que não são transplantados automaticamente. As empresas receptoras de tecnologias precisam, portanto, treinar seus próprios operadores, engenheiros, técnicos, pesquisadores, bem como desenvolver suas próprias rotinas e procedimentos organizacionais. São essas prerrogativas que vão garantir que a tecnologia externa seja assimilada, absorvida e, posteriormente, modificada pela empresa (Figueiredo, 2012).

Um exemplo descrito por Figueiredo (2005) é o de gerentes que afirmam que, mesmo com a presença de máquinas avançadas e de engenheiros e técnicos altamente especializados e qualificados, algumas empresas não são capazes de gerar inovação em produtos e serviços, bem como não conseguem melhorar o seu desempenho técnico.

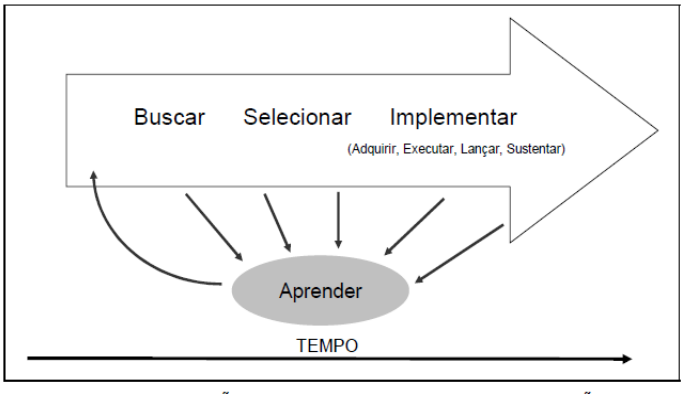
A capacidade tecnológica de uma empresa é capturada e acumulada no conjunto dos seus quatro elementos: tecido organizacional, pessoas, sistemas físicos e produtos e serviços da organização. Um aspecto relevante é que essa capacidade tecnológica é tácita e intrínseca a esse contexto organizacional em que foi construída e se desenvolve, porém, o processo de incorporação não é automático. Depende diretamente dos esforços empreendidos para absorção e assimilação tecnológica (aprendizagem) por parte da empresa que comprou a tecnologia e que vai incorporá-la a sua capacidade tecnológica, gerando, assim, capacidade tecnológica inovadora (Figueiredo, 2012).

A capacidade de aprendizagem tecnológica, como aspecto relevante para o processo de incorporação, tem como um dos elementos centrais o conhecimento tácito. As empresas não podem negligenciar o poder do conhecimento tácito, tanto de pessoas quanto da organização. Como se observou na discussão, a capacidade tecnológica tem natureza tácita e cumulativa. Assim, a acumulação da capacidade inovadora não ocorre como consequência da experiência em fazer ou usar certas tecnologias ou sistemas de produção. Sua sustentação e renovação ocorrem por planejamento de diferentes e contínuos esforços de aprendizagem (Figueiredo, 2012).

Tidd *et al.* (2008) explicam que a gestão da inovação é um processo central para a organização, mas que essa forma de pensar caracteriza apenas uma abstração genérica de como

fazer a inovação acontecer. Para resolver essa questão, os autores sugerem um processo de inovação subjacente com características comuns a todo tipo de empresa, conforme se visualiza na figura 8:

Figura 8 – Representação simplificada do processo de inovação



Fonte: Tidd *et al.* (2008, p. 88)

A questão principal é como desenvovlver as etapas do processo de inovação de forma equilibrada. No modelo, o processo de inovação começa com procura interna e externa por tecnologias que podem servir a empresa demandante ou a terceiros. A segunda etapa prevê a seleção e o acesso às tecnologias. Por fim, o terceiro processo é de implementação da tecnologia adquirida ou desenvolvida com os parceiros.

O processo de incorporação envolve a realização das segintes etapas: aquisição, execução ou incorporação do conhecimento ou da tecnologia, lançamento da inovação, sustentabilidade de adoção e uso da tecnologia e aprendizagem com o processo para ampliar a base tecnológica existente na empresa.

Na perspectiva da inovação aberta, o processo de incorporação deve propiciar condições para que a empresa seja capaz de conectar mercado (e sua complexidade) e fluxos de conhecimento e tecnologia (e sua complexidade) durante a incorporação. Tal tarefa é das mais complexas, considerando que a eficácia no sistema de incorporação depende de um conjunto de capacidades (tecnológica, de absorção e dinâmica) que são necessárias à integração das fontes externas na solução dos problemas e conflitos que naturalmente surgem no desenvolvimento de uma nova tecnologia (Tidd *et al.*, 2008).

2.4 Fundamentos teóricos da incorporação de tecnologias externas às organizações

A discussão a seguir busca compreender como os conceitos de cultura para inovação, capacidade de absorção, capacidade tecnológica e capacidade dinâmica se relacionam e se

interconectam, constituindo fundamentos teóricos para o processo de incorporação de tecnologias externas.

2.4.1 Cultura corporativa e capacidades

2.4.1.1 Conceito de Cultura Organizacional

A literatura sobre a relação entre cultura organizacional e inovação tem assumido destaque na agenda de especialistas, como decorrência da compreensão sobre a importância crescente da inovação para as estratégias organizacionais e a busca de vantagens competitivas. Uma cultura organizacional que facilite os processos de inovação constitui um fator estratégico para que a organização busque seus objetivos. (Martins & Terblanche, 2003, Jamrog & Overholt, 2004, Machado & Vasconcelos, 2007; Scarpin & Machado, 2012; Machado, Carvalho & Heinzman, 2012).

O termo "cultura" pode ser definido de muitas formas. No senso comum, o conceito mais simples de cultura é apresentado por Bruke e Litwin (1989) que consideram a maneira como fazemos as coisas por aqui. Para esses autores, a cultura envolve diferentes aspectos de planejamento estratégico para interpretação do ambiente, da entrada à saída.

Um primeiro aspecto importante a se esclarecer sobre o conceito de cultura organizacional é que ele pode e deve ser visualizado de uma perspectiva multidisciplinar, considerando tratar-se de um processo social complexo, construído com base na interação e integração de diversos fatores de natureza tangível e intangível. Os fatores tangíveis estão relacionados às tecnologias de gestão e de processo, às características de organização do trabalho, bem como dos artefatos, produtos e serviços que são produzidos por uma empresa. Já os fatores intangíveis são percebidos nos símbolos, marcas, costumes, crenças e ideias pré-estabelecidas, regras e tabus presentes no dia a dia da empresa (Rocha-Pinto, 2004; Fleury & Sampaio, 2002; Schein, 1990, 2009).

O segundo aspecto é que não existe consenso sobre o conceito de cultura organizacional. Muitos pesquisadores tentaram categorizar o conceito e as pesquisas sobre cultura organizacional. Smircich (1983) abordou a questão a partir de duas grandes linhas de pesquisa: na primeira, a cultura é tratada como algo que a empresa "tem" e que pode ser expresso como uma variável externa. Nesse caso, os membros trazem o modelo cultural da sociedade onde a empresa está inserida para dentro da organização (Fleury, 1987).

Outra forma de definir cultura é apresentada por Fleury (1987) que a concebe como aspecto interno que valoriza os fatores culturais como fonte para estabelecimento das estratégias

organizacionais. Assim, a cultura é compreendida como um conjunto de valores e crenças compartilhados pelos indivíduos nas organizações, necessitando, ainda, estar alinhado com outros aspectos da organização, por exemplo, com estrutura, tecnologia e estilo de liderança (Fleury, 1987). A autora associa o sucesso das empresas à consistência desses fatores.

Fleury (1987) explica que a abordagem da cultura como variável está estruturada no modelo sistêmico de organizações. No primeiro caso, do ponto de vista externo, a cultura é parte do ambiente em que se insere a organização; do ponto de vista interno, é resultado do desempenho e das representações dos membros nas organizações. A autora destaca que essas linhas de pesquisa são de caráter normativo, buscando elaborar diagnósticos a partir de análises comparativas que vão municiar a construção de estratégias de ação das empresas. Kessing (1974) denominou essa categoria de sistema adaptativo.

Na segunda grande linha de pesquisa proposta por Smircich (1983), os estudos sobre cultura organizacional são abordados além da visão mecanicista da organização, como máquina, como um sistema adaptativo, para tratá-la como uma manifestação da consciência humana, da cultura organizacional como fenômeno social. A cultura é tratada como uma coisa que a empresa "é". Nessa linha estão os trabalhos de várias correntes antropológicas (cognitivista, simbólica e estruturalista).

Nessa perspectiva, a cultura é enfocada a partir de três abordagens: 1) cognitivista: a cultura é definida como um sistema de conhecimento e crenças compartilhadas e tem por papel principal orientar o comportamento do indivíduo em uma determinada sociedade; 2) estruturalista: a cultura é definida como um sistema estrutural que surge como criação cumulativa da mente humana, forjado pelo mito, arte, parentesco e linguagem; 3) simbólica: a cultura é definida como um sistema simbólico que precisa ser decifrado e interpretado, mas que gera um conjunto de mecanismos que governam o comportamento (Keesing, 1974; Smircich, 1983; Freitas, 1991).

Um dos referenciais teóricos e metodológicos mais importantes sobre cultura organizacional é o proposto por Schein (1984, p. 9), para quem a cultura diz respeito

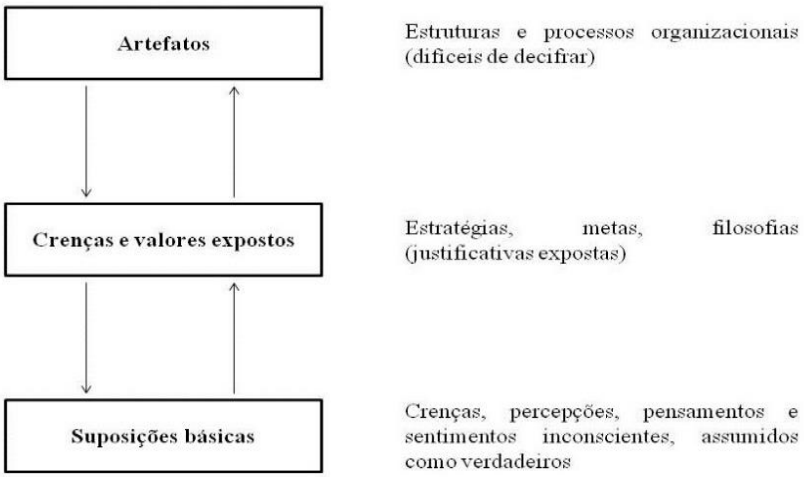
> ao conjunto de pressupostos básicos que determinado grupo inventou, descobriu ou desenvolveu em seu processo de aprendizagem, a fim de lidar com problemas de adaptação externa e integração interna, e, caso esses pressupostos sejam considerados válidos, eles são ensinados aos demais membros da organização, como a maneira certa de se perceber, pensar e sentir em relação àqueles problemas.

Os comportamentos e decisões são construídos com ações e reações pré-determinados pelos padrões de suposições básicas que foram formados por experiências bem-sucedidas e

malsucedidas ao longo do tempo e que estão infiltrados nos níveis mais profundos da organização, nos modelos mentais dos indivíduos, nos sistemas de valores e processos de decisão empresarial (Schein, 1984).

De acordo com Schein (1984), a cultura de uma organização pode ser apreendida ou compreendida a partir de três níveis: nível dos artefatos visíveis; 2) nível dos valores; 3) nível dos pressupostos inconscientes. A figura 9 apresenta os três níveis:

Figura 9 – Níveis da cultura organizacional



Fonte: Schein (2009, p. 24)

1) Os artefatos constituem o primeiro nível da cultura, o mais superficial, visível e perceptível. São as coisas que cada membro vê e ouve ao chegar a uma organização que não conhece. Os artefatos são todas as coisas que, juntas, definem uma cultura e revelam como essa cultura dá atenção a esses artefatos. São exemplos: espaço físico da organização, arquitetura, *layout*, forma de se vestir dos membros, padrões de comportamento visíveis, documentos públicos, dados, cartas, mapas, produtos, serviços e outros.

2) Os valores constituem o segundo nível da cultura. São os valores que estabelecem a forma como as pessoas devem se comportar nas empresas e motivos pelos quais elas agem de determinada maneira. No entanto, expressam apenas valores manifestos da cultura, ou o que as pessoas reportam acreditar ser a razão do seu comportamento e que podem ser, muitas vezes, idealizações ou racionalizações. As razões subjacentes ao comportamento permanecem, entretanto, escondidas ou inconscientes.

3) Os pressupostos inconscientes determinam como os membros de um grupo percebem, pensam e sentem. À medida que certos valores compartilhados pelo grupo conduzem a

determinados comportamentos, e esses comportamentos se mostram adequados para solucionar problemas, o valor é gradualmente transformado em um pressuposto inconsciente sobre como as coisas realmente são.

A construção da cultura ocorre a partir dos seus elementos. Para Freitas (1991; 1991a), os elementos fornecem aos membros da organização a direção para os relacionamentos intraorganizacionais. Segundo Freitas (1991; 1991a), o papel dos elementos é fornecer uma interpretação, total ou parcial, para os membros da organização, garantindo que os significados que se deseja transmitir ocorram como uma coisa certa. Para a autora, cabe à linguagem o papel de objetivar os elementos, dando caráter concreto à cultura. Os principais elementos da cultura e suas características são apresentados no quadro 3.

Não obstante as abordagens e linhas de pesquisa diversas, os pesquisadores sugerem um consenso em relação ao papel nuclear que os valores têm para compreender e explicar a cultura organizacional (Fleury, 1987; Freitas, 1991; Schein, 2009). São os valores que contribuem para transformar as atividades rotineiras e cotidianas em ações efetivas e importantes, orientando o comportamento das pessoas e da própria organização.

Os valores expressam as opções escolhidas pela organização ao longo de sua história, suas preferências por determinados tipos de comportamentos, padrões de qualidade, estruturas organizacionais, estratégias de gerenciamento (Schein, 1984, Oliveira, Tamayo, 2004).

Oliveira e Tamayo (2004) destacam que algumas dimensões dos valores são importantes por atuarem como mediadoras nos conflitos e na consequente resolução dos problemas organizacionais, aumentando a eficiência organizacional e a capacidade de sobrevivência.

Um dado observado no conceito de cultura de Schein e de outros pesquisadores que seguem a mesma linha de pesquisa é a importância atribuída ao papel dos fundadores e dos líderes na formação da cultura, bem como na sua gestão e mudança (Freitas, 1991; Schein, 2009).

Para Schein (2009), os fundadores são fundamentais no processo de moldar os padrões culturais da organização. Os primeiros líderes são responsáveis pelo desenvolvimento de formas próprias de equacionar os problemas da organização e acabam imprimindo sua visão de mundo aos membros da organização, bem como a sua visão do papel que a organização deve desempenhar no mundo.

Os líderes utilizam-se de alguns mecanismos primários importantes para fixar os valores e suposições que assumem na vida cotidiana das organizações, tanto de forma explícita quanto

implícita. Isso ocorre na observância do que é importante e do modo como se remunera na empresa, bem como na forma como se alocam recursos, na modelagem dos papéis, na forma como se lida com os incidentes críticos e nos critérios utilizados para recrutamento, seleção, promoção e demissão de funcionários (Schein, 2009).

Quadro 3 – Elementos da Cultura

Elementos	Características
Valores	Definições em relação ao que é importante para alcançar o sucesso. De forma geral são poucos valores que resistem ao tempo e são sempre enfatizados.
Crenças e Pressupostos	São usadas como sinônimos para expressar o que é tido como verdade na organização. O processo de solução de problemas coletivos por parte do grupo envolve alguma visão de mundo, algum mapa cognitivo, hipótese sobre a realidade e a natureza humana. Em caso de sucesso, a visão de mundo passa a ser considerada válida, fazendo com que os pressupostos tenham tendência a se tornar inconscientes e inquestionáveis.
Ritos, rituais e cerimônias	São as atividades planejadas que têm consequências práticas e expressivas, tornando a cultura mais tangível e coesa. As atividades realizadas pelas áreas de recursos humanos constituem exemplos dessas atividades, por exemplo, nos processos de admissão, promoção, integração, demissão, dentre outros.
Estórias e mitos	As Estórias são narrativas de eventos ocorridos que informam sobre a organização. Já os mitos são estórias consistentes com os valores organizacionais, mas que não têm sustentação nos fatos. Estórias e mitos têm papéis específicos; são eles: mapas, símbolos, *scripts* e outros.
Tabus	Sinalizam as áreas de proibições, orientando o comportamento com ênfase no não permitido. A literatura consultada não dá maior atenção à questão, mas valoriza os casos de tragédias organizacionais e faz sugestões de como lidar com elas.
Heróis	São personagens que incorporam os valores e condensam a força da organização. São comuns os heróis natos ou heróis criados. Organizações chamadas culturas fortes exibem heróis natos, tais como: Tom Watson, da IBM; John Rockefeller, da Standard; Henry Ford, da Ford, entre outros.
Normas	São as regras que defendem o comportamento que é esperado, aceito e sancionado pelo grupo, e independem de estarem ou não estarem escritas.
Processos de comunicação	Compõem-se de uma rede de relações e papéis informais, que comportam padres, fofoqueiros, conspiradores, contadores de histórias e outros. Esses processos são importantes pois desenvolvem funções primordiais na transformação do corriqueiro em algo brilhante, de forma que podem ser usados na administração da cultura.

Fonte: Adaptado de Freitas (1991), Fleury, (1987), Schein (2009).

Outros mecanismos secundários considerados importantes para fixação de valores, apesar de mais ambíguos e mais difíceis de controlar, são as mensagens enviadas pela estrutura da organização, os procedimentos e rotinas, os rituais e *layout* físico, as histórias e lendas e as declarações formais (Schein, 2009).

Na percepção de Schein (2009), à medida que a organização amadurece, os mecanismos secundários tornam-se mecanismos de manutenção primários da cultura, o que o autor chama de “institucionalização ou burocratização”. Quanto mais efetivos e consolidados forem esses mecanismos para tornar a organização bem-sucedida, mais se vão transformar em filtros ou critérios para seleção de novos líderes. O autor esclarece que os novos líderes podem ter dificuldade, uma vez que o processo de socialização pode refletir o passado, e não as suposições desses novos líderes.

Ainda sobre o papel dos fundadores e dos primeiros líderes, Martin (1895) e Freitas (1991) acreditam que o papel de líder (não fundador) pode ser tão importante quanto dos primeiros líderes. Para esses autores, os estudos sobre formação de cultura prometem de forma sedutora, aos fundadores, que eles podem criar uma cultura à sua imagem, valores, pressupostos e visão de mundo. Nesse caso, a perspectiva pessoal pode ser transformada em um legado compartilhado, que será capaz de sobreviver à sua morte ou saída da organização.

Freitas (1991) e Martin (1985) sugerem a possibilidade de que ocorra uma superestimação do papel dos fundadores e dos líderes, o que encobre, nas organizações atuais, que são complexas, a existência de múltiplas culturas, de que podem derivar os conflitos internos e a diferenciação.

Na percepção de Freitas (1991), o papel do fundador é fundamental para construção da cultura, mas tem sido supervalorizado. Para a autora, os líderes também são muito importantes por serem responsáveis por compartilhar valores, crenças e pressupostos que são fundamentais para a empresa. São eles que determinam o tipo de responsabilidades que as pessoas devem assumir na empresa. Destaca-se ainda que fatores contextuais também têm influência no conteúdo que é compartilhado. Assim, a cultura sofre influências do fundador, mas por outras forças que em muitos casos vão além do seu controle individual (Freitas, 1991).

Schein (2009) afirma que o crescimento e o envelhecimento das organizações as obrigam à diferenciação, que pode ocorrer de várias formas, sobretudo em unidades funcionais, geográficas – por produto, por mercado ou por níveis hierárquicos –, cabendo ao líder reconhecer as consequências culturais dessas variadas formas de diferenciação. Nesse estágio, a organização pode assumir muitas subculturas.

A decisão sobre quais elementos culturais precisam ser mudados ou preservados constitui uma das tarefas estratégicas mais difíceis a serem enfrentadas pelo líder no momento em que a empresa está mais madura (Schein, 2009). O autor acredita que, nesse momento da

organização, haveria mais possibilidades para mudar suas suposições ao recompensar diferentemente diferentes subculturas. Transformações por meio de processos mais drásticos podem ser o mote para mudanças de valores organizacionais em empresas maduras.

Outra forma apontada por Schein (2009) para mudança cultural é a entrada de pessoas com novas suposições na organização, bem como de diferentes experiências nas mais variadas partes da organização. Nesse caso, o líder pode aumentar a diversidade e encorajar a formação de subculturas, ou pode restringi-las, via seleção e promoção, reduzindo a diversidade, manipulando, assim, a direção em que a cultura organizacional vai evoluir. Papel estratégico é destinado ao gestor da área de recursos humanos e as atividades desempenhadas por ela, como o principal responsável por sua aceitação, fortalecimento e sua mudança (Freitas, 1991).

A área de recursos humanos pode executar essa tarefa (Freitas, 1991):

a) por meio da elaboração de perfis compatíveis com os valores organizacionais, orientando, assim, os processos recrutamento e seleção;

b) com o desenvolvimento de programas de treinamento e desenvolvimento que enfatizem a história da organização, com depoimentos de heróis de filmes, que atuam como primeiro processo de socialização;

c) com sistemas de recompensas que premiem a competência e a lealdade;

d) com a definição de carreiras e critérios de avaliação que reforcem a filosofia, valores e crenças da organização;

e) com mecanismos para recuperar “desviantes” reforçando as normas vigentes;

f) a partir da criação de rituais, comemorações que celebrem os heróis e os comportamentos importantes para a empresa;

g) com a veiculação de estórias que reforçam valores, prioridades e mitos eleitos;

h) com a utilização de mecanimos formais de comunicação interna que possibilitem a disseminação e interpretação de mensagens adequadas.

2.4.1.2 Cultura para inovação

Um dado importante que deve ser ressaltado é que, se, por um lado, os pesquisadores têm ressaltado a importância da cultura organizacional como fator que alavanca a inovação, por outro, poucos estudos empíricos qualitativos e quantitativos têm sido produzidos demonstrando essa relação. Dessa forma, a literatura que trata da influência da cultura organizacional sobre a

inovação apresenta pouco entendimento sobre quais elementos e dimensões da cultura organizacional estão associados a uma elevação da capacidade de inovar (Martins & Terblanche, 2003).

Para Martins e Terblanche (2003), a cultura organizacional constitui um fator crítico para o bom desempenho das organizações. Para esses autores, as organizações bem- sucedidas têm capacidade de absorver a inovação em sua cultura e na gestão dos processos organizacionais. Hurley e Hult (1998) vão além, afirmando que a cultura organizacional, entre outros fatores, é considerada antecedente da inovação. A cultura é um dos principais determinantes da inovação, e a posse de características culturais positivas fornece à organização ingredientes necessários para inovar. (Jao & Weitraub, 2013, Mohammadisdr *et al.*, 2012, Ahmed, 1998).

Dentre os fatores que podem contribuir para uma empresa não inovar, está a ausência de uma cultura organizacional que favoreça a inovação. Em muitos casos, a organização não é capaz de desenvolver valores e práticas de gestão que promovam o surgimento e desenvolvimento de novas ideias, produtos, processos ou serviços. Com a ausência de uma cultura que apoie e oriente as atividades de inovação, os esforços nessa direção podem não atingir os resultados desejados (Aiman-Smith, 2004).

Considerando a discussão apresentada, a cultura organizacional inovativa é definida como sendo "a habilidade da organização de adotar ou implementar novas ideias, processos ou produtos com sucesso" (Hurley e Hult (1998, p. 44). Muitos estudos produzidos recentemente sugerem que o sucesso de empresas que são altamente inovadoras está alicerçado em uma cultura organizacional voltada para inovação, a qual disponibilizará ambiente com recursos físicos, financeiros e humanos para apoiar um clima organizacional adequado (Aiman-Smith, 2004, Barbieri, Álvares & Cajazeira 2009, Parolin & Albuquerque, 2010). Muitas dessas pesquisas, de natureza quantitativa, sugerem existência de correlação entre cultura organizacional e inovação, procurando mostrar quais dimensões e elementos têm mais impacto para a inovação.

A cultura tem vários elementos que podem servir para aumentar ou inibir a tendência da empresa a inovar (Jao & Weintraub, 2013, Ahmed, 1998). A cultura de apoio à inovação envolve comportamentos que valorizam a criatividade, o risco, a liberdade, o trabalho em equipe, como forma de buscar soluções orientadas, a comunicação, as relações de confiança e respeito, o que gera um ambiente rápido na tomada de decisões (Dobni, 2008).

Jao e Weintraub (2013) defendem a perspectiva de que os executivos atuais querem que suas empresas sejam mais inovadoras e fazem muitas coisas para tentar descobrir o "elixir do

sucesso". O sucesso de empresas relativamente jovens e sua capacidade de inovar, como é o caso do Google e do Facebook, que criam e comercializam produtos e serviços inovadores, impressiona muitos executivos. Ao mesmo tempo, esses mesmos executivos ficam maravilhados com a capacidade de algumas empresas já estabelecidas e com mais tempo no mercado, como Apple, IBM, Procter & Gamble, 3M e General Electric, entre outras, de reinventar-se, mais de uma vez.

Em estudo sobre inovação realizado em 759 empresas sediadas em 17 grandes mercados, Tellis, Prabhu e Chandy (2009) sugerem que a cultura corporativa é muito mais importante para motor da inovação do que outros aspectos, como trabalho, capital, governo ou cultura nacional. Jao e Weintraub (2013) afirmam, entretanto, que a conclusão dos pesquisadores levanta mais dois questionamentos: 1) O que é uma cultura empresarial inovadora?; 2) Caso a empresa não tenha uma cultura inovadora, existe alguma maneira para você construir uma?

Jao e Weintraub (2013) procuraram responder a essas duas questões, desenvolvendo um modelo dos elementos-chave de uma cultura de inovação, bem como uma ferramenta prática (uma avaliação de 360 graus) que os gestores podem utilizar para avaliar se a empresa tem uma cultura voltada para a inovação.

Para Jao e Weintraub (2013), uma cultura de apoio à inovação depende de seis dimensões, que os autores chamam de "blocos de construção de uma cultura inovadora": recursos, processos, valores, comportamento, clima e sucesso. Esses blocos de construção são dinamicamente ligados. Como exemplos, citam-se os valores da empresa que exercem impacto sobre o comportamento das pessoas, sobre o clima do local de trabalho e sobre como o sucesso é definido e medido.

Quando se trata de promover a inovação, as empresas geralmente têm dado atenção substancial para recursos, processos e avaliação do sucesso. Esses três blocos são mais facilmente verificados, entretanto as empresas têm, muitas vezes, dado muito menos atenção a ferramentas que sejam capazes de mensurar a cultura de inovação orientada para pessoas, especificamente para os blocos de valores, comportamentos e clima (Jao & Weintraub, 2013).

A maioria das empresas preocupa-se mais em empreender esforços para melhorar o gerenciamento de recursos, processos e medição do sucesso da inovação do que em investir na construção de inovação mais orientada para os valores, comportamento e clima. A explicação está no fato de que gestores já descobriram que tudo que envolve valores e comportamentos das pessoas e o clima do local de trabalho é mais intangível e difícil de lidar. As dificuldades

relacionadas a "questões pessoais" têm, entretanto, maior poder de moldar a cultura de inovação e criar uma vantagem competitiva sustentável (Jao & Weintraub, 2013).

Em estudo realizado em bancos no Paquistão, Hassan, Shaukat, Shakee e Imran (2012) encontraram resultados estatísticos que revelam a existência de relação positiva entre valores fundamentais da organização e inovação organizacional. Os estudos mostram que as organizações que buscam a inovação devem incluir instruções claras em seus valores fundamentais, pois os valores centrais da organização desempenham um papel importante no aumento da produtividade dos funcionários no trabalho por meio da incorporação de inovação.

O papel dos líderes é fundamental, pois são eles que serão capazes de desenvolver parcerias maduras baseadas em valores como confiança mútua, autonomia e liberdade de decisão, essenciais para a criatividade e a inovação, aumentando a propensão dos funcionários a assumir riscos e a desviar-se da acomodação (Hassan *et al.*, 2012).

Essas pesquisas concluíram que, se os funcionários acreditam que a gestão confia neles, eles vão informá-la sobre os problemas que enfrentam durante o trabalho com equipamentos tecnológicos e sobre os problemas com o trabalho, gerando uma relação de confiança que leva à inovação. As organizações precisam incluir uma declaração de missão que seja clara para facilitar e apoiar a inovação, pois a missão da organização tem impacto direto sobre a produtividade do empregado (Hassan *et al.*, 2012).

Em estudo sobre a existência de elementos de uma cultura específica que favoreça a inovação, realizado em empresas consideradas inovadoras, Machado e Vasconcelos (2007) concluíram que empresas que têm inovação em seu resultado final: “possuem elementos de cultura que podem estar propiciando e incentivando o desenvolvimento de inovações”. (Machado e Vasconcelos, 2007, p. 29). Os elementos da cultura organizacional que provocam maior impacto em relação à inovação foram: os valores, as crenças e pressupostos, os ritos, rituais e cerimônias, as histórias e mitos, os tabus, os heróis, a comunicação e os artefatos e símbolos (Machado e Vasconcelos, 2007).

Cabe destacar que, nas três empresas onde o estudo foi realizado, o elemento considerado mais importante e representativo foram os valores, com um percentual mínimo de 74% de respondentes que afirmaram que estão diretamente relacionados a uma cultura da inovação nas empresas (Machado e Vasconcelos, 2007).

Machado *et al.* (2012), em estudo sobre ambiente inovador e cultura organizacional, concluíram que as variáveis de cultura organizacional, coletivismo *versus* individualismo, e distância do poder e congruência cultural (Bates, Amundson, Schroeder & Morris, 1995) impactam o ambiente organizacional melhorando os resultados de inovação nas organizações.

A análise de estudos teóricos e empíricos sobre a relação entre cultura organizacional e inovação sugere haver fortes relações entre elementos da cultura e condições do ambiente como fatores preditores de inovação. O quadro 4 apresenta alguns desses elementos.

No levantamento dos elementos culturais que favorecem a inovação, cabe um destaque aos valores como elemento central para a construção de uma cultura que estimule e favoreça a inovação, e ao papel que os líderes exercem no desenvolvimento desses valores. A liderança está diretamente relacionada à formação, manutenção e mudança cultural (Schein, 2009, Freitas, 1991, e Martin, 1985). Os líderes são os arquitetos da mudança de cultura, seja por meio de ações concretas, substantivas, visíveis, seja por meio de papéis simbólicos que desempenham (Martin, 1985, Freitas, 1991, 1991, Sarros, Cooper & Santora, 2008, Schein, 2009).

Jung, Chow e Wu (2003) defendem que a liderança é capaz de aumentar a inovação por meio da prática de sistemas de valores pessoais dos funcionários e, assim, aumentam também os níveis de motivação em direção a índices mais elevados de desempenho. Ao mesmo tempo, os líderes seriam capazes de incentivar os funcionários a pensarem de forma criativa.

O estudo de Jung *et al.* (2003), realizado em trinta e duas empresas de Taiwan, sugere que a liderança tem relações significativas e positivas com a inovação organizacional, destacando que os empregados são incentivados a discutir livremente e experimentar ideias inovadoras. Importa mencionar que o estudo não tinha o objetivo de identificar comportamentos específicos e seus efeitos sobre a inovação organizacional, embora os resultados sugiram que a estimulação intelectual e a capacidade de desafiar constantemente os trabalhadores encorajem a inovação. (Jung *et al.*, 2003, Sarros *et al.*, 2008).

Bass (1999) defende a posição de que, para uma cultura organizacional ser mudada, cabe à alta administração articular as mudanças que são necessárias. Os comportamentos de alto nível dos líderes tornam-se símbolos da cultura da organização.

Os líderes de níveis hierárquicos mais baixos estão em posição de influenciar a mudança de identidade cultural, ajudando a construir uma cultura organizacional forte, contribuindo, assim, para um clima positivo para inovação organizacional, o que posteriormente influencia o comportamento inovador (Jung *et al*., 2003; Elenkov & Manev 2005; Sarros *et al.*, 2008).

Sarros *et al.*, (2008) afirmam que a cultura organizacional media a relação entre liderança transformacional e clima para inovação. Para esses autores, a visão da empresa é elemento importante e responsável por grande parte da mudança da cultura organizacional, bem como ajuda a direcionar os esforços dos funcionários em relação às práticas de trabalho inovadoras e aos resultados organizacionais.

Quadro 4 – Elementos da cultura inovadora

Elementos	Características
Valores	- Sentimentos pessoais de sucesso relacionados com uma inovação; sentimento de pressão e stress no trabalho que envolve a inovação e quanto cada um poderá dispensar de tempo para ele; sentimento de quão importante é a inovação para a organização; papel dos líderes na construção de valores voltados à inovação.
Crenças e pressupostos	- Crença de serem os maiores inovadores do setor, ou de estarem entre eles.
Ritos, rituais e cerimônias	- Rituais que envolvam uma inovação ou o processo de inovação em produto, processos e/ou gestão.
Estórias e mitos	- Descrições verbais de fatos que contribuíram ou que devem ser evitados para a inovação.
Tabus	- Demarcam áreas de proibição, a fim de orientar o comportamento organizacional e manter a disciplina, enfatizando o não permitido relativamente à inovação ou ao processo de inovação em produto, processo e/ou gestão.
Heróis	- Personalidades que são identificadas com a inovação ou com o processo de inovação em produto, processo e/ou gestão.
Normas	- Regras escritas que direcionam o comportamento das pessoas na organização em direção à inovação ou ao processo de inovação
Comunicação	- Conteúdos escritos ou não que direcionam o comportamento das pessoas na organização em direção à inovação.
Artefatos e símbolos	- Qualquer objeto, flâmula, bandeira, peso de papel, cortador, ou outro que sirvam de veículo de um significado da inovação em processo, produto ou gestão.

Fonte: Adaptado de Machado e Vasconcelos (2007)

Kavanagh e Ashkanasy (2006) explicam que é por meio da visão única de organização que é possível fazer mudanças internas na cultura organizacional. Assim, o que se constata é que a cultura é a lente por meio da qual a visão do líder é manifestada e ajuda a construir o clima e cultura necessários para tornar a organização inovadora. É a partir dos valores dos líderes, manifesto na sua visão, que se desenvolve uma cultura inovadora (James, Choi, Ko, Macneil, Minton & Wringht, 2007).

2.4.1.3 Capacidade de absorção

O conceito de capacidade absorção é um dos fundamentos centrais desta tese, por ser essa capacidade considerada condição fundamental para que as empresas realizem a incorporação de tecnologias externas com base nas premissas da inovação aberta.

Atualmente, o cenário enfrentado pelas empresas é cada vez mais competitivo e em nível global. Por esse motivo, dentre outros, as empresas têm procurado aprender e desenvolver suas capacidades internas e externas em um ritmo mais rápido que seus concorrentes. Elas têm procurado introduzir novos produtos e serviços e encontrar novos modelos de negócios, além do fato de terem que lidar com uma natureza cada vez mais diversa e mutável da sua força de trabalho (Chesbrough, 2003).

De forma geral, algumas empresas podem não ter capacidade de perseguir estratégias de inovação por inúmeras razões, tais como falta de capital, infraestrutura, tecnologia e recursos humanos, entre outros. As decisões relativas ao tipo de respostas que se darão a esses desafios externos por meio da inovação de produtos, serviços, processos e gestão, devem, no entanto, levar em consideração os objetivos específicos de cada empresa (Freel, 2000, 2003, Chesbroug e Borgers, 2014).

Como observado, a capacidade de inovação é afetada por influências tanto de fatores internos, quanto de fatores externos. Internamente, a empresa precisa ser capaz de acumular competências, habilidades e experiência nos seus operadores, técnicos, engenheiros e gestores (Figueiredo 2012; Jorna & Waalkens, 2006; Jorna 2007). Da mesma forma, precisa ser capaz de atender às demandas dos funcionários (Jorna & Waalkens, 2006; Jorna 2007). Já os fatores externos representam a capacidade da empresa de controlar aspectos relacionados aos concorrentes, fornecedores, clientes e das características do mercado, bem como pela forma como o conhecimento é produzido e difundido (Jorna & Waalkens, 2006; Jorna 2007).

Do ponto de vista da capacidade de absorção (Cohen & Levinthal, 1990), ou seja, a capacidade que uma organização tem de reconhecer e obter conhecimento externo como recurso útil no processo de inovação, é uma tarefa de grande relevância obter uma visão sobre a dinâmica de inovação de uma empresa. Muitos pesquisadores argumentam que a capacidade de absorção promove a velocidade, frequência e magnitude de inovação, que, por sua vez, gera novos conhecimentos, que novamente se vão tornar parte da capacidade de absorção da organização. (Kim & Kogut, 1996, Kim, 1998, Helfat, 1997, Van Den Bosch, Volberda, & De Boer, 1999).

O conceito de capacidade de absorção tem sido considerado como um dos mais importantes que surgiram no campo da pesquisa organizacional nos últimos anos, sendo também um dos mais referenciados. Pesquisas anteriores indicam um consenso sobre a capacidade de absorção como um conjunto de rotinas organizacionais necessárias para identificar e utilizar o conhecimento gerado (Zahra & George, 2002).

O conceito de capacidade de absorção foi introduzido de forma original na macroeconomia, referindo-se à capacidade de uma economia para utilizar e absorver informações externas (conhecimento) e recursos (Adler, 1965). Cohen e Levinthal (1989, p. 570) adaptaram o conceito macroeconômico para as organizações, definindo-o como a

> capacidade de identificar, assimilar e explorar conhecimento do ambiente, o que chamamos de empresa de organização de ‘aprendizagem’ ou de ‘capacidade de absorção’. Dada a importância do conhecimento externo à inovação industrial, ‘capacidade de absorção’ representa uma parte importante da capacidade de uma empresa para criar um novo conhecimento.

O conceito de capacidade de absorção foi redefinido em 1990, por Cohen e Levinthal, ao afirmarem que as empresas podem desenvolver capacidade de aprender sistematicamente com conhecimentos que vêm de fora da organização, desenvolvendo o que os autores denominam de capacidade de absorção (CA).

A definição proposta representa um processo de aprendizagem de circuito único (capacidade de absorção - aprendizagem - nova capacidade de absorção). O circuito de aprendizagem é iniciado quando a empresa detectou erros e quer corrigi-los durante os procedimentos de negócio em andamento, com o objetivo de prosseguir as políticas atuais ou de buscar objetivos planejados, sem modificações às normas, políticas e outros aspectos (Cohen; Levinthal, 1990). A partir desse conceito, a CA é utilizada como um importante constructo que expressa o efeito cumulativo de aprendizagem organizacional contínua.

Para Cohen e Levinthal (1990, p. 128), a CA é fundamental para a empresa em termos de inovação, definindo sua habilidade para "[...] reconhecer o valor de informações externas, assimilá-las e aplicá-las para fins comerciais". Trata-se de uma capacidade intangível que traz dois aspectos centrais: 1) os conhecimentos preexistentes; 2) a intensidade dos esforços despendidos para absorver os novos conhecimentos.

A estrutura de aprendizagem dos indivíduos envolvidos no processo de aprendizado determina que o nível de conhecimento prévio que tenha relação com o conhecimento externo novo seja fundamental para a CA, o que acaba por determinar, por outro lado, efeitos de dependência de trajetória (Pitassi, 2012, 2012a).

Cabe ressaltar que a CA não constitui a pura soma aritmética das CAs dos indivíduos de uma firma; ao contrário, reflete a complexa teia social que junta conhecimentos individuais diversos. Em decorrência do enfoque, da ênfase e da energia que deve destinada, a CA é um processo complexo (Cohen & Levinthal, 1990; Pitassi, 2012, 2012a). Na perspectiva de Vanha Verbeke, Cloodt e Van de Vrande (2009), a CA acaba por influenciar de forma contundente a decisão da empresa de enfrentar os riscos da inovação tecnológica, tornando-a fundamental para entender por que algumas empresas são melhores que outras para se associar a ou para criar e capturar valor de fontes externas de conhecimento.

O conceito de capacidade de absorção não faz referência apenas à aquisição ou assimilação de informação por parte de uma empresa, mas também à capacidade que essa empresa tem de explorá-la. Tua, Vonderembseb, Ragu-Nathanb & Sharkeyb (2006) sugerem que as empresas estão conscientes do seu conhecimento interno, mas não têm acesso a ele. Além de não ter acesso ao seu conhecimento, pode haver casos em que as organizações não estejam conscientes dos seus conhecimentos. Isso se aplica especialmente ao conhecimento

tácito, que só pode ser comunicado por interação física e social direta. A difusão interna de novo conhecimento e da tecnologia exige uma rede formal e informal de vias de comunicação (Jones & Craven, 2001).

O conceito tem sido utilizado em muitas pesquisas, em diferentes campos, tais como gestão estratégica, aprendizagem organizacional, gestão do conhecimento e gestão da inovação. Observou-se, com base na revisão da literatura, que alguns pesquisadores debruçaram-se sobre o conceito de CA de Cohen e Levinthal na tentativa de ampliar a definição original.

Uma primeira tentativa foi realizada por Lane e Lubatkin (1998), que desenvolveram a noção da capacidade de absorção relativa. Esses autores reconceituaram a capacidade de absorção no âmbito da empresa como sendo um aprendizado de construção de nível duplo, argumentando que capacidade de aprender de uma empresa não apenas depende das suas características, mas também é determinada por um conjunto de características relativas das empresas envolvidas. Os autores propuseram a distinção da CA em três dimensões: 1) a capacidade de reconhecer e valorizar novos conhecimentos externos; 2) a capacidade de assimilar novos conhecimentos externos; 3) a capacidade de comercializar novos conhecimentos externos.

Outra perspectiva que buscou avançar sobre o conceito de capacidade de absorção foi proposta por Van den Bosch *et al.* (1999), para quem a capacidade de absorção depende da trajetória da empresa e do ambiente de conhecimento. Os autores argumentam que o circuito fechado de realimentação de Cohen e Levinthal é dependente do meio em que uma empresa concorrente está e exerce influência no seu sucesso em lidar com esse ambiente. Quando ocorrem mudanças no ambiente de negócios, a empresa responde a essa situação, e, se a sua resposta não funciona como esperado, a empresa tentará melhorá-la.

Zahra e George (2002) avançaram sobre o conceito de CA de Cohen e Levithal dizendo tratar-se de um conjunto de rotinas organizacionais e processos pelos quais as empresas adquirem, assimilam, transformam e exploram o conhecimento. As quatro capacidades organizacionais (aquisição, assimilação, transformação e exploração) são dependentes até para produzir mais capacidade de absorção.

A CA de uma empresa é vista como uma capacidade dinâmica que influencia a capacidade da organização para criar e implantar o conhecimento necessário para construir outras capacidades organizacionais (Zahra & George, 2002). Os autores destacam, ainda, que a capacidade de absorção pode ser dividida em "potencial" capacidade de absorção (aquisição e assimilação) e capacidade “realizada” de absorção (transformação e exploração).

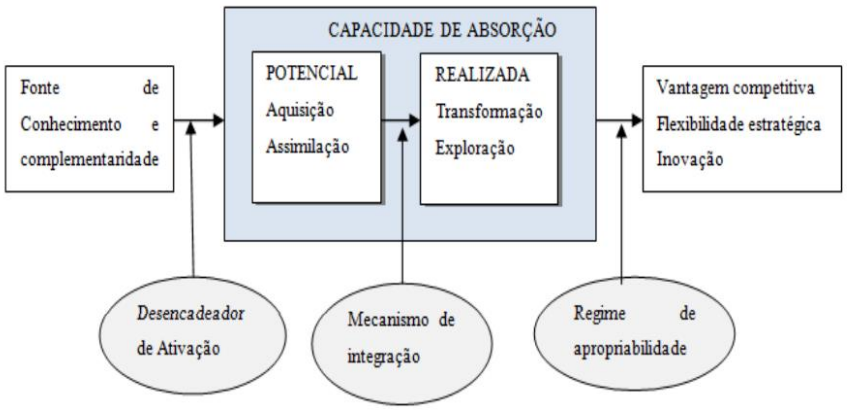
Esse conceito de capacidade de absorção é, no entanto, relevante, sobretudo no contexto de grandes empresas onde as funções organizacionais, tais como planejamento, organização, liderança e controle, são separados em várias funções. As iniciativas ou decisões no que diz respeito à aquisição e utilização de novos conhecimentos externos são tomadas por vários membros na empresa.

Essa condição é significativamente diferente do contexto das pequenas empresas, especialmente em um país em desenvolvimento. Gerencialmente, a pequena empresa é administrada por um indivíduo, o proprietário, e não por uma estrutura de gestão formalizada. O que se observa em pequenas empresas é que todas as iniciativas e decisões são altamente dependentes de habilidades do proprietário da empresa.

Um aprofundamento da compreensão de CA foi dada por Zahra e George (2002) que afirmaram, tratar-se de uma capacidade dinâmica. A difusão do conhecimento e sua integração constituem fatores críticos da capacidade de absorção. Para esse autores, CA deve ser entendida como "um conjunto de rotinas e processos organizacionais pelos quais as firmas adquirem, assimilam, transformam e exploram conhecimento para produzir uma capacitação dinâmica" (Zahra & George, 2002, p. 186).

A definição avança sobre as definições anteriores em dois fatores importantes. O primeiro fator é a caracterização do construto como uma capacidade dinâmica, apoiado em processos e rotinas organizacionais, permitindo, assim, a análise do fluxo de conhecimento. O segundo diz respeito ao fato de incluir quatro dimensões, entendidas como capacitações, que, integradas, geram uma capacitação dinâmica. Trata-se de um novo modelo de componentes, antecedentes e resultados da capacidade de absorção. A figura 10 representa o modelo de capacidade de absorção de Zahra e George (2002):

Figura 10 – Modelo de capacidade de absorção



Fonte: Zahra e George (2002)

Na perspectiva desse modelo, a capacidade de absorção da empresa é compreendida considerando duas naturezas e quatro capacidades distintas e ao mesmo tempo complementares: a) capacidade de absorção potencial, formada do conhecimento externo que a empresa tem condição de absorver, que envolve as capacidades de aquisição e assimilação; b) a capacidade de absorção realizada, formada pelo conhecimento externo que a empresa realmente explora, que envolve a capacidade de transformação e a capacidade de exploração. (Zahra & George, 2002).

As quatro capacidades são explicadas da seguinte forma:

1) Aquisição: representa a habilidade da empresa para identificar os conhecimentos que são gerados fora dos seus muros e que trazem impactos a suas atividades;
2) Assimilação: diz respeito à capacidade de análise, processamento, interpretação e entendimento das informações obtidas por meio das fontes externas;
3) Transformação: corresponde à habilidade da organização para, a partir dos conhecimentos assimilados, redefinir suas ações a partir da combinação de novos conhecimentos com os conhecimentos que a empresa já tinha;
4) Exploração: constitui a capacidade da empresa para refinar e aproveitar os conhecimentos assimilados.

Conforme destaca Jimenez-Barrionuevo (2009), no modelo de capacidade de absorção de Zahra e George (2002), as dimensões exercem papéis diferentes e complementares e ajudam a explicar como cada uma das capacidades de absorver o conhecimento pode influenciar os resultados organizacionais.

Outro aspecto importante do modelo é o fato de, a partir da distinção entre as dimensões potencial e realizada da capacidade absorção, permitir avaliar sua contribuição para a vantagem competitiva da firma. Isso ocorre por ser possível explicar a eficiência de algumas empresas, em relação a outras, na utilização da capacidade de absorção e, ainda, pelo fato de que as forças endógenas e exógenas influenciam de forma diferente as dimensões potencial e realizada. O quadro 5 apresenta um resumo das principais definições de capacidade de absorção:

Quadro 5 – Avanços no conceito de capacidade de absorção

Autor	Conceito de Capacidade de absorção	Avanços no conceito
Adler (1965)	- capacidade de uma economia para absorver e utilizar informações externas (ou "Conhecimento") e recursos	- ponto de vista macroeconômico
Cohen e Levinthal (1989)	- capacidade de identificar, assimilar e explorar conhecimento do ambiente	- ajuste do conceito ao contexto organizacional
Cohen e Levinthal (1990)	- capacidade de uma empresa para reconhecer o valor da informação externa, assimilá-la e aplicá-la para alcançar fins comerciais	- capacidade de absorção redefinida como representando uma aprendizagem de circuito único
Lane e Lubatkin (1998)	- capacidade de uma empresa para aprender com outra empresa por meio de abordagem de emparelhamento	- três dimensões distintas da capacidade de absorção: 1) a capacidade de reconhecer e valorizar o conhecimento externo; 2) a capacidade de assimilar novos conhecimentos externos; e 3) a capacidade de comercializar novo conhecimento externo
Van den Bosch *et al., (*1999)	- compreende a capacidade de absorção, avaliação, aquisição, integração e a utilização comercial de novo conhecimento de fora da empresa	- Desenvolveu uma estrutura mais integrada da coevolução de dependência de uma empresa da capacidade de absorção e o ambiente de conhecimento
Zahra e George (2002)	- um conjunto de rotinas organizacionais e processos pelos quais as empresas adquirem, assimilam, transformam e exploraram conhecimento	- capacidade dinâmica de uma empresa, o que consiste de potencial capacidade de absorção (aquisição e assimilação) e capacidade de absorção realizada (transformação e exploração)

Fonte: Adaptado Cohen e Levinthal (1990); Tua *et al. (*2006); Pitassi (2012, 2012a).

Por fim, o modelo possibilita a construção de uma base para observar e examinar as trajetórias que as empresas podem seguir para o desenvolvimento de suas capacidades. (Barrionuevo, 2009; Zahra & George, 2002).

Mais recentemente, um esforço em reunir dimensões e indicadores para mensurar capacidade de absorção foi elaborado por Jimenez-Barrionuevo, Garcia-Morales & Molina (2011), apoiando-se nos modelos de Cohen e Levinthal, 1990; Van Den Bosch *et al.*, 1999; Lane *et al.*, 2001; Zahra e George, 2002. O modelo é apresentado no quadro 6:

Quadro 6 – Dimensões, conceitos e indicadores de capacidade de absorção

Dimensões	Conceitos	Indicadores	Autores
Aquisição	Capacidade de uma empresa para localizar, identificar, avaliar e adquirir conhecimento externo que é importante para as suas operações.	- Interação - Confiança - Respeito - Amizade - Reciprocidade	Cohen & Levinthal (1990); Kim (1998); Lahti e Beyerlein (2000); Jimenez-Barrionuevo *et al.*. (2011)
Assimilação	Capacidade de uma empresa para compreender o conhecimento externo da organização.	- Linguagem - Complementaridade - Semelhança - Cultura - Compatibilidade	Dyer & Singh (1998); Davenport *et al.*. (1998); Autio *et al. (*2004); Salk e Brannen (2000); Jimenez-Barrionuevo *et al. (*2011)
Transformação	Capacidade de uma empresa para combinar os conhecimentos prévios com os conhecimentos externos adquiridos e assimilados.	- Comunicação - Reuniões - Documentos - Transmissão - Tempo - Fluxo	Cohen & Levinthal (1990); Stock *et al. (*2001); Szulanski (2000); Zahra e George (2002)
Exploração	Capacidade de uma empresa para incorporar o conhecimento externo adquirido, assimilado e transformado em suas operações.	- Responsabilidade - Aplicação	Cohen & Levinthal (1990); Szulanski (1996, 2000); Kim (1998); Lane e Lubatkin (1998); Zara e George (2002).

Fonte: adaptado de Jimenez-Barrionuevo, Garcia-Morales & Molina *(*2011), Morgado e Fleury (2012)

Nesta pesquisa, são utilizados os indicadores prospecção e transformação em que a capacidade de absorção é considerada a partir de duas naturezas: capacidade de absorção potencial, considerada aqui como o conhecimento externo que a empresa pode absorver, e capacidade de absorção realizada, considerada aqui como o conhecimento externo que a empresa efetivamente explora (Cohen e Levinthal, 1990; Zahra e George, 2002; Tua *et al.*, 2006; Jimenez-Barrionuevo *et al.*, 2011).

2.4.1.4 Capacidade tecnológica das organizações

A capacidade tecnológica das empresas constitui o terceiro fundamento teórico considerado relevante para que as empresas realizem a incorporação de tecnologias externas com base nas premissas da inovação aberta. Trata-se de um conceito que tem sido amplamente pesquisado e aprofundado nas últimas quatro décadas (Figueiredo, 2001, 2004, 2012).

De forma geral, a partir de abordagens e perspectivas diferentes, autores defendem a tese de que as capacidades tecnológicas são consideradas um fator essencial no desenvolvimento econômico de empresas e países (Bell, 1984; Lall, 1987; Dahlman & Westphal, 1982; Dosi, 1982; Westphal, Kim & Dahlman, 1984; Bell & Pavitt, 1993;

Figueiredo, 2003, 2005, 2012). Pesquisas sugerem que resultados mais satisfatórios de desempenho entre empresas podem ser explicados, em parte, como consequência da maior capacidade de acumulação de capacidades tecnológicas (Figueiredo, 2012).

Por outro lado, o acúmulo de capacidades tecnológicas ocorre de maneira diferente quando se comparam países desenvolvidos e em desenvolvimento. Da mesma forma, a criação e o acúmulo de capacidades tecnológicas acontecem com dinâmicas diferentes entre empresas de países desenvolvidos e em desenvolvimento (Figueiredo, 2008, 2010).

Bell e Pavitt (1993) destacam que empresas em processo de industrialização, com pouca capacidade de competição em âmbito mundial, dependem de processos planejados de acumulação de capacidades tecnológicas, como condição para alcançar competitividade global. Assim, as empresas devem criar mecanismos formais de aceleração da velocidade de acumulação de capacidade tecnológica, o que permitirá o alcance da fronteira tecnológica, ou pelo menos, a aproximação (Figueiredo, 2000, 2005, 2012).

Estudos têm sido produzidos procurando compreender a dinâmica de acúmulo de capacidade tecnológica em países em desenvolvimento (Katz, 1976 1987; Lall, 1987; Figueiredo, 2002, 2003, 2005). Essas pesquisas trouxeram contribuições relevantes ao demonstrar a importância de as empresas realizarem esforço interno para ampliar sua capacidade de aprendizado tecnológico, criando e acumulando suas próprias capacidades tecnológicas (Bell, 1993; Figueiredo, 2006, 2007, 2008, 2012).

Os estudos de Bell (1993, 1995) sugerem que a acumulação de capacidades constitui condição fundamental para que ocorra mudança em processos, produtos e equipamentos, especialmente para competitividade no longo prazo.

O conceito de capacidade tecnológica engloba a combinação de muitos tipos de conhecimento e a infraestrutura necessária para aplicação desse conhecimento. O texto seminal sobre capacitação foi apresentado por Penrose (1959), com uma abordagem onde as empresas são apresentadas como um conjunto de recursos. Penrose desenvolveu o conceito de Base Tecnológica apresentando o conjunto de capacidades e de ativos que constituem o núcleo dos conhecimentos e habilidades que a empresa domina e sobre os quais ela se desenvolve.

A empresa não é apenas uma unidade administrativa, mas também um conjunto de recursos produtivos que engloba recursos físicos ou tangíveis, como, por exemplo, instalações, equipamentos, estoques de insumos, estoques de produtos prontos, entre outros, e de recursos humanos e recursos intangíveis, envolvendo o conhecimento (Penrose, 1959).

A evolução do conceito levou Bell e Pavitt (1993) a distinguirem capacidade de produção e a capacidade inovadora. O primeiro caso é constituído por rotinas que determinam a eficiência da empresa para realizar as atividades operacionais e de produção de bens e serviços, que estão istaladas por toda empresa: nas habilidades das pessoas, nos equipamentos, nas característics dos produtos e da produção e na forma como a empresa é gerenciada em seus métodos organizacionais. Por outro lado, a capacidade inovadora se caracteriza pela incorporação de novos recursos e distintos procedimentos para gerar e gerenciar a mudança tecnológica.

Na perspectiva da capacidade de produção e da capacidade inovadora, observa-se a existência de dois tipos recursos. No primeiro caso, são os recursos necessários para operar os sistemas de produção existentes na empresa; no segundo, os recursos necessários para mudança nos sistemas de produção, gerando a mudança tecnológica. Conforme destaca Bell (1993), os recursos para mudança nos sistemas de produção não devem ser tratados como um conjunto distinto de recursos especializados, uma vez que têm natureza difusa e estão amplamente disseminados por toda a organização.

Katz (1976) trata do conceito de capacidade tecnológica como uma "atividade inventiva" ou um esforço criativo sistemático necessário que permite melhorar a capacidade produtiva da empresa, ou para alcançar novos conhecimentos na linha de produção.

Numa perspectiva diferente, Dahlman e Westphal (1982) propuseram o conceito de "domínio tecnológico", que ocorre quando a empresa realiza "esforço tecnológico", ou seja, quando se esforça para assimilar, adaptar ou criar tecnologias. Na mesma perspectiva de abordagem, Bell (1984) explica que capacidade tecnológica inclui as aptidões e os conhecimentos incorporados nos trabalhadores, nas instalações e nos sistemas organizacionais, o que permite mudanças no processo produtivo e nas técnicas utilizadas.

A CA pode ser entendida de forma mais intrínseca em relação a tecnologia ou conhecimento, o que caracteriza a capacidade da empresa de utilizar efetivamente o conhecimento tecnológico (Westphal, Kim e Dahlman, 1984). Lall (1992) corrobora essa visão, afirmando que a construção de capacidade tecnológica da empresa demanda esforço planejado da organização, o que permitirá seu uso efetivo.

Lall (1982) conceitua capacidade tecnológica como um esforço realizado internamente, de forma planejada para que a empresa seja capaz de dominar novas tecnologias, e adapta-las às suas especificidades, sendo capaz de aperfeiçoá-la. A empresa precisa ser capaz de fazer a

aquisição, assimilar, usar, adaptar, mudar ou criar tecnologia. Ao mesmo tempo, essas capacidades devem propiciar a geração de inovação (Lall, 1982, 1992). A CA é classificada em três níveis (Lall, 1982, 1992: 1) nível de capacidade básica: conhecimento mínimo sobre a tecnologia, permitindo sua manutenção no mercado; 2) nível de capacidade intermediária: demanda a melhoria da tecnologia em uso, além do nível básico. Demanda maior conhecimento científico, quadro funcional mais qualificado e o mínimo de estrutura para realização de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e; 3) nível de capacidade avançada: proficiência nos dois níveis anteriores e, ao mesmo tempo, capacidade de desenvolver novas tecnologias, melhorando desempenho e competitividade da empresa.

Um aspecto importante é que as empresas trilham caminhos diferentes para desenvolver capacidade tecnológica. Tal perspectiva evidencia que o conhecimento tecnológico não pode ser completamente partilhado, transferido ou imitado por outras empresas. Assim, a transferência de conhecimento deve ocorrer a partir da aprendizagem interna dos conhecimentos, que, em muitas situações, não estão claramente definidos, nem mesmo disponíveis. O conhecimento tecnológico tem caráter estratégico e tem como característica o fato de ser dificilmente partilhado, transferido ou copiado por outras empresas (Lall, 1992). Cabe destacar que o caráter estratégico das capacidades tecnológicas deve ser mantido ao longo do tempo para que o conhecimento tecnológico não seja transformado em limitações para a criação e acúmulo de novas capacidades tecnológicas. (Lall, 1992; Lenard-Barton, 1998; Figueiredo, 2012).

Ainda na linha evolutiva do conceito de capacidade tecnológica, Kim (1999) define capacitação tecnológica como a habilidade de fazer uso efetivo do conhecimento tecnológico. Nesse caso, o autor explica que as capacitações são criadas e acumuladas pelos mecanismos de aprendizagem, fazendo com que a empresa seja capaz de adquirir, criar e disseminar novos conhecimentos explícitos ou tácitos, individuais ou organizacionais. A empresa deve desenvolver mecanismos integrados de aprendizagem individual e organizacional, o que aumentará a chance de converter o aprendizado individual em organizacional e, posteriormente, em capacitação tecnológica (Kim, 1998).

Essa abordagem de aprendizagem é corroborada por Nonaka e Takeuchi (1997), que propõem um modelo de criação do conhecimento organizacional, que é visto como contínuo, de natureza incremental e em espiral. O modelo propõe a conversão do conhecimento em quatro estágios, sendo do tácito para tácito, que é onde ocorre a socialização, do tácito para o explícito

que é onde ocorre a externalização, do explícito para o tácito que é onde ocorre a internalização e do conhecimento explícito para o explícito que é onde ocorre a combinação.

Avançando no conceito, Bell e Pavitt (1993) definem capacidade tecnológica como os recursos necessários para gerar e gerenciar a mudança tecnológica, incluindo habilidades, conhecimentos e experiências, estruturas institucionais e redes de ligações. Segundo esse conceito, os recursos necessários para gerir o processo de mudança tecnológica estão dispersos em toda a empresa, podendo ser encontrados nos indivíduos e sistemas organizacionais (Bell & Pavitt, 1993, 1995).

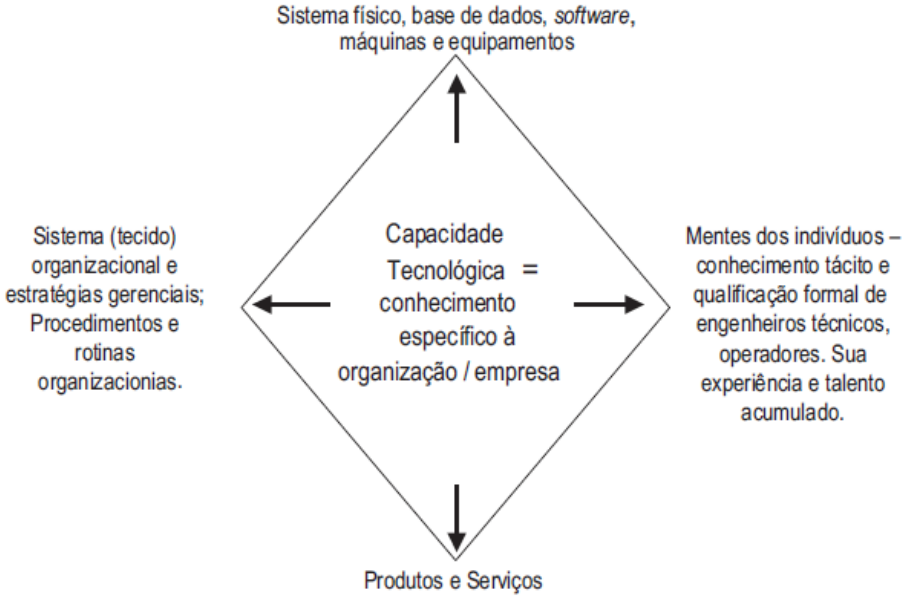
Rodrigues (2014) explica que a capacidade tecnológica é precedida pelo que o autor chama de *footprint* tecnológico ou digital tecnológica de uma empresa, que constitui o conjunto de suas características de domínio tecnológico que a tornam capaz de lidar com tecnologias/inovações ou diferentes das de seu acervo, ou seja, externas às existentes, e de entendê-las, permitindo-lhe incorporá-las com mais facilidade proporcionalmente à amplitude e diversidade dessas características. Tais características originam-se basicamente das experiências com tecnologias e inovações (o quanto a empresa tem usado em seus processos rotineiros) e do acervo de domínio tecnológico (quantidade e diversidade de tecnologias que ela usa para gerar seus produtos e serviços) (Davila, Epstein e Shelton, 2006; Tidd *et al*., 2008; Lopes, 2011).

A tecnologia é sempre criada, desenvolvida e mudada em contextos organizacionais específicos, que estão localizados em contextos regionais e nacionais. Assim, cada empresa constitui um ambiente específico onde ocorre um processo progressivo de acumulação de conhecimento tecnológico, com caraterísticas específicas e indissiosincráticas da empresa e do país onde a tecnologia foi criada, desenvolvida e aprimorada (Figueiredo, 2010, 2012).

Dessa forma, Figueiredo (2012) afirma que CT constitui um estoque de recursos, que tem como base o saber tecnológico que se armazena em quatro componentes: 1) sistemas técnico-físicos (capital físico: máquinas, equipamentos, banco de dados, *software*; 2) pessoas (capital humano - responsáveis pela construção dos sistemas e que neles depositam conhecimento formal, experiência, habilidades e talentos); 3) tecido e sistema organizacional (capital organizacional - reflete o conhecimento e experiências dos profissionais que o construíram e estruturaram); 4) produtos e serviços oferecidos pela organização (que também refletem o conhecimento tácito de engenheiros, técnicos e operadores, bem como os inúmeros procedimentos organizacionais e técnicas gerenciais).

Figueiredo (2012, p. 23) conceitua CA como “a capacidade das empresas para criar, adaptar, gerir e gerar os quatro componentes e a interação entre eles”. Em outras palavras, a capacidade tecnológica de uma empresa é um estoque de recursos, à base de saber tecnológico, que está armazenada e se acumula em pelo menos quatro componentes (Lall, 1992; Bell, Pavitt, 1993 1995; Figueiredo, 2012), conforme figura 11.

Figura 11 – Componentes nos quais reside a capacidade tecnológica



Fonte: Figueiredo (2012)

1) sistemas técnico-físicos: referem-se ao capital físico da empresa. Envolvem a capacidade tecnológica incorporada e acumulada nos sistemas físicos construídos por pessoas ao longo do tempo, como fábricas, maquinaria e equipamentos, sistemas baseados em tecnologia de informação (como os bancos de dados), *softwares* em geral, plantas de manufatura, entre outros.

2) tecido e sistemas organizacionais e gerenciais: referem-se ao capital organizacional. Envolvem o conhecimento acumulado nas rotinas organizacionais e gerenciais das empresas, nos procedimentos, nas instruções, na documentação, na implementação de técnicas de gestão (*total quality management* – TQM; *material requirement planning* – MRP; *just-in-time* – JIT, entre outras), nos processos e fluxos de produção de produtos e serviços e nos modos de realizar certas atividades nas organizações. Geralmente, é construído nas rotinas organizacionais e vincula-se ao modo como uma organização realiza suas atividades da forma mais confiável possível. Constitui o DNA das capacidades tecnológicas.

3) pessoas (capital humano): o componente refere-se ao conhecimento tácito, às experiências e habilidades (adquiridos ao longo do tempo) de gerentes, engenheiros, técnicos e operadores e de outras pessoas da empresa. Essa capacidade é expressa por meio da qualificação formal e aprendizagem e, em especial, da experiência e talentos acumulados, de habilidades e destreza.

4) produtos e serviços: caracterizam-se por ser uma resultante das demais CT (com base em seus sistemas técnico-físicos, nas pessoas e no sistema organizacional). É a parte da capacidade da empresa que é incorporada nos produtos e serviços que são concebidos, projetados, fabricados, distribuídos e comercializados.

A discussão demonstra que os componentes estabelecem uma relação inseparável e simbiótica que reflete a capacidade tecnológica, que é intrínseca e específica de cada empresa ou país (Figueiredo, 2012). Por causa desses aspectos, o autor explica que é possível falar de capacidades tecnológicas que caracterizam determinadas empresas, por exemplo, capacidades tecnológicas da Petrobras para explorar e produzir petróleo, da Usiminas ou CSN para projetar e produzir aços, da Motorola para projetar e produzir celulares, da Aracruz ou Votorantim para produzir florestas e celulose e da Klabin para produzir papel.

A capacidade tecnológica significa a capacidade que as empresas têm de realizar uma atividade com elevado grau de eficiência, ao mesmo tempo em que conseguem inovar. Figueiredo (2012) denomina a capacidade tecnológica de “ativo cognitivo” ou “base de conhecimento” que é característico de cada empresa e que reflete o conhecimento tácito dos seus funcionários. Quer dizer: seus conhecimentos codificados e tácitos impregnados nas rotinas organizacionais, procedimentos, manuais de instrução, técnicas gerenciais, estruturas organizacionais e gerenciais, sistemas técnico-físicos, instalações do processo de projetar, desenvolver e aprimorar os produtos e serviços, refletindo, ao mesmo tempo, os valores e normas (cultura da empresa).

Um fator relevante que deve ser considerado é o fato de que, em países em desenvolvimento, as empresas devem estabelecer uma prioridade para a gestão dos quatro elementos formadores da capacidade tecnológica, dando especial atenção ao capital humano e ao capital organizacional (Figueiredo, 2012). Os sistemas técnico-físicos estão disponíveis no mercado e podem ser acessados por todos, sem muitas restrições. Já o sistema organizacional e o capital humano são muito mais difíceis de comercializar e precisam ser desenvolvidos com esforço interno planejado, demorando muito mais tempo. A aquisição de tecnologias externas depende do sistema organizacional e do capital humano, o que determina uma condição para que a empresa consiga assimilar, absorver e mudar para o desenvolvimento de novas

tecnologias. São componentes com características muito específicas, com elevado grau "propriedade tácita" (Figueiredo, 2012, p. 24).

No contexto exposto, a capacidade tecnológica de uma empresa pode ocorrer em dois níveis: capacidade tecnológica de produção/operação, que pode variar entre atividades de produção em nível básico e avançado, e capacidade tecnológica de inovação, que pode variar entre atividades de inovação em nível básico, intermediário, avançado e de fronteira internacional (Figueiredo, 2008, 2010, 2012). Em outros termos, uma empresa pode ter elevada capacidade de produção e, ao mesmo tempo, nenhuma ou pouca capacidade tecnológica para inovar. No caso, quanto mais complexa e profunda for a capacidade tecnológica inovadora, mais difícil será imitá-la e copiá-la, o que reforça a importância de a empresa desenvolver os componentes sistema organizacional e capital humano.

A seguir são apresentadas as principais características das capacidades tecnológicas, de acordo com Figueiredo (2012), Lall e Salomon (1994) e Pavitt (1998):

i) A capacidade tecnológica é amplamente difusa e espalhada por meio da organização.
ii) A capacidade tecnológica tem uma forte dimensão tácita e intrínseca.
iii) Tal dimensão tácita torna-se muito difícil de ser copiada e transferida automaticamente por meio de empresas, indústrias e países.
iv) O sistema organizacional é um componente- chave da capacidade tecnológica que permite que diferentes tipos de conhecimento tácito dos indivíduos sejam transformados em novos processos organizacionais e de produção e, especialmente, em novos produtos criativos e inovadores para atender a necessidades específicas dos usuários.
v) É muito importante a distinção entre capacidade para usar ou operar determinadas tecnologias existentes e aquelas capacidades para realizar capacidades tecnológicas **inovadoras** relativas aos produtos, processo e organização da produção e atividades relacionadas a equipamento.

De forma geral, os indicadores utilizados para mensurar capacidade tecnológica para inovação são oriundos de modelos de análises de empresas de países industrializados e apresentam dois problemas: 1) Concentram-se, na maioria das vezes, em empresas que estão localizadas na fronteira tecnológica, ou que estão bem próximas a ela; 2) os indicadores são, normalmente, voltados para resultados inovadores ou estatísticas de empresas avançadas (Figueiredo, 2012).

A literatura é farta em trabalhos que apresentam indicadores tradicionais, como gastos e estatísticas em P&D, estatísticas de patentes e gastos com máquinas e equipamentos. (Lall, 1992, Bell, Pavitt, 1995, Bell, 2007, Figueiredo, 2012). O fato de uma empresa ter disponíveis estruturas físicas e organizacionais de P&D não garante, no entanto, que ela alcançará elevadas taxas de inovação. Da mesma forma, a quantidade e qualidade dos engenheiros, cientistas e técnicos disponíveis para atividades de P&D pode variar muito de país para país em economias emergentes. Destaca-se, ainda, que a quantidade de laboratórios de P&D organizados de maneira formal é reduzida em países em desenvolvimento, quando comparada à de países industrializados (Lall, 1994; Figueiredo, 2012).

No caso das estatísticas de patentes, as limitações se dão pelo fato de que nem todas as invenções são tecnicamente patenteáveis e pelos elevados custos para patentear as invenções, sem ter garantias de que as invenções se transformaram em inovações. As empresas podem optar, ainda, por proteção de direitos autorais, segredo industrial ou outras formas de proteção de suas inovações. Por fim, o aspecto mais importante é o fato de que as patentes tratam apenas de resultados e não são capazes de capturar as atividades inovadoras das empresas (Figueiredo, 2012).

Da mesma forma, os gastos com máquinas e equipamentos não permitem realizar análises mais profundas, uma vez que consideram apenas os valores brutos gastos com a aquisição. Nesse caso, não é fácil separar os custos investidos pelo fornecedor e os custos dos avanços realizados pela empresa que adquiriu máquinas ou equipamentos. Destaca-se, ainda, a dificuldade de separação dos investimentos de capital em tecnologias novas e antigas, ou seja, o montante das tecnologias incorporada referente a determinado nível de novidade e aperfeiçoamento considerado inovador (Figueiredo, 2012).

2.4.1.4.1 Modelos de mensuração de capacidade tecnológica

A revisão da literatura evidenciou que existem inúmeros modelos de desenvolvimento de capacidade tecnológicas que apresentam uma sequência evolucionista de acumulação de capacidades. Esses modelos são apresentados a partir de tipologias ou classificações que demonstram que as empresas acumulam gradativamente conhecimentos, experiências e habilidades. Por meio destas e daqueles, vão ampliando suas possibilidades de desenvolvedoras de atividades simples ou avançadas de produção/operação de determinada tecnologia para seleção, aquisição, absorção, adaptação, modificação. É, pois, a incorporação de aprendizagem tecnológica que permite à empresa empreender inovação na fronteira internacional da

tecnologia. Dessa forma, nesta etapa da revisão da literatura, são apresentados alguns modelos de capacidade tecnológica encontrados na literatura.

2.4.1.4.1.1 Modelo de Lall

De acordo com Lall (1992), a avaliação do grau de complexidade das capacidades tecnológicas acumuladas das organizações deve considerar um modelo com três graus de complexidade, que vão variar segundo a formalidade e propósito dos esforços tecnológicos, conforme representado na figura 12. O modelo considera três dimensões: 1) de investimento; 2) de produção; 3) de relacionamento com a economia. Os graus de complexidade são:

- **Nível básico:** São as capacidades acumuladas por meio das rotinas básicas da atividade de produção, isto é, mecanismos *by-doing*, sendo a capacitação necessária para que as empresas se mantenham em funcionamento.

- **Nível intermediário:** São as capacidades construídas a partir de atividades ou esforços conduzidos em base mais deliberada. Essa capacitação habilita as empresas a fazerem melhor o que já fazem, ou seja, melhorar a tecnologia em uso. Trata-se, pois, da capacidade de encontrar soluções cujo desempenho deve ser superior.

- **Nível Avançado:** São as capacidades que representam um nível superior, no qual a empresa deverá não somente fazer melhor, mas, sobretudo, fazer diferente o que já faz bem feito, evoluir ou criar tecnologias.

O modelo permite fazer a distinção entre capacidade operacional e capacidade de inovação. A primeira está relacionada aos conhecimentos e experiências que são acumulados e que permitem a utilização de tecnologias externas, por intermédio da técnica do aprender fazendo (*by-doing*). Essa capacidade tecnológica compreende um menor nível agregado de complexidade.

Para Lall, a capacidade inovativa compreende os conhecimentos, experiências e capacidades para o entendimento dos princípios da tecnologia. Trata-se de uma capacidade mais complexa por demandar um nível de compreensão que vai além de aprender a fazer, estendendo-se ao entender o porquê (*know-why*) da utilização da tecnologia (Lall, 2000).

O modelo sugere que funções que nem sempre são utilizadas pela empresa, e, em muitas situações, nem mesmo executadas, podem ser executadas por outras empresas especializadas. É necessário, todavia, que a empresa tenha habilidades em funções básicas essenciais em todas as categorias principais, permitindo que as atividades operacionais e comerciais possam

ocorrer. Da mesma forma, deve ocorrer incremento de capacidade nas funções principais e secundárias caso a empresa adote uma trajetória tecnológica mais avançada (Lall, 1992; 2000, Tigre, 2006).

Figura 12 – Modelo de capacidade tecnológica de Lall

Capacidade tecnológica			Grau de Complexidade		
			Básico	**Intermediário**	**Avançado**
Funcional	**Investimento**	**Pré-Investimento**	Estudos de viabilidade técnico-econômico; seleção do local; cronograma de investimentos	Busca de fonte tecnológica; Negociação de contratos com fornecedores; Sistemas de Informação	
		Execução de Projeto	Construção Civil; Serviços auxiliares; Instalação de equipamentos; Comissionamento	Obtenção de equipamentos; Detalhamento; Recrutamento e treinamento de pessoal	Design do processo básico; Design de equipamentos
	Produção	**Engenharia de Processo**	Controle de qualidade; Manutenção preventiva; Assimilação de tecnologia de processo	Adaptação de processos e redução de custos; Licenciamento de novas tecnologias	Inovação de processo in house; Pesquisa Básica
		Engenharia de Produto	Engenharia reversa; pequenas adaptações as necessidades do mercado	Melhoria da qualidade do processo; Modificação de produtos adquiridos por Licenciamento	Inovação de produto in house; Pesquisa básica
		Engenharia Industrial	Estudo dos métodos e dos tempos de trabalho; Controle de estoque	Monitoramento da produtividade; Melhorias na coordenação dos processos	
		Relaciona-mento com a Economia	Obtenção local de bens e serviços; Troca de informações com fornecedores	Transferência de tecnologia de fornecedores locais; Relações com instituições de C&T	Licenciamento de tecnoogias próprias para outros

Fonte: Lall (1992)

Uma empresa pode ser considerada madura, do ponto de vista tecnológico, se for capaz de desenhar uma estrutura de especialização em atividades tecnológicas, que serão aprofundadas com conhecimento/tecnologia e experiência externa, o que dá consistência em capacidade inovativa. (Lall, 1992).

2.4.1.4.1.2 Modelo de Bell e Pavitt

De forma diferente, e sem apresentar uma perspectiva evolucionista, Bell e Pavitt (1993) aprofundaram o conceito de capacidade tecnológica ao distinguirem os conceitos de capacidade e aprendizagem tecnológica, categorizando-os conforme o domínio de cada empresa. O quadro 7 apresenta as categorias e seu significado.

Quadro 7 – Modelo de acumulação de capacidade tecnológica de Bell e Pavitt

Formas de desenvolvimento	**Conceito**
Empresas dominadas pelo fornecedor	Mudança tecnológica decorre, na maioria das vezes, da aquisição de máquinas, equipamentos e outros tipos de insumos. As escolhas tecnológicas estão associadas ao custo. A acumulação ocorre a partir de melhorias na produção e nos insumos.
Escala intensiva	A acumulação de capacidade ocorre pelo desenvolvimento de operação de sistemas de produção ou produtos complexos. Os processos e produtos tecnológicos são desenvolvidos de forma incremental, ancorados em experiências operacionais anteriores.
Informação intensiva	A acumulação ocorre pela capacidade de armazenar, processar e transferir informação.
Baseada na ciência	A acumulação de capacidades tecnológicas ocorre por intermédio de laboratórios de P&D das empresas, baseados em pesquisas acadêmicas. A transferência internacional demanda capacidade de engenharia reversa, que, por sua vez, depende de atividades de P&D e desenho.
Fornecedoras especializadas	Empresas que provêm produtos de alta performance (máquinas, componentes, instrumentos ou *software*), onde a acumulação ocorre pelo desenho, construção e uso operacional desses produtos. A preocupação está na confiabilidade e performance.

Fonte: Adaptado de Bell e Pavitt (1993)

O modelo proposto por Bell e Pavitt (1993) realiza comparação entre países de baixa renda, países emergentes e países de renda elevada, em vantagem competitiva. Nos países de baixa renda, as empresas são dominadas pelo fornecedor e seus esforços são voltados para aquisição de tecnologia. Os dois últimos níveis de categorização são dominados por empresas que determinam a fronteira tecnológica e o nível de excelência e de capacitação tecnológica. No caso das empresas de países emergentes, Bell e Pavitt (1993) afirmam que estas estão em um processo de transição entre os dois extremos, com taxas, direção e infraestrutura institucional diferentes.

2.4.1.4.1.3 Modelo de Kim

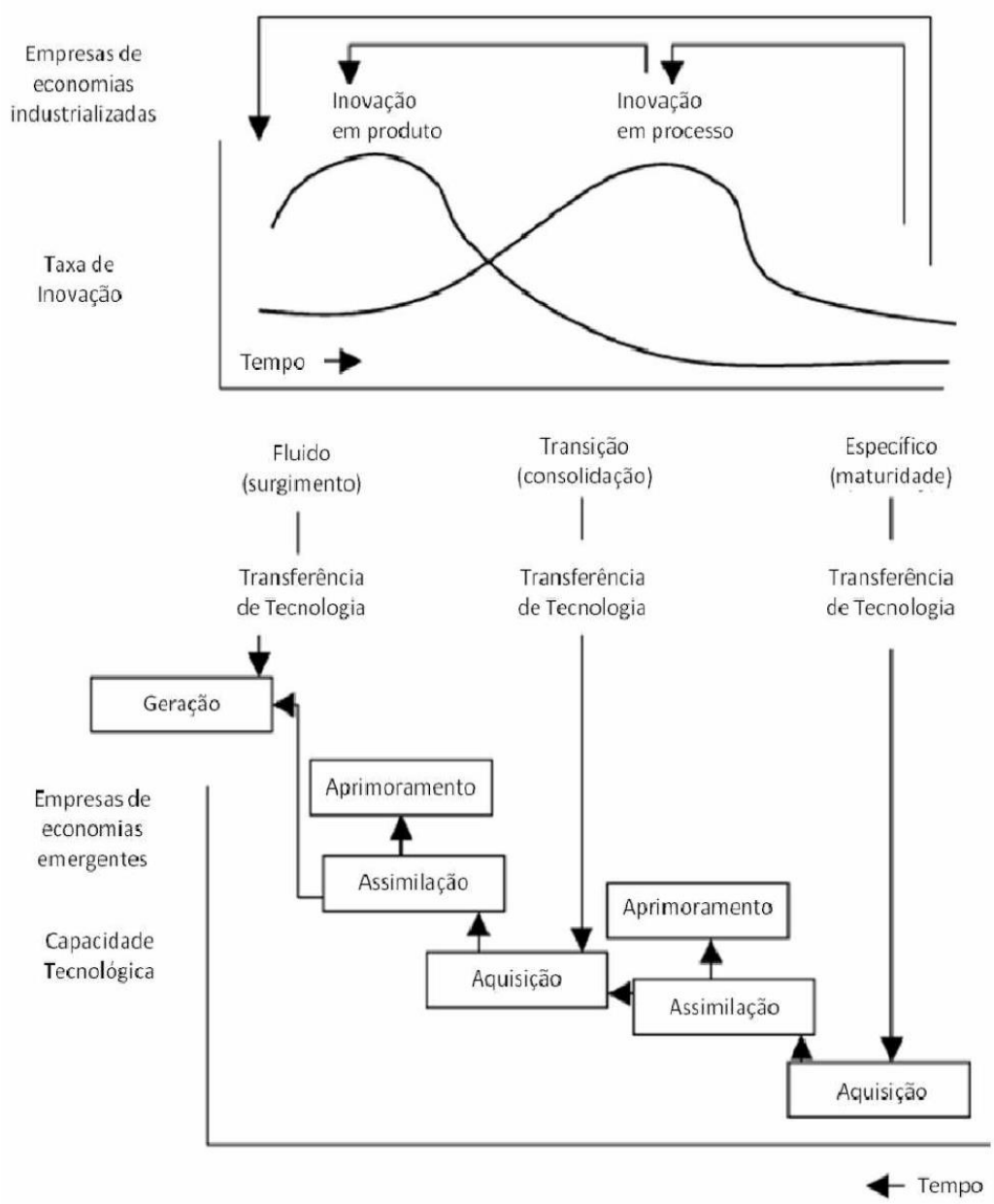
De acordo com Kim (1997b), as empresas que operam em economias emergentes trilham uma trajetória tecnológica diferente de empresas inovodoras localizadas em países industrializados. As empresas localizadas em mercados de fronteira tecnológica mais avançada acumulam capacidade tecnológica de acordo com uma sequência: inovação- investimento-produção. Já as empresas no contexto de países emergentes têm uma lógica contrária, adotando a sequência produção-investimento-inovação.

A acumulação de capacidade tecnológica ocorre em tres estágios: aquisição, assimilação e aprimoramento. Os primeiros estágios de industrialização em países emergentes dependem da aquisição externa de tecnologias maduras de países industrializados. Ao mesmo tempo, a transferência da tecnologia restringe-se a aspectos operacionais, com produtos padronizados, sem que ocorra diferenciação. Nesse caso, os esforços de P&D são inexistentes; o foco é voltado para engenharia (Kim, 1997b).

Na perspecitiva do modelo, com o passar do tempo vão ocorrendo esforços na aprendizagem, bem como assimilação das tecnologias, maior foco no aumento das exportações e elevação da capacidade científica e tecnológica local. Isso aumenta a capacidade tecnológica das empresas para diferenciação de produtos, fazendo, assim, o ciclo com o aumento da capacidade de engenharia e de P&D da empresa. Assim, a melhoria do sistema nacional de inovação e a melhoria da capacidade tecnológica da empresa proporcionam mais melhorias na tecnologia em pesquisa, fazendo com que a empresa reverta a lógica de produção-investimento-inovação. (Kim, 1997b). O modelo de Kim é apresentado na figura 13.

O modelo de Kim (1997b) apresenta, como contribuição mais relevante em capacidade tecnológica, a identificação e sistematização dos processos e meios de aquisição, transferência e disseminação do conhecimento e aprendizagem tecnológica. De forma geral, esse modelo, assim como o de Lall, Bell e Pavitt, não traz contribuições diretas sobre como incorporar tecnologias externas, com base nas premissas de IA. Contribui, entretanto, para melhor compreensão dos processos subjacentes de aprendizagem em empresas que estão em desenvolvimento.

Figura 13 – Modelo de capacidade Tecnológica de Kim

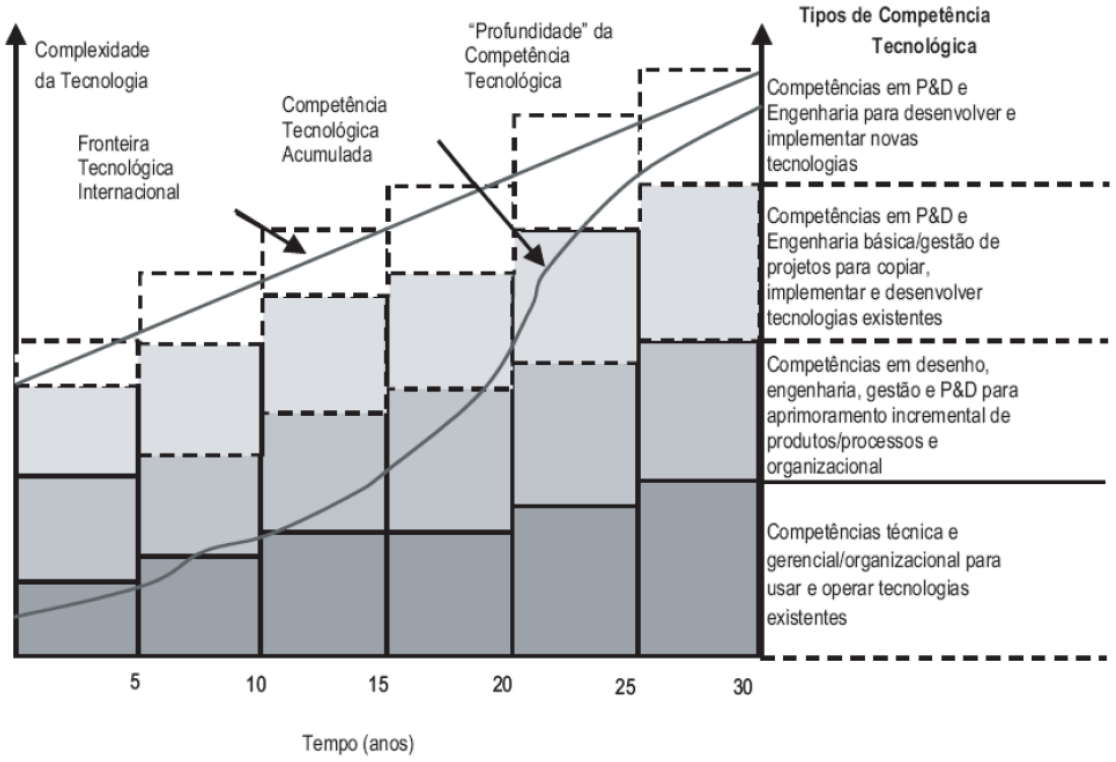


Fonte: Kim (1997b)

2.4.1.4.1.4 Modelo de Bell

Para Bell (1997), as empresas desenvolvem capacidade tecnológica a partir de um processo de acumulação gradual de aquisição de novas capacidades tecnológicas que ocorre em quatro níveis, conforme figura 14.

Figura 14 – Trajetória de acúmulo de capacidade de Bell



Fonte: Bell (1997)

O eixo vertical esquerdo da figura mostra a complexidade de uma determinada tecnologia; já o eixo vertical direito mostra os tipos e níveis de capacidade tecnológica. (Figueiredo, 2012; Bell, 1997). No modelo, é importante destacar a diferença entre capacidades de produção necessárias para operar ou usar tecnologias e sistemas de produção existentes e capacidades de inovação, que consistem na capacidade para mudar ou inovar tecnologias e sistemas de produção existentes (Figueiredo, 2012). As capacidades variam de básicas até o nível de fronteira internacional. A curva retilínea expressa a fronteira tecnológica internacional, que está em constante mudança, em decorrência do esforço das empresas e países desenvolvidos para continuar mantendo sua liderança industrial, econômica e política.

A capacidade técnica expressa-se no modelo à medida que a empresa possua condições para operar tecnologias existentes. Envolve não apenas capacidade técnica, mas também gerencial e organizacional. Já a capacidade incremental ocorre quando a empresa consegue atuar na criação de desenhos e engenharia e na gestão das atividades de P&D voltadas para inovação incremental de produtos e processos (Figueiredo, 2012).

No modelo, a segunda curva evidencia a trajetória de acumulação de capacidade tecnológica de empresas de economia em desenvolvimento. Observa-se a existência de uma

brecha, ou *gap* tecnológico, entre a acumulação de capacidades tecnológicas de empresas de países industrializados e empresas de países emergentes, o que dificulta o acúmulo de capacidades tecnológicas em empresas de economias emergentes. O modelo demonstra ainda que o tempo (em anos) necessário para o acúmulo de capacidades tecnológicas é grande para se chegar a níveis de desenvolvimento de fronteira. Cabe ressaltar que esse tempo pode variar, dependendo do contexto nacional e dos esforços da empresa (Bell, 1997; Figueiredo, 2012).

A empresa pode desenvolver, ainda, capacidade de imitação, que consiste na aquisição de competência tecnológica para realizar atividades de P&D e engenharia para imitação, bem como programar e desenvolver tecnologias que já existem. Por fim, a empresa pode desenvolver capacidade inovadora, que consiste no desenvolvimento de habilidades para atuar com P&D e engenharia, o que permite à empresa criar, desenvolver e programar novas tecnologias.

A capacidade técnica expressa-se no modelo à medida que a empresa possua condições para operar tecnologias existentes. Envolve não apenas capacidade técnica, mas também gerencial e organizacional. Já a capacidade incremental ocorre quando a empresa consegue atuar na criação de desenhos, engenharia e na gestão das atividades de P&D voltadas para inovação incremental de produtos e processos.

2.4.1.4.1.5 Modelo de Figueiredo

O modelo de Figueiredo (2003, 2004, 2005, 2012) apresenta uma perspectiva evolucionista sobre capacidade tecnológica e amplia as abordagens apresentadas anteriormente. Figueiredo (2005) destaca que a capacidade tecnológica é difusa e está acumulada em quatro dimensões interligadas: sistema físico, sistema organizacional, mentes dos indivíduos e produtos & serviços, conforme discutidos anteriormente.

Depois de identificadas as dimensões da capacidade tecnológica, Figueiredo (2005) construiu um modelo (Figura 15) que permite identificar e medir a capacidade tecnológica com base em atividades que a empresa é capaz de realizar ao longo de sua existência. O modelo distingue dois tipos de capacidade: capacidades rotineiras, que compreendem a habilidade de usar ou operar determinada tecnologia, e capacidade inovadora, que é a capacidade de adaptar ou desenvolver novos processos de produção, sistemas organizacionais, produtos, equipamentos e projetos de engenharia, ou seja, gerar e gerir a inovação tecnológica.

Figueiredo (2005) explica que as colunas representam as capacidades tecnológicas por função e as linhas, os níveis de dificuldade. Essas categorias são medidas pelas atividades que

expressam os níveis de capacidades ou, em outras palavras, o tipo de atividade que a empresa é capaz de realizar por si mesma em diferentes intervalos de tempo.

O modelo de Figueiredo (2005) sugere uma abordagem não convencional de análise da capacidade tecnológica, comparado aos indicadores convencionais de análise e mensuração de P&D e patentes. Os indicadores convencionais são considerados irrelevantes, tais como atividades de P&D, patentes internacionais, laboratórios de P&D formalmente estruturados e a abordagem estática de análise. Figueiredo (2005) destaca que o modelo não pressupõe uma sequência de evolução linear ou que as capacidades sejam construídas ao mesmo tempo e na mesma velocidade para as diferentes funções tecnológicas.

Figura 15 – Capacidade tecnológica – modelo descritivo

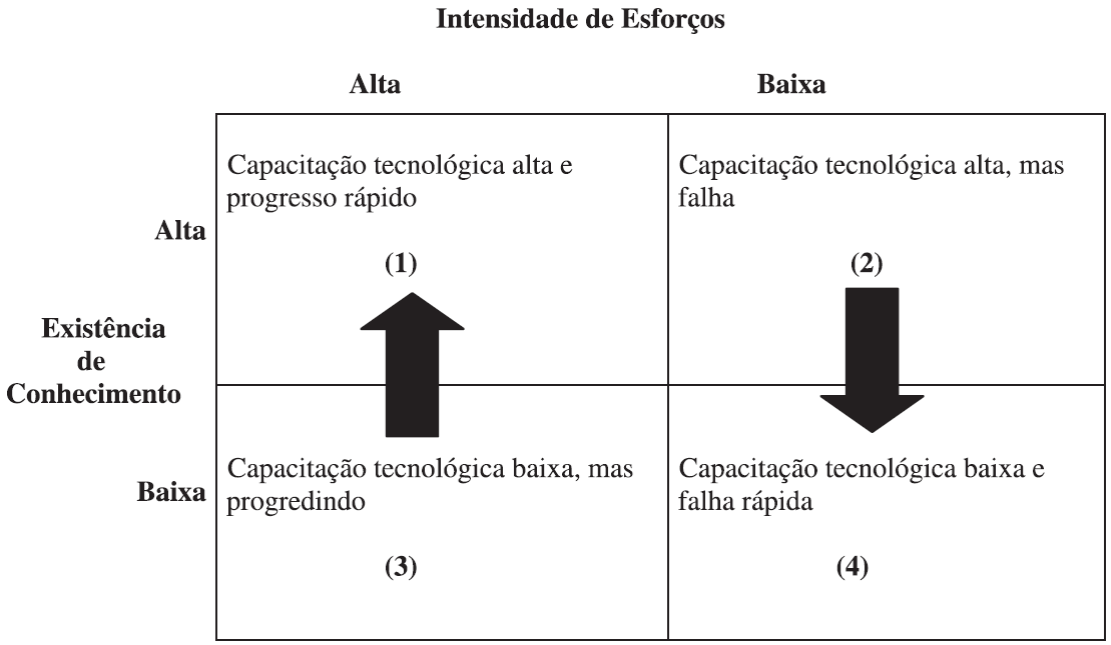
Capacidades tecnológicas em empresas de economias emergentes: um modelo descritivo

Níveis de Competências Tecnológicas	Funções Tecnológicas e Atividades Relacionadas				
	Investimentos		Processos e Organização da Produção	Produtos	Equipamentos
	Decisão e Controle sobre a Planta	Engenharia de projetos			
	ROTINA				
(1) Básico	Decisão sobre localização da planta. Termos de referência.	Preparação inicial de projeto. Sincronização de trabalhos de construção civil e instalações.	Coordenação de rotina na planta. Absorção da capacidade da planta. PCP e CQ básicos.	Replicação de aços seguindo especificações amplamente aceitas. CQ de rotina. Fornecimento a mercados de exportação.	Reposição de rotina de componentes de equipamento. Participação em instalações e testes de *performance*.
(2) Renovado	Monitoramento ativo de rotina de unidades existentes na planta.	Serviços rotineiros de engenharia na planta nova e/ou existente.	Estabilidade do AF e aciaria. Coordenação aprimorada da planta. Obtenção de certificação (ex. ISO 9002, QS 9000)	Replicação aprimorada de especificações de aços dados ou próprias. Obtenção de certificação internacional para CQ de rotina.	Manufatura e reposição de componentes (ex. cilindros) sob certificação internacional (ISO 9002)
	INOVADORAS				
(3) Extrabásico	Envolvimento ativo em fontes de financiamento de tecnologia.	Planejamento de projeto. Estudos de viabilidade tecnicamente assistidos, para grandes expansões.	Pequenas adaptações e intermitentes em processos, eliminação de gargalos, e alongamento de capacidade.	Pequenas adaptações em especificações dadas. Criação de especificações próprias para aços (dimensão, forma, propriedades mecânicas).	Adaptações pequenas em equipamentos para ajustá-los a matérias primas locais. Manutenção *break-down*.
(4) Pré-Intermediário	Monitoramento parcial e controle de: estudos de viabilidade de expansão, busca, avaliação, e seleção de tecnologia e fornecedores.	Engenharia de instalações. Expansões tecnicamente assistidas. Engenharia de detalhamento.	Alongamentos sistemáticos de capacidade. Manipulação de parâmetros chave de processo. Novas técnicas organizacionais (TQC/M, ZD, JIT).	Aprimoramentos sistemáticos em especificações dadas. "Engenharia reversa" sistemática. Desenho e desenvolvimento de aços tecnicamente assistidos. Desenvolvimento de especificações próprias.	Reforma de grandes equipamentos (ex. AF) sem assistência técnica. Engenharia reversa de detalhe e básica. Manufatura de grande equipamentos.
(5) Intermediário	Monitoramento completo, controle e execução de: estudos de viabilidade, busca, avaliação, e seleção, e atividades de financiamento.	Engenharia básica de plantas individuais. Expansão da planta sem assistência técnica. Provisão intermitente de assistência técnica.	Aprimoramento contínuo de processo. Desenho de sistemas automatizados estáticos. Integração de sistemas automatizados de processo e PCP. Alongamento rotinizado de capacidade.	Aprimoramento contínuo em especificações próprias. Desenho, desenvolvimento, manufatura e comercialização, de aços complexos e de alto valor sem assistência técnica. Certificação para desenvolvimento de produto (ex. ISO 9001).	Continua E básica e de detalhe e manufatura de plantas individuais (ex. AF, Sinter). Manutenção preventiva.
(6) Intermediário Superior	Elaboração e execução próprias de projetos. Provisão de assistência técnica em decisões de investimentos.	Engenharia básica da planta inteira. Provisão sistemática de assistência técnica em: estudos de viabilidade, engenharia de aquisição, de detalhe, básica, e partida da planta.	Integração entre sistemas operacionais e sistemas corporativo. Engajamento em processos de inovação baseados em pesquisa e engenharia.	Adição de valor a aços desenvolvidos internamente. Desenho e desenvolvimento de aços extra complexos e de alto valor agregado. Engajamento em projetos de desenho e desenvolvimento com usuários.	Continua E básica e detalhe de equipamento para planta inteira de aço e/ou componentes para outras indústrias. Assistência técnica (ex. reforma de AF) para outras empresas.
(7) Avançado	Gestão de projetos de classe mundial. Desenvolvimento de novos sistemas de produção via P&D.	Engenharia de classe mundial. Novos desenhos de processos e P&D relacionado.	Produção de classe mundial. Desenhos e desenvolvimento de novos processos baseados em E e P&D.	Desenho e desenvolvimento de produtos em classe mundial. Desenho original via E, P e D.	Desenho e manufatura de equipamentos de classe mundial. P&D para novos equipamentos e componentes.

Fonte: Figueiredo (2005, p.60)

Do ponto de vista da gestão do conhecimento, Kim (1999) mostra que mesmo um nível elevado de conhecimento não assegura o progresso tecnológico, conforme figura 16.

Figura 16 – Capacidade de absorção



Fonte: Kim (1999, p. 115)

Kim (1999) alerta que a empresa não caminhará para o seu objetivo principal, que seria o quadrante 1, quando os esforços relativos ao quadrante 2 não são suficientes para que o conhecimento seja absorvido. Neste caso, a dinâmica existente no processo de absorção tornará o conhecimento obsoleto, fazendo a empresa caminhar para o quadrante 4. Por outro lado, uma organização que encontra-se no quadrante 3, com base de conhecimento limitada, tende a alcançar o quadrante 1 quando os esforços empreendidos são satisfatórios.

2.4.1.5 Capacidades dinâmicas das organizações

As capacidades dinâmicas das empresas constituem o quarto fundamento teórico considerado relevante para que as empresas realizem a incorporação de tecnologias externas com base nas premissas da inovação aberta.

Muitos pesquisadores têm destacado que, em mercados caracterizados por contexto de mudanças e elevado nível de competitividade, a manutenção da vantagem competitiva demanda mais do que a posse de recursos e capacidades consideradas raras e difíceis de copiar (Teece, Pisano & Shen, 1997; Einsenhard & Martin, 2000; Zollo & Winter, 2002; Helfat, Finkeltein, Mitchell, Peteraf, Sing & Teece, 2007).

A teoria da visão baseada em recursos explica como as organizações podem alcançar a vantagem competitiva e torná-la sustentável em um período de tempo. De posse de recursos raros, valiosos, que não podem ser copiados nem substituídos, a empresa deve desenvolver estratégias de criação de valor que não foram utilizadas por outras empresas e que não podem ser copiadas por seus concorrentes atuais e potenciais.

Por outro lado, a teoria da visão baseada em recursos não fornece explicações sobre como as empresas podem obter vantagem competitiva em situações de mudanças rápidas e turbulentas. Nessa perspectiva, uma das abordagens que procuram explicar o posicionamento estratégico e a origem da vantagem competitiva das empresas é a que contempla as capacidades dinâmicas da empresa (Teece *et al.*, 1997; Eisenhardt & Martin, 2000).

De acordo com Teece *et al*., (1997), uma firma obtém vantagem competitiva graças aos resultados obtidos nas suas rotinas gerenciais e organizacionais, que são delimitadas por seus ativos e pelas trajetórias tecnológicas disponíveis para essa empresa. Uma consequência dessa constatação é que, mesmo com intensos esforços de acumulação de CT, a empresa pode perder vantagem competitiva. Isso pode ocorrer quando as tecnologias que a empresa domina são superadas.

Dessa forma, Teece *et al.,* (1997) sugerem, em artigo seminal, que, para superar o risco de perder suas capacidades tecnológicas instaladas, a empresa deve adotar, como modelo de gestão estratégico, o de Capacidades Dinâmicas (CD). Segundo os autores, as CD significam a "habilidade da firma de integrar, construir e reconfigurar competências internas e externas para fazer face a ambientes em rápida transformação" (Teece *et al*., 1997, 516).

O conceito de capacidade dinâmica surgiu como mecanismo fundamental para que as empresas ampliassem e renovassem seus recursos e capacidades operacionais (Teece *et al.*, 1997; Eisenhardt & Martin, 2000). Na perspectiva do conceito, os recursos são considerados estoques de fatores ou insumos utilizados na produção que uma firma controla ou a que tem acesso (Amit & Schoemaker, 1993; Ridder, 2012). Já as capacidades operacionais dizem respeito à implementação desses recursos nas atividades rotineiras (Wang & Ahmed, 2007; Ridder, 2012). É importante destacar que recursos e capacidades operacionais têm características essencialmente estáticas e não têm poder de explicar vantagens competitivas em ambientes em constante transformação. Assim, as capacidades dinâmicas oferecem um referencial capaz de preencher esse hiato, ao determinarem, como mote, a busca, pela empresa, da reconfiguração desses recursos e capacidades operacionais que vão permitir sua adaptação a ambientes em constantes mudanças (Teece *et al.*, 1997; Helfat *et al.*, 2007).

Ridder (2012) destaca que o conceito de CD, do ponto de vista dos recursos externos, pode ser empregado para inúmeros objetivos de aplicação, como, por exemplo, riscos coorporativos externos, alteração de forma e função da organização, recursos de desinvestimento e, sobretudo, a inovação em suas várias possibilidades. Por excelência, a inovação constitui um dos processos mais importantes para a renovação organizacional, sendo um campo amplo e complexo para compreensão das capacidades dinâmicas que vão dar sustentação à reconfiguração dos recursos e capacidades das empresas (Winter, 2003; Ridder, 2012).

As capacidades dinâmicas podem ser agrupadas considerando a reconfiguração de recursos internos e externos. O primeiro grupo de CD diz respeito aos que utilizam a criação de recursos internos e caminhos de reconfiguração; o segundo são os que utilizam os caminhos de aquisição e integração de recursos externos (Ridder, 2012).

As capacidades dinâmicas internas podem ser utilizadas para renovar internamente os recursos e capacidades operacionais. Nesse caso, as CD podem estar associadas a esforços internos da empresa, o que envolve mecanismos formais e informais de coordenação para construção de novos recursos (Zahra *et al.*, 2006; Ridder, 2012). Os recursos existentes podem, também, ser integrados e reconfigurados para desenvolver novos produtos inovadores, dentre inúmeras aplicações. (Marsh & Stock, 2006; Pavlou & El Sawy, 2006; Ridder, 2012).

Estudos recentes têm demonstrado que, em ambientes voláteis, as fontes internas de renovação de recursos e capacidades podem não dar conta das necessidades das empresas, o que converge com as premissas da inovação aberta discutidas anteriormente: recursos e capacidades operacionais têm sido cada vez mais acessados fora dos muros da empresa. (Chesbroug, 2003; Chesbrough & Schwartz, 2007).

De acordo com Ridder (2012), ainda são escassos os trabalhos que investigam a relação entre CD externas e a renovação de recursos e capacidades da empresa. O conceito de CD deve ser visto de forma mais ampla, destacando sua característica multidimensional (Barreto, 2010), buscando explicar seus mecanismos e relações subjacentes (Eisenhardt & Martin, 2000; Wang & Ahmed, 2007).

De acordo com Teece *et al.* (2007) e Pitassi (2012, 2012a), as rotinas organizacionais desempenham três papéis na empresa: 1) coordenar e integrar atividades internas e externas; 2) incentivar o aprendizado de modo que as atividades sejam feitas de forma cada vez mais efetiva e que a novas oportunidades sejam percebidas; 3) reconfigurar a base de ativos e promover a transformação de rotinas, tecnologias e mercados de acordo com o ritmo ditado pelas mudanças

ambientais. Pitassi (2012) cita, como exemplos de ativos da empresa, os tecnológicos, estruturais, reputacionais, institucionais e a estrutura de mercado.

Teece (2007), ao rever seus estudos sobre CD, afirmou que CD constitui uma metacompetência, que deve ser desagregada em três classes capacidades: 1) perceber oportunidades de negócio – detectar –; 2) estratégia da empresa e da infraestrutura para integração de recursos para criar e capturar as oportunidades de negócios – apreender –; 3) manter a competitividade da firma por meio da melhora, da combinação, da proteção e da reconfiguração dos seus ativos tangíveis e intangíveis.

Considerando que pesquisas sobre capacidades dinâmicas externas têm foco relacionado à identificação de recursos externos, um importante desafio negligenciado nas pesquisas é a incorporação efetiva dos recursos externos. Após as fontes de conhecimento externo serem reconhecidas e selecionadas como oportunidades para a empresa, essas oportunidades precisam ser apreendidas e incorporadas como forma de aperfeiçoar os resultados (Teece, 2007).

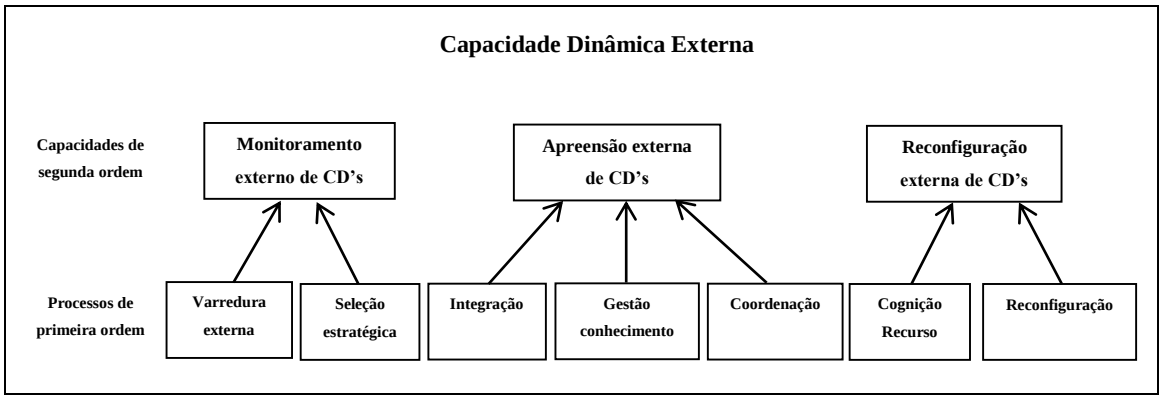
As empresas precisam ser capazes de absorver o conhecimento contido nas fontes externas e integrá-lo nos seus processos inovadores (Wang & Ahmed, 2007). Dessa forma, o processo de apreensão de capacidade dinâmica refere-se à capacidade de abordar as oportunidades de renovação externa e implementar os recursos externos dentro da empresa.

A literatura tem discutido como os recursos existentes podem ser aproveitados para novos usos (Danneels, 2010; Marsh & Stock, 2006). Eisenhardt e Martin (2000) argumentam que os novos produtos podem ser criados por meio da intermediação de conhecimento de projetos anteriores. Tais efeitos de alavancagem podem também existir no contexto de recursos gerados externamente.

Nesse contexto, a reconfiguração de capacidades dinâmicas externas pode ser descrita como uma capacidade combinatória (Kogut & Zander, 1992; Ridder, 2012), que se refere à nova síntese de recursos internos e externos para novas inovações (Galunic & Rodan, 1998; Bowman & Ambrosini, 2003; Ambrosini, Bowman, & Collier, 2009). Dessa forma, a reconfiguração de capacidades dinâmicas externas refere-se à capacidade de recombinar recursos externos e internos, a fim de alcançar novas configurações que atendam a novos propósitos.

Ridder (2012) sugere uma sequência de processos que se aplicam à renovação de recursos externos de forma a permitir que ocorra a detecção externa, a apreensão e reconfiguração das capacidades dinâmicas da empresa. Na figura 17, é apresentado o modelo de conceituação de capacidades dinâmicas proposto por Ridder (2012).

Figura 17 – Modelo de capacidades dinâmicas externas



Fonte: Ridder (2012, p. 45)

No modelo, a primeira etapa é composta pela varredura e seleção de conhecimentos externos. Já a apreensão externa de capacidades dinâmicas refere-se à capacidade da organização de integração e coordenação das atividades a partir da aplicação, de forma sistemática, de processos de gestão do conhecimento. Por fim, a reconfiguração de capacidades dinâmicas externas refere-se à capacidade da empresa para desenvolver a cognição dos recursos e recombinar recursos internos e externos com o objetivo de obter novas aplicações.

O primeiro passo requer monitoramento e vigilância constante dos mercados e tecnologias para, posteriormente, ser realizada a seleção estratégica de conhecimento externo. Essa etapa é chamada, por Ridder, de processo de digitalização externo e permite às empresas identificar e reconhecer novas tecnologias e mercados emergentes (Danneels, 2008; Ridder, 2012). A identificação e o reconhecimento de novas tecnologias e mercados permitem à empresa detectar novas oportunidades de renovação de recursos externos (Ridder, 2012).

Após a localização de oportunidades, o primeiro passo é utilizar um filtro tecnológico e de mercado, reunindo informações sobre os concorrentes para analisar as implicações das ações (Cepeda & Vera, 2007; Ridder, 2012). As fontes externas devem ser analisadas para que se realizem os processos externos de seleção. A seleção consiste nas atividades organizacionais envolvidas na identificação de uma alternativa melhor para a mudança organizacional.

A seleção deve considerar a estratégia da empresa e as competências internas existentes, otimizando o processo de busca. (Capron & Annand, 2007). De acordo com Ridder (2012), a seleção estratégica leva a uma decisão importante sobre o que é necessário ser feito internamente, o que pode ser escolhido externamente, facilitando, assim, a capacidade da empresa para criar oportunidades de renovação de recursos.

O segundo passo sugerido por Ridder (2012) envolve os processos que permitem às empresas aproveitar as oportunidades selecionadas para realizar a renovação de conhecimento

externo. Após a identificação e seleção do conhecimento externo, a empresa deverá utilizar sua infraestrutura de gestão do conhecimento (GC) para realizar o importante papel na difusão, replicação e manutenção do conhecimento dentro da organização (Nonaka & Takeuchi, 1995; Cepeda & Vera, 2007; Ridder, 2012). Nesse caso, é fundamental que a empresa possua uma estrutura adequada de gestão do conhecimento que apoie a articulação e codificação do conhecimento, condição para apreensão externa de capacidades dinâmicas. (Nonaka & Takeuchi, 1995; Zollo & Winter, 2002; Ridder, 2012).

Cabe ressaltar que a incorporação efetiva de recursos externos requer a integração desses recursos à cultura da empresa (Zahra, Sapienza & Davidsson, 2006; Ridder, 2012). Um empecilho para que isso ocorra é a resistência dos funcionários em aceitar novos conhecimentos produzidos fora dos muros da empresa (Zahra *et al.*, 2006; Teece, 2007). Dessa forma, uma tarefa importante é superar os conflitos sobre as formas de localizar e selecionar ou implementar recursos (Zahra *et al.*, 2006; Ridder, 2012).

A empresa deve utilizar atividades e ferramentas que estimulem o uso de recursos externos, criando, assim, processos de integração (Verona & Ravasi, 2003). Alguns desses instrumentos são referendados na literatura sobre cultura organizacional, estratégia ou gestão de pessoas e tratam de questões relacionadas à criação de valores coorporativos, processos de comunicação eficaz, sistemas de recompensa e tipos de conhecimento que são tolerados e incentivados (Schein, 1983, 1984, 2009; Gold, Malhotra, Segars, 2001; Verona & Ravasi, 2003).

No contexto discutido aqui sobre inovação aberta, os recursos externos estão dispersos e fragmentados, emergindo de diferentes formas de pensamento e têm a tendência de se separar da organização sem a intervenção consciente (Marsh & Stock, 2006). Assim, a incorporação efetiva requer processos de coordenação que incluem a atribuição de papéis e tarefas, bem como uma arquitetura orgânica para implementação do conhecimento externo. (Einsenhardt & Brown, 1999; Helfat & Peteraf, 2003; Ridder, 2012). Processos de coordenação são considerados essenciais na preparação de recursos externos para uso interno (Ambrosini & Bowman, 2009).

O terceiro passo da proposta de Ridder (2012) consiste no processo de reconfiguração de capacidades dinâmicas externas. Segundo Ridder, as atividades utilizadas pela empresa para reconfigurar recursos externos internamente são chamadas de processos de cognição do recurso, e a cognição gerencial sobre recursos é considerada crucial para explicar a implantação de capacidades dinâmicas (Danneels, 2010). A cognição refere-se à capacidade de observação e monitoramento da base de recursos existentes, com o objetivo de identificar oportunidades de

novas configurações. Para recombinar de forma efetiva os recursos, é necessário profundo conhecimento da base de recursos existente na empresa (Teece, 2007; Danneels, 2010; Ridder, 2012), além de que deve ser criado um espaço de discussão de problemas e alternativas (Adner & Helfat, 2003; Ridder, 2012).

Teece (2007) destaca que o valor é criado quando as empresas efetivamente combinam ativos, agrupam recursos relevantes e recombinam conhecimento relevante. A existência de processos de recombinação demonstra que a empresa tem capacidade de reorganizar de forma flexível recursos externos, internos e suas competências (Verona & Ravasi, 2003). Na prática, os recursos selecionados e acessados externamente são transferidos de uma configuração econômica para outra (Teece *et al.*, 2007). Dessa forma, a recombinação reflete o que Eisenhardt e Martin (2000) chamaram de intermediação de conhecimento, a partir de conhecimento interno e externo, oferecendo condições à empresa para lidar com novos problemas ou oportunidades e facilitando a capacidade de reconfigurar conhecimento externo internamente para obter novas aplicações (Teece, 2007, Ridder, 2012).

2.5 Modelo teórico de incorporação

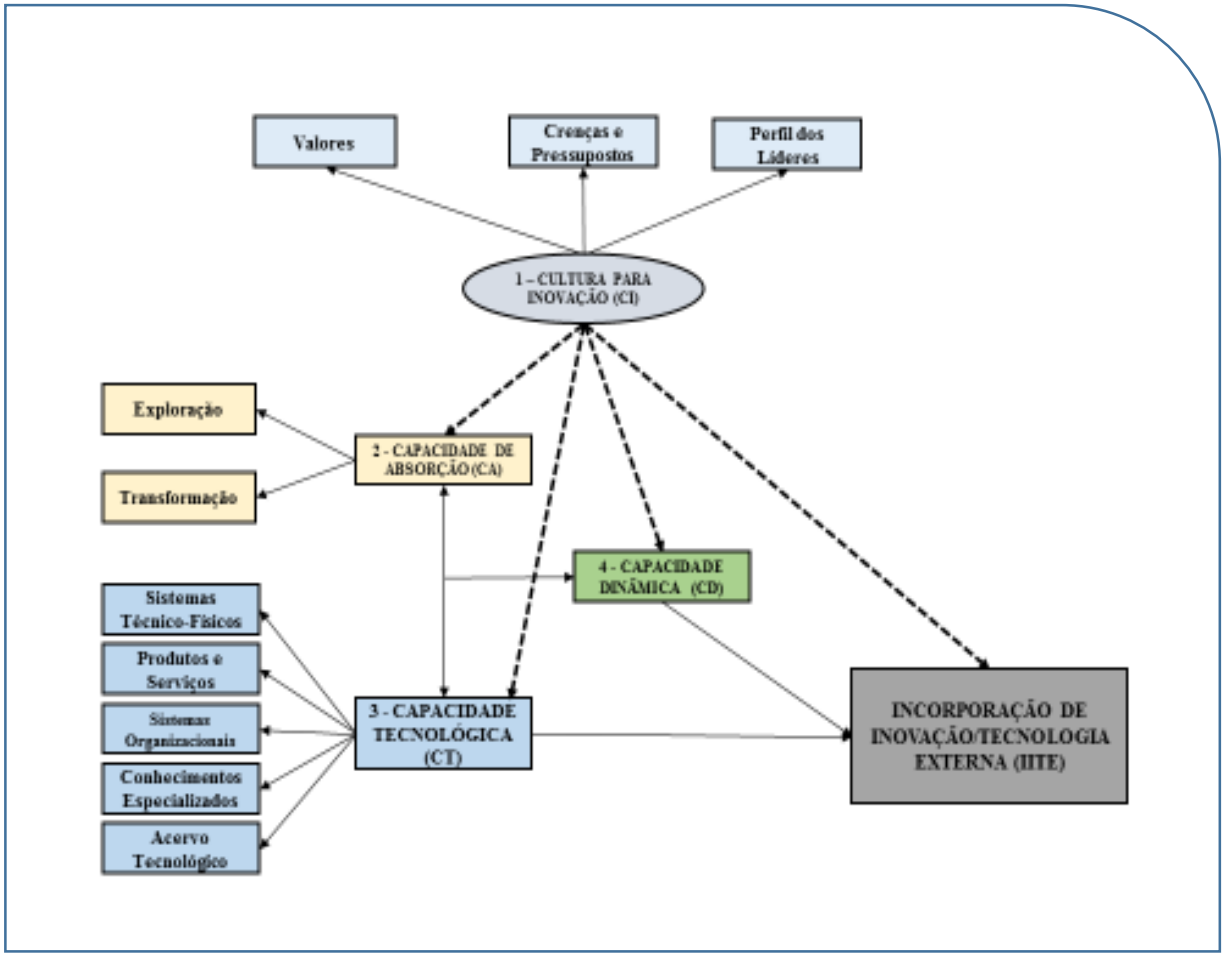
O modelo conceitual de incorporação de tecnologias externas com base nas premissas de inovação aberta é apresentado na figura 18 e demonstra o processo, a estrutura e os relacionamentos dos elementos que o constituem. Na perspectiva do modelo, são apresentados os principais aspectos teóricos para compreensão dos conceitos de cultura, CA, CT e CD e suas interfaces e contribuições para o processo de incorporação de tecnologias externas.

De início, assume-se que, na literatura especializada em inovação, o modelo de incorporação de inovações externas à organização contém todos os fatores determinantes para a eficácia daquele processo de incorporação. O conjunto dos fatores está agrupado segundo quatro elementos-chave: 1) cultura organizacional; 2) capacidade de absorção; 3) capacidade tecnológica; 4) capacidade dinâmica.

O modelo proposto foi estruturado de acordo com uma lógica própria, uma vez que não foram encontrados outros modelos que juntem os quatro elementos propostos nesta tese.

O elemento **cultura organizacional** para inovação constitui o primeiro parâmetro de relevância para que a empresa realize uma incorporação de tecnologia externa. A cultura constitui um elemento subjacente que influencia as demais capacidades (CA. CT e CD), composto pelos seguintes parâmetros: a) perfil dos líderes; b) valores organizacionais; c) crenças e pressupostos.

Figura 18 – Modelo teórico de incorporação de tecnologias externas



Cabe ressaltar os elementos formadores da cultura, em especial os valores, as crenças e pressupostos e o papel dos líderes, a fim de promover valores organizacionais centrais relacionados à inovação**.** Tal perspectiva é importante por permitir a discussão das capacidades tecnológicas atuais e das demandas necessárias para que a empresa seja capaz de perceber ameaças e oportunidades em mercados com elevadas taxas de mudança tecnológica, ou seja, permite à empresa reconfigurar sua base de capacidades e competências. (Freitas, 1991; Teece, 2007; Machado & Vasconcellos, 2007; Schein, 1983, 1984, 2009; Pitassi, 2012, 2012a). Os indicadores mensuráveis que foram definidos, com base na revisão da literatura, para avaliar o elemento cultura são:

a) perfil dos líderes
- construção da cultura voltada para inovação
- encorajamento a novas formas de pensar inovação

- inspiração
- apoio a projetos de inovação

b) valores organizacionais

- o sucesso depende da incorporação de inovação/tecnologia externa
- a empresa tem que ter P&D
- a empresa não precisa inovar, mas saber incorporar

c) crenças e pressupostos

- crença em que inovação traz sucesso para a empresa
- apenas a inovação realizada na empresa é boa
- apenas a inovação realizada na empresa é estratégica
- apenas a empresa deve utilizar suas patentes

O elemento **capacidade de absorção** constitui o segundo parâmetro de relevância para que a empresa realize a incorporação de tecnologia externa. Trata-se de um elemento estrutural que determina a capacidade ou potencialidade de uma empresa para identificar e incorporar, em sua estrutura e processos, tecnologias/inovações, ou conhecimento especializado do ambiente ou de seu entorno competitivo, assimilar essa inovação e transacioná-la no mercado com retorno (Cohen; Levinthal, 1990; Teece *et al.*, 1997; Zahra; George, 2002; Teece, 2007, Figueiredo, 2012; Rodrigues, 2014).

A explicação sobre a capacidade de absorção no modelo conceitual ajuda a compreender que o processo de incorporação de tecnologias externas depende, diretamente, de dois fatores. O primeiro é a capacidade de identificação de inovações e de reconhecimento do valor de tais inovações tecnológicas, externas e disponíveis no mercado (exploração); o segundo (e mais importante) é a capacidade interna de transformar essa tecnologia a partir da estrutura interna de pesquisa e desenvolvimento, bem como das capacidades e competências que a empresa já tem instaladas e das que precisa desenvolver. A incorporação de tecnologias externas precisa estar ancorada em trajetórias existentes (Cohen & Levinthal, 1990; Bell & Pavitt, 1995; Zahra & George, 2002; Teece, 2007; Rodrigues, 2014). É composto pelos parâmetros exploração e transformação. Os indicadores mensuráveis que foram definidos, com base na revisão da literatura, para avaliar o elemento capacidade de absorção são:

a) exploração

- busca
- assimilação

b) transformação
- mudança
- adaptação

O elemento **capacidade tecnológica** constitui o terceiro parâmetro utilizado para que a empresa realize a incorporação de tecnologia externa. Considerando as definições, os modelos de CT e as formas de mensuração apresentadas na literatura, a inclusão desse parâmetro para incorporação de tecnologias externas considera que os indicadores devem ser diferentes para empresas de países em desenvolvimento em relação aos utilizados por países industrializados. Tal perspectiva é pertinente, uma vez que EBT de países em desenvolvimento podem ser diferentes de países industrializados (Figueiredo, 2012).

Na perspectiva do modelo, a capacidade tecnológica é determinada pela estrutura de quatro elementos: a) sistema técnico-físico; b) produtos e serviços; c) sistema organizacional; d) conhecimentos especializados (mente dos indivíduos). Os indicadores mensuráveis que foram definidos, com base na revisão da literatura, para avaliar o elemento capacidade tecnológica são:

a) sistema técnico-físico
- conhecimento e competência acumulados, máquinas e equipamentos

b) produtos e serviços
- conhecimento e competência acumulados em produtos e serviços da empresa

c) sistema organizacional
- normas e procedimentos
- presença de laboratório de P&D
- gerentes com experiência
- mecanismos de recompensa

d) conhecimentos especializados
- nível de escolaridade
- experiência com incorporação
- mecanismos de aprendizagem

As EBT podem acumular, ao longo do tempo, conhecimentos cada vez mais complexos, o que as torna mais capazes de gerenciar processos de inovação, entretanto o acúmulo de capacidade tecnológica não garante que a empresa terá capacidade de sustentar vantagem

competitiva em ambientes com elevados índices de mudança tecnológica. Dessa forma, é importante que esses indicadores possam ser mensurados em sua evolução.

Rodrigues (2014) explica que a capacidade tecnológica envolve o que ele chama de *footprint* tecnológico ou digital tecnológica de uma empresa. O *footprint* tecnológico é determinado pelo acervo tecnológico existente na empresa e é o que lhe permite entender as inovações e, ao final, incorporá-las, de forma melhor ou de forma pior. É ele o responsável pelas características do domínio tecnológico de cada organização. Tais características originam-se basicamente das experiências com tecnologias e inovações (o quanto a empresa tem usado em seus processos rotineiros) e do acervo de domínio tecnológico (quantidade e diversidade de tecnologias que ela usa para gerar seus produtos e serviços). As características do acervo tecnológico da organização vão determinar o ritmo da incorporação por influírem na sua capacidade dinâmica.

O elemento **capacidade dinâmica** constitui o quarto parâmetro utilizado para que a empresa realize a incorporação de tecnologia externa. O papel da capacidade dinâmica no modelo é oferecer condições para que a empresa reconfigure de forma sistemática seus recursos, permitindo que a incorporação de tecnologia externa ocorra de maneira mais fácil. (Teece, 1997, 2007; Ridder, 2012). Na perspectiva desse modelo, a capacidade dinâmica constitui uma resultante das demais capacidades e do acervo tecnológico da empresa. A reconfiguração parte das capacidades de absorção e do desenvolvimento de capacidades tecnológicas inovadoras, permitindo às EBT, em momentos de acumulação de capacidade tecnológica, a habilidade de mudar o padrão à procura de alternativas próprias, podendo colocá-la na fronteira do conhecimento, o que confere o caráter dinâmico ao modelo. Assim, o papel da capacidade dinâmica, em relação ao modelo de incorporação, é definir o caminho e o ritmo segundo os quais a incorporação vai acontecer na empresa.

Os indicadores mensuráveis para capacidade dinâmica definidos, com base na revisão da literatura, para avaliar o elemento capacidade tecnológica são:

a) mecanismos de integração de CD

- mecanismos de gestão do conhecimento
- mecanismos de integração tecnológica
- adaptação da inovação para novos usos

No tópico sobre procedimentos metodológicos, nos quadros 8, 9, 10 e 11, são aprsentados os constructos, parâmetros, indicadores e respectivos autores que deram sustentação às escolhas realizadas na tese.

Com a construção do modelo teórico sobre como incorporar inovações de origem externa, é importante ressaltar que parte do objetivo geral da tese foi alcançado, o que oferece base para realização da segunda etapa da pesquisa e confirmação dos processos resultantes junto aos gestores de EBT.

3 MÉTODOS DE PESQUISA

Nesta etapa do trabalho, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para cumprimento dos objetivos da pesquisa. A pesquisa tem natureza quantitativa e pode ser classificada como exploratória. Quanto ao tratamento dos dados, são utilizadas técnicas de estatística inferencial.

3.1 Desenho da pesquisa

Utilizou-se para realização da pesquisa empírica o método quantitativo. Sua característica principal é a quantificação na coleta de dados e utilização de técnicas estatísticas no seu tratamento. As ferramentas estatísticas garantem precisão dos resultados, evitando distorções de análise e interpretação, atribuindo maior confiabilidade às inferências e, consequentemente, aos resultados finais da pesquisa.

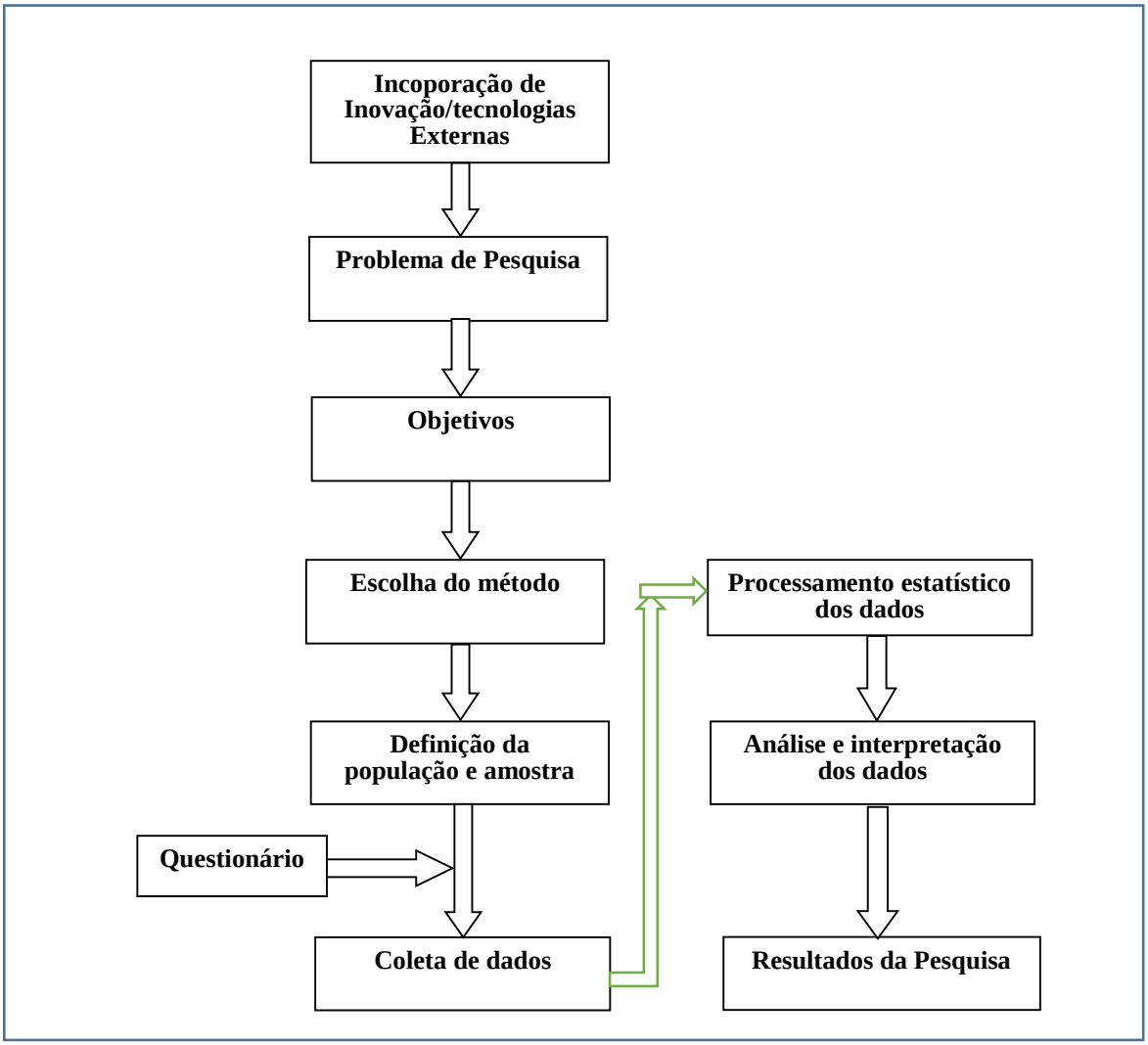
Em estudos organizacionais, a abordagem quantitativa permite a mensuração de dados de várias naturezas, englobando opiniões, reações, hábitos e atitudes da população observada, considerando, para tanto, amostras estatisticamente representativas (Cooper & Schindler, 2003; Terence, Escrivão Filho, 2006; Hair, Black, Babin, Anderson & Tatham, 2009).

As principais características da pesquisa quantitativa são: a) maior rigidez do plano estabelecido, o que permite enumerar ou medir eventos; b) está alicerçado na teoria para desenvolver as hipóteses e as variáveis da pesquisa; c) se utiliza de experimentos ou semiexperimentos, aplicados com rigor, para verificar as relações entre variáveis; d) faz uso de ferramentas estatísticas; e) confirma, por dedução, as hipóteses da pesquisa ou descobertas, ou seja, realiza predições específicas de princípios, observações ou experiências; f) os dados são coletados a partir de amostras de uma população escolhida segundo critérios específicos, possibilitando, assim, a generalização dos resultados; g) os dados são coletados a partir de questionários estruturados, aplicados individualmente de forma impressa, pessoalmente, por telefone, de forma eletrônica, por correio ou *e-mail* (Kerlinger, 1980; Cooper & Schindler, 2003; Hair *et al.*, 2009).

Com a aplicação da metodologia da pesquisa quantitativa, busca-se, ainda, mensurar os dados a partir do emprego de recursos e técnicas estatísticas, como análise fatorial, coeficiente de correlação, análise de regressão e modelagem de equações estruturais (Hair *et al.*, 2009). Pelas características deste estudo, que estabelece relações complexas entre as dimensões e variáveis analisadas, são empregadas técnicas de análise multivariadas, que são mais adequadas para identificar relações dessa natureza (Hair *et al.*, 2009). Pelo caráter inferencial do método,

as técnicas estatísticas têm o objetivo de inferir generalizações derivadas dos dados coletados e analisados (Kerlinger, 1980). O desenho das etapas da pesquisa é apresentado na figura 18.

Figura 19 – Desenho da pesquisa



A pesquisa é também de natureza exploratória, caracterizada por Roesch (2005) como o tipo de estudo mais adequado em situações em que o campo de conhecimento ainda é reduzido, visando, assim, ampliar o conhecimento sobre o fenômeno.

3.2 População, amostra e sujeitos da pesquisa

Na perspectiva desta pesquisa, considera-se população ou universo da pesquisa o conjunto de elementos que apresentam uma ou mais características em comum, podendo ser constituído por empresas, pessoas e produtos (Levin, Fox & Forde, 2012). Por outro lado, a

amostra é compreendida como parte população, sendo definida a partir de um critério de representatividade que atenda às exigências da pesquisa (Levin, 1985; Levin *et al*., 2012).

O tipo de amostra utilizado para esta pesquisa foi a não probabilística, em que os critérios de seleção das pessoas, empresas ou produtos é definido por julgamento individual de que esses participantes são representativos do universo em estudo e atendem aos critérios da pesquisa (Hair *et al.*, 2009).

A população desta pesquisa foi composta por 1750 empresas de base tecnológica que atuam no Brasil, distribuídas por diversos setores econômicos, como Serviços de TI, Químico, Eletrônico, Mecânico, Autopeças, Petroquímico, Parques Tecnológicos, Máquinas e Equipamentos, Papel e Celulose, Alimentos, Energia, Construção Civil, Alimentos, Mineração, Startups, Plástico, Engenharias, Empresas participantes de Parques Tecnológicos, entre outros. Essas empresas foram selecionadas a partir de um levantamento realizado em sites como da Associação Nacional de Pesquisa em Empresas Inovadoras (ANPEI), Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Financiadoras de Estudo e Projetos (FINEP), Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAC), além de e-mails de parques tecnógicos e empresas de Biotecnologia e Saúde Humana.

A escolha das empresas decorreu do fato de essa população ter maior propensão a inovar, o que caracteriza um dos traços comuns entre si que justificam a escolha (Selltiz, Wrightsman, Cook & Kidder, 1975; Hair *et al.*, 2009).

Conforme destaca Fontão (2012), as EBT constituem, quase sempre, empreendimentos de alto risco. Dessa forma, caracterizam-se por serem empresas que, com portfólio de produtos (fabricação) ou utilizando produtos e serviços com elevado conteúdo tecnológico, têm uma constante em suas práticas: a incorporação de princípios ou processos inovadores de aplicações recentes, mesmo que não necessariamente constituam práticas inovadoras de primeiro uso.

Por fim, as EBT foram selecionadas como objetos de pesquisa por se tratarem de um universo de empresas que demandam especialistas e processos adequados para realização da incorporação. Por tratar-se de um grupo de empresas que são muito influenciadas pelos riscos da inovação, estas têm propensão a terem maior compreensão dos benefícios do acesso às fontes externas de tecnologia. Da mesma forma, acredita-se que esse tipo de empresa seja o mais interessado em compreender de forma mais clara mecanismos mais adequados para incorporação. Assim, considerou-se que tais características favoreceram a interpretação e o preenchimento adequado do questionário pelos sujeitos informantes. Como se observa, as

empresas pesquisadas são de vários setores da economia, o que mostra a heterogeneidade do universo. Desta forma, se o modelo for valido para ambientes tão diversos e complexos, terá consistência em ambientes mais homogêneos.

Na revisão da literatura, foram encontradas diferenças e, em alguns casos, divergências nos conceitos de EBT. Para efeito desta pesquisa, foram considerados dois conceitos que dão amplitude necessária e, ao mesmo tempo, são capazes de atentar às particularidades dessas empresas. O primeiro conceito é proposto pela FINEP, que define EBT como "Empresa de qualquer porte ou setor que tenha na inovação tecnológica os fundamentos de sua estratégia competitiva" (FINEP, 2015, p. 1). Para que uma empresa seja considerada de base tecnológica, ela deve atender a pelo menos duas de sete características sugeridas pela agência:

1) desenvolver produtos ou processos tecnologicamente novos ou melhorias significativas em produtos ou processos existentes. O termo "produto" aplica-se tanto a bens como a serviços;

2) obter pelo menos 30% (trinta por cento) de seu faturamento, considerando-se a média mensal dos últimos doze meses, pela comercialização de produtos protegidos por patentes ou direitos de autor, ou em processo de obtenção das referidas proteções;

3) encontrar-se em fase pré-operacional e destinar pelo menos o equivalente a 30% (trinta por cento) de suas despesas operacionais, considerando-se a média mensal dos últimos doze meses, a atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;

4) não se enquadrar como micro e pequenas empresas e destinar pelo menos 5% (cinco por cento) de seu faturamento a atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;

5) não se enquadrar como micro e pequenas empresas e destinar pelo menos 1,5% (um e meio por cento) de seu faturamento a instituições de pesquisa ou universidades, ao desenvolvimento de projetos de pesquisa relacionados ao desenvolvimento ou ao aperfeiçoamento de seus produtos ou processos;

6) empregar, em atividades de desenvolvimento de *softwares*, engenharia, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, profissionais técnicos de nível superior e em percentual igual ou superior a 20% (vinte por cento) do quantitativo total do seu quadro de pessoal;

7) empregar, em atividade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, mestres, doutores, ou profissionais de titulação equivalente em percentual igual ou superior a 5% (cinco por cento) do quantitativo total do seu quadro de pessoal.

O segundo conceito de EBT adotado por esta pesquisa foi proposto por Côrtes, Pinho, Fernandes, Smolka e Barreto (2005, p. 87): as EBT são empresas que "realizam esforços tecnológicos significativos e concentram suas operações na fabricação de novos produtos". É importante destacar que o conceito considera qualquer setor de atividade e tamanho de empresa, sendo importante, ainda, considerar o que significa "novo" para cada empresa.

A população da pesquisa foi composta por empresas de inúmeros setores, conforme descrito anteriormente, totalizando 1750 empresas. O cálculo da amostra foi realizado com auxílio do *software* G*Power 3.1.9.2, disponível para *download* no *site* http://www.gpower.hhu.de/. Para realização do cálculo, foram utilizados os seguintes parâmetros, conforme descrito por Ringle, Silva e Bido (2014): a) quanto à família (*f tests*), tipo de teste estatístico (*linear multiple regression*: *fixed model R² devition from zero*); b) tipo de análise: (*a priori*: *comput required sample size – given, power, and effect size*), c) tamanho do efeito: 0,15; d) nível de significância erro permitido de 0,05; e) nível de significância de 95%; 6) poder estatístico 0,80; f) com apenas um (01) preditor. Dessa forma, o teste estabeleceu, como amostra, um mínimo de 55 questionários, e o retorno para esta pesquisa foi de 111 questionários considerados válidos, significando um retorno de 6,34%, considerado adequado para este tipo de pesquisa (Hair, 2009).

Os sujeitos da pesquisa foram escolhidos com base na sua experiência prática em gestão da inovação, sobretudo do processo de incorporação. Dessa forma, a escolha dos informantes considerou a importância desses sujeitos para o processo de incorporação em suas empresas. Compreende-se que os profissionais que lidam com os processos de incorporação e seus problemas são os que possuem maior experiência e conhecimento para responder sobre as variáveis que foram apresentadas no questionário. Portanto, os respondentes desta pesquisa são gestores e executivos e outros profissionais responsáveis pelas operações de inovação e incorporação de inovação tecnológica nas empresas.

3.3 Instrumento para coleta de dados

Para coleta de dados, o instrumento elaborado foi um questionário estruturado e fechado (Apêndice A), de acordo com a lógica das dimensões propostas na pesquisa para incorporação: cultura para inovação, capacidade tecnológica, capacidade de absorção e capacidade dinâmica.

Para minimizar os problemas de compreensão do questionário e os riscos de redução do percentual de questões sem respostas, buscou-se elaborá-lo de forma criteriosa. Uma das

medidas tomadas foi a realização da Validação de Face (Pasquali, 2003) por parte de um especialista, que fez revisão dos conteúdos do questionário para torná-los apropriados.

Os sujeitos da pesquisa foram questionados sobre o grau de importância ou influência das variáveis (identificadas com base na literatura) no processo de incorporação de tecnologias externas nas empresas. Para tanto, foi utilizada uma escala Likert, por meio da qual os sujeitos respondentes deram notas de zero a dez (0 a 10) de acordo com a percepção que tinham do grau de importância do elemento apresentado em cada questão. A nota "zero" (0) significava nenhuma importância e a nota "10", importância máxima. A figura 20 apresenta a escala utilizada. Um instrumento de coleta de dados pode ser considerado válido se consegue mensurar o que se propõe mensurar (Hair *et al.*, 2009; Aaker, Kumar, Day, 2001).

Figura 20 – Escala Likert utilizada na pesquisa

Discordo Totalmente										**Concordo Totalmente**
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

De acordo com Nunnally e Bernstein (1994), a preocupação do pesquisador em validar o seu instrumento de coleta de dados confere a este a utilidade científica; no entanto, para que o instrumento seja válido, suas escalas devem capturar os aspectos que definem os fatores, construtos e variáveis. Nos quadros 8, 9, 10 e 11, são apresentados os indicadores, os códigos utilizados nos procedimentos estatísticos, os parâmetros e os autores que deram sustentação teórica para sua escolha.

Quadro 8 – Indicadores da dimensão cultura organizacional

		Cód.	Indicadores/Variáveis manifestas	Autores
Cultura Organizacional	**Crenças e Pressupostos**	CP-01	É fundamental que se acredite que apenas a inovação pode trazer sucesso para o negócio	Freitas (1991, 1991a); Schein (1983, 1984, 2009); Jung *et al*. (2003); Kavanagh, Ashkanasy (2006); (2007); Machado e Vasconcellos (2007), James *et al.*, Sarros *et al.* (2008); Hassan *et al.* (2012).
		CP-02	Apenas é inovação aquela realizada dentro da empresa	
		CP-03	Apenas a inovação realizada dentro da empresa é estratégica	
		CP-04	As patentes de uma empresa devem ser usadas exclusivamente por ela para impedir avanços da concorrência.	
		CP-05	Apenas a empresa que inova primeiro é que tem sucesso	
	Valores	VL-01	O sucesso de uma empresa depende exclusivamente da incorporação de inovações externas	Freitas (1991, 1991a); Schein (1983, 1984, 2009); Jung *et al. (*2003); Kavanagh, Ashkanasy (2006); (2007); Machado e Vasconcellos (2007), James *et al.*, Sarros *et al.* (2008).
		V-02	Apenas pode haver a incorporação eficiente de inovações externas se houver Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) internos.	
		VL-03	Não é necessário gerar inovação interna, mas saber incorporar as externas para o sucesso do negócio	
	Perfil dos Líderes	PL-01	Apenas os líderes da empresa devem moldar os comportamentos de inovação que devem ser seguidos pelos empregados.	Freitas (1991, 1991a); Martin (1985); Schein (1983, 1984, 2009); Jung *et al. (*2003); Kavanagh, Ashkanasy (2006); (2007); Machado e Vasconcellos (2007), James *et al.*, Sarros *et al.* (2008); Hassan *et al.* (2012).
		PL-02	É fundamental que o líder encoraje seus liderados a novas formas de pensar a inovação	
		PL-03	É fundamental que o líder inspire os colaboradores com uma visão de futuro em que a inovação seja central às novas oportunidades para a organização.	
		PL-04	É fundamental que os líderes sempre apoiem os colaboradores em projetos de inovação	
		PL-05	O papel do líder é fundamental na construção da cultura para a inovação.	

Quadro 9 – Indicadores da dimensão capacidade de absorção

		Cód.	Indicadores/Variáveis Manifestas	Autores
Capacidade de Absorção	**Prospecção**	PR-01	A incorporação de inovações externas de uma empresa apenas é possível se ele tiver mecanismos de prospecção (busca) de inovações externas.	Cohen & Levinthal (1990); Szulanski (1996, 2000); Kim (1998); Zara e George (2002).
		PR-02	A incorporação de inovações externas de uma empresa apenas é possível se ele tiver mecanismos internos para assimilação de inovações externas.	
	Transformação	TR-01	Uma empresa só pode incorporar inovações externas se ela tiver capacidade de transformação (mudança) interna.	
		TR-02	Uma empresa só pode incorporar inovações que buscou (prospecção) externamente se ela tiver capacidade de transformar/adaptar a inovação adquirida.	

Quadro 10 –Indicadores da dimensão capacidade tecnológica

		Cód.	Indicadores/Variáveis Manifestas	Autores
Capacidade Tecnológica	**Conhecimentos Organizacionais**	CO-01	Só se podem incorporar as inovações externas com sucesso se os funcionários tiverem um excelente nível de escolaridade	Bell, 1984; Lall, 1982, 1987; Dahlman; Westpahal, 1982; Westphal *et al.*, 1984; Bell; Pavitt, 1993; Figueiredo, 2003, 2005, 2012; Davila, Epstein e Shelton, 2006; Tidd, Bessant e Pavitt, 2008; Lopes, 2011; Rodrigues, 2011, 2014.
		CO-02	Só se podem incorporar as inovações externas com sucesso se os funcionários tiverem muita experiência com os processos de incorporação.	
		CO-03	Uma empresa só terá sucesso na incorporação de inovações externas se tiver mecanismos internos de aprendizagem operantes (treinamento e desenvolvimento de recursos humanos)	
	Sistemas Organizacionais	SO-01	É fundamental que na empresa existam normas e procedimentos de apoio ao processo de incorporação de inovações externas	
		SO-02	Só terá sucesso na incorporação de inovações externas a empresa que tiver um departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	
		SO-03	Só terá sucesso na incorporação de inovações externas a empresa que tiver gerentes com a experiência em gestão de tecnologia	
		SO-04	Só terá sucesso na incorporação de inovações externas a empresa que tiver mecanismos de recompensa que a incentive	
	Produtos e Serviços	PS-01	É fundamental a empresa possuir conhecimentos acumulados em produtos (produto final) para o processo de incorporação de inovações externas	
		PS-02	É fundamental a empresa possuir competências acumuladas em produtos (produto final) para o processo de incorporação de inovações externas	
		PS-03	É fundamental haver conhecimentos acumulados em serviços (produto final) para o processo de incorporação de inovações externas	
		PS-04	É fundamental a empresa possuir competências acumuladas em serviços (produto final) para o processo de incorporação de inovações externas	
	Sistema Técnico-Físico	ST-01	É fundamental a empresa possuir conhecimentos acumulados em máquinas para o processo de incorporação de tecnologias externas.	
		ST-02	É fundamental a empresa possuir conhecimentos acumulados em equipamentos para o processo de incorporação de tecnologias externas.	
		ST-03	É fundamental a empresa possuir conhecimentos acumulados em software para o processo de incorporação de tecnologias externas.	
		ST-04	É fundamental a empresa possuir conhecimentos acumulados em banco de dados para o processo de incorporação de tecnologias externas.	
	Acervo Tecnológico	AT-01	Só terá sucesso na incorporação de inovações/tecnologia externas a empresa que tiver domínio tecnológico	
		AT-02	A empresa deve ter experiência prévia na área da inovação externa a ser incorporada	

Quadro 11 –Indicadores da dimensão capacidade dinâmica

		Cód.	Indicadores/Variáveis Manifestas	Autores
Capacidade Dinâmica	**Reconfiguração**	CD-01	É de fundamental importância que a empresa tenha mecanismos de gestão do conhecimento para o processo de incorporação de inovações externas	Nonaka; Takeuchi, 1995; Eisenhardt; Martin, 2000; Zollo; Winter, 2002; Zahra *et al.*, 2006; Marsh; Stock, 2006; Teece *et al.*, 2007; Ambrosini; Bowman, 2009; Danneels, 2010; Teece, 2007; Ridder, 2012.
		CD-02	É de fundamental importância, para o processo de incorporação de inovações externas, que a empresa tenha mecanismos para a integração tecnológica.	
		CD-03	É de fundamental importância que a empresa tenha capacidade de adaptação das inovações externas para que ela possa ser utilizada em novas aplicações.	

Para ter maior confiabilidade em relação ao questionário proposto, foi realizada sua validação com a aplicação da técnica de análise de conteúdo, que se caracteriza pelo julgamento de *experts* sobre o conteúdo de uma escala de medida e a avaliação de sua representatividade na mensuração (Kinnear & Taylor, 1996; Malhotra, 1999). O questionário foi submetido a três *experts* da área de inovação, que realizaram sua validação.

3.4 Procedimentos para coleta dos dados

Conforme descrito anteriormente, a identificação dos parâmetros e indicadores de incorporação de tecnologias externas ocorreu a partir das informações empíricas. Estas foram coletadas com aplicação de um questionário tipo *survey*, enviado as informantes de empresas de base tecnológica com conhecimento associado aos processos de inovação, em especial à incorporação de tecnologias externas.

A coleta de dados realizada no período de 05 de maio de 2015 a 05 de julho de 2015. Os questionários foram enviados para os sujeitos informantes de forma individual, por meio de correspondências eletrônicas (*e-mail*), enviadas para os gestores (diretor ou cargo corresponde) da área de pesquisa, desenvolvimento e inovação da população de empresas selecionadas. No *e-mail*, foi fornecida uma explicação sobre os objetivos da pesquisa, bem como solicitado que respondessem ao questionário, que estava disponível em um domínio criado unicamente para coletar os dados da pesquisa, onde o sujeito recebia um *link* (http://www.questionpro.com/a/login.do?lan=en) de acesso ao endereço eletrônico da pesquisa.

A disponibilização do questionário ocorreu via plataforma eletrônica QuestionPro, empresa que oferece serviços específicos para pesquisas de natureza quantitativa (Apêndice B). O acompanhamento do retorno dos questionários permitiu a verificação do número amostral de sujeitos necessários para extração do banco de dados da plataforma para posterior análise e interpretação com apoio do *software* estatístico Smart PLS (*Partial Least Square*).

A aplicação de questionário com apoio da plataforma QuestionPro constitui um método que oferece maior facilidade e agilidade para envio de questionários a grande número de sujeitos, com um tempo de retorno de resposta bem menor do que por outros métodos, além de custo menor. Além disso, permite identificar os *e-mails* que não foram entregues ou respondidos e o tempo de retorno, permite enviar lembretes para os respondentes e verificar os questionários que foram excluídos pelos participantes. Permite, também, a codificação, o armazenamento e a exportação de dados para utilização em programas de estatística. (Sheehan, 2001, Olsen, 2009; Fleming & Bowden, 2009).

Por fim, após a etapa de levantamento de dados atingir o retorno dos questionários de acordo com número amostral satisfatório para os objetivos da pesquisa, o bando foi extraído da Plataforma QuestionPro a partir de um arquivo no formato CSV para a uma planilha Excel. Posteriormente, foi utilizada tabulação, análise e interpretação dos resultados com apoio do *software* SmartPLS 2.0 M3.

3.5 Procedimentos para análise e interpretação dos dados

O objetivo da seção de análise e interpretação é identificar a significância estatística dos dados coletados e das teorias organizacionais que fazem parte do modelo teórico desta pesquisa. Busca-se, ainda, identificar padrões significativos e influências de parâmetros no processo de incorporação de tecnológicas externas.

A análise de dados foi realizada a partir de procedimentos estatísticos, envolvendo técnicas de análise multivariadas, consideradas pertinentes para relações complexas como as apresentadas nesta pesquisa (Hair *et al.*, 2009). A técnica utilizada para tratamento dos dados foi a Modelagem de Equações Estruturais (MEE), com a aplicação do *Software* SmartPLS (*Partial Least Square*).

Marôco (2010, p. 3) explica que a modelagem de equações estruturais constitui "uma técnica de modelação não generalizada, utilizada para testar a validade de modelos teóricos que definem relações causais, hipotéticas, entre variáveis". As relações são representadas por parâmetros que indicam a magnitude do efeito que as variáveis ditas independentes exercem sobre outras variáveis dependentes, considerando um conjunto de hipóteses que respeita os padrões de associações entre variáveis no modelo (Marôco, 2010).

Destaca-se ainda que MEE se caracteriza por ser "uma técnica que permite separar relações para cada conjunto de variáveis dependentes" e, por tal razão, possibilita a estimação adequada e mais eficiente para uma série de equações de regressão múltipla que são realizadas de forma separada, mas que ocorrem ao mesmo tempo (Hair *et al., (*2009, p. 36).

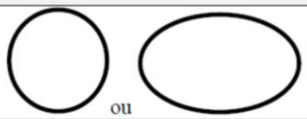
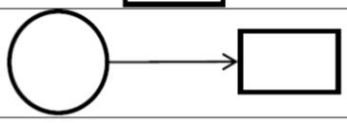
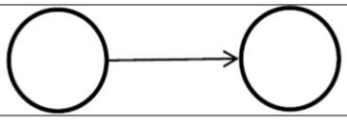
Segundo Hair *et al.*, (2009), a modelagem de equações estruturais possibilita caracterizar dois componentes básicos: 1) o modelo estrutural; 2) o modelo de mensuração. O modelo estrutural é compreendido como o modelo de caminhos que possibilita verificar a relação entre variáveis independentes e dependentes, especificando a relação de causalidade existente, o que outras técnicas não permitem, porque possibilitam analisar apenas uma relação entre variáveis dependentes e independentes. Nesse caso, a teoria, a experiência prévia do pesquisador e outras orientações contribuem para que seja possível distinguir as variáveis independentes que vão prever as variáveis dependentes.

Por outro lado, o modelo de mensuração possibilita ao pesquisador utilizar muitas variáveis para uma única variável independente ou dependente (Hair *et al.*, 2009). Outra característica do modelo de mensuração é que ele estabelece as relações existentes entre variáveis observadas e não observadas, permitindo, assim, que seja possível analisar a relação

entre os resultados obtidos a partir do instrumento de medição e os construtos que foram desenvolvidos (Ringle, Silva & Bido, 2014).

Conforme destacam Ringle, Silva e Bido (2014), a modelagem de equações estruturais possui, na sua representação gráfica, uma simbologia que facilita sua compreensão, conforme figura 21.

Figura 21 – Símbolos usados para os modelos de equações estruturais

SÍMBOLO	DEFINIÇÃO
	Constructo ou Variável Latente (VL)
	Variável Observada ou mensurada ou indicador (VO)
	Correlação entre a VL e VO (modelo de mensuração)
	Relação Causal - Coeficiente de Caminho entre as VL Independente → Dependente (modelo estrutural)

Fonte: Ringle, Silva & Bido (2014, p. 57)

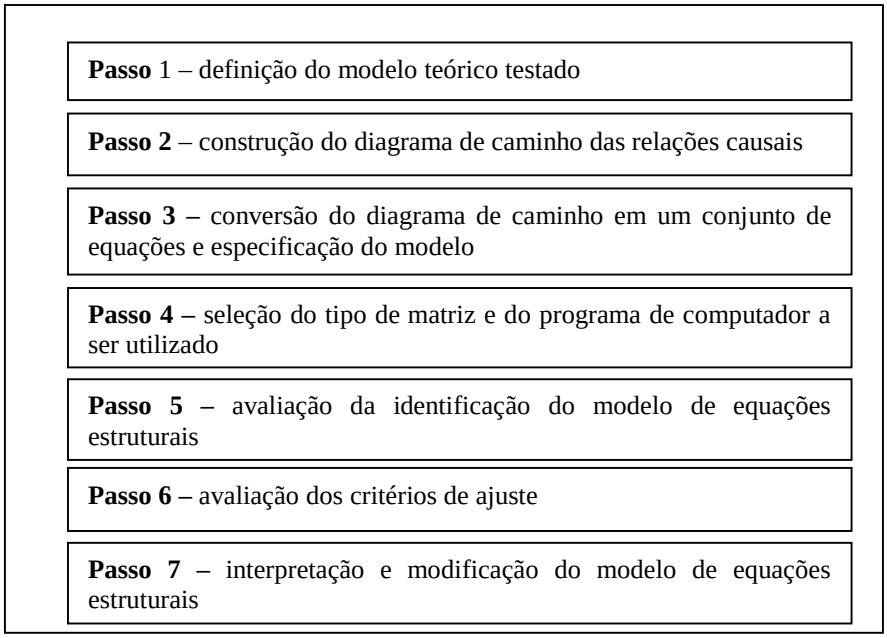
O papel do círculo ou elipse é representar as variáveis não observadas, chamadas de constructo ou variável latente. Já o quadrado ou retângulo representa as variáveis mensuradas, chamadas de variável observada ou mensurada ou indicador. As relações entre variável latente e variável observada, do modelo de mensuração, são indicadas por setas ou linhas. As setas ou linhas indicam a existência de relação direta de uma variável com outra. As relações possíveis são as seguintes: a) quando a variável estiver com a seta ou a linha estiver apontada para si, trata-se da variável dependente (Ringle, Silva e Bido, 2014); b) quando a seta ou linha estiver apontada de forma bidirecional, representa um relacionamento não analisado, significando uma covariância ou correlação entre duas variáveis, não representando direção implícita de efeito; quando a linha tem setas nas duas extremidades, significa que existe uma relação entre as variáveis, entretanto não é feita nenhuma previsão em relação à direção de efeito, ou, de outra forma, associação não analisada (Ringle, Silva e Bido, 2014), Byrne, 2010; Hair *et al.*, 2009). No quadro 12, são apresentados os parâmetros (variáveis latentes) e seus respectivos indicadores (variáveis manifestas) do modelo proposto.

Quadro 12 –Variáveis latentes e variáveis manifestas

Dimensões	Variáveis latentes	Variáveis manifestas/ indicadores
Cultura para Inovação - CI	CP - Crenças e Pressupostos VL - Valores PL - Perfil dos líderes	CP-01 a CP-05 VL-01 a VL-03 PL-01 a PL-05
Capacidade de Absorção - CA	TR - Transformação PR – Prospecção	TR-01 a TR-02 PR-01 a PR-02
Capacidade Tecnológica - CT	CO - Conhecimento Organizacional SO - Sistemas Organizacionais PS - Produtos e Serviços ST - Sistemas técnico-físicos AT - Acervo Tecnológico	CO-01 a CO-03 SO-01 a SO-04 PS-01 a PS-04 ST-01 a ST-04 AT-01 a AT-02
Capacidade Dinâmica - CD	CD - Reconfiguração	CD-01 A CD-03

A aplicação da MME se deu em função de ela permitir que se realize o modelo estrutural e de medição juntos, permitndo que se avalie objetivos diferentes na análise final dos dados. A garantia de que os dois modelos (estrutural e medição) estarão especificados de maneira correta e que os resultados sejam válidos deve ser assegurada, com execução de um processo de sete passos (Hair *et al.*, 2009), apresentados na figura 22:

Figura 22 – Passos da modelagens de equação estrutural



Fonte: Adaptado de Hair *et al., (*2009)

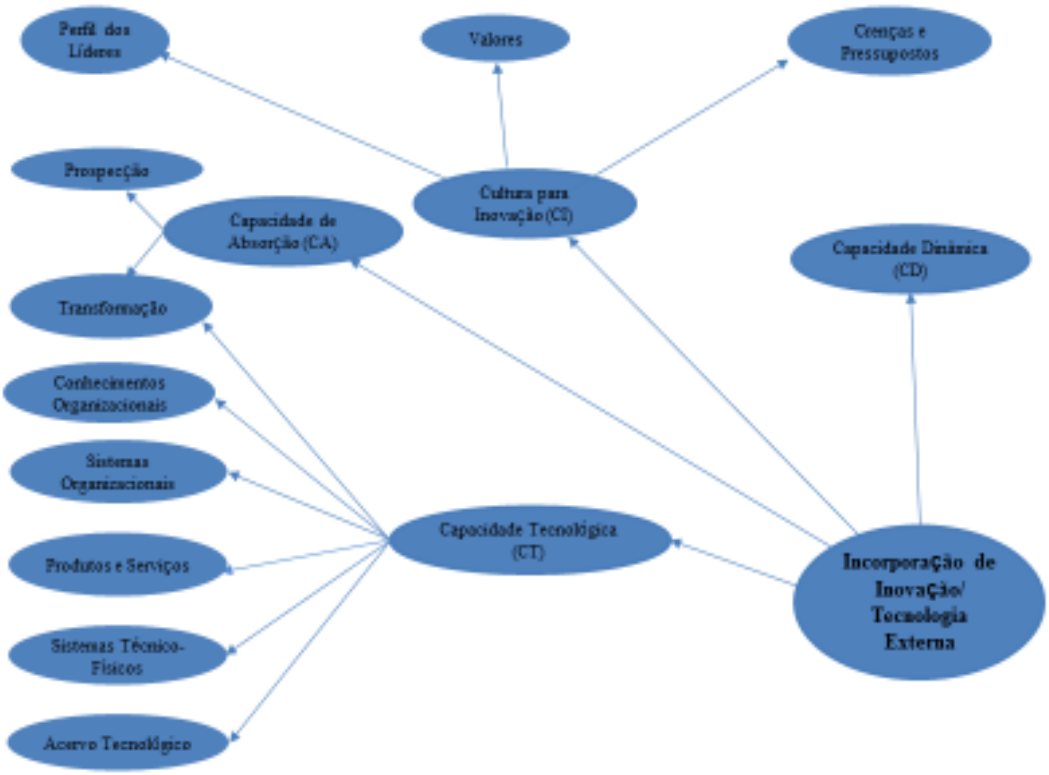
3.5.1 Preparação dos dados e criação do diagrama de caminhos (modelo estrutural)

Os dados foram exportados da plataforma QuestionPro no formato CSV para o Excel, de onde foram retirados os questionários incompletos. De acordo com as informações da plataforma QuestionPro, 202 sujeitos começaram a responder ao questionário, dos quais 92 não

concluíram e foram excluídos por deixarem de responder a muitas questões, o que determinou um total de 111 questionários considerados válidos.

Na etapa seguinte, as dimensões, parâmetros e indicadores receberam rótulos, conforme códigos observados no quadro 12 (Ringle, Silva e Bido, 2014). Posteriormente, os dados foram importados para o *software* SmartPLS *2.0 M3*. O próximo passo na preparação dos dados foi a elaboração do modelo estrutural (modelo de caminhos), onde são apresentadas as dimensões e as relações que se estabelecem entre elas. A Figura 23 ilustra a estimação do modelo estrutural da pesquisa (modelo de caminhos):

Figura 23 – Passos da modelagem de equação estrutural



3.5.2 O modelo de mensuração

De acordo com Marôco (2010) e Hair *et al.,* (2009), o modelo de equações estruturais pertence a uma classe de modelos estatísticos que podem ser reflexivos ou formativos. O que determina a condição de um, outro, ou ambos é a forma como o conjunto de indicadores se

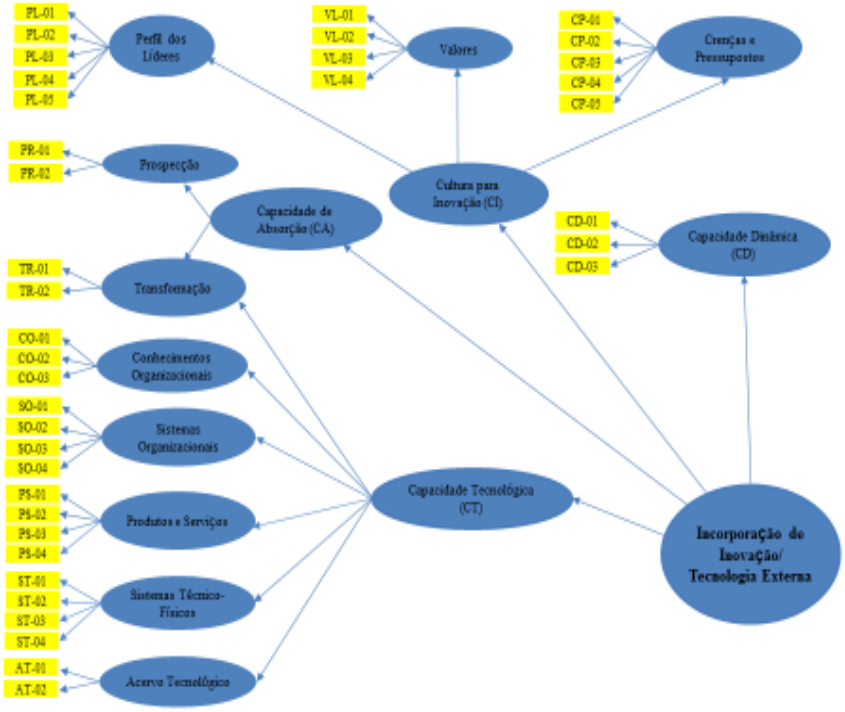
relaciona com a variável latente. No caso dos modelos reflexivos, as variáveis latentes manifestam-se ou refletem-se nas variáveis manifestas. (Marôco, 2010).

Os modelos reflexivos baseiam-se na ideia de que construtos latentes constituem a causa dos indicadores medidos, sendo o erro resultante da falta de capacidade de explicar por completo essas medidas (Hair *et al.*, 2009; Marôco 2010). As relações, nesse caso, são esboçadas por um conjunto de variáveis manifestas, que são a manifestação de uma variável latente. E a codificação ocorre a partir da utilização das setas na mesma direção dos construtos latentes para as variáveis medidas (Hair *et al.*, 2009; Marôco 2010).

Por outro lado, os modelos formativos ocorrem quando as variáveis medidas constituem a causa do constructo (Hair *et al.*, 2009). As variáveis latentes são um composto ou são formadas pelas variáveis manifestas. De acordo com Marôco (2010), as variáveis manifestas podem estar positiva ou negativamente correlacionadas e setas não precisam estar codificadas na mesma direção conceitual. De outra forma, os modelos dos construtos formativos não são considerados latentes; ao contrário, são índices onde cada indicador constitui uma causa do construto (Hair *et al.*, 2009, Marôco, 2010).

A figura 24 apresenta o modelo estrutural e de mensuração da pesquisa. Conforme explicado anteriormente, as elipses menores representam as variáveis latentes (ou construtos do modelo ou variáveis endógenas). Já os retângulos constituem os indicadores (variáveis manifestas ou variáveis exógenas): indicam unicamente a função de variáveis independentes nas equações.

Figura 24 – Modelo estrutural e de mensuração da pesquisa



Considerando a natureza e os objetivos propostos, esta pesquisa atende aos requisitos do modelo reflexivo, observando-se relações entre o construto Incorporação de Inovações/Tecnologias externas e seus parâmetros, cultura para inovação (CI), capacidade de absorção (CA), capacidade tecnológica (CT) e capacidade dinâmica (CD).

3.5.3 Avaliação do modelo

Nesta etapa da pesquisa, é necessário fazer a avaliação do modelo para verificar o quanto ele é capaz de reproduzir as correlações entre as variáveis da base de dados da pesquisa (Marôco, 2010). Para proceder a essa etapa, Ringle, Silva e Bido (2014) e Hair *et al. (*2009) sugerem que primeiro seja avaliado o modelo de mensuração, para, posteriormente, ser avaliado o modelo de caminhos.

3.5.3.1 Avaliação do modelo de mensuração (reflexivo)

Nas próximas etapas, são apresentados os procedimentos adotados para avaliação do modelo de acordo com etapas recomendadas na literatura (Ringle, Silva e Bido, 2014; Hair *et al.*, 2009).

1) **Confiabilidade dos indicadores** (consistência interna)

De acordo com Hair *et al.* (2009) e Gotz, Liehr e Krafft (2010), a confiabilidade de um indicador (ou um conjunto de indicadores) de um construto latente é consistente internamente quando ele for capaz de especificar quanto de sua variância consegue ser explicada pelo seu construto. Para efeito de validação, Hair *et al.,* (2009), Chin (1998) e Gotz *et al., (*2010) recomendam que os valores das cargas dos indicadores sejam superiores a 0,6 em estudos exploratórios. Da mesma forma, recomenda-se que os indicadores com cargas inferiores a 0,4 sejam eliminados. Quanto a indicadores com cargas entre 0,4 e 0,7, podem ser retirados se isso representar aumento da confiabilidade composta e não afetar os critérios de validade discriminante e de validade convergente.

2) **Consistência interna** (confiabilidade composta)

A confiabilidade composta constitui uma medida que avalia a consistência interna do modelo, especificando o quanto mede corretamente a variável latente que se propõe a medir. A medida pode apresentar valores entre 0 e 1, e os indicadores com medidas entre 0,6 e 0,7 são considerados mais adequados para estudos exploratórios, como é o caso desta pesquisa. (Hair *et al.*, 2009; Hair, Ringle & Sarstedt, 2011).

O Alfa de Crombach constitui outra medida de confiabilidade e consistência interna do modelo que é recomendado (Marôco, 2010) para avaliar um conjunto de indicadores de um determinado construto. A medida pode apresentar valores entre 0 e 1, e indicadores com medidas acima de 0,6 demonstram maior coerência interna. (Hair *et al.*, 2009; Hair, Ringle & Sarstedt, 2011).

Cabe destacar, no entanto, que o Alfa de Cronbach é considerado, por Hair; Hult, Ringle e Sarstedt (2014), uma medida conservadora de consistência interna. Para os autores, o teste considera que todas as variáveis são igualmente confiáveis e possuem cargas fatoriais iguais para com seus respectivos construtos, além do fato de que o PLS-SEM prioriza os indicadores considerando sua confiabilidade individual.

Hair; Hult, Ringle e Sarstedt (2014) explicam que o alfa de Cronbach é sensível ao número de itens da escala e ao tamanho da amostra e, geralmente, tende a subestimar a confiabilidade da consistência interna. Dessa forma, Hair *et al.* (2014) recomendam a aplicação de medida de confiabilidade da consistência interna, que é a confiabilidade composta como sendo um indicador mais completo.

3) Validade convergente

Segundo Hair *et al,.* (2009, p.591), validade convergente significa que "os itens que são indicadores de um construto específico devem convergir ou compartilhar uma elevada proporção de variância em comum". Assim, a avaliação a partir da validade convergente expressa a capacidade de um conjunto de indicadores de representar o mesmo construto subjacente (Henseler, Ringle, & Sinkovics, 2009).

Especialistas recomendam, como medida de verificação da validade convergente, a utilização da *Average Variance Extracted* (AVE), ou ainda a variância média extraída (Fornell Larcker, 1981; Hair *et al.*, 2014). A AVE recomendada é de 0,5, esclarecendo que uma variável latente tem poder de explicação, em média, de mais da metade (50%) da variação dos indicadores que a representam (Hair *et al.*, 2009; Henseler *et al.*, 2009; Hair, Ringle & Sarstedt, 2011).

.

4) Validade discriminante

O quarto e último critério recomendado para avaliação do modelo de mensuração é validade discriminante (VD). Gotz *et al.* (2010) explicam que a VD significa a dissimilaridade existente na medição de um instrumento de diferentes construtos. Em outros termos, significa o quanto um construto se diferencia dos outros. (Hair *et al.*, 2009, Chin, 1998, Hair *et al.*, 2014).

Para verificação da VD, dois testes são recomendados: a) o critério das cargas cruzadas (*cross loadings*) – a carga de um indicador deve ser maior para seu construto do que a carga relacionada a qualquer outro construto do modelo –; b) o critério de Fornell-Larcker: a raiz quadrada dos valores da AVE é comparada e deve ser maior que as correlações ao quadrado com todos os outros construtos. Dessa forma, cada variável não mensurável deve possuir mais variância com seu próprio bloco de indicadores em relação a outro construto e seus indicadores. (Hair *et al.*, 2009; Chin, 1998; Hair *et al.*, 2014).

3.5.3.2 Avaliação do modelo estrutural

Após a validação do modelo de mensuração, a próxima etapa consiste na avaliação do modelo estrutural. A seguir são apresentados os procedimentos de acordo com etapas recomendadas na literatura.

1) Variância explicada – Coeficientes de Determinação de Pearson (R^2)

O primeiro critério a ser considerado na avaliação do modelo estrutural é variância explicada. O R^2 tem o poder de indicar a qualidade do modelo ajustado, evidenciando o

percentual de variância da variável dependente, que é explicado pela variável latente (independente). O R^2 é capaz de avaliar de forma mais próxima a predição dos construtos endógenos (Chin, 1998, Hair *et al.*, 2014).

Os valores sugeridos na literatura para o coeficiente de determinação de Pearson, na área de ciências sociais aplicadas, área desta pesquisa, são 0,02 (2% dois por cento), o que é considerado fraco; 0,13 (13% treze por cento), que é considerado moderado, ou 0,26 (26% vinte e seis por cento), que é considerado de grande efeito (Cohen, 1998, Henseler *et al.*, 2009; Hair, Ringle & Sarstedt, 2011; Hair *et al.*, 2014).

2) Relevância preditiva (Q^2) - indicador de Stoner-Geisser

O Q^2 constitui um critério utilizado para avaliar a qualidade do modelo de mensuração ajustado (Hair *et al.*, 2009). A literatura recomenda valores maiores que zero para indicar maior poder explicativo do modelo (Henseler *et al.*, 2009; Hair, Ringle e Sarstedt, 2011). Conforme destacam Ringle, Silva e Bido (2014), um modelo perfeito teria valor de $Q^2 = 1$, o que significa um reflexo da realidade sem erros.

3) Tamanho do Efeito (f^2) - Indicador de Cohen

O f^2 constitui uma estimativa do grau em que o fenômeno existe na população estudada (Hair *et al.*, 2009). O Tamanho do efeito permite a análise da relevância dos construtos para o ajustamento do modelo. De outra forma, ajuda a predizer quanto um construto oferece de contribuição para o valor de R^2 (da variável latente exógena em uma variável latente endógena). Os valores de f^2 considerados adequados pela literatura são 0,02, um nível considerado pequeno; 0,15, que é considerado médio, ou 0,35, que é considerado de grande efeito. (Chin, 1998, Henseler *et al.*, 2009; Hair, Ringle & Sarstedt, 2011; Ringle, Silva & Bido, 2014).

4) Valores e significância dos coeficientes de caminhos (Γ)

Por fim, a última etapa do processo de avaliação do modelo estrutural consiste nos coeficientes de caminho, que constituem medidas que avaliam o relacionamento entre construtos. Trata-se de avaliação das relações causais (Ringle, Silva & Bido, 2014). De acordo com Hair *et al.,* (2014), o relacionamento entre construtos deve ser medido com valores que ficam entre -1 e +1. Valores que se aproximam de +1 expressam uma forte relação positiva entre os construtos. Por outro lado, valores que se aproximam de -1 expressam pouca relação entre construtos, enquanto valores que se aproximam de zero nos dois extremos (+ e -)

expressam relações fracas entre construtos, não apresentando significância estatística (Hair *et al.*, 2014).

A forma de verificar se o Γ é aceito é a aplicação do teste *t* de Student (estatística t), buscando a existência de relações causais entre construtos. O teste *t* permite verificar o nível de significância dos coeficientes de caminhos (Hair *et al.*, 2014). A literatura especifica que, para que ocorra uma relação entres os construtos, os valores do teste *t* devem ser maiores de 1,96, a um nível de significância de 5% (Hair *et al.*, 2014).

O cálculo dos valores de *t* é realizado pelo *software* SmartPLS, com execução do algoritmo *bootstrapping*, que constitui um processo de reamostragens que reestima um grande número de amostras aleatórias, geradas a partir da amostra original, com o objetivo de analisar a estabilidade das estimativas (Hair *et al.*, 2014). Foram rodadas mil reamostragens, conforme sugerido por Ringle, Silva e Bido (2014).

4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

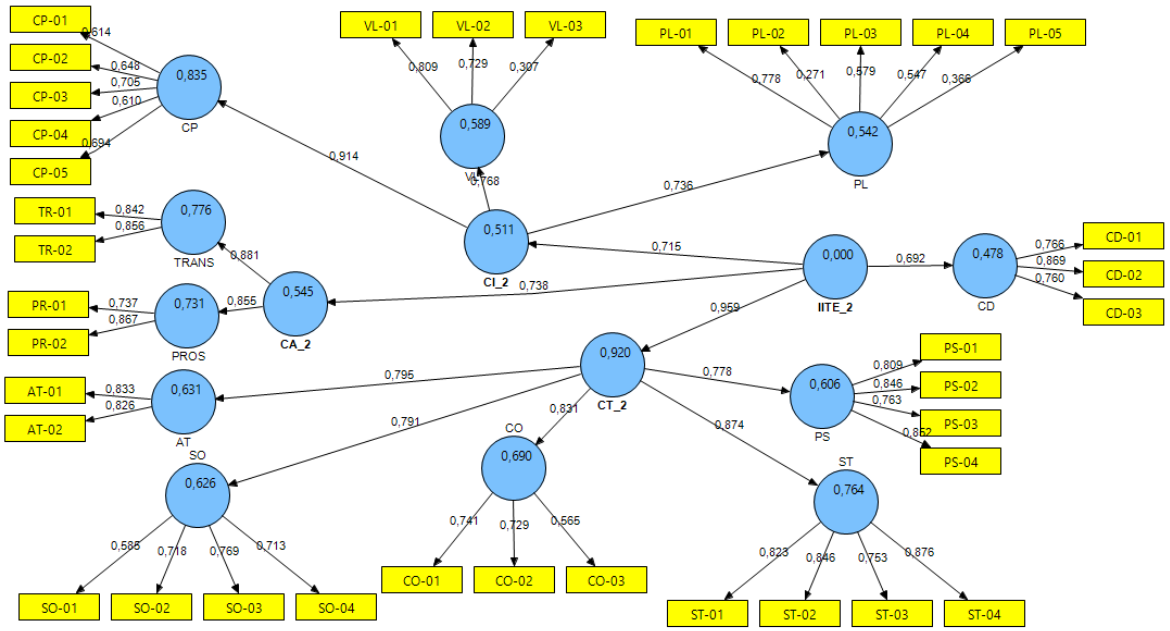
Nesta seção, são apresentados e analisados os resultados da pesquisa. Inicialmente, tem-se a avaliação dos modelos de mensuração e estrutural, de acordo com os critérios estabelecidos no capítulo 3. Na sequência, é realizada uma discussão sobre o modelo à luz da teoria.

4.1 Apresentação e interpretação dos dados

4.1.1 Avaliação do modelo de mensuração

Considerando as recomendações discutidas, a primeira etapa da avaliação consiste na construção do modelo a partir da utilização do *software* PLS, com a associação dos construtos (variáveis latentes) a seus indicadores ou variáveis manifestas. A figura 25 apresenta os valores obtidos no primeiro modelo proposto.

Figura 25 – Coeficientes do modelo inicial



Fonte: Dados da pesquisa

Para avaliação do modelo, a primeira etapa a ser realizada é a verificação dos valores individuais das cargas padronizadas de todos os indicadores, conforme tabela 01. Alguns indicadores não satisfizeram o critério de confiabilidade e não obtiveram carga padronizada igual ou superior a 0,6, não evidenciando consistência interna (Chin, 1998; Hair *et al.*, 2009). A tabela 01 apresenta as cargas dos coeficientes do modelo inicial.

Tabela 1 – Carga dos coeficientes do Modelo Incial

Indicadores	AT	CD	CO	CP	PL	PROS	PS	SO	ST	TRANS	VL
AT-01	0,833										
AT-02	0,826										
CD-01		0,766									
CD-02		0,869									
CD-03		0,760									
CO-01			0,741								
CO-02			0,729								
CO-03			0,565								
CP-01				0,614							
CP-02				0,648							
CP-03				0,705							
CP-04				0,610							
CP-05				0,694							
PL-01					0,778						
PL-02					0,271						
L-03					0,579						
PL-04					0,547						
PL-05					0,366						
PR-01						0,737					
PR-02						0,867					
PS-01							0,809				
PS-02							0,846				
PS-03							0,763				
PS-04							0,852				
SO-01								0,585			
SO-02								0,718			
SO-03								0,769			
SO-04								0,713			
ST-01									0,823		
ST-02									0,846		
ST-03									0,753		
ST-04									0,876		
TR-01										0,842	
TR-02										0,856	
VL-01											0,809
VL-02											0,729
VL-03											**0,307**

Fonte: Dados da pesquisa

Verifica-se que sete (7) indicadores não atingiram cargas padronizadas superiores a 0,6, não satisfazendo o critério de confiabilidade dos indicadores.

A segunda etapa da avaliação ocorre com a verificação da confiabilidade composta, que mede a consistência interna dos indicadores e o quanto eles mensuram adequadamente a variável latente que representam, e a verificação do Alfa de Cronbach, que busca medir a coerência interna dos indicadores. Ambos devem apresentar valores acima de 0,6 (Hair *et al.*, 2009; Hair, Ringle & Sarstedt, 2011). A tabela 2 apresenta os resultados e a qualidade do modelo para esses critérios.

Tabela 2 – Critérios de qualidade no modelo inicial

Parâmetro	Confiabilidade Composta	Alfa de Cronbach
AT	0,815	0,547
CD	0,842	0,719
CO	0,721	0,418
CP	0,790	0,667
PL	0,645	0,655
PR	0,785	0,463
PS	0,890	0,835
SO	0,791	0,650
ST	0,895	0,844
TR	0,838	0,613
VL	0,664	0,317

Fonte: Dados da pesquisa

Como se observa, quatro (4) variáveis apresentaram Alfa de Cronbach com valores abaixo do recomendado, que é de 0,6. Já os valores de confiabilidade composta estão todos acima de 0,6, evidenciando um elevado nível de consistência interna das variáveis.

A próxima etapa da avaliação da qualidade do modelo consiste na checagem de sua validade convergente, que é mensurada pela AVE de seus construtos, tendo, como valor de referência, escores acima de 0,5 (Hair *et al.*, 2009; Henseler *et al.*, 2009; Hair, Ringle & Sarstedt, 2011). Conforme se observa na tabela 3, alguns valores de AVE estão abaixo do valor recomendado.

Os especialistas sugerem a eliminação de indicadores com cargas fatoriais baixas como forma de aumentar os valores de AVE e Alfa de Cronbach. Conforme explicaram Hair *et al.* (2009), uma particularidade dos modelos reflexivos é que os indicadores podem partilhar temas comuns relacionados à variável latente; quanto à retirada ou inclusão de indicadores, não prejudicam a qualidade do construto; pelo contrário, é uma condição para seu ajuste.

Tabela 3 – Validade convergente no modelo inicial

Parâmetro	AVE
AT	0,688
CD	0,640
CO	0,467
CP	0,430
PL	0,290
PR	0,647
PS	0,670
SO	0,489
ST	0,682
TR	0,721
VL	0,426

Fonte: Dados da pesquisa

Dessa forma, procedeu-se ao ajuste do modelo inicial com a retirada dos indicadores com menor carga fatorial. Foi necessário realizar o ajuste duas vezes para que se obtivessem valores considerados satisfatórios para o modelo. A tabela 4 apresenta os indicadores que foram eliminados e os motivos que justificam a eliminação.

Tabela 4 – Variáveis eliminadas após ajustes do modelo inicial

Indicador	Critério de eliminação
VL-03	Carga Fatorial < 0,6
CP-01	AVE < 0,5
CP-04	AVE < 0,5
SO-01	Carga Fatorial < 0,6
CO-03	Carga Fatorial < 0,6
PL-02	Carga Fatorial < 0,6
PL-03	Carga Fatorial < 0,6
PL-04	Carga Fatorial < 0,6
PL-05	Carga Fatorial < 0,6
Variável latente PL	Quatro dos cinco indicadores foram eliminados; por consequência, o parâmetro foi eliminado

Fonte: Dados da pesquisa

Após a eliminação dos indicadores com cargas fatoriais baixas, constatou-se que, de forma geral, os valores individuais das cargas padronizadas dos indicadores melhoraram, conforme as cargas do coeficiente do modelo final apresentado na tabela 05.

Tabela 5 – Cargas dos coeficientes no modelo ajustado

	AT	CD	CO	CP	PROS	PS	SO	ST	TRANS	VL
AT-01	0,834									
AT-02	0,825									
CD-01		0,766								
CD-02		0,876								
CD-03		0,750								
CO-01			0,800							
CO-02			0,830							
CP-02				0,648						
CP-03				0,801						
CP-05				0,673						
PR-01					0,738					
PR-02					0,866					
PS-01						0,806				
PS-02						0,850				
PS-03						0,763				
PS-04						0,851				
SO-02							0,760			
SO-03							0,759			
SO-04							0,755			
ST-01								0,823		
ST-02								0,846		
ST-03								0,753		
ST-04								0,876		
TR-01									0,842	
TR-02									0,856	
VL-01										0,810
VL-02										0,761

Fonte: Dados da pesquisa

A tabela 6 apresenta os novos valores de AVE e Alfa Cronbach depois da eliminação dos indicadores. Observa-se que a retirada dos indicadores melhorou a validade convergente do modelo, conforme demonstram os valores de AVE dos construtos. Foi necessário, entretanto, excluir o construto Perfil dos Lideres (PL), uma vez que quatro dos cinco indicadores estavam com cargas fatoriais baixas. Assim, a dimensão Cultura para Inovação (CI), que contava, no modelo inicial, com os construtos Perfil dos Líderes (PL), Valores (VL) e Crenças e Pressupostos (CP), ficou reduzida a dois construtos (CT e VL).

Tabela 6 – Critérios de qualidade do modelo ajustado

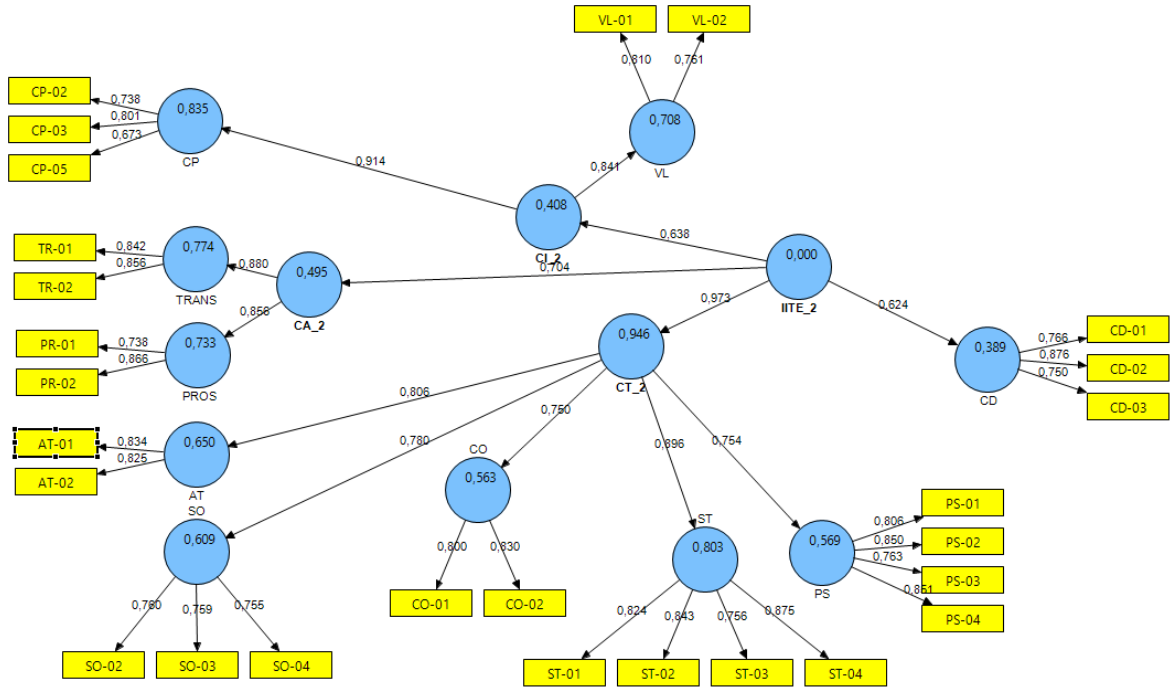
	AVE	Confiabilidade Composta	Alfa de Cronbach
AT	0,688	0,815	0,547
CD	0,639	0,841	0,719
CO	0,664	0,798	0,495
CP	0,547	0,783	0,585
PR	0,647	0,785	0,463
PS	0,670	0,890	0,835
SO	0,575	0,802	0,630
ST	0,682	0,895	0,844
TR	0,721	0,838	0,613
VL	0,618	0,764	0,382

Fonte: Dados da pesquisa

Constatou-se, com o ajuste do modelo, que alguns construtos permaneceram com valores de Alfa Cronbach menores que 0,6. Conforme discussão anterior, Hair *et al.*, (2014) consideram o Alfa de Cronbach uma medida conservadora de consistência interna, não sendo a mais adequada.

Os autores sugerem a utilização da Confiabilidade Composta como uma medida mais completa para mensurar a qualidade do construto. Dessa forma, como os valores da Confiabilidade Composta são considerados satisfatórios (entre 0,7 e 0,9), assim como os valores de AVE (entre 0,5 e 0,8), confirmam-se a validade convergente e o ajuste do modelo, conforme se verifica na figura 26.

Figura 26 – Coeficientes do modelo ajustado



Fonte: Dados da pesquisa

O próximo critério para avaliação do modelo de mensuração é a verificação da validade discriminante, por meio da qual é observado se a carga do indicador é maior em seu construto do que quando comparada a outros construtos que fazem parte do modelo (ver tabela 07). Como complemento, mede-se a variância média extraída (AVE) de cada construto para verificar se ela é maior que as correlações ao quadro dos outros construtos do modelo, conforme tabela 08.

Tabela 7 – Carga cruzada dos construtos

Indicadores	AT	CD	CO	CP	PROS	PS	SO	ST	TRANS	VL
AT-01	**0,834**	0,365	0,462	0,457	0,344	0,508	0,450	0,533	0,306	0,377
AT-02	**0,825**	0,291	0,386	0,361	0,297	0,460	0,590	0,488	0,241	0,364
CD-01	0,269	**0,766**	0,169	0,046	0,482	0,384	0,389	0,260	0,281	0,070
CD-02	0,459	**0,876**	0,238	0,137	0,525	0,634	0,392	0,318	0,267	0,036
CD-03	0,165	**0,750**	0,123	0,001	0,444	0,401	0,155	0,133	0,434	-0,102
CO-01	0,472	0,204	**0,800**	0,401	0,253	0,320	0,353	0,539	0,178	0,356
CO-02	0,366	0,172	**0,830**	0,332	0,258	0,344	0,490	0,600	0,232	0,442
CP-02	0,388	-0,033	0,282	**0,648**	0,122	0,196	0,309	0,384	-0,037	0,362
CP-03	0,444	0,091	0,404	**0,801**	0,123	0,198	0,376	0,383	0,111	0,501
CP-05	0,243	0,137	0,264	**0,673**	0,111	0,289	0,228	0,313	0,129	0,330
PR-01	0,321	0,415	0,192	0,125	**0,738**	0,433	0,356	0,307	0,278	0,115
PR-02	0,308	0,550	0,300	0,134	**0,866**	0,517	0,233	0,346	0,511	0,048
PS-01	0,521	0,554	0,299	0,213	0,570	**0,806**	0,222	0,366	0,465	0,106
PS-02	0,465	0,410	0,323	0,252	0,397	**0,850**	0,375	0,430	0,394	0,239
PS-03	0,389	0,476	0,364	0,185	0,456	**0,763**	0,300	0,367	0,364	0,133
PS-04	0,530	0,556	0,348	0,324	0,525	**0,851**	0,380	0,495	0,417	0,292
SO-02	0,433	0,180	0,308	0,422	0,142	0,337	**0,760**	0,491	0,258	0,631
SO-03	0,465	0,369	0,489	0,272	0,252	0,263	**0,759**	0,487	0,314	0,298
SO-04	0,523	0,371	0,383	0,283	0,399	0,298	**0,755**	0,531	0,228	0,415
ST-01	0,375	0,188	0,542	0,454	0,239	0,386	0,465	**0,824**	0,253	0,596
ST-02	0,482	0,307	0,613	0,419	0,431	0,468	0,609	**0,843**	0,334	0,560
ST-03	0,586	0,193	0,557	0,321	0,328	0,359	0,471	**0,756**	0,284	0,474
ST-04	0,582	0,321	0,596	0,419	0,333	0,462	0,630	**0,875**	0,351	0,562
TR-01	0,288	0,360	0,172	0,056	0,406	0,375	0,364	0,366	**0,842**	0,226
TR-02	0,273	0,306	0,255	0,099	0,455	0,473	0,235	0,269	**0,856**	0,134
VL-01	0,359	-0,111	0,440	0,475	0,002	0,137	0,370	0,493	0,131	**0,810**
VL-02	0,344	0,144	0,328	0,384	0,155	0,249	0,567	0,554	0,205	**0,761**

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme se constata na tabela 7, ocorre validade discriminante, uma vez que a carga fatorial de cada indicador é maior no próprio construto quando se compara aos outros construtos do modelo.

No caso da raiz quadrada da AVE das variáveis latentes, observa-se a confirmação da existência de validade discriminante, considerando que cada uma, individualmente, é maior que a correlação das demais variáveis latentes do modelo. A tabela 8 apresenta a Raiz quadrada da AVE.

Tabela 8 – Raiz quadrada da AVE

	AT	CD	CO	CP	PROS	PS	SO	TRANS	VL
AT	0,829								
CD	0,396	0,799							
CO	0,511	0,229	0,815						
CP	0,494	0,088	0,448	0,739					
PROS	0,387	0,606	0,313	0,160	0,804				
PS	0,584	0,609	0,407	0,302	0,593	0,818			
SO	0,626	0,407	0,520	0,428	0,352	0,395	0,758		
ST	0,615	0,310	0,700	0,489	0,406	0,510	0,664		
TRANS	0,330	0,391	0,252	0,092	0,508	0,500	0,351	0,849	
VL	0,447	0,013	0,491	0,549	0,095	0,242	0,589	0,211	0,786

Fonte: Dados da pesquisa

Com a realização dos últimos testes de validade discriminante, está concluída a avaliação e o ajuste do modelo de mensuração. Na próxima seção, realiza-se a avaliação do modelo estrutural.

4.1.2 Avaliação do modelo estrutural

Como primeiro passo para avaliação do modelo estrutural, apresenta-se a análise dos coeficientes de determinação de Pearson (R^2), conforme tabela 9. O R^2 tem o objetivo de medir a capacidade preditiva do modelo. Evidencia o quanto de variância da variável dependente pode ser explicado pela variável latente (independente).

Tabela 9 – Coeficiente de determinação de Pearson R^2)

Construtos	R²
AT	0,650
CD	0,389
CO	0,563
CP	0,835
PR	0,733
PS	0,569
SO	0,609
ST	0,803
TR	0,774
VL	0,708

Fonte: Dados da pesquisa

A partir do critério dos Coeficientes de Determinação de Pearson, constata-se que o efeito é considerado grande, uma vez que todos os construtos obtiveram valores bem acima dos

0,26 estabelecidos na literatura, o que significa a existência de um grande poder preditivo do modelo (Cohen, 1998; Henseler *et al.*, 2009; Hair, Ringle & Sarstedt, 2011; Hair *et al.*, 2014).

O segundo passo para avaliação do modelo estrutural é a verificação do tamanho do efeito (f^2), que estabelece a relevância dos construtos individualmente para o ajuste do modelo. O f^2 consegue mensurar o impacto de um construto preditor em relação a um construto endógeno. A tabela 10 apresenta os valores f^2 para esta tese.

Tabela 10 – Tamanho do efeito (f^2)

Variáveis Latentes	f^2
AT	0,686
CD	0,654
CO	0,657
CP	0,536
PR	0,585
PS	0,669
SO	0,574
ST	0,682
TR	0,721
VL	0,621

Fonte: Dados da pesquisa

A literatura estabelece, como valores adequados para f^2, o índice de 0,02, que é considerado de pequeno impacto, o de 0,15, considerado de médio impacto, e o de 0,35 que é considerado de grande impacto (Henseler *et al.*, 2010; Chin, 1998; Hair *et al.*, 2014). Observa-se, com os dados da tese, que todos os valores são de grande efeito para o ajuste do modelo.

A terceira fase da avaliação do modelo estrutural ocorre com a análise do critério de Stoner-Geisser (Q^2), que permite verificar a acurácia do modelo ajustado. A tabela 11 apresenta os resultados encontrados para esta tese. Os valores de referência recomendados devem ser maiores que zero, e, quanto mais próximos de um, maior a precisão do modelo. (Henseler *et al.*, 2009; Hair, Ringle & Sarstedt, 2011; Ringle, Silva & Bido, 2014).

Tabela 11 – Indicadores de relevância preditiva (Q^2)

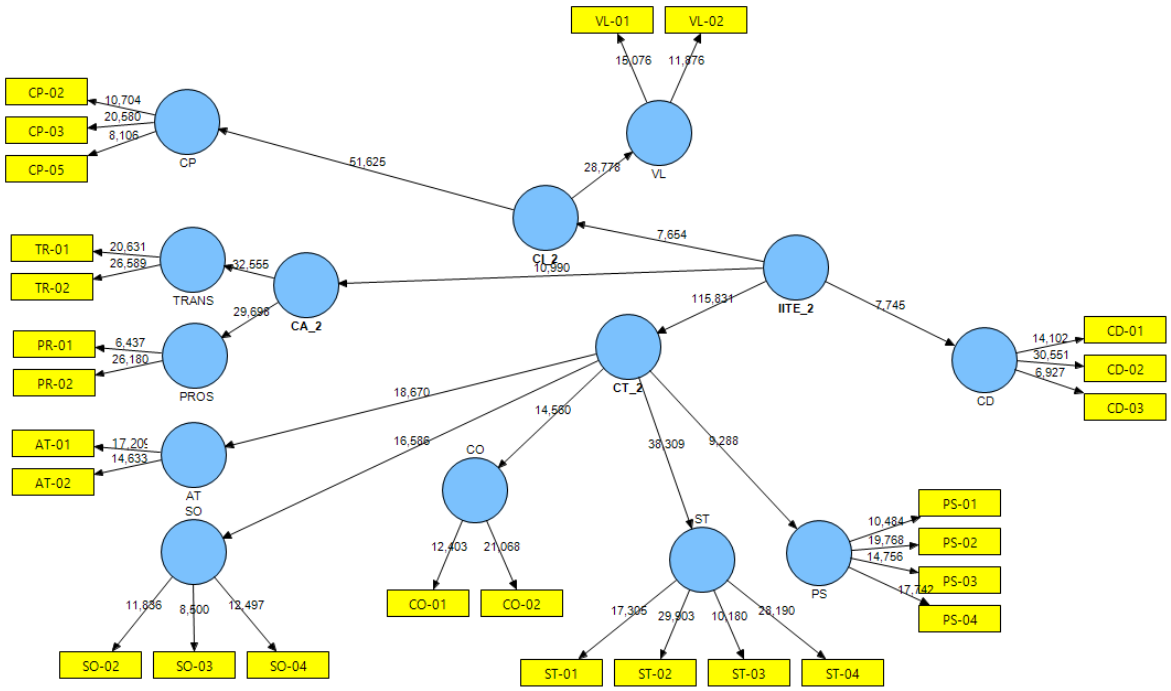
Construtos	Q^2
AT	0,3887
CD	0,2511
CO	0,3066
CP	0,1942
PR	0,0978
PS	0,3890
SO	0,3265
ST	0,5371
TR	0,5665
VL	0,4541

Fonte: Dados da pesquisa

A partir do critério Q^2, constata-se que todos os construtos apresentam valores maiores que zero, explicitando seu poder explicativo do modelo estrutural.

Por fim, a última etapa da avaliação do modelo estrutural consiste na aplicação do teste *t* de Student, que tem como objetivo mensurar o nível de significância dos coeficientes de caminho, procurando verificar a relação causal entre dois construtos (Hair *et al.*, 2014; Ringle, Silva e Bido, 2014). A figura 27 apresenta os valores para o teste *t* de Student:

Figura 27 – Avaliação dos coeficientes de caminho (Teste *t*)



Fonte: Dados da pesquisa

A literatura estabelece, como referência, valores dos coeficientes de caminho maiores que 1,96, com significância de 5% para comprovar a existência de relações. Os valores apresentados na figura 27 mostram que todos os caminhos são muito superiores a 1,96, evidenciando a existência de relação significante entre o indicador e o construto que o representa.

4.2 Análise e discussão dos resultados

Nesta seção são analisados os resultados da pesquisa à luz teoria. O modelo de incorporação de inovações/tecnologias externas foi construído considerando os principais autores e fontes especialistas sobre inovação aberta (IA), incorporação de tecnologias externas (IITE), cultura para inovação (CI), capacidade de absorção (CA), capacidade tecnológica (CT) e capacidade dinâmica (CD), procurando estabelecer relação entre os constructos CI, CA, CT e CD e a incorporação de tecnologias externas (IITE). A estruturação dos construtos e indicadores foi validada com a participação de especialistas em gestão da inovação e incorporação de tecnologias externas.

Os dados foram analisados a partir da utilização da técnica de modelagem de equações estruturais (MEE), com a aplicação no software SmartPLS do modelo de caminhos. Uma primeira constatação é de que o modelo proposto, após dois ajustes e a eliminação de nove indicadores e um parâmetro, se mostrou totalmente ajustado às premissas da pesquisa sem que tal eliminação implicasse comprometimento da sua validade e confiabilidade.

4.2.1 Comportamento dos parâmetros e seus indicadores

4.2.1.1 Dimensão Cultura para Inovação (CI)

No modelo inicial a dimensão cultura inovadora foi proposta com três parâmetros fundamentais: 1) Perfil dos líderes (PL), Valores (VL) e Crenças e Pressupostos (CP). O comportamento de cada parâmetro é analisado a seguir.

1) Parâmetro Perfil dos Líderes (PL)

De início, o parâmetro PL foi composto por cinco indicadores. Na análise inicial do modelo, constatou-se que quatro indicadores (PL-02, PL-03, PL-04 E PL-05) apresentaram cargas fatoriais menores que 0,6, não atendendo aos padrões recomendados de consistência estatística, presentes na literatura. Foram, desta forma, eliminados do modelo. A tabela 12

apresenta os indicadores com suas cargas fatoriais. Com a eliminação dos quatro indicadores, restou apenas o indicador PL-01 que ficou isolado no parâmetro, justificando sua exclusão e do mesmo. Cabe destacar ainda, que a *Average Variance Extracted* (AVE) do parâmetro ficou abaixo do valor recomendado por especialista (0,290) o que reforçou a necessidade se sua eliminação.

Tabela 12 – Indicadores do parâmetro Perfil dos Líderes (PL) e cargas fatoriais

Código do Indicador	Descrição do Indicador	Carga Fatorial
PL-01	Apenas os líderes da empresa devem moldar os comportamentos de inovação que devem ser seguidos pelos empregados	0,778
PL-02	É fundamental que o líder encoraje seus liderados a novas formas de pensar a inovação	0,271
PL-03	É fundamental que o líder inspire os colaboradores com uma visão de futuro em que a inovação seja central às novas oportunidades para a organização.	0,579
PL-04	É fundamental que os líderes sempre apoiem os colaboradores em projetos de inovação	0,547
PL-05	O papel do líder é fundamental na construção da cultura para a inovação.	0,366

Fonte: Dados da pesquisa

Apesar da eliminação do parâmetro PL, os outros dois parâmetros (VL e CP) foram confirmados no modelo final. Em relação ao papel do líder na incorporação da inovação externa, o pressuposto inicial dessa pesquisa era de que o perfil do líder era determinante para o processo de incorporação, por ser ele um dos elementos mais importantes na construção da cultura da empresa. Essa suposição sustentada pela literatura especializada, sobretudo na formação das crenças, pressupostos e valores voltados para a inovação (Martin, 1985; Freitas, 1991; Schein, 2009; Sarros *et al*., 2008).

Uma possível explicação para a eliminação do parâmetro PL é o fato de que, possivelmente, no entendimento dos sujeitos respondentes o papel dos líderes seja mais importante do que o perfil dos líderes, como o presente nas perguntas. É mais compreensível que o líder precisa estar à frente das questões relacionadas à inovação, em especial, ao processo de incorporação (Hassan, *et al*., 2012). Isso diz respeito ao papel não ao perfil do líder. De fato, na incorporação, não importa qual o seu perfil como líder, mas como ele lidera o processo. Essa visão parece explicar, em grande parte, o fato do PL não ter sido confirmado como parâmetro importante para no processo de incorporação de tecnologia externa.

2) Parâmetro Valores (VL)

O parâmetro Valores (VL) foi construído inicialmente com três indicadores (VL-01, VL-02 e VL-03). Na análise inicial do modelo constatou-se que o indicador VL-03 apresentou carga fatorial baixa (0,307) o que justificou sua exclusão. A eliminação desse fator, por seu

turno, melhorou a carga fatorial dos indicadores VL-01 e VL-02 e do parâmetro VL, elevando a AVE de 0,426 para 0,618, o que reforça uma forte correlação positiva entre o parâmetro VL e seus indicadores. A tabela 13 apresenta as cargas fatoriais dos indicadores.

Tabela 13 – Indicadores do parâmetro Valores (VL) e cargas fatoriais

Código do Indicador	Descrição do Indicador	Carga Fatorial Inicial	Carga Fatorial Ajustada
VL-01	O sucesso de uma empresa depende exclusivamente da incorporação de inovações externas	0,809	0,810
VL-02	Só pode haver a incorporação eficiente de inovações externas se houver Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) internos.	0,729	0,761
VL-03	Não é necessário gerar inovação interna, mas saber incorporar as externas para o sucesso do negócio.	0,307	**Eliminado**

Fonte: Dados da pesquisa

Do ponto de vista da cultura, os valores desempenham papel fundamental no sentido de promover e desenvolver valores voltados à inovação que vão contribuir decisivamente para a empresa ser inovadora e, consequentemente, para aumentar sua capacidade de incorporar tecnologias externas (Schein, 2009; Jung *et al*., 2003; Kavanagh & Ashkanasy, 2006; Machado & Vasconcellos, 2007, James *et al*., 2007; Sarros *et al*., 2008).

Pesquisas sobre cultura inovadora e cultura organizacional têm destacado a importância de a empresa estabelecer e reforçar valores associados à inovação não só com a valorização de mecanismos próprios de inovação (P&D), mas também com a busca de ideias, tecnologias e conhecimentos que estão fora da empresa (Chesbrough, 2003; Machado & Vasconcellos, 2007, James *et al*., 2007; Sarros *et al*., 2008). Assim, a existências de valores culturais associados à inovação justificam e reforçam a presença desses valores no parâmetro VL e sua importância para incorporação de inovações/tecnologias externas.

3) Parâmetro Crenças e Pressupostos (CP)

O parâmetro Crenças e Pressupostos (CP) foi construído inicialmente com cinco indicadores (CP-01, CP-02, CP-03, CP-04 e CP-05). Na análise inicial do modelo verificou-se que os cinco indicadores apresentavam carga fatorial acima de 0,6, conforme tabela 14. Entretanto, o AVE do construto apresentou valor de 0,430, ficando abaixo do padrão estatístico de admissibilidade.

Para melhorar a qualidade do ajuste do modelo, os indicadores CP-01 e CP-04 foram eliminados, elevando a AVE de 0,430 para 0,547, estabelecendo uma correlação positiva estatisticamente aceitável, entre o construto CP e os três indicadores (CP-02, CP-03 e CP-05) que se mantiveram após o ajuste. A exclusão dos dois indicadores diminui o valor dos Alfa de

Cronbach de 0,667 para 0,585. Contudo, não houve alteração da confiabilidade composta que foi de 0,783.

Tabela 14 – Indicadores do parâmetro Crenças e Pressupostos (CP) e cargas fatoriais

Código do Indicador	Descrição do Indicador	Carga Fatorial Inicial	Carga Fatorial Ajustada
CP-01	É fundamental que se acredite que apenas a inovação pode trazer sucesso para o negócio	0,614	**Eliminado**
CP-02	Apenas é inovação aquela realizada dentro da empresa	0,648	0,648
CP-03	Apenas a inovação realizada dentro da empresa é estratégica	0,705	0,801
CP-04	As patentes de uma empresa devem ser usadas exclusivamente por ela, para impedir avanços da concorrência.	0,610	**Eliminado**
CP-05	Apenas a empresa que inova primeiro é que tem sucesso	0,694	0,673

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme destacado por Hair *et al*., (2014), a confiabilidade composta é considerada uma medida mais completa para avaliar a consistência interna do modelo, quando comparada com o Alfa de Cronbach, garantido assim, a consistência interna do parâmetro CP. Ademais, todos os outros critérios de avaliação do modelo apresentaram valores satisfatórios, melhorando a qualidade do ajuste, como por exemplo, o R^2, que demonstra a capacidade preditiva do parâmetro, foi de (0,835); o f^2, que evidencia o ajuste do modelo, foi de (0,536); o Q^2, que evidencia a acurácia do modelo, que foi de (0,1942); e o teste *t*, que demonstra a relação entre os parâmetros, que foi de (51,625).

Os resultados relativos à dimensão cultura validam a importância dos indicadores presentes na literatura mostrando que existe a crença por parte dos gestores de EBT de que a a cultura para a inovação é premissa para o processo de incorporação de inovações externas. Tal crença é reforçada pelo entendimento dos gestores de que a utilização das inovações a partir das patentes pode constituir uma forma de gerar novos negócios (Chesbrough, 2003). Ao mesmo tempo, os dados mostram que os gestores ainda precisam lidar com o fato de que no paradigma da inovação aberta, a inovação considerada estratégica, nem sempre, vai ser desenvolvida dentro dos muros da empresa (Chesbrough, 2003).

Os resultados encontrados na pesquisa convergem para as mesmas premissas de estudos que apontam a importância das crenças e pressupostos para fortalecer uma cultura voltada para inovação. Ainda, de forma subjacente, é possível inferir seu papel influenciador na incorporação de inovações/tecnologias externas (Machado & Vasconcellos, 2007, James *et al*., 2007; Sarros *et al*., 2008).

4.2.1.2 Dimensão Capacidade de Absorção (CA)

No modelo inicial a dimensão capacidade de absorção foi composta por dois parâmetros: 1) Prospecção (PR) e Transformação (TR). O comportamento de cada parâmetro é analisado a seguir.

1) Parâmetro Prospecção (PR)

No modelo inicial, o parâmetro Prospecção foi imaginado contendo dois indicadores (PR-01 e PR-02). Na primeira avaliação constatou-se que os dois indicadores apresentaram valores de carga fatorial satisfatórios atestando sua qualidade, conforme mostra a Tabela 15.

Tabela 15 – Indicadores do parâmetro Prospecção (PR) e cargas fatoriais

Código do Indicador	Descrição do Indicador	Carga Fatorial Inicial	Carga Fatorial Ajustada
PR-01	A incorporação de inovações externas de uma empresa apenas é possível se ela tiver mecanismos de prospecção (busca) de inovações externas.	0,737	0,737
PR-02	A incorporação de inovações externas de uma empresa apenas é possível se ela tiver mecanismos internos para assimilação de inovações externas.	0,867	0,867

Fonte: Dados da pesquisa

Como se observa na Tabela 15, a carga fatorial dos dois indicadores é alta o que valida a premissa de que a variância de cada indicador é explicada pelo construto, no mínimo em 50%. Atesta também, que a variância compartilhada entre o construto e o indicador é maior que o desvio de mensurado de variância, condição necessária para validação desse critério (Hair *et al.*, 2014).

Outros fatores atestaram a qualidade do construto. A AVE apresentou valor de 0,647, confirmando a existência de forte correlação entre os indicadores e seu construto. Já a confiabilidade composta apresentou índice de 0,785 mostrando a consistência interna do modelo. Vale ressaltar que outros critérios de avaliação se mostraram muito satisfatórios, como o R^2 (0,733) que expressa a boa capacidade preditiva do parâmetro, o f^2 (0,585) mostrando que o parâmetro tem bom impacto no ajuste do modelo, o Q^2 (0,0978) que evidencia a acurácia do modelo e, por fim, o teste *t* (29,695) demonstrando a relação entre os parâmetros.

Considerando os resultados do parâmetro PR, é possível afirmar que os dois indicadores que compõe o parâmetro refletem de forma satisfatória a importância das EBT se preocuparem em estabelecer mecanismos específicos para encontrar externamente inovações/tecnologia que lhe interessem, mas ao mesmo tempo, é fundamental que a empresa desenvolva mecanismos internos para ampliar sua capacidade de compreender o novo conhecimento.

O desenvolvimento de competências específicas de aquisição e assimilação é condição fundamental para incorporação de inovações/tecnologias externas, conforme atestaram

pesquisas anteriores (Cohen & Levinthal, 1990; Zahra e George, 2002; Tua *et al.*, 2006; Jimenez-Barrionuevo *et al.*, 2011), reforçando a importância do parâmetro para o ajuste do modelo.

2) Parâmetro Transformação (TR)

O parâmetro Transformação foi incluído no modelo inicial com dois indicadores (TR-01 e TR-02). Já na primeira avaliação os dois indicadores apresentaram valores de carga fatorial satisfatórios (TR-01 – 0,842 e TR-02 – 0,856) para o ajuste do modelo, conforme mostra a Tabela 16.

Tabela 16 – Indicadores do parâmetro Transformação (TR) e cargas fatorias

Código do Indicador	Descrição do Indicador	Carga Fatorial Inicial	Carga Fatorial Ajustada
TR-01	Uma empresa só pode incorporar inovações externas se ela tiver capacidade de transformação (mudança) interna	0,842	0,842
TR-02	Uma empresa só pode incorporar inovações que buscou (prospecção) externamente se ela tiver capacidade de transformar/adaptar a inovação adquirida	0,856	0,856

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados da Tabela 16 mostram elevada carga fatorial para os dois indicadores atestando a sua qualidade uma vez que a variância de cada indicador é explicada pelo construto em mais de 50%. Outro aspecto importante que atesta a adequabilidade dos indicadores é o fato de que a variância compartilhada entre o construto e o indicador é maior que o desvio mensurado de variância, condição necessária a esse critério (Hair *et al.*, 2014).

A AVE apresentou valor de 0,721, confirmando a existência de forte correlação entre os indicadores e seu construto. O Alfa de Cronbach apresentou valor de 0,613 e juntamente com a confiabilidade composta (0,838) permitem validar a consistência interna do modelo. Os critérios de avaliação se mostraram muito satisfatórios, como o R^2 (0,774) mostrando a boa capacidade preditiva do parâmetro; o f^2 (0,721) indicando que o parâmetro tem bom impacto no ajuste do modelo; o Q^2 (0,5665) que evidencia o elevado nível de precisão do modelo; e, por fim, o teste *t* (32,555), mostrando forte relação entre os parâmetros.

Os resultados apresentados pelo parâmetro TR, permitem afirmar que os dois indicadores que o compõem refletem de forma satisfatória a importância das EBT desenvolverem mecanismos internos de mudança e adaptação dos processos internos para utilizar a inovação/tecnologia externa que está incorporando (Cohen & Levinthal, 1990; Zahra & George, 2002; Tua *et al.*, 2006; Jimenez-Barrionuevo *et al.*, 2011).

Com base nos resultados dos quatro indicadores (PR-01, PR-02 e TR-01, TR-02) é possível inferir que o parâmetro CA tem grande impacto para o processo de incorporação de inovação/tecnologias externas para as EBT.

4.2.1.3 Dimensão Capacidade Tecnológica (CT)

No modelo inicial a dimensão capacidade tecnológica foi composto por cinco parâmetros: 1) Conhecimentos Organizacionais (CO), Sistemas Técnico-Físicos (ST), Sistemas Organizacionais (SO), Produtos e Serviços (PS) e Acervo Tecnológico (AT). O comportamento de cada parâmetro é analisado a seguir.

1) Parâmetro Conhecimentos Organizacionais (CO)

No modelo inicial, o parâmetro conhecimentos organizacionais foi composto por três indicadores (CO-01, CO-02 e CO-03). A primeira análise do modelo mostrou que o indicador CO-03 apresentou carga fatorial baixa (0,565). Por isso, foi eliminado do modelo, melhorando assim, a carga fatorial dos indicadores CO-01 e CO-02 e do próprio parâmetro, aumentando a AVE de 0,467 para 0,664, indicando uma forte correlação positiva entre o parâmetro CO e seus indicadores. A Tabela 17 apresenta as cargas fatoriais dos indicadores.

Tabela 17 – Indicadores do parâmetro Conhecimentos Organizacionais e cargas fatoriais

Código do Indicador	Descrição do Indicador	Carga Fatorial Inicial	Carga Fatorial Ajustada
CO-01	Só se podem incorporar as inovações externas com sucesso se os funcionários tiverem um excelente nível de escolaridade	0,741	0,800
CO-02	Só se podem incorporar as inovações externas com sucesso se os funcionários tiverem muita experiência com os processos de incorporação.	0,729	0,830
CO-03	Uma empresa só terá sucesso na incorporação de inovações externas se tiver mecanismos internos de aprendizagem operantes (treinamento e desenvolvimento de recursos humanos)	0,565	**Eliminado**

Fonte: Dados da pesquisa

Destaca-se que os demais fatores contribuíram fortemente para atestar a qualidade do parâmetro. A confiabilidade composta apresentou índice de 0,798 (antes do ajuste era de 0,721), enquanto o Alfa de Cronbach apresentou valor de 0,418 no modelo inicial e 0,495 no modelo ajustado, expressando a consistência interna do modelo. Nesse caso cabe ressaltar que o valor do Alfa de Cronbach abaixo do 0,6 determinado pela literatura não significa problema já que o valor da confiabilidade composta é bem alto (Hair *et al*., 2014).

Já o R^2 foi de 0,563 indicando uma boa capacidade preditiva do parâmetro, o f^2 foi de 0,657 mostrando que o parâmetro é muito importante para o ajuste do modelo, o Q^2 foi de 0,3066 indicando um bom nível de acurácia do modelo. Por último a realização do teste *t* apresentou índice de 14,580 mostrando a existência de forte relação entre os parâmetros.

Observa-se que os dois indicadores (CO-01 e CO-02) que compõem o parâmetro CO validam de forma satisfatória a importância das EBT formarem um quadro funcional com ampla experiência e com elevado nível de escolaridade. A implicação principal para a empresa é o aumento da sua eficiência em termos de produção de inovação e, consequentemente tendo maior facilidade para incorporar inovação/tecnologias externas (Figueiredo, 2012).

Considerando os resultados alcançados nos dois indicadores (CO-01 e CO-02) é possível inferir que o parâmetro CO tem grande importância para o processo de incorporação de inovação/tecnologias externas nas EBT (Lall, 1992; Bell; Pavitt, 1993 e Figueiredo, 2012).

2) Parâmetro Sistemas Organizacionais (SO)

No modelo inicial o parâmetro Sistemas organizacionais foi composto por quatro indicadores (SO-01, SO-02, SO-03 e SO-04). A primeira análise do modelo mostrou que o indicador SO-01 apresentou carga fatorial baixa com índice de 0,585, sendo excluído do modelo. O AVE também apresentou índice abaixo do recomendado pela literatura ficando em 0,489. A Tabela 18 apresenta a carga fatorial dos indicadores.

Tabela 18 – Indicadores do parâmetro Sistemas Organizacionais (SO) e cargas fatoriais

Código do Indicador	Descrição do Indicador	Carga Fatorial Inicial	Carga Fatorial Ajustada
SO-01	É fundamental que, na empresa, existam normas e procedimentos de apoio ao processo de incorporação de inovações externas	0,585	**Eliminado**
SO-02	Só terá sucesso na incorporação de inovações externas a empresa que tiver um departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	0,718	0,760
SO-03	Só terá sucesso na incorporação de inovações externas a empresa que tiver gerentes com experiência em gestão de tecnologia	0,769	0,759
SO-04	Só terá sucesso na incorporação de inovações externas a empresa que tiver mecanismos de recompensa que a incentivem	0,713	0,755

Fonte: Dados da pesquisa

Com a exclusão do indicador SO-01, ocorreu aumento da carga fatorial de dois indicadores (SO-02 e SO-04) e uma pequena redução da carga do indicador SO-03 (redução que foi desconsiderada por ser irrelevante). Outro fator importante foi o aumento da AVE de 0,489 para 0,575, indicando uma correlação satisfatória entre o parâmetro SO e seus indicadores.

Os dados sugerem que os demais fatores de avaliação do modelo contribuíram de forma satisfatória para atestar a adequabilidade do parâmetro. A confiabilidade composta apresentou índice de 0,791 antes do ajuste e de 0,802 após, enquanto o Alfa de Cronbach apresentou valor de 0,630 (antes do ajuste era de 0,650) evidenciando elevado nível de consistência interna do parâmetro. Já o Q^2 apresentou índice de 0,3265 indicando um bom nível de acurácia do modelo. Por fim, a aplicação do teste *t* apresentou índice de 16,586 mostrando a existência de forte relação entre os parâmetros.

Os dados permitem constatar que os três indicadores (SO-02, SO-03 e SO-04) que formam o parâmetro SO validam de forma satisfatória a necessidade das EBT investirem em P&D, em gestores com experiência em gestão de tecnologia, ao mesmo tempo que devem disponibilizar mecanismos para recompensas financeiras e não financeiras que incentivem a inovação, com impacto direto no processo de incorporação de inovação/tecnologias externas (Figueiredo, 2012).

Considerando os resultados alcançados com os três indicadores (SO-02, SO-02 e SO-04) é possível inferir que o parâmetro SO é fundamental para o processo de incorporação de inovação/tecnologias externas nas EBT (Lall, 1992; Bell; Pavitt, 1993; Figueiredo, 2012).

3) Parâmetro Produtos e Serviços (PS)

No modelo inicial o parâmetro produtos e serviços foi composto por quatro indicadores (PS-01, PS-02, PS-03 e PS-04). Todos os indicadores apresentaram carga fatorial acima do valor estabelecido pela literatura, conforme tabela 19.

Observa-se que todos os indicadores do parâmetro PS apresentaram carga fatorial bem alta, muito acima do critério de corte exigido pelo procedimento estatístico (0,6), sem que houvesse a necessidade de exclusão de algum indicador. Da mesma forma, a AVE do parâmetro foi satisfatória (0,670) atestando a existência de correlação positiva entre o parâmetro e os indicadores que o representam.

Os demais critérios de avaliação do modelo contribuíram de forma satisfatória para atestar a adequabilidade do parâmetro. A confiabilidade composta apresentou índice de 0,890, enquanto o Alfa de Cronbach apresentou valor de 0,835, mostrando um elevado nível de consistência interna do modelo.

Tabela 19 – Indicadores do parâmetro Produtos e Serviços (PS) e cargas fatoriais)

Código do Indicador	Descrição do Indicador	Carga Fatorial Inicial	Carga Fatorial Ajustada
PS-01	É fundamental que a empresa possua conhecimentos acumulados em produtos (produto final) para o processo de incorporação de inovações externas	0,809	0,809
PS-02	É fundamental que a empresa possua competências acumuladas em produtos (produto final) para o processo de incorporação de inovações externas	0,846	0,846
PS-03	É fundamental haver conhecimentos acumulados em serviços (produto final) para o processo de incorporação de inovações externas	0,763	0,763
PS-04	É fundamental que a empresa possua competências acumuladas em serviços (produto final) para o processo de incorporação de inovações externas	0,852	0,852

Fonte: Dados da pesquisa

O R^2 apresentou valor de 0,569 indicando uma boa capacidade preditiva do parâmetro, o f^2 apresentou valor de 0,669 mostrando que o parâmetro possui da mesma forma, capacidade influitiva sobre o ajuste do modelo. O Q^2 apresentou valor de 0,3890 indicando um bom nível de acurácia do modelo. Por último, a aplicação do teste *t* apresentou índice de 9,288 mostrando a existência de relação entre os parâmetros.

Verifica-se que os gestores de tecnologia de EBT, respondentes da pesquisa, consideram o parâmetro produtos e serviços importante no processo de incorporação de inovação/tecnologias externas. As empresas acumulam muitos conhecimentos e competências nos produtos e serviços que desenvolvem e comercializam. Tal experiência influencia diretamente a eficiência da incorporação de novos conhecimentos e tecnologias produzidos fora dos seus muros (Figueiredo, 2012).

4) Parâmetro Sistema Técnico-Físico (ST)

O parâmetro sistema técnico-físico apresentou inicialmente quatro indicadores (ST-01, ST-02, ST-03 e ST-04). Todos os indicadores apresentaram carga fatorial acima do valor estabelecido pela literatura (06), conforme tabela 20.

Tabela 20 – Indicadores do parâmetro Sistema Técnico-Físicos (ST) e cargas fatoriais

Código do Indicador	Descrição do Indicador	Carga Fatorial Inicial	Carga Fatorial Ajustada
ST-01	É fundamental que a empresa possua conhecimentos acumulados em máquinas para o processo de incorporação de tecnologias externas.	0,823	0,823
ST-02	É fundamental que a empresa possua conhecimentos acumulados em equipamentos para o processo de incorporação de tecnologias externas.	0,846	0,846
ST-03	É fundamental que a empresa possua conhecimentos acumulados em software para o processo de incorporação de tecnologias externas.	0,753	0,753
ST-04	É fundamental que a empresa possua conhecimentos acumulados em banco de dados para o processo de incorporação de tecnologias externas.	0,876	0,876

Fonte: Dados da pesquisa

Constata-se que todos os indicadores do parâmetro ST apresentaram carga fatorial bem elevadas, não houve necessidade de exclusão de indicadores. A AVE do parâmetro foi satisfatória (0,682) indicando a existência de forte correlação positiva entre o parâmetro e os indicadores que o representam.

Verificou-se que os outros critérios de avaliação do modelo evidenciaram a qualidade do parâmetro. A confiabilidade composta apresentou índice de 0,895, enquanto o Alfa de Cronbach apresentou valor de 0,844, o que caracteriza um alto nível de consistência interna do modelo.

O R^2 apresentou valor de 0,803 indicando uma excelente capacidade preditiva do parâmetro. Já o f^2 apresentou valor de 0,682 mostrando o grande impacto que o parâmetro tem para o ajuste do modelo. O Q^2 apresentou valor de 0,5371 indicando um nível de acurácia do modelo. Por fim, a aplicação do teste *t* indicou um valor de 38,309 mostrando a existência de forte relação entre os parâmetros.

O que se observa nesse parâmetro é que todos os indicadores apresentaram um comportamento estatisticamente satisfatório com cargas fatoriais altas. Tal fator pode ser explicado pela importância que a tecnologia instalada na estrutura organizacional e infraestrutura da empresa (máquinas, equipamentos, banco de dados, softwares) têm de acumular conhecimentos e competências que vão refletir diretamente no processo de incorporação de inovação/tecnologias externas (Lall, 1992; Bell; Pavitt, 1993; Figueiredo, 2012).

5) Parâmetro Acervo Tecnológico (AT)

No modelo inicial, o parâmetro acervo tecnológico ou foot print tecnológico, apresentou dois indicadores (AT-01, e AT-02). Todos os indicadores apresentaram carga fatorial acima do valor estabelecido pela literatura, conforme Tabela 21.

Tabela 21 – Indicadores do parâmetro Acervo Tecnológico (AT) e cargas fatoriais

Código do Indicador	Descrição do Indicador	Carga Fatorial Inicial	Carga Fatorial Ajustada
AT-01	Só terá sucesso na incorporação de inovações/tecnologia externas a empresa que tiver domínio tecnológico	0,833	0,833
AT-02	A empresa deve ter experiência prévia na área da inovação externa a ser incorporada	0,826	0,826

Fonte: Dados da pesquisa

Como se observa na Tabela 21, todos os indicadores do parâmetro AT apresentaram carga fatorial altas, isto é, acima do padrão estatístico mínimo e nenhum indicador precisou ser

eliminado. A AVE do parâmetro foi considerada muito satisfatória (0,688) indicando a existência de forte correlação positiva entre indicadores e o parâmetro do qual fazem parte.

Todos os outros critérios de avaliação do modelo, com exceção do Alfa Cronbach evidenciaram a adequabilidade do parâmetro. A confiabilidade composta apresentou índice de 0,815, enquanto o Alfa de Cronbach apresentou valor de 0,547. Como destacaram Hair *et al*., (2014) a confiabilidade composta consiste em critério mais completo para avaliar a consistência interna do modelo, desta forma, o valor abaixo do desejado do Alfa de Cronbach não prejudica a consistência interna do parâmetro.

Os demais critérios se comportaram de forma estatisticamente satisfatória. O R^2 apresentou valor de 0,610 indicando uma boa capacidade preditiva do parâmetro. Já o f^2 apresentou valor de 0,686 mostrando o grande impacto que o parâmetro tem para o ajuste do modelo. O Q^2 apresentou valor de 0,3887 o que caracteriza um nível muito bom de acurácia do modelo. Por fim, a aplicação do teste *t* indicou um valo 18,670 o que indica a existência de relação entre os parâmetros.

O *foot print* tecnológico permite à empresa lidar de forma mais eficiente com inovações/tecnologias que são comuns à sua base de domínio tecnológico o que vai permitir que a empresa possa incorporar com mais facilidade as inovações/tecnologia externas que tiver escolhido. Trata-se do seu DNA tecnológico, que é construído a partir das experiências da empresa com inovações Davila, Epstein e Shelton, 2006; Tidd, Bessant & Pavitt, 2008; Lopes, 2011, Rodrigues, 2014).

4.2.1.4 Dimensão Capacidade Dinâmica (CD)

No modelo inicial, a dimensão capacidade dinâmica foi composta por três indicadores (CD-01, CD-02 e CD-03). Todos os indicadores apresentaram carga fatorial estatisticamente satisfatória, ficando acima dos padrões (0,6) indicados pela literatura especializada, conforme Tabela 22.

A Tabela 22 mostra que os indicadores da dimensão capacidade dinâmica apresentaram carga fatorial satisfatória, acima dos padrões estatísticos mínimos, sendo que nenhum indicador precisou ser excluído. A AVE da dimensão foi 0,640 indicando a existência de correlação positiva entre os indicadores e a dimensão.

Tabela 22 – Indicadores do parâmetro Capacidade Dinâmica (CD) e cargas fatoriais

Código do Indicador	Descrição do Indicador	Carga Fatorial Inicial	Carga Fatorial Ajustada
CD-01	É de fundamental importância que a empresa tenha mecanismos de gestão do conhecimento para o processo de incorporação de inovações externas	0,766	0,766
CD-02	É de fundamental importância, para o processo de incorporação de inovações externas, que a empresa tenha mecanismos para a integração tecnológica	0,869	0,876
CD-03	É de fundamental importância que a empresa tenha capacidade de adaptação das inovações externas para que ela possa ser utilizada em novas aplicações	0,760	0,750

Fonte: Dados da pesquisa

Como se pode observar, os outros critérios de avaliação do modelo mostram elevada adequabilidade da dimensão. A confiabilidade composta apresentou índice de 0,842 enquanto o Alfa de Cronbach apresentou valor de 0,719 atestando a consistência interna da dimensão.

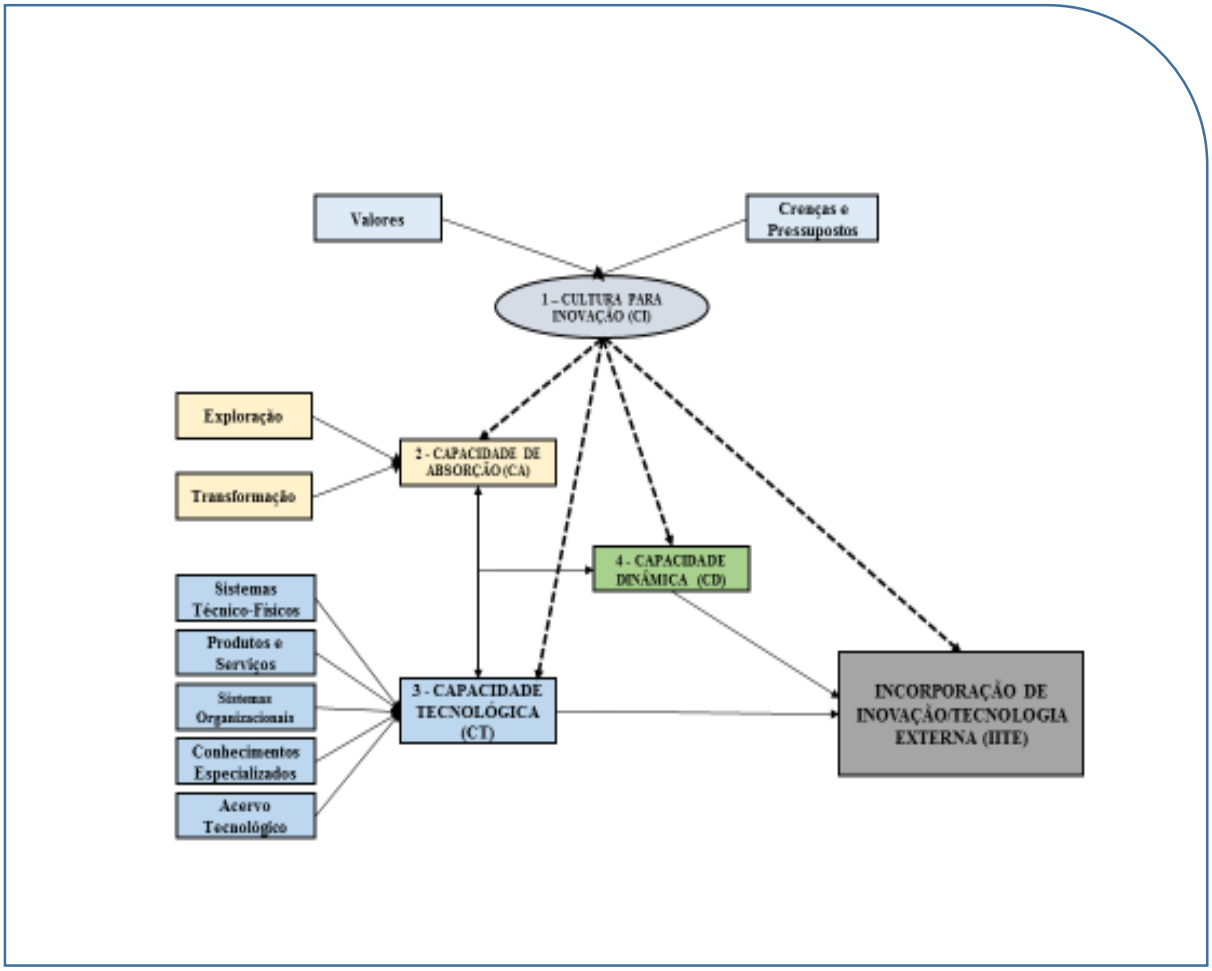
Verificou-se ainda que os demais critérios de avaliação do modelo se mostraram satisfatórios. O R^2 apresentou valor de 0,389 indicando uma boa capacidade preditiva do parâmetro. Já o f^2 apresentou valor de 0,654 mostrando o grande impacto que o parâmetro tem para o ajuste do modelo. O Q^2 apresentou valor de 0,2511 indicado um bom nível de acurácia do modelo. Por fim, a aplicação do teste *t* indicou um valo 7,745 o que indica a existência de relação entre os parâmetros.

No modelo proposto, a capacidade dinâmica pode ser entendida como reflexo das outras capacidades. Como tal, foi encarada como instrumento resolutivo dessa combinação. A dinâmica interna de combinação de CA e CT é que vai fortalecer o DNA tecnológico da empresa e contribuir de forma direta para que ela seja capaz de incorporar com mais eficiência inovações/tecnologias externas.

Assim, a reconfiguração das capacidades da empresa é que vai permiti-la gerenciar os conhecimentos de forma a recombinar recursos externos e internos para alcançar novas configurações e fazer novas aplicações das inovações que está incorporando (Nonaka & Takeuchi, 1995; Eisenhardt & Martin, 2000; Zollo & Winter, 2002; Zahra *et al.*, 2006; Teece, 2007; Teece *et al*., 2007; Danneels, 2010; Ridder, 2012).

Os resultados mostram que o objetivo da pesquisa de validar um modelo de incorporação de inovação em tecnologias de origens considerando a complexidade tecnológica com base nas premissas da inovação aberta foi alcançado na medida em que o modelo teórico proposto se confirmou de acordo com as respostas baseadas na visão dos sujeitos respondentes, conforme figura 28.

Figura 28 – Modelo de incorporação de inovações/tecnologias externas validado



A análise dos indicadores, parâmetros e dimensão do modelo de incorporação valida aproximadamente 90% do modelo teórico proposto. A ressalva é feita ao parâmetro perfil dos líderes (PL) e de quatro indicadores (CP-01, CP-04, VL-03 e CO-03) que foram retirados do modelo teórico original por não atenderem às exigências estatísticas mínimas determinadas pela literatura especializada. A eliminação dos quatro indicadores significou o aumento da AVE dos parâmetros para um índice aceitável, melhorando a adequabilidade da dimensão cultura inovadora (CI), reforçando sua importância para o modelo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese teve como objetivo central a construção e validação de um modelo de incorporação de inovação em tecnologias de origens externas com base nas premissas da inovação aberta. Para tanto, foi apresentada uma proposta teórica de articulação conceitual entre a incorporação de inovações externas nas premissas da inovação aberta, considerando alguns fatores determinantes da cultura inovadora e das capacidades de absorção, dinâmica e tecnológica em uma organização. Buscou-se, a partir de um modelo conceitual teórico, validá-lo junto aos gestores com experiência em processos de incorporação de inovação/tecnologias em empresas de base tecnológica.

Para realização da pesquisa utilizou-se de um estudo quantitativo, numa amostra de 111 empresas. A validação do modelo foi realizada por meio da aplicação da modelagem de equações estruturais (MEE), baseada em modelos de estimação de ajustes (*partial least square* – PLS), procedimento esse julgado adequado para os objetivos propostos tendo em vista as características do estudo.

A discussão sobre inovação aberta tem sido marcada pela produção de muitas pesquisas, com as mais variadas abordagens dos problemas envolvidos na identificação e incorporação de inovações externas, a ponto de refletir um novo paradigma de construção da base de domínio tecnológico das organizações. Não obstante aos avanços teóricos e práticos alcançados em tais estudos de inovação aberta, a revisão da literatura mostrou lacunas teóricas ainda existentes e que precisam ser investigadas para construção de modelos mais sólidos que orientem de forma mais efetiva as práticas gerenciais, mostrando o valor da pesquisa proposta neste estudo.

A pesquisa destaca que a incorporação de inovações/tecnologias externas constitui um dos processos com natureza complexa que demandam investimento em pesquisas. Considerando as características da inovação aberta, nas quais o fluxo de conhecimento, recursos financeiros e de pessoas está disperso no mundo, os recursos financeiros são fluidos, o ciclo de vida dos produtos é cada vez menor e as tecnologias de produtos e serviços são cada vez mais complexas, o processo de incorporação precisa ser capaz de integrar conhecimentos e tecnologias produzidos em contexto, muitas vezes, completamente diferentes dos existentes internamente.

A revisão da literatura mostra que um caminho possível para melhorar o processo de incorporação de inovações/tecnologias externas é o desenvolvimento da cultura organizacional e das capacidades internas (tecnológica, de absorção e dinâmica). Essas são condições

importantes para a integração do novo conhecimento sendo incorporado à base de conhecimentos e capacidades já existentes na empresa.

Do ponto de vista da contribuição da tese para o campo do conhecimento sobre inovação aberta, mais especificamente do processo de incorporação de inovações/tecnologias de origem externa, os resultados avançam na teoria existente, mostrando que a cultura para inovação como fator contextual e as capacidades de absorção, tenológica e dinâmica, como fatores estruturais, constituem fatores fundamentais para o sucesso da incorporação.

Outro fator relevante, ao discutir o papel da cultura para inovação e seu impacto no processo de incorporação de inovações/tecnologias externas, esta investigação mostra que os parâmetros valores, crenças e pressupostos se mostraram sólidos como elementos fundamentais para a empresa ser mais capaz de construir uma cultura voltada para inovação e, de forma contextual, melhorar a eficiência em termos de incorporação de inovações advindas de fontes externas.

Os resultados empíricos da pesquisa reforçam a discussão teórica em torno da importância dos valores (VL), das crenças e pressupostos (CP) culturais praticados em uma empresa. A pesquisa mostrou, igualmente, que essencialmente é o papel que o líder exerce na empresa, não necessariamente seu perfil, que determina a disseminação daqueles valores, crenças e pressupostos que ajudam na construção da cultura inovadora nas empresas pesquisadas.

A propósito do Perfil dos Líderes (PL), o pressuposto inicial era de que esse parâmetro seria confirmado no modelo em validação, uma vez que a literatura especializada é rica no sentido de descrever e reforçar a importância da presença de um determinado perfil de gestão com características que, em tese, são mais apropriadas para fomentar a inovação nas empresas ou melhorar a capacidade de incorporá-la. Entretanto, essa não foi a percepção dos gestores de empresas de base tecnológica, indicando ser o perfil de liderança não importante para essa atividade. Essa descoberta é relevante, e suscita reflexões sobre a questão.

Assim, uma tese explicativa para esse comportamento parece ser a de que o papel dos gestores é mais importante do que o perfil dos gestores. Dessa forma, cabe aos gestores, mais do que ter possuir características específicas, agir e estabelecer práticas que favoreçam a instalação de valores voltados para a inovação. Os líderes precisam agir como arquitetos da mudança, seja por ações concretas ou por papéis simbólicos que desempenham.

Vale destacar que, como constatado a partir dos resultados estatítiscos da pesquisa, a capacidade de absorção e capacidade tecnológica apresentaram implicações determinantes para o modelo de incorporação proposto. A dimensão capacidade de absorção foi comprovada como

fundamento teórico importante para incorporação de inovação/tecnologias externas no modelo proposto. A princípio a CA constitui o conceito que mais se alinha com a inovação aberta, isto é, que é mais determinante da capacidade de incorporação de inovações de origem externa à empresa, por suas características eminentemente voltadas para o uso de conhecimentos e inovações externos às organizações. Os resultados da revisão da literatura e da pesquisa de campo destacam a importância de a empresa desenvolver mecanismos específicos para prospectar e assimilar conhecimentos e inovações produzidas fora dos seus muros para melhorar o seu desempenho em termos de inovação.

De outra forma, a CA, a partir dos parâmetros prospecção (PR) e transformação (TR), constitui um elemento estrutural que vai assegurar à empresa a capacidade de identificar e mudar e/ou adaptar seus processos internos a fim de incorporar as inovações/tecnologias que são importantes para os resultados do negócio.

No que diz respeito à capacidade tecnológica (CT), os resultados mostram que o fundamento teórico foi considerado estatisticamente relevante para o modelo proposto. Os cinco parâmetros (CO, SO, ST, PS e AT) foram confirmados com exclusão de apenas dois indicadores que não obtiveram carga fatorial adequada. Tal resultado expressa a importância que o acúmulo de CT tem para o desempenho inovador das empresas.

A CT tem importância fundamental para incorporar inovações de fontes externas, primeiro pelo fato de que seus elementos estão difusos e espalhados por toda a empresa. Depois, pelas características de integração e inseparabilidade desses elementos e por sua forte dimensão tácita e intrínseca que dificultam que as CT sejam facilmente transferidas para outras empresas. Ocorre uma simbiose entre esses elementos que refletem na capacidade própria e única de cada EBT de acumular capacidade tecnológica e, por consequência, de incorporar tecnologias de fontes externas.

Relevante também destacar que em empresas de base tecnológica de países em desenvolvimento, os parâmetros Conhecimentos Organizacionais (CO) e Sistemas Organizacionais (SO) são considerados mais importantes pela necessidade de se desenvolver capital humano e capital organizacional, tarefa muito complexa quando comparada aos sistemas técnico-físicos (ST) e Produtos e serviços (PS), que são mais fáceis de serem comprados. Assim, o desenvolvimento de capacidade tecnológica inovadora, da construção e sustentação da capacidade de incorporação de inovações/tecnologias externas precisa ser mediado por esforços deliberados de aprendizagem

As rotinas organizacionais, bem como a formação do capital humano, merecem destaque, pois adquirem tamanha especificidade em cada empresa que o seu desenvolvimento

só vai ocorrer se houver investimentos e desenvolvimentos que respeitem as características de cada empresa. Desta forma, o parâmetro CT confere à empresa a capacidade única de incorporar inovações/tecnologias externas, de assimilá-las, absorvê-las, mudá-las e, em etapas mais avançadas, até mesmo desenvolver novas tecnologias ou fazer novos usos das mesmas. A empresa desenvolve assim seu Acervo Tecnológico (AT) ou DNA tecnológico, ampliando sua capacidade de incorporar inovações de fontes externas com maior facilidade.

Outro resultado relevante da pesquisa evidenciou que a Capacidade Dinâmica (CD) foi confirmada como fundamento teórico fundamental para o modelo de incorporação de inovações a partir de fontes externas. Na verdade, a capacidade dinâmica é tratada no modelo como uma resultante dos demais fundamentos teóricos (CI, CA e CT), o que permite à empresa reconfigurar sua base de capacidades (conhecimentos e competências).

Observou-se que a CD fornece uma compreensão mais ampla e completa de como as empresas podem se beneficiar de fontes externas. O fato de uma empresa ter capacidade instalada, tanto gerencial quanto operacional, de incorporar tecnologias externas, não garante que essa capacidade continuará existindo no futuro. Quanto mais mecanismos a empresa criar para gerenciar conhecimento e desenvolver competências, mais capaz ela será de continuar absorvendo e transformando inovações de interesse de seus mercados. A CD fornecerá à empresa condições contínuas de configuração e reconfiguração da sua base de recursos tornando-a mais eficiente no processo de incorporação de inovações e com a possibilidade de avançar para novas aplicações das inovações/tecnologias que incorporou.

Uma conclusão importante que se faz é sobre o papel fundamental que o desenvolvimento da CA e da CT tem para incorporação. Assim, se a empresa não tem instaladas essas capacidades, o fato de dispor de infraestrutura administratativa e técnica, não vai garantir que a incorporação ocorra de forma otimizada. É necessário que os fatores estruturais estejam associados às capacidades como condição para que a incorporação ocorra de forma eficiente.

No aspecto gerencial, os resultados da pesquisa empírica são extremamente relevantes, pois mostram que o modelo teórico proposto constribui como ferramenta de apoio ao processo de incorporação em EBT. O desenvolvimento da cultura para inovação como fator contextual e das capacidades (CA, CT e CD) como fatores determinantes, possibilitam a essas empresas aumentarem sua eficiência em termos de incorporação de tecnologias externas. Desta forma, cabe a EBT gerenciar sua cultura organizacional para desenvolver valores, crenças e pressupostos voltados para a inovação, constituir e sustentar mecanismos próprios para absorver conhecimentos e inovações externas, desenvolver mecanismos de aprendizagem que ampliem a capacidade de acumulação de capacidade tecnológica de produção e de inovação e,

por fim, ser capaz de constante reconfiguração da sua base de capacidades, como forma de consolidar e ampliar sua capacidade de inovação.

O estudo mostrou-se singular em sua importância e contribuição, já que o objetivo proposto foi alcançado à medida em que a revisão da literatura e pesquisa prática permitiram a confirmação da premissa inicial de que as dimensões teóricas (cultura para inovação, capacidade de absorção, capacidade tecnológica e capacidade dinâmica) pesquisadas influenciam no processo de incorporação de inovações/tecnologias externas, o que preenche uma lacuna do campo teórico e prático.

Limitações da pesquisa e possibilidades de estudos futuros

O objeto central desta tese foi a construção e validação de um modelo teórico que melhorasse a capacidade de incorporação de inovações/tecnologias externas por parte das EBT. Mesmo com a pesquisa se utilizando de quatro construtos consagrados na literatura (CI, CA, CT e CD) é possível, pela complexidade dos conceitos, que alguns aspectos importantes possam não ter sido cobertos no estudo. Desta forma, o modelo proposto pode ser melhor explorado se for aplicado em novos contextos e com avanços nas perspectivas teóricas exploradas.

Seria interessante que novas pesquisas fossem realizadas com a participação de diferentes sujeitos sociais relacionados à inovação e ao processo de incorporação. O viés institucional adotado no estudo, tendo os gestores como sujeitos sociais, foi importante, mas novas contribuições podem emergir se técnicos, engenheiros e pessoal de operação, por exemplo, puderem opinar.

Mesmo com a pesquisa tendo sido realizada com a técnica de modelagem de equações estruturais com dados de segundo ordem, o que permite capturar relações ainda mais complexas dos construtos, seus parâmetros e indicadores, o recorte utilizado não é longitudinal e acaba representando uma perspectiva, que pode, não significa que é, reduzida a um momento. Seria recomendada a realização de estudos com recortes de tempo mais longos, o que forneceria um quadro ainda mais completo dos aspectos importantes.

5 REFERÊNCIAS

Aaker, D. A.; Kumar, V. & Day, G. S. (2001) *Pesquisa de marketing*. São Paulo: Atlas.

Aiman-Smith, L. (2004). What Do *We Know about Developing and Sustaining a Culture of Innovation.* Recupeado em 14 de janeiro, 2014 de http://www.scribd.com/doc/6788503/ Culture.

Adner, R., Helfat, C.E. (2003) Corporate effects and dynamic managerial capabilities. *Strategic Management Journal*, 24, 1011-1025.

Ahmed, Parviz K. (1998) Culture and Climate for Innovation. *Innovation Management*, 1(1), 30-43.

Ambrosini, V. & Bowman, C. (2009) What are dynamic capabilities and are they a useful construct in strategic management?. *International Journal of Management Reviews*, 11 (1), 29-49.

Amit, R., & Schoemaker, P.J.H. (1993) Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journa*l, 14, 33-46.

Arora, D.S., Gill, P.K. (2001) Effects of various media and supplements on laccase production by some white rot fungi. *Bioresource Technology*, 77(1), 89-91.

Barbieri, J.C., Álvares, A.C.T., & Cajazeira, J.E.R. (2009) *Gestão de ideias para a inovação contínua*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

Barreto, I. (2010). Dynamic Capabilities: A review of past research and an agenda for the future. *Journal of Management*, 36, 256-280.

Bass, B. M. (1999) Two decades of research and development in transformational leadership. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 8(1), 9-32.

Bates, K. A., Amundson, S. D., Schroeder, R. G., & Morris, W. T. (1995) The Crucial Interrelationship between Manufacturing Strategy and Organizational Culture. *Management Science*, v. 41, n. 10, p. 1565-1580.

Brandenburger, Adam M., & Nalebuff, Barry J. (1996) *Co-opetition*. New York: Doubleday.

Bell, M. Lerning and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries. (1984) In: Fransman, M. & King, K. (eds), *Technological capability in the trhird world* (p. 187-209). London: Macmillan.

Bell, M. (2007) *Technological learning and the innovative capacities in the industry and infrastructure sectors of the least developed countries: what roles for ODA*?. Study prepared for UNCTAD as a background paper for The Least Developed Countries Report 2007. UNCTAD, Geneva.

Bell, M., & Pavitt, K. (1993) Tecnological accumulation and industrial growth: contrast between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, v. 2, n.2, p. 157-210.

Bell, M., & Pavitt, K. The development of technological capabilities. (1995) In: Ul Haque, I., Bell, M., Dahlman, C., Lall, S., Pavitt, K. (Org.) *Trade, technology and international competitiveness*. (p. 69-101).Washington, DC: The World Bank.

Byrne, B. M. (2010) *Structural Equation Modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming*. 2.ed. New York: Taylor & Francis Group.

Bowman, C., & Ambrosini, V. (2003). How the resource-based and the dynamic capability views of the firm inform competitive and corporate level strategy, *British Journal of Management*, 14, pp. 289-303.

Burke, W. W. & Litwin, G. H. (1989) A causal model of organization performance. In: J.W. Pfeiffer (Ed.). *The annual Developing Human Resources*. University Associetues, San Diego, CA.

Capron, L., & Annand, J. Acqusition-based dynamic capabilities (2007). In Helfat, C., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M., Singh, H., Teece, D., & Winter, S. (eds.) *Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change in Organizations*. Malden M.A: Blackwell.

Cepeda, G., & Vera, D. (2007) Dynamic capabilities and operational capabilities: a knowledge management perspective. *Journal of Business Research*, 60, 426-437.

Cepeda, G., & Vera, D. (1993) Technological accumulation and industrial growth: contrast between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, v. 2, n. 2, p. 157-210.

Chesbrough, H. (2003) *The Era of Open Innovation*. MIT Sloan Management Review. v. 44, n.3, p.35-41.

Chesbrough, H. (2007) Open Business Model. *MIT Sloan Management Review*. v. 48, n.2, p.22-28.

Chesbrough, H. (2012) *Modelos de negócios abertos: como prosperar no novo cenário da inovação.* São Paulo, Bookman, 2012.

Chesbrough, H. (2012) *Inovação Aberta: Como Criar e Lucrar com a Tecnologia*. Porto Alegre: Bookman.

Chesbrough, H., & Schwartz, K. (2007) Innovating Business Models with: codevelopment Partnerships. *Industrial Research Institute*, 50, p. 55-59.

Chesbrough, H., Bogers, M. (2014), Explicating open innovation: clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. New Frontiers in Open Innovation. *Oxford: Oxford University Press*, Forthcoming, 3-28.

Chesbrough, H., Di Minin, A. (2014), *Open Social Innovation. New Frontiers in Open Innovation*. Oxford: Oxford University Press. p169.

Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach for structural equation modeling. In Marcoulides, G.A. (Ed.). *Modern methods for business research*. London: Lawrence Erlbaum Associates, p. 295-236.

Cohen J. (1998) *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2. ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Cohen, W. M., & Levinthal, (1989) D. A. Innovation and learning: the two faces of R&D. *Economic Journal*, v. 99, n. 397, p. 569.

Cohen W.M., & Levinthal D.A. (1990). Absorptive-Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1): 128-152.

Cooper, D.R., & Schindler, (2003). *Métodos de pesquisa em Administração*. Porto Alegre: Bookman.

Côrtes, M.R., Pinho, M., Fernandes, A. C., Smolka, R. B., & Barreto, A. L. (2005) Cooperação em empresas de base tecnológica: uma primeira avaliação baseada numa pesquisa abrangente. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 1, p. 85-94.

Costa, P. R. da, & Porto, G. S. (2015) Dynamic capabilities for cooperation in Brazilian multinacional and factors determining its management. *Review of international Business*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 57-69.

Christensen, C.M. (1997) *The Innovator's Dilemma***.** Harvard Business School Press.

Curley, martin. (2015) The evolution of open innovation. Journal of Innovation Management, Jim 3, 2, 9-16.

Dahlman, C., & Westphal, L. (1982) Technological effort in industrial development: an interpretative survey of recent research. In: Stewart, F. & James, J. (Ed.). *The economics of new technology in developing countries*. London: Frances Pinter, p. 105-137.

Danneels, E. (2008) Organizational antecedents of second-order competences. *Strategic Management Journal*, 29, 519-543.

Danneels, E. (2010). Trying to become a different type of company: Dynamic capability at Smith Corona. *Strategic Management Journal*, 32, 1-31.

Davila, T., Esptein, M. J., & Shelton, R. (2006). *La innovacion que si funciona: como gestionarla, medirla y obtener benefcio real e ella*. Editora Deusto, 324 p.

Dobni, C. Brooke (2008). *Measuring Innovation Culture in Organizations***.** European Journal of Innovation Management, *11*(4), 539-559. Recuperado 20 de maio de 2013 de http://dx.doi.org/10.1108/14601060810911156

Dosi, G. (1982) Technological paradigms and technologica trajectories. *R. Policy*, v. 11, n.3 p. 147-162.

Eisenhardt, K., & Brown, S.L. (1999) Patching. Restitching business portfolios in dynamic markets. *Harvard Business Review*, 77(3), 72-82.

Eisenhardt, K. M., & MARTIN, J. A. (2000) Dinamic capabilities: what are they?. *Strategic Management Journal*, v. 21, 1105 – 1121.

Elenkov, D. S., & Manev, I. M. (2005) Top management leadership and influence on innovation: The role of socio-cultural context. *Journal of Management*, 31(3): 381-402.

Enkel, E., Bell, J., & Hogenkamp, H. (2011) Open Innovation Maturity Framework**.** *International Journal of Innovation Management,* Vol. 15, No. 6 p. 1161–1189.

Figueiredo, P. N. (2000) Trajetórias de acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem: revisando estudos empíricos. *Revista de Administração Pública*, FGV. 34(1): 7 – 33, Jan./Fev.

Figueiredo, P.N. (2001) *Technological learning and competitive performance*. Cheltenham, UK & Northampton, EUA: Edward Elgar.

Figueiredo, P.N. (2002) Does technological leaming pay off? Inter-finn differences in technological capability-accumulation paths and operational perfonnance improvement. *Elsevier Research Policy,* 31, p. 73-94

Figueiredo, P. N. (2003) Learning, capability accumulation and firms differences: evidence from latecomer steel. *Industrial and Corporate Change*, v.12, n.3, p. 607-643.

Figueiredo, P. N. (2004) 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, pp. 323-361, Julho/Dezembro.

Figueiredo, P.N. (2005) Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 1, p. 54-69.

Figueiredo, P.N. (2006) Introduction to the special issue on finn-Ievel leaming and technological capability building in industrialising economies. *International Journal of Technology Management*.

Figueiredo, P.N. (2007) What Recent Research Does and Doesn't TeU Us about Rates of Latecomer Finns' Capability accumulation. *Asian Journal of Technology Innovation,* 15, 2, pp. 161-195.

Figueiredo, P.N**.** (2008) Industrial policy regimes and firm-Ievel capability development: evidence from Northem Brazil. *World Development*, Vol. 36, No. 1, pp. 55-58.

Figueiredo, P.N. (2010) *Discontinuous innovation capability accumulation in latecomer natural resource-processing firms*. Tech. Forec. & Social Change.

Figueiredo, P.N. (2012) *Gestão da Inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil*. Rio de Janeiro: LTC.

Finep. (2015) Conceito de Empresa de Base Tecnológica. Recuperado em 11 de novembro, 2014, de http://www.finep.gov.br/o_que_e_a_finep/conceitos_ct.asp#inidceB

Fleming, C.M., & Bowden, M. (2009) Web-based surveys as an alternative to traditional mail methods. *Journal of Environmental Management*, v.90, n.1, p.284-292.

Fleury, M. T. L. (1987) Estórias, mitos, heróis – cultura organizacional e relações de trabalho. *Revista de Administração de empresas,* Rio de Janeiro, 27(4) p. 7-18.

Fleury, M. T. L., & Sampaio, J. R. (2002) Uma discussão sobre cultura organizacional. In: Fleury, M.T.L. (Org**.).** *As pessoas na organização*. São Paulo: Editora Gente, p. 283-294.

Freel, M. S. (2000) Strategy and structure in innovative manufacturing SMEs: The case of an English region. *Small Business Economics*, 15(1), 27-45.

Freel, M. S.(2003) Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. *Research Policy*, 32(5), 751-770.

Freitas, M. E. (1991a) *Cultura Organizacional: formação, tipologias e impactos*. São Paulo: Makron; MacGraw-Hill, 1991a.

Freitas, M. E. (1991) Cultura Organizacional: grandes temas em debate. *Revista de Administração de Empresas,* v. 31, p. 73-82.

Freeman, A.M. (1974) On estimating air pollution control benefits from land value studies. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1(1), 74-83.

Freeman, C. (1979) The determinants of innovation: market demand, technology, and the response to social problems. *Futures*, 11(3), 206-215.

Fontão, Henio. (2012) *Gestão da Inovação Aberta: Mitigação do Risco no Processo de Acesso à Inovação.* tese de Doutorado. Programa de Mestrado e Doutorado (PMDA). Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.

Fornell, C, & Larcker, D.F. (1981) Evaluatin structural equation models with unobservable vriables and measurement error. *Journal of marketing Research*, v. 18, n.1, p. 39-50.

Galunic, D.C., & Rodan, S. (1998) Resource recombinations in the firm: knowledge structures, and the potential for Schumpeterian innovation. *Strategic Management Journal*, 19, 1193-1201.

Gans, J.S., Stern, S. (2003) The product market and the market for "ideas": commercialization strategies for technology entrepreneurs. *Research Policy*, 32(2), 333-350.

Gold, A.H., Malhotra, A., & Segars, A.H. (2001) Knowledge management: an organizational capabilities perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18, 185-214.

Gotz, O., Liehr, G. K., & Krafft, M. (2010). Evaluation of structural equation models using the partial least squares (PLS) approach. In: Vinzi, V.E., Chin, W.W., Henseler , J., & WANG, H. (Eds.). ***Handbook of Partial Least Squares***. Measurement. Berlin: Springer..

Hair Jr., J. F., Black, B.,Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. L. (2009) *Análise multivariada de dados*. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Hair Jr. J. F.; Anderson, R. E., Tatham, R. L., &; Black, W. (2005) *Análise multivariada de dados*. 5 ed. São Paulo: Bookmam.

Hair Jr, J.F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2014). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM*), Los Angeles: SAGE Publications.

Hair Jr. J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011) PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, v. 19, n. 2, p. 139-151.

Hassan, M. UL., Shaukat, S., Shakee, M., & Imran, M. Interrelations between Organizational Culture, Innovation and Employee Performance: Evidence from Banking Sector of Pakistan. *Pakistan Journal of Social Sciences* , PJSS, Vol. 32, No. 2, p. 339-355.

Hawang, Jason, & Christensen, Clayton M. Disruptive Innovation In Health care Delivery: A Framework for Business-Model innovation. (2008) *Health Affair*. V. 27, n. 5, p. 1329-1335.

Hagel III, J. (2001) Out of the Box. Boston, *Harvard Business School Publishing*, 2001.

Hamel, G. (2000) *Leading the Revolution*. Boston, *Harvard Business School Press*. 2000.

Helfat, C. E. (1997) Know-how and asset complementarity and dynamic capability accumulation: The case of R&D. *Strategic Management Journal*, 18(5), 339-360.

Helfat, C.E, Peteraf, M.A. (2003) The dynamic resource-based view: capability lifecycles. *Strategic Management Journal*, 24, 997-1010.

Helfat, C. E., Finkeltein, S., Mitchell, W., Peteraf, M. A., Singh, H., Teece, D. J., & Winter, S.G. *Dynamic capabilities: Undestanding strategic change in organizations*. (2007) Londo: Blackwell.

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*. v. 20, p. 277-319.

Holzmann, Thomaz, Sailer, Klaus, & Katzy, Bernhard. (2014) Matchmaking as multi-sided for open innovation, *Technology Analysis & Strategic Management*, 26:6, 601-615.

Hurley, R. F., & Hult, G. T. M. (1998) Innovation, market orientation, and organizational learning: an integration and empirical examination**.** *Jornal of marketing*.

IHL, Christoph, Frank, Piller, & Wagner, Philipp. Organizing for Open Innovation - Aligning Internal Structure and External Knowledge Sourcing. *CBS, Copenhagen, Denmark.*

James, L. R., Choi, C. C., Ko, C.H. E., Mcneil, P. K., Minton, M. K., & Wright, M. A. (2007) Organizational and psychological climate: A review of theory and research. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 17(1), 5-32.

Jao, J., & Weintraub, J. How Innovative Is Your Company's Culture**?** *Spring, MIT, Sloan Management Reiew* 29, 2013.

Jamrog, J., & Overholt, M.(2004) Building a Strategic HR Function: Continuing the Evolution. *Human Resource Planning*, 27, 1 p. 51-62.

Jimenez-Barrionuevo, M. M. J. (2009) *Influência de la capacidade de absorber conocimiento en la capacidade estratégica intraempreendedora: um modelo causal em empresas españolas*. Tese de Doutorado, Universidade de Granada, Espanha.

Jimenez-Barrionuevo, M. M.; Garcia-Morales, V.J.; Molina, L.M.. (2011) Validation of an instrument to measure absorptive capacity. *Technovation*. 31. 190–202.

Jorna, R. J. (2007). Knowledge dynamics: A framework to handle changes in type of knowledge. In J. F. Schreinemakers, J. F.; Van Engers, T. M. (eds.) *Advances in Knowledge Management*, Vol. 3: 15 Years of Knowledge Management. Würzburg: Ergon Verlag, 25-48.

Jorna, R. J.; Waalkens, J. (2006) Innovation: Many-headed and certainly important, in: Jorna, R. J. (ed.). *Sustainable Innovation: The Organizational, Human and Knowledge Dimension*. Sheffield, UK: Greenleaf Publishing.

Jones, O., Craven, M. (2001) Expanding capabilities in a mature manufacturing firm: Absorptive capacity and the TCS. *International Small Business Journal*, 19(3), 39-55.

Jung, D. I., Chow, C., & WU, A. (2003) The role of transformational leadership in enhancing organizational innovation: Hypotheses and some preliminary findings. The Leadership Quarterly, 14(4-5), 525-544.

Katz, J. *Importación de tecnología, aprendizaje y industrialización dependiente*. México: Fondo de Cultura Económica, 1976.

Kavanagh, M. H., & Ashkanasy, M. (2006) The Impact of Leadership and Change Management Strategy on Organizational Culture and Individual Acceptance of Change during a Merger**.** *British Journal of Management*, volume 17, p. 81-103.

Keesing, R. (1974) Theories of Culture. *Annual Review of Antropology*, Palo Alto California, v. 3, p. 73-97.

Krause, W., & Schutte, C. (2015) A Framework toward an open innovation approach for SMES. *International Association for Management of Technology*, IAMOT, p.1026-1045.

Kerlinger, F. N. (1980) *Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual.* São Paulo, Atlas.

Kim, D-J., & Kogut, B. (1996) Technological platforms and diversification**.** *Organization Science*, 7(3), 283-301.

Kim, L. (1997) *Imitation to innovation: the Dinamics of Korea's technological learning*. Boston, Harvard Business School Press.

Kim, L. (1997a) The dinamics of Samsung's technological lerning in semiconductors. *California Management Review*, 39, 86-100.

Kim, L. (1998) Crisis construction and organizational learning: Dynamics of capability building in catching-up at Hyundai Motor, *Organization Science*, 9(4), 506-521.

Kinear, T. C., & Taylor, J.R. (1996) Marketing research an applied approach. 5 Ed. Mc-Graw Hill.

Kline, S. J. and N. Rosenberg (1986). *An overview of innovation. In: The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. R. Landau and N. R. (Eds). Washington, DC, National Academy Press: 275-305.

Kogut, B., & Zander, U. (1992) Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science*, 3 (3), 383-397.

Khamseh, A., Radfar, R., Moeini, E. & Madani, H. (2012) A survey of the success of open innovation model application in Iran`s knowledge base corporation: Case Study: Biotechnology Corporation. *Indian Journal of Science and Technology*, vol:5 Issue:10.

Lall, S. (1982) Technological learning in the Third Word: some implications of technology export. In Stewart, F., & James, J. (Ed) *The economics of new technology in developing countries*. London: Frances Ointer.

Lall, S. (1992) Technological capabilities and industrialisation. *World Development*, v. 20, n. 2, p. 165-186.

Lall, S. (1994) Technological capabilities. In: Salomon, J. J. *et al.*, (Ed.). *The uncertain quest: science technology and development*. Tokyo: UN University Press.

Lall, S. (1997) *Learning to industrialise: the acquisition of technological capability by India*. London: Macmillan.

Laursen, K., & Salter, A. (2006) Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. Strategic Management Journal, *27*, 131-150.

Lane, P. J., Lubatkin, M. (1998) Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*, 19(5), 461-477.

Lane P, Salk JE, & LYLES M. (2001) Absorptive capacity, learning, and performance in international joint ventures. *Strategic Management Journal* 22(12), 1139–1161.

Leornard-barton, D. (1995) *Wellsprings of knowledge: building and sustaining the sources of innovation.* Boston, MA: Harvard Business School Press.

Levin, J., fox, J.A., Forde, D.R. *Estatística para ciências humanas*. 11 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

Lichtebthaler, Urich. (2011) Open Innovation: Past Research, Current Debates, and Future Directions. *Academy of Management Perspectives*, p. 75-93.

Lichtenthaler, U. (2008). Open innovation in practice: An analysis of strategic approaches to technology transactions. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(1), p.148–157.

Lopes, Eloisa Moura. (2011). Gestão da Inovação Aberta: modelo de acesso à inovação tecnológica. Tese de Doutorado. Programa de Mestrado e Doutorado (PMDA). Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.

Machado, D. D. P. N., & Vasconcellos, M. A. (2007) Organizações Inovadoras: existe uma cultura específica que faz parte deste ambiente? *Revista de Gestão USP*, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 15-31.

Machado, D. D. P. N., Carvalho, L. C. C., & Heinzman, L. M. (2012) Ambiente favorável ao desenvolvimento e cultura organizacional: integração de duas perspectivas de análise. *Revista de Administração,* São Paulo, v. 47, n.4, p.7-15-729.

Malhotra, Naresh K. *Marketing Research*, An Applied Orientation. 3 Ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hal, 1999.

Martin, H. (1985) Managing Specialized corporate cultures. In: Kilmann, R. H. Saxton, M. Serpa, R. *et al.*, *Gaing control of corporate culture*. São Francisco; Josse-Bass, 1985.

Martins, E. C., & Terblanche, F. (2003) Building organisational culture that stimulates creativity and innovation. *European Journal of Innovation Management*, v. 6, n. 1, p. 64-74.

Marsh, S.J., & Stock, G.N (2006). Creating dynamic capability: The role of intertemporal integration, knowledge retention, and interpretation. *Journal of Product Innovation Management*, 23, 5, 422-426.

Marôco, João. (2010). *Análise de Equações Estruturais: Fundamentos teórico, Software e Aplicações.* Pero Pinheiro: Reportnumber.

Mention, Anne-Laure, Torkkeli, Marko, & Ferreira, João José Pinto. Facing the winds of change: The managerial power of Open Innovation. *Journal of Innovation Management*, JIM 3, 2 (2015) 1-4

Mohammadisadr, M., Siadat, S. A., Iran, I., Azixollah, A., & Ebrahim, E. (2012) A Culture Model as Mediator and Repository Source for Innovation. *Higher Education Studies* Vol. 2, n. 2.

Morgado, R. S., Fleury, A. C. (2012) Capacidades dinâmicas de absorção de conhecimento: dimensões em uma rede de franchising. *XV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais* – SIMPOI, São Paulo, SP, Brasil.

Nadler, D. A., & Tushman, M.L. (1997) *Competing by Design*. New York: Oxford University Press.

Nerone, M. A., Canciglieri Jr O., & Liao, Y. (2014) *Classification of the Open Innovation Practices: The Creativity Level.* Oving Integrated Product Development to Service Clouds in the Global Economy J. Cha et al. (Eds.)

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995) *The knowledge-creating conpany: how japanese companies create the dynamics of innovation.* New York: Oxford University Press.

Nonaka, I. & T*akeuch*i, H. (1997) *Criação do Conhecimento na Empresa: como as empresas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Campu.

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994) *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

OCDE – *Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.* Manual de Oslo. Paris: Eurostat, 2005

Oliveira, A.F., & Tamayo, A. (2004) Inventário de perfi s de valores organizacionais. *Revista de Administração da USP*, 39(2):129-140.

Olsen, S. B. (2009). Choosing between internet and mail survey modes for choice experiments surveys considering non-market goods, *Environmental and Resource Economics*, 44(2), 591-610.

Parolin, S.R.H., & Albuquerque, L.G. (2010) Gestão de pessoas para a criatividade em organizações inovativas. *Revista Eletrônica de Administração*, São Paulo, v.16, n.3, p.268-297.

Pasquali, L. (2003) Psicometria: *Teoria dos testes na Psicologia e na Educação*. Petrópolis: Vozes.

Pavlou, P.A.; El Sawy, O.A. (2006) From IT leveraging competence to competitive advantage in turbulent environments: The case of new product development. *Information Systems Research*, 17, 3, 198-227.

Penrose, Edith. *The Theory of the Growth of the Firm*. Basil Blackwell: Oxford, 1959.

Pitassi, Claudio. (2012) A virtualidade nas estratégias de inovação aberta: proposta de articulação conceitual. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro 46 (2). P. 619-641.

Pitassi, Claudio. (2012a**)** Inovação Aberta na Perspectiva das Empresas Brasileiras de Base Tecnológica: proposta de articulação conceitual. *Revista de Administração e Inovação (RAI)*, São Paulo, v.9, n.3, p. 77-10.

Rechziegel, Waldir. (2014) Gestão da Inovação Aberta: modelo de seleção de inovações tecnológicas. Tese de Doutorado. Programa de Mestrado e Doutorado (PMDA). Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.

Rechziegel, Waldir, & Rodrigues, Leonel Cezar. (2015) Gestão da Inovação Aberta: Modelo de Seleção de Inovações Tecnológicas. *XXXVIII Encontro da Anapad*. Rio de Janeiro – RJ – 13 a 17 de setembro.

Ridder, Ann-Kristin. (2012) External Dynamic Capabilities: Creating Competitive Advantage in Innovation via External Resource Renewal. *Academy Management Proceeding*, jan, p.1-48.

Ringle, Cristhian M., Silva, Dirceu, & BIDO, Diógenes. Modelagem de equações estruturais com utilização de Smart PLS. *Revista Brasileira de Marketing* – reMark, vol 13, n.2 .

Rocha-Pinto, S. R. *Dimensões funcionais da gestão de pessoas*. São Paulo: FGV, 2004.

Rodrigues, L. C. Maccari, E. A. & Campanário, M. de A. (2011) Expanding the open innovation concept: the case of TOTVS S/A. *Journal of Information Systems and Technology Management.* Vol. 7, No. 3, 2011, p. 737-754.

Rodrigues, L. C. (2014) *Notas de Aula do Grupo de Pesquisa Gestão e Modelos de Inovação*. Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA, Uninversidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil.

Rodrigues, Leonel Cezar. (2011) *Plataforma de Pesquisa para gestão operacional da inovação aberta*. Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA, Uninversidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil.

Roesch, S. M. A. (2005) *Projetos de Estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalho de conclusão, dissertação e estudos de caso*. 3ed, São Paulo: Atlas.

Salles-filho, S., Bin, A., & Ferro, A.F.P. Abordagens abertas e as implicações para a gestão de C,T&I. *Conhecimento e Inovação*, 4(1).

Santamaría, L., Nieto, M. J., & Barge-Gil, Andrés. (2010) The Relevance of Different Open Innovation Strategies for R&D Performers. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, n. 45, diciembre, p. 093-114.

Santos, J., Doz, I., Williamson, P. (2004) Is Your Innovation Process Global? *MIT Sloan Management Review*. v. 45, n.4, p.31-37.

Sandulli, Francisco D.& Chesbrough, Henry. (2009) Open Business Models: Las dos caras de los Modelos de Negócios Abiertos. *Universia Business Review*. N. 22, p. 112-39.

Sarros, J. C., Cooper, B. K., & Santora, J. C. (2008) Building a Climate for Innovation Through Transformational Leadership and Organizational Culture. *Journal of Leadership & Organizational Studies*. vol 15 n. 2 Nov, p. 145-158.

Satanislawsky, R., Lisowska, R. (2015) The Relations between Innovation Openness (Open Innovation) and the Innovation Potential of SMEs. *Procedia Economics and Finance*, 23, 1521-1526.

Scarpin, M. R. S., & Machado, D. D. P. N. (2012) O Impacto da Cultura sobre Ambiente Propício ao Desenvolvimento de Inovações. *XXXVI Encontro da Anpad*, Rio de Janeiro – RJ, 22 a 26 de setembro.

Schein, Edgard. (1983) *The Role of the founder in the creation of organizational culture*. Cambridge, MIT, MAR, 1983

Schein, Edgard. (1984) Coming to a new awareness of organizational culture. *Sloan Management Rewiew*, 25(2), p. 3-16.

Schein, Edgard. (1990) Organizational culture**.** *American Psychologist*, v. 45, n. 2, p. 109-119.

Schein, Edgard. (2009) *Cultura organizacional e Liderança*. São Paulo, Atlas.

Schumpeter, J. (1934) *The Theory of economic development*. Cambridge: Harvard UP.

Schneckenberg, Dirk. (2015) Open innovation and knowledge networking in a multinational corporation**,** *Journal of Business Strategy*, Vol. 36 Iss: 1, pp.14 - 24

Selltiz, C., Wrightsman, L., Cook, S., & Kidder, L. (1975). *Métodos de pesquisa nas relações sociais.* São Paulo: E.P.U., EDUSP.

Sheehan, Kim Bartel. (2001). E-mail Survey Response Rates? *A review. Jornol of Computer-Mediated Comunication*. Volume 6, Issue 2, p. 0.

Smircich, L. (1983) Concepts of culture organizational analysis. Administrative Science Quartely. Cornell, v. 28.

Stal, Eva (2007) Inovação Tecnológica, Sistemas Nacionais de Inovação e Estímulos Governamentais à Inovação. In: Moreira, D. A. & Queiroz, A. C (Coord.*). Inovação Organizacional e Tecnológica*. São Paulo, Thomson Learning.

Szulanski, G. (1996) Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of the best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17 (Winter Special Issue), 27-43, ANAIS 15/15

Szulanski, G. (2000) *Appropriability and the challenge of scope*. In: Dosi, G.; Nelson, R.; Winter, S. (Eds.). The nature and dynamics of organizational capabilities. New York:Oxford University Press, 2000.

Teece, D., Pisano, G., & Shuen. (1997) Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal* , v. 18, n.7, p. 509-533.

Teece, D.J. (1986) Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15(6), 285-305.

Teece, D. J. (2007) Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.

Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2008) *Gestão da Inovação*. Porto Alegre: Bookman.

Tellis, G.J., Prabhu, J.C., & Chandy, R.K. (2009) Radical Innovation Across Nations: The Preeminence of Corporate Culture. *Journal of Marketing* 73, no. 1: 3-23.

Tigre, Paulo Bastos. (2006) *Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus.

Terence, A. C. F., Escrivão-Filho, E. (2006). *Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais*. In. Encontro nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 26., Fortaleza. Anais... Fortaleza: ENEGEP, 2006.

Tua, Q., Vonderembseb, M. A., Ragu-Nathanb, T. S., & Sharkeyb, T. W. (2006) Absorptive capacity: Enhancing the assimilation of time-based manufacturing practices. *Journal of Operations Management*, 24(5), 692-710.

Wang, C., & ahmed, P. (2007) Dynamic capabilities: A review and research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9, 1, 31-51.

Vanha Verbeke, W., Cloodt, M., & Van de Vrande, V. (2009) Connectting absorptive capacity and Open Innovation. *Proceedings of the XX ISPIM Conference*, Viena.

Van Den Bosch, F., Volberda, H., & De Boer, M. Co-evolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: organizational forms and combinative capabilities. *Organization Science*, 10(5), 551-568.

Van De Vrande, V., De Jong, J. P. J., VanhaVerbeke, W., & De Rochemont, M. (2009) Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6-7), 423-437.

Verona, G., & Ravasi, D. (2003) Unbundling dynamic capabilities: An exploratory study of continuous product innovation'. *Industrial and Corporate Change*, 12, 3, 577-606.

Virlée, J., Hammedi, W., & Parida, V. (2015) Open innovation Implemenetatation in the service industry: exploring pratices, sub-pratices an contextual factors. *Journal of Innovation Management*, Jim, 3, 2, 106-130.

Zahra, S. A. & GEORGE, (2002). **Absorptive capacity**: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.

Zahra, S.A., Sapienza, H., and Davidsson, P. (2006). Entrepreneurship and dynamic capabilities:A review model and research agenda. *Journal of Management Studies*, 43, 4, 917-955.

Zollo, M., & Winter, S. G. Deliberate learning and the evolultion of dynamic capabalities. *Organization Science*, v. 13, 339-351, 2002.

Westphal, L. E., Kim, L., & Dahlman, C. J. (1984) *Reflections of Korea's acquisition of technological capability*. Washington, DC: World Bank Research Department, Economics and Research Staff, 1984. (Report DRD77).

Winter, S.G. (2003) Understanding Dynamic Capabilities. *Strategic Management Journal* 24, 991-5.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

1) Só se podem incorporar as inovações externas com sucesso se os funcionários tiverem muita experiência com os processos de incorporação. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2) É fundamental a empresa possuir conhecimentos acumulados em equipamentos para o processo de incorporação de tecnologias externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3) Apenas a inovação realizada dentro da empresa é estratégica. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4) É fundamental que se acredite que apenas a inovação pode trazer sucesso para o negócio. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5) Uma empresa só pode incorporar inovações que buscou (prospecção) externamente se ela tiver capacidade de transformar/adaptar a inovação adquirida. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6) É fundamental que o líder encoraje seus liderados a novas formas de pensar a inovação. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7) Apenas pode haver a incorporação eficiente de inovações externas se houver Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) internos. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

8) É fundamental que o líder sempre apoie os colaboradores em projetos de inovação. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

9) O papel do líder é fundamental na construção da cultura para a inovação. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

10) Apenas a empresa que inova primeiro é que tem sucesso. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11) É fundamental haver conhecimentos acumulados em serviços (produto final) da empresa para o processo de incorporação de inovações externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

12) A incorporação de inovações externas de uma empresa apenas é possível se ela tiver mecanismos internos para assimilação de inovações externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

13) Apenas os líderes da empresa devem moldar os comportamentos de inovação que devem ser seguidos pelos empregados. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

14) É fundamental que na empresa existam normas e procedimentos de apoio ao processo de incorporação de inovações externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

15) O sucesso de uma empresa depende exclusivamente da incorporação de inovações externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

16) É fundamental a empresa possuir conhecimentos acumulados em máquinas para o processo de incorporação de tecnologias externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

17) É fundamental que o líder inspire os colaboradores com uma visão de futuro em que a inovação seja central às novas oportunidades para a organização. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

18) Uma empresa só pode incorporar inovações externas se ela tiver capacidade de transformação (mudança) interna. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

19) É de fundamental importância que a empresa tenha mecanismos de gestão do conhecimento para o processo de incorporação de inovações externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

20) Não é necessário gerar inovação interna, mas a empresa saber incorporar as externas para o sucesso do negócio. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

21) É fundamental a empresa possuir competências acumuladas em produtos (produto final) para o processo de incorporação de inovações externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

22) As patentes de uma empresa devem ser usadas exclusivamente por ela, para impedir avanços da concorrência. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

23) Só se podem incorporar as inovações externas com sucesso se os funcionários tiverem um excelente nível de escolaridade. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

24) Apenas é inovação aquela realizada dentro da empresa. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

25) É fundamental a empresa possuir conhecimentos acumulados em software para o processo de incorporação de tecnologias externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

26) Só terá sucesso na incorporação de inovações/tecnologias externas a empresa que tiver domínio tecnológico. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

27) É fundamental a empresa possuir conhecimentos acumulados em produtos (produto final) para o processo de incorporação de inovações externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

28) A incorporação de inovações externas de uma empresa apenas é possível se ela tiver mecanismos de prospecção (busca) de inovações externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

29) É de fundamental importância para o processo de incorporação de inovações externas que a empresa tenha mecanismos para a integração tecnológica. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

30) Só terá sucesso na incorporação de inovações externas a empresa que tiver um departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

31) Só terá sucesso na incorporação de inovações externas a empresa que tiver gerentes com a experiência em gestão de tecnologia. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

32) É de fundamental importância que a empresa tenha capacidade de adaptação das inovações externas para que ela possa ser utilizada em novas aplicações. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

33) A empresa deve ter experiência prévia na área da inovação externa a ser incorporada. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

34) É fundamental a empresa possuir competências acumuladas em serviços (produto final) para o processo de incorporação de inovações externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

35) Só terá sucesso na incorporação de inovações externas a empresa que tiver mecanismos de recompensa que a incentive. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

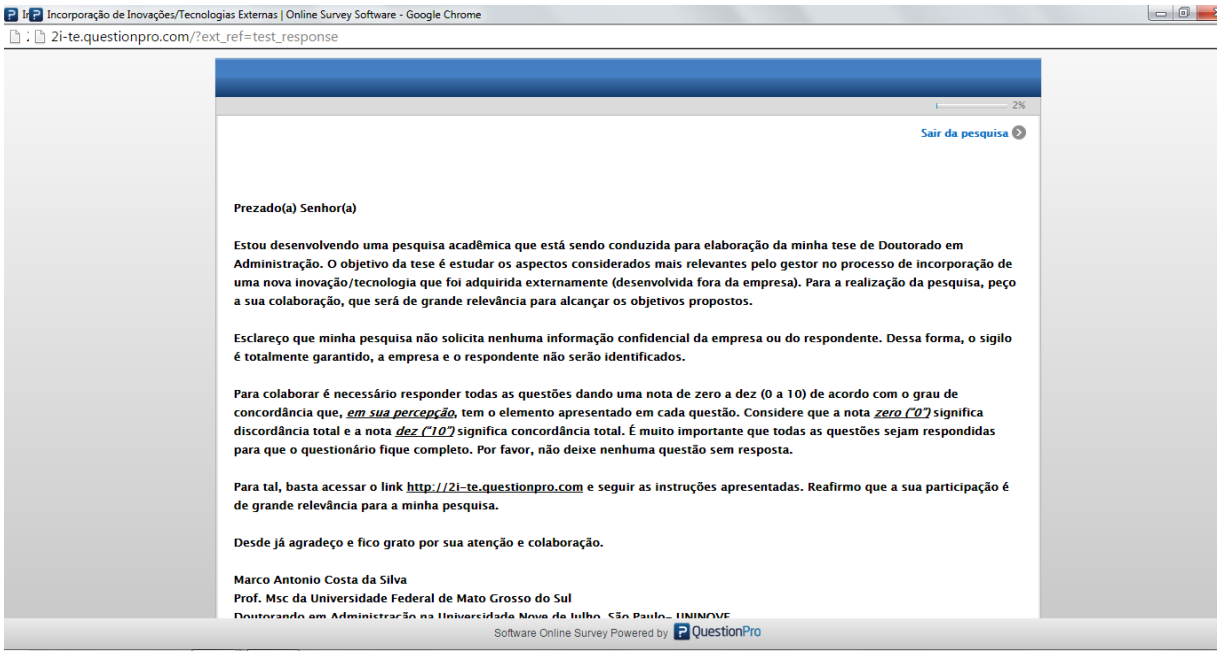
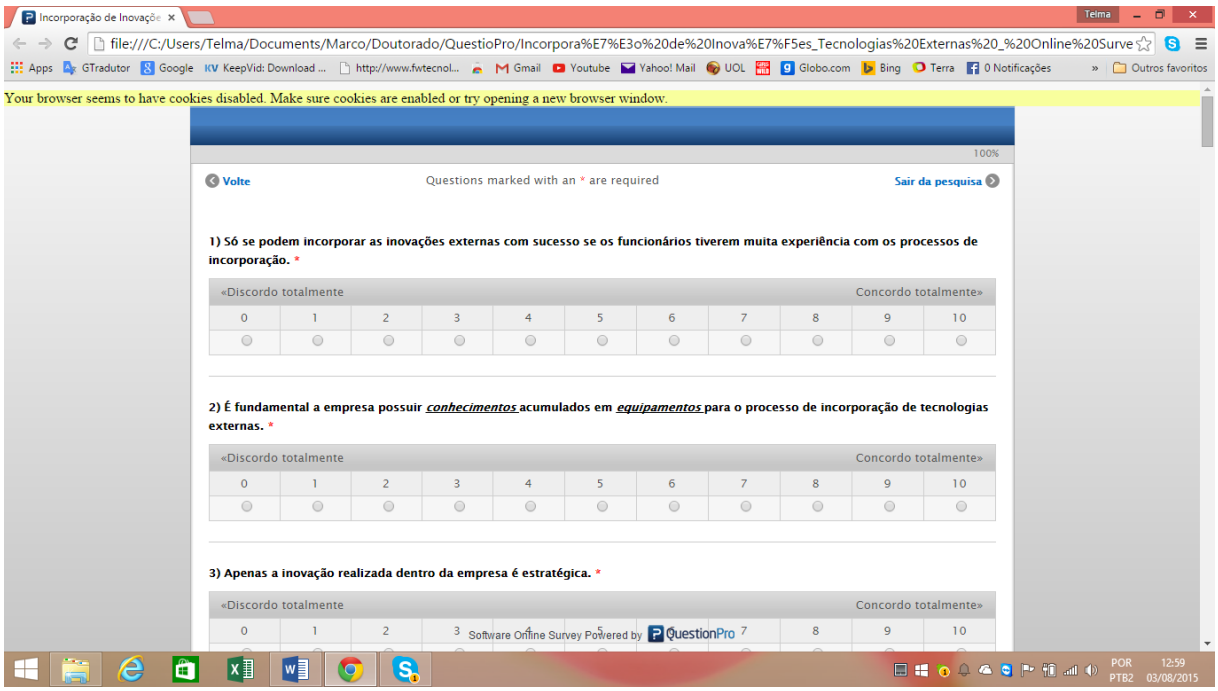
36) É fundamental a empresa possuir conhecimentos acumulados em banco de dados para o processo de incorporação de tecnologias externas. *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

37) Uma empresa só terá sucesso na incorporação de inovações externas se tiver mecanismos internos de aprendizagem operantes (treinamento e desenvolvimento de recursos humanos). *

«Discordo totalmente Concordo totalmente»

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

APÊNDICE B – IMAGEM DO QUESTIONÁRIO NA PLATAFORMA QuestionPro