

UNIVERSIDADE FUMEC
FACULDADE DE CIÊNCIAS EMPRESARIAIS

ANTÔNIO RODRIGUES BARBOSA JÚNIOR

FATORES DETERMINANTES DA INOVAÇÃO DISRUPTIVA

Belo Horizonte – MG

2016

ANTÔNIO RODRIGUES BARBOSA JÚNIOR

FATORES DETERMINANTES DA INOVAÇÃO DISRUPTIVA

Tese apresentada ao curso de Doutorado em Administração, da Faculdade de Ciências Empresariais da UNIVERSIDADE FUMEC, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Administração.

Área de concentração: Gestão Estratégica de Organizações.

Linha de pesquisa: Estratégia em Organizações e Comportamento Organizacional.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves

Belo Horizonte – MG

2016

Ficha Catalográfica

B238f Barbosa Junior, Antônio Rodrigues.
Fatores determinantes da inovação disruptiva. / Antônio Rodrigues Barbosa Junior. – Belo Horizonte, 2016.

209 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Carlos Alberto Gonçalves.
Tese (doutorado) – Universidade FUMEC. Faculdade de Ciências Empresariais.

Inclui bibliografia.

1. Administração de empresas – Estudo de casos.
2. Inovação disruptiva – Estudo de casos. I. Gonçalves, Carlos Alberto. II. Universidade FUMEC. Faculdade de Ciências Empresariais. III. Título.

CDU: 65.01

AGRADECIMENTOS

Eu agradeço a todos que contribuíram nesta jornada.

Em primeiro lugar, a Deus, que me permitiu chegar até este momento.

Ao Prof. Carlos Alberto, meu orientador, inclusive por me desafiar com o tema. A sua orientação foi fundamental nesta busca.

A todos os meus professores da Fumec, inclusive os membros da banca de defesa do projeto, sem esquecer os professores da UADE, pela alta qualidade das aulas e dos debates. Com eles, os ensinamentos sempre ganham riqueza de profundidade e de perspectivas.

Aos colegas do curso, de todas as disciplinas. O interesse mútuo, o companheirismo, a troca de experiência e de pensamentos, tudo isso contribuiu sobremaneira para trilhar este caminho.

Aos colaboradores da Fumec, pela sua cortesia e o seu competente apoio. Eles são pessoas de excelência.

Aos estatísticos da ABG Consultoria Estatística, em especial ao André e ao Bruno, pela ótima assessoria.

À minha chefe, Maria Antônia, e, assim como ela, aos meus amigos e colegas de trabalho no IBGE, por todo o incentivo, apoio e compreensão neste período ímpar de minha vida.

Aos meus pais, pelo amor, educação, dedicação, exemplo e incentivo. Além disso, pela compreensão quanto às minhas ausências, necessárias para eu vencer este desafio assumido.

Às minhas irmãs, tios, primos, sobrinhos, “netos” e cunhados, por todo o carinho, apoio e entendimento por eu estar quase sempre muito ocupado.

Às minhas “noras”, Regiane e Amanda, bem como aos familiares delas, pela atenção e apoio à nossa família durante este grande parêntesis que abri para me dedicar ao curso e à tese.

Ao meu enteado Afonso, pelo carinho e ajuda com as compras nas muitas vezes em que eu não pude fazê-las porque estava estudando.

Ao meu filho Bruno, pelo carinho e pela competente indicação de autores como fundamento para o meu trabalho em Filosofia da Ciência.

Ao meu filho Víctor, pelo carinho e por opinar quanto ao questionário, bem como pelas palavras de incentivo.

À minha esposa Lúcia, por todo o amor, carinho e compreensão neste período.

A todos, muito obrigado mesmo!

RESUMO

Neste estudo, o objetivo central foi analisar como os fatores determinantes da inovação disruptiva lucrativa promovem inovações em empresas brasileiras. A ótica foi a de gestores das firmas. Para isso, efetuou-se pesquisa com 88 organizações e utilizou-se a modelagem de equações estruturais e a Análise Hierárquica de Agrupamento. As empresas respondentes são na maioria pequenas firmas inovadoras, relativamente emergentes. Entre os resultados do trabalho, tem-se que todos os fatores previstos para a inovação disruptiva lucrativa foram confirmados para o grupo pesquisado. O mercado mostra a maior quantidade de relações de influência. Os fatores externos influenciam mais pelas estruturas de ensino, via fornecimento de pessoal qualificado. Esse pessoal também foi verificado como um fator interno fundamental, em especial os empreendedores, mas o recurso mais importante consiste na cultura de inovação. Também foi confirmada a existência de organização flexível. As patentes podem ser necessárias, mas não imprescindíveis. Na ordem a seguir, todas as cinco estratégias tecnológicas/negociais foram implantadas pelas firmas consultadas: agregação de valor, exploração de novas aplicações, simplificação, mudança no modelo de negócio e miniaturização. Assim, as estratégias menos frequentes na literatura foram as mais utilizadas. Essas empresas buscaram o novo mercado (quem não adquiria aquele tipo de produto antes), o baixo mercado (segmentos com menor receita) e o mercado destacado (surge quando um produto atende muito bem a uma necessidade muito diferenciada). Produtos recentes dessas firmas apresentam potencial disruptivo, pois são mais convenientes, de menor custo, mais simples e/ou com menor tamanho. As políticas públicas foram consideradas desconectadas do processo de inovação. A atuação em rede dessas firmas com outras organizações acontece pouco. A apropriabilidade dos ganhos com os produtos inovadores tem sido vantajosa para a maioria das empresas pesquisadas. Quatro tipos de firma foram identificados: o lobo solitário, o inovador engajado, o pouco inovador e o inovador mediano. Concluiu-se que os fatores centrais para a inovação disruptiva nessas empresas brasileiras são os fatores internos – em especial o pessoal qualificado e a cultura, o mercado e as estratégias tecnológicas/negociais. Os fatores externos são os mais deficientes, tanto pelo descolamento das políticas públicas quanto pela baixa utilização do potencial científico das estruturas de ensino/pesquisa pelas empresas. Isso sugere que o dilema do inovador pode atingir todo o Sistema Brasileiro de Inovação, em vez de apenas as firmas. Além disso, essa deficiência compromete a atuação em rede e pode ser a responsável por essas empresas privilegiarem as estratégias tecnológicas menos usadas em outros países. Por conseguinte, as firmas pesquisadas parecem se encontrar em um estágio intermediário do processo disruptivo. O diminuto grupo de empresas com melhores resultados na inovação disruptiva – o inovador engajado – mostra que todos os fatores, inclusive os externos e a atuação em rede, precisam ser explorados em sua plenitude.

Palavras-chave: Inovação Disruptiva. Tecnologia Disruptiva. Fatores. Estratégia.

ABSTRACT

In this study, the main objective was to analyze how the determinants of profit disruptive innovation promote innovation in Brazilian companies. The Optical was the managers of firms. To achieve this goal, was made a research with 88 organizations and used the structural equation modeling and hierarchical cluster analysis. The respondent companies are most innovative small firms, relatively emerging. Among the results of the work, all the factors provided for lucrative disruptive innovation have been confirmed for the studied group. The market shows the greatest amount of effect relationships. External factors influence over the education systems, through the supply of qualified personnel. This staff was also seen as a key internal factor, especially entrepreneurs, but the most important feature is the corporate culture of innovation. The existence of flexible organization also was confirmed. Patents may be necessary but not essential. In the following exposed order, all five technological / negotiating strategies were implemented by the consulted firms: augmentation, exploitation for another application, simplification, change in the business model and miniaturization. Thus, the less common strategies in the literature have been frequently used. These companies sought new market (who did not acquired that type of product before), the fringe market (segments with lower income) and the detached-market (arises when a product meets very well to a very different need).Recent products of these firms have disruptive potential because they are more convenient, less expensive, simpler and / or in a smaller size. Public policies were considered disconnected from the innovation process. The network performance of these firms with other organizations little indeed happens. The appropriability of gains with innovative products has been advantageous for most companies surveyed. Four types of firm have been identified: the lone wolf, the highly integrated-innovator, the slightly innovator and the moderately innovator. It was concluded that the key factors for disruptive innovation in this set of Brazilian companies are the internal factors - especially qualified personnel and culture, the market and technology / business strategies. External factors are the most disabled, both the detachment of public policy and the low utilization of the scientific potential of education systems / research by companies. This suggests that the innovator's dilemma can reach all the Brazilian System of Innovation, rather than just firms. Also, this deficiency compromises network performance and can be responsible for this corporate group favoring technological strategies used less in other countries. Therefore, the searched firms seem to meet at an intermediate stage of disruptive process. The small group of companies with the best results in disruptive innovation - the highly integrated-innovative - shows that all factors, including the external and the network performance, need to be explored to its fullest.

Key-words: Disruptive innovation. Disruptive Technology. Factors. Strategy

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1:	O Impacto da Mudança Tecnológica Incremental e de Ruptura	106
Figura 2:	Ilustração do Primeiro Modelo Estrutural	144
Figura 3:	Ilustração do Modelo Estrutural Final.....	151
Figura 4:	Dendograma	155

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Construtos e Variáveis dos Fatores da Inovação Disruptiva	22
Quadro 2:	Hipóteses da Pesquisa	24
Quadro 3:	Relação das Siglas por Item	120
Quadro 4:	Resultado das Hipóteses da Pesquisa	153
Quadro 5:	Fatores Determinantes da Inovação Disruptiva Lucrativa no Brasil...	181

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Intervalos de confiança para o construto Fatores Externos	126
Gráfico 2:	Intervalos de confiança para o construto Fatores Internos	128
Gráfico 3:	Boxplot das variáveis quantitativas sobre o construto de 1º ordem Patentes	128
Gráfico 4:	Intervalos de confiança para o construto Atuação em Rede	129
Gráfico 5:	Intervalos de confiança para o construto Inovação Disruptiva	130
Gráfico 6:	Intervalos de confiança para o construto Mercado.....	130
Gráfico 7:	Intervalos de confiança para o construto Estratégia Tecnológica e de Negócio	131
Gráfico 8:	Intervalos de confiança para o construto Apropriabilidade.....	131
Gráfico 9:	Grupos de empresas (médias dos escores fatoriais).....	184

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Coleta de dados via e-mail pela internet.....	117
Tabela 2:	Frequência para as variáveis de caracterização das empresas e dos respondentes	118
Tabela 3:	Tabela de frequências para o setor de atuação da empresa.	119
Tabela 4:	Apresentação e descrição das variáveis dos construtos.....	124
Tabela 5:	Análise fatorial exploratória para os construtos de primeira ordem....	132
Tabela 6:	Confiabilidade, validade convergente e dimensionalidade.....	135
Tabela 7:	Modelo de mensuração inicial - Primeiro Modelo.....	139
Tabela 8:	Modelo de mensuração final - Primeiro Modelo	140
Tabela 9:	Validação do modelo de mensuração – Primeiro Modelo	141
Tabela 10:	Modelo Estrutural (Primeiro Modelo).....	143
Tabela 11:	Efeitos diretos, indiretos e totais (Primeiro Modelo)	145
Tabela 12:	Modelo de mensuração - Segundo Modelo	146
Tabela 13:	Validação do modelo de mensuração – Segundo Modelo	148
Tabela 14:	Modelo Estrutural (Modelo Final)	150
Tabela 15:	Efeitos diretos, indiretos e totais (Modelo Final).....	152
Tabela 16:	Identificação dos componentes de cada grupo	155
Tabela 17:	Comparação dos índices entre os grupos.....	156
Tabela 18:	Tabulação cruzada dos grupos com os construtos.....	158
Tabela 19:	Comparação das variáveis de caracterização entre os grupos.....	158

LISTA DE TERMOS E SIGLAS

AC	Alfa de Cronbach: Indicador que representa a proporção da variância total da escala que é atribuída ao verdadeiro escore do construto latente que está sendo mensurado. O AC deve ser maior que 0,70 para uma indicação de confiabilidade do construto. Em pesquisas exploratórias, valores acima de 0,60 também são aceitos.
Alto	
mercado	Segmento do mercado com maior renda.
APL	Arranjo Produtivo Local.
Apropri-	
abilidade	Relativa às condições em que uma empresa se apropria dos lucros da inovação.
ARPANET	Advanced Research Projects Agency Network. Rede que conectou os laboratórios de pesquisa acadêmica; precursora da internet.
AVE	Variância Média Extraída: Indica o percentual médio de variância compartilhada entre o construto latente e seus indicadores. A AVE superior a 0,50 ou 0,40 (pesquisas exploratórias) é critério para alcançar validação convergente.
Baixo	
mercado	Segmento do mercado com menor renda.
Base da	
Pirâmide	Parcela do mercado com menor poder aquisitivo.
Catching	
Up	Processo em que a estrutura científica instalada opera como um “instrumento de focalização” e como uma “antena” na prospecção de oportunidades tecnológicas e na consolidação de uma capacidade de absorção pelo país de tecnologias de outras nações.
Canibali-	
zação	Quando uma firma lança um novo produto que compete com um produto anterior comercializado por ela mesma.

CF	Cargas fatoriais: Correlação entre as variáveis originais e os fatores (variáveis latentes). Geralmente cargas fatoriais abaixo de 0,50 são utilizadas como critério para eliminar as variáveis que não estão contribuindo com medição do construto.
Com.	Comunalidade: Quantia total de variância que uma variável medida tem em comum com os construtos sobre os quais ele tem carga fatorial.
CC	Confiabilidade Composta: É a medida do grau em que um conjunto de itens de um construto é internamente consistente em suas mensurações. O CC deve ser maior que 0,70 para uma indicação de confiabilidade do construto. Em pesquisas exploratórias, valores acima de 0,60 também são aceitos.
D.P.	Desvio Padrão: É uma das principais medidas de dispersão dos dados. Pode ser definida como a raiz quadrada da variância. Sua medida representa o quanto os dados se afastam da média.
Dilema do Inovador	As empresas líderes de mercado tendem a focar os seus melhores clientes e a criar produtos para eles. Isso as direciona para a Inovação Sustentadora e não para a ID de que podem ser vítimas.
Dim.	Dimensionalidade: Uma suposição inerente e exigência essencial para a criação de uma escala múltipla é que os itens sejam unidimensionais, significando que eles estão fortemente associados um com o outro e representam um único conceito.
E-bike	Bicicleta elétrica.
Efeito boiada	Ocorre quando todos seguem os outros sem saber por quê.
E.P.	Erro Padrão: O erro padrão é uma medida da precisão da média amostral. O erro padrão é obtido dividindo o desvio padrão pela raiz quadrada do tamanho da amostra.
EUA	Estados Unidos da América.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

I.C. 95%	Intervalo de 95% de confiança: É um intervalo estimado para um parâmetro estatístico. Em vez de estimar o parâmetro por um único valor, é dado um intervalo de estimativas prováveis. Um intervalo de 95% de confiança garante que o parâmetro pontual estimado com 95% de confiança estará dentro do intervalo estimado em outras amostras da mesma população.
ID	Inovação Disruptiva. Tem origem em tecnologias que, na maioria das vezes, chegam com uma proposição de valor diferente e apresentam desempenho no início inferior frente àquele dos produtos estabelecidos, mas que no geral trazem menor custo para os consumidores, mais simplicidade, menor tamanho e maior conveniência. Ela aperfeiçoa o desempenho de seus produtos até controlar os mercados tradicionais.
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial.
Inovação sustentadora	Melhora o desempenho de um produto estabelecido. Ela não altera a proposição de valor e normalmente é desenvolvida pela empresa tradicional.
Mercado de margem	Mercado de nicho que valoriza as novas características trazidas por um novo produto.
Mercado destacado	Surge quando um produto atende muito bem a uma necessidade muito diferenciada.
MIT	Massachusetts Institute of Technology.
NIA	Não Inventado Aqui.
Novo mercado	Quem não adquiria aquele tipo de produto antes.
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico.

P2P	Peer to Peer. Canal na internet onde duas pessoas se comunicam.
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento.
Peso	São os coeficientes que irão ponderar a importância de cada pergunta na formação do Indicador para representar o construto.
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica. Realizada pelo IBGE.
PME	Pequena e Média Empresa.
P-valor	É uma estatística utilizada para sintetizar o resultado de um teste de hipóteses. Formalmente, o p-valor é definido como a probabilidade de se obter uma estatística de teste igual ou mais extrema que aquela observada em uma amostra, assumindo como verdadeira a hipótese nula. Como geralmente define-se o nível de significância em 5%, um p-valor menor que 0,05 gera evidências para rejeição da hipótese nula do teste.
R ²	Medida de qualidade de ajuste do modelo estrutural.
SNI	Sistema Nacional de Inovação.
SSI	Sistema Social de Inovação.
Utilidade marginal	Aumento de utilidade (satisfação do consumidor) resultante do consumo de mais uma unidade de um bem.
USPTO	United States Patent and Trademark Office.
VIP	Value Innovation Program.
VOIP	Voice Over Internet Protocol. Voz sobre dados, transmitida pela internet.
β	São os coeficientes que irão quantificar a força e o sentido das relações entre os construtos.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	Definição do problema e objetivos	18
1.1.1	Objetivo geral	20
1.1.2	Objetivos específicos	20
1.2	Justificativa.....	20
1.3	Premissas da pesquisa	21
1.4	Estrutura do trabalho.....	25
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
2.1	Fatores externos que podem influenciar a inovação.....	31
2.1.1	Políticas públicas pró e contra quem inova.....	32
2.1.2	Estruturas de ensino e pesquisa para inovar	39
2.2	Fatores internos à firma para a Inovação Disruptiva.....	45
2.2.1	Recursos da firma aplicáveis ao esforço inovador	46
2.2.2	Tamanho da firma e seu impacto na inovação.....	48
2.2.3	Modo de organização da firma que inova	52
2.2.4	Empreendedorismo no processo disruptivo	56
2.2.5	O papel das patentes na inovação.....	59
2.2.6	A importância da cultura empresarial para inovar	63
2.3	O mercado e a inovação disruptiva.....	70
2.3.1	O baixo mercado e o novo mercado	73
2.3.2	O mercado destacado e o alto mercado	76
2.4	Estratégias tecnológicas e de negócio.....	82
2.4.1	A miniaturização que gera produto disruptivo	87

2.4.2	Simplificar como forma de inovar	88
2.4.3	Agregação de valor ao produto: um caminho para a disrupção	90
2.4.4	Exploração de novas aplicações potencialmente disruptivas.....	92
2.4.5	A mudança no modelo de negócio para a inovação disruptora.....	94
2.5	Atuação em rede (open innovation)	95
2.5.1	A inserção da firma que inova em rede vertical	96
2.5.2	Aliança horizontal e concentrações inovativas.....	98
2.6	A ressignificação da inovação disruptiva	102
2.7	Apropriabilidade do lucro com a inovação.....	108
3	METODOLOGIA	115
3.1	Tipo de pesquisa e coleta de dados	116
3.2	Objeto de estudo e amostragem	117
3.3	Operacionalização das variáveis	119
3.4	Processamento e análise dos dados	135
3.5	Modelo teórico-analítico e hipóteses	137
3.5.1	Modelagem de equações estruturais (PLS): Modelo 1	138
3.5.2	Modelagem de equações estruturais (PLS): Modelo 2	146
3.6	Análise de agrupamento	154
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	160
4.1	A restrição dos fatores externos de inovação	163
4.1.1	Políticas públicas dissociadas do processo inovador	164
4.1.2	Estruturas de ensino e pesquisa como fornecedoras de pessoal	164
4.2	Fatores internos decisivos para inovar.....	165
4.2.1	Recursos e tamanho da firma na medida para a inovação	165
4.2.2	Modo de organização flexível da firma que inova	167

4.2.3	Empreendedorismo na firma inovadora	167
4.2.4	A controvérsia das patentes	168
4.2.5	Cultura empresarial de inovação	169
4.3	Mercados que absorvem os produtos disruptivos	170
4.4	Todas as estratégias tecnológicas e de negócio.....	171
4.5	Pouca atuação em rede e seu efeito.....	173
4.6	Apropriabilidade do lucro da inovação sem problema.....	173
4.7	Inovação disruptiva no conceito ampliado	175
4.8	Perfis de ação empresarial para inovar.....	177
4.8.1	Lobo solitário ou inovador isolado.....	177
4.8.2	Inovador engajado	178
4.8.3	Pouco inovador	179
4.8.4	Inovador mediano	179
CONCLUSÕES		180
REFERÊNCIAS.....		189

1 INTRODUÇÃO

As inovações têm promovido o desenvolvimento econômico das nações (SCHUMPETER, 1942). A esfera econômica capitalista se desenvolve basicamente pela ocorrência das inovações, ao contrário de ser estática, circular e tender ao equilíbrio, como seria prevista a economia no modelo neoclássico. Além disso, a mudança é natural e acontece de maneira descontínua.

Assim, as nações procuram investir em várias medidas que promovem e incentivam o processo de inovação na indústria, nos parques tecnológicos, nas escolas e na infraestrutura. Exemplos desse investimento são os incentivos fiscais, o crédito subsidiado e a subvenção econômica. Com isso, pretende-se compensar os riscos consideráveis envolvidos na inovação e viabilizar o alcance dos benefícios sociais advindos dela (STAL, 2007).

A presença da inovação se faz notar nas grandes áreas do comércio, da indústria e dos serviços. A competição entre empresas e entre países ocorre em termos de produtos e de processos inovadores, capazes de abrir novos mercados e de gerar novas organizações, enquanto estruturas organizacionais antigas são eliminadas, configurando-se o processo da destruição criadora (SCHUMPETER, 1942).

Os setores primário e terciário repercutem a maioria das ações, cujos fatores induzem às inovações originadas na indústria. Estudos sistêmicos da inovação mostram a participação de vários atores no processo, a exemplo de instituições educacionais e de treinamento, infraestrutura de comunicações e contexto regulatório e macroeconômico (LUNDVALL, 1992; NELSON, 2006; FREEMAN, 2002; VIOTTI, 2002). Além disso, considera-se o localismo em sistemas regionais de inovação. Assim, atenta-se para as aglomerações regionais ou *clusters*, bem como para outros arranjos produtivos em que várias iniciativas de inovação se concentram em certas regiões (PORTER, 1998b).

Nos sistemas de inovação, segundo a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2005), as inovações se dividem entre radicais (drásticas, estruturais) e incrementais (pequenas mudanças não estruturais, embora significativas). Porém, considerando-se que empresas já estabelecidas por vezes

são sobrepujadas por novas entrantes, Christensen (1997) conceitua as inovações sob outra perspectiva, em dois tipos: a inovação sustentadora e a radical.

A inovação sustentadora melhora o desempenho de um produto estabelecido, o que pode ocorrer de forma gradativa, descontínua *ou radical*. Ela não implica alteração na proposição de valor e normalmente é desenvolvida pela empresa estabelecida.

A Inovação Disruptiva (ID) tem origem em tecnologias que, na maioria das vezes, chegam com uma proposição de valor diferente e apresentam, no início, desempenho inferior àquele dos produtos estabelecidos, mas que, no geral, trazem menor custo para os consumidores, mais simplicidade, menor tamanho do produto e maior conveniência. Exemplos (CHRISTENSEN, 1997; CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003): miniusinas siderúrgicas, minicomputadores, microcomputadores, motocicletas menores nos EUA, impressão digital, site de buscas Google®, livraria digital Amazon.com®. Um caso mais recente de inovação disruptiva refere-se às impressoras 3D pessoais (SAURAMO, 2014). Esse tipo de inovação abre novos mercados ou valoriza o baixo mercado para, em seguida, aperfeiçoar sempre o desempenho de seus produtos até controlar os mercados tradicionais. Trata-se de mudança que repercute amplamente no mercado e proporciona o surgimento de novas empresas e (eventualmente) o desaparecimento de outras.

1.1 Definição do problema e objetivos

No contexto empresarial têm-se observado movimentações que, por si só, despertam nos gestores e nos acadêmicos uma necessidade de melhor entender o que tem ocorrido. Mercados surgem inadvertidamente. Produtos líderes de mercado desaparecem pela emergência de tecnologias e de modelos de negócio que não eram até então considerados como merecedores de atenção. Por vezes, tais movimentações implicam o fechamento de empresas bem estabelecidas ou a desativação de linhas inteiras de produtos, bem como o surgimento de outras. Uma causa para esse quadro pode estar em um tipo particular de inovação, denominado como inovação de ruptura ou disruptiva (CHRISTENSEN, 1997).

A teoria sobre a inovação disruptiva chama a atenção para o surgimento de tecnologias em segmentos periféricos e sob medidas de valor diferentes daquelas privilegiadas nos mercados principais, mas que passam a ser cada vez mais adotadas pelos clientes, o que gera uma ruptura nos mercados estabelecidos (CHRISTENSEN, 1997).

O problema definido para este estudo, conforme exposto a seguir, constitui objeto de discussão acadêmica e de busca de explicações sob vários enfoques, notadamente nos últimos anos (ADNER, 2002; MARKIDES, 2006; GOVINDARAJAN e KOPALLE, 2006; YU e HANG, 2010; CÂNDIDO, 2012; DOS SANTOS *et al.*, 2010; ISLAM e OZCAN, 2012; ACAR FILHO, 2013; RIMOLI, 2005; SILIPRANDI, 2006; ZILBER e DA SILVA, 2013; RUAN, HANG e WANG, 2014; SAURAMO, 2014; BERGEK *et al.*, 2013; HANG, GARNSEY e RUAN, 2015; SAPSED *et al.*, 2007; LUCAS JR e GOH, 2009; ASSINK, 2006; GARRISON, 2009; BRAGANZA, AWAZU e DESOUZA, 2009; DRUEHL e SCHMIDT, 2008; HANG, CHEN e SUBRAMIAN, 2010; KLENNER, HÜSIG e DOWLING, 2013; MALERBA, NELSON, ORSENIGO e WINTER, 2007; WAN, WILLIAMSON e YIN, 2015; DIJK, ORSATO e KEMP, 2015; SMITH, 2007; MURAVSKII e YABLONSKY, 2012).

Assim, colocou-se como problema desta tese a seguinte pergunta: **Como os fatores determinantes da inovação disruptiva a promovem com lucro no meio empresarial brasileiro?**

No intuito de responder a essa questão, entendeu-se como necessário um trabalho de análise das relações de influência desses fatores entre si para a inovação disruptiva e seus resultados. Para tanto, seria preciso identificar e descrever esses fatores, tanto dentro das empresas quanto fora delas, inclusive em seus aspectos mercadológicos. Além disso, considerou-se a necessidade de descrever como essas firmas lidam com o potencial disruptivo: com quais estratégias e se o fazem de forma isolada ou em conjunto com outras organizações, bem como com que apropriação dos ganhos resultantes. Assim, foram adotados para esta pesquisa os objetivos a seguir.

1.1.1 *Objetivo Geral:*

Analisar como os fatores determinantes da inovação disruptiva lucrativa influenciam as inovações em empresas brasileiras, considerando-se a ótica de gestores das firmas.

1.1.2 *Objetivos específicos:*

- (a) Identificar quais são esses fatores.
- (b) Descrever tais fatores no âmbito externo à firma e interno a ela.
- (c) Descrever as estratégias empresariais relativas à inovação disruptiva.
- (d) Descrever a atuação em rede das empresas no processo disruptivo.
- (e) Identificar a apropriabilidade dos lucros com a inovação disruptiva.

1.2 **Justificativas**

As nações mais desenvolvidas do mundo são também aquelas com maior grau de produtos inovadores. Quando se olha para as empresas, percebe-se que as primeiras corporações do planeta em valor de mercado são baseadas em um tipo específico de inovação, a disruptiva, cujos produtos mudam a forma de desempenho de seus setores e alteram as bases da competição. Mas, antes de se tornarem a face mais visível da inovação, essas empresas surgiram de onde menos se esperava, perseguindo mercados incipientes e desacreditados pelas grandes firmas tradicionais que dominavam o ramo. Nesse contexto, inovar pode ser uma questão de sobrevivência, mas não perceber os processos disruptivos tende a ser ainda mais grave, uma vez que isso pode comprometer os esforços empreendidos naquele sentido, tornando as empresas vulneráveis às tecnologias emergentes.

As pesquisas sobre a inovação disruptiva ganharam corpo nos anos de 1990, cujo ápice foi atingido no final daquela década, quando se entendeu ser essa uma importante causa da queda de empresas líderes, cujo foco, ao inovar, concentrava-se em seu mercado principal. Por conseguinte, desde então os estudos sobre o

tema se espalharam por vários países. Basta lembrar que já constam mais de onze mil citações no *Google acadêmico*® do livro *The Innovator's Dilemma*, escrito por Clayton Christensen (1997) sobre o assunto.

Os países hoje com características mais propícias ao surgimento de produtos disruptivos são classificados como *em desenvolvimento*. Neles são mais presentes os segmentos de maior restrição orçamentária e que, devido a isso, adquirem primeiro os produtos alternativos que surgem. Antes vistas nos EUA e no Japão, evidências recentes surgem mais na China e na Índia.

No Brasil esse debate está ainda no início, e as primeiras pesquisas são mais localizadas em poucos estudos de caso. Não obstante os efeitos disruptivos se fazem sentir em terras brasileiras. No momento em que esse tipo de inovação implica significativas oportunidades por um lado e enfrentamento de ameaças por outro, torna-se mister procurar conhecer os fatores determinantes de sua ocorrência. O entendimento desses fatores permite a preparação das empresas e o apoio das universidades e dos governos.

Assim, este estudo contribui com o meio empresarial porque fornece um modelo de como os fatores determinantes da inovação disruptiva promovem a sua ocorrência em um conjunto de firmas brasileiras cujo perfil condiz com os esforços nesse sentido. Além disso, esta pesquisa traz sua contribuição para a academia, uma vez que amplia o conhecimento na área da administração de empresas sobre esse importante tipo de inovação, com indicativo para uma realidade no Brasil relativa ao alcance dos fatores envolvidos e suas lacunas.

1.3 Premissas da Pesquisa

Para este trabalho, partiu-se do pressuposto de que os fatores determinantes da **Inovação Disruptiva (ID)** poderiam ser encontrados no âmbito externo e interno à firma, bem como nas suas escolhas estratégicas conforme o mercado, além do seu modo de atuação com vistas à **apropriabilidade** dos ganhos pertinentes. Assim, foram considerados os seguintes fatores e seus componentes:

- (a) fatores externos: políticas públicas, estruturas de ensino e pesquisa;

- (b) fatores internos: recursos (físicos, humanos e financeiros), forma de organização, empreendedorismo, patentes, cultura da empresa;
- (c) mercado;
- (d) estratégias tecnológicas e de negócio;
- (e) atuação em rede: *open innovation* (rede vertical, aliança horizontal, concentrações inovativas).

Desse modo, constam no QUADRO 1 os construtos e as variáveis deste estudo.

Quadro 1 - Construtos e variáveis dos fatores da Inovação Disruptiva

(Continua)

Construtos	Variáveis	Principais autores (marco teórico)
Fatores externos	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas públicas; • Estruturas de ensino e pesquisa. 	Hang <i>et al.</i> (2015) Müller-Prothmann <i>et al.</i> (2008) Yu e Hang (2010) Ruan <i>et al.</i> (2014) Sapsed <i>et al.</i> (2007) Bergek <i>et al.</i> (2013)
Fatores internos	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos (físicos, humanos e financeiros); • Forma de organização da firma; • Empreendedorismo; • Cultura da empresa; • Patentes. 	Yu & Hang, 2010 Garrison, 2009 Lucas Jr & Goh, 2009 Braganza, Awazu, Desouza, 2009 Bergek, Berggren, Magnusson, Hobday, 2013 Assink, 2006 Sandstrom, Magnusson, Jornmark, 2009 Muller-Prothmann, Behnkem, Brorovac, 2008

Quadro 1 - Construtos e variáveis dos fatores da Inovação Disruptiva

(Conclusão)

Construtos	Variáveis	Principais autores (marco teórico)
Mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Novo mercado; • Baixo mercado; • Mercado destacado; • Alto mercado. 	Druehl & Schmidt 2008 Hang & You 2011 Adner 2002, Malerba, Nelson, Orsenigo & Winter 2007 Klener, Hüsigg & Dowling 2013 Hang, Chen & Subramian 2010
Estratégias tecnológicas e de negócio	<ul style="list-style-type: none"> • Miniaturização; • Simplificação; • Agregação de valor; • Exploração de novas aplicações; • Modelo de negócio. 	Yu e Hang (2011) Wan <i>et al.</i> (2015) Keller e Hüsigg (2009) Rao <i>et al.</i> (2006) Islam e Ozcan (2012) Dijk <i>et al.</i> (2015)
Atuação em rede	<ul style="list-style-type: none"> • Rede vertical; • Aliança horizontal; • Concentrações inovativas. 	Hang <i>et al.</i> (2010) Assink (2006) Sandström <i>et al.</i> (2009) Islam e Ozcan (2012) Hang <i>et al.</i> (2015) Müller-Prothmann (2008) Yu e Hang (2010) Bergek <i>et al.</i> (2013) Sapsed <i>et al.</i> (2007)
Inovação Disruptiva	<p>Com relação ao produto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tamanho; • Simplicidade; • Custo; • Conveniência; • Desempenho. • disrupções de mercado. 	Smith (2007) Muravskii e Yablonsky (2012) Assink (2006) Bergek <i>et al.</i> (2013)
Apropriabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Lucro maior x menor que o concorrente com a ID. • Repartição do lucro com empresas parceiras. 	Bergek <i>et al.</i> (2013) Assink (2006) Christensen e Raynor (2003)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação à forma como os fatores promovem a Inovação Disruptiva (ID) com lucro, são as seguintes as hipóteses desta pesquisa (QUADRO 2):

Quadro 2 - Hipóteses da pesquisa

(Continua)

HIPÓTESES	AUTORES
H0_1: Existe um efeito positivo dos Fatores Externos sobre os Fatores internos.	Porter (1998a); Ruan <i>et al.</i> (2014); Nelson (2006); Assink (2006); Wan <i>et al.</i> (2015); Yu e Hang (2010, 2011); Hang <i>et al.</i> (2010); Bergek <i>et al.</i> (2013); Dosi (2006); Teece (1986)
H0_2: Existe um efeito positivo dos Fatores Externos sobre o Mercado.	Porter (1998a); Wan <i>et al.</i> (2015); Yu e Hang (2011); Hang <i>et al.</i> (2010); Bergek <i>et al.</i> (2013); Dosi (2006); Teece (1986); Assink (2006)
H0_3: Existe um efeito positivo dos Fatores Externos sobre a Atuação em Rede.	Nelson (2006); Sapsed <i>et al.</i> (2007); Yu e Hang (2010, 2011); Assink (2006); Hang <i>et al.</i> (2010)
H0_4: Existe um efeito positivo dos Fatores Internos sobre a Atuação em Rede.	Albuquerque <i>et al.</i> (2005a); Lucas Jr & Goh (2009); Freeman e Soete (2008); Griliches (1998); Garrison (2009); Braganza <i>et al.</i> (2009); Yu e Hang (2010); Müller-Prothmann <i>et al.</i> (2008); Assink (2006); Keller e Hüsigg (2009); Wan <i>et al.</i> (2015); Rao <i>et al.</i> (2006); Sandström <i>et al.</i> (2009); Hang <i>et al.</i> (2010); Sapsed <i>et al.</i> (2007); Bergek <i>et al.</i> (2013)
H0_5: Existe um efeito positivo do Mercado sobre a Atuação em Rede.	Yu e Hang (2010, 2011); Druehl e Schmidt (2008); Hang <i>et al.</i> (2010); Hang <i>et al.</i> (2015)
H0_6: Existe um efeito positivo dos Fatores Externos sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.	Wan <i>et al.</i> (2015); Yu e Hang (2011)
H0_7: Existe um efeito positivo dos Fatores Internos sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.	Assink (2006); Yu e Hang (2010, 2011); Freeman e Soete (2008); Braganza <i>et al.</i> (2009); Hang <i>et al.</i> (2010); Garrison (2009); Wan <i>et al.</i> (2015); Keller e Hüsigg (2009); Rao <i>et al.</i> (2006); Bergek <i>et al.</i> (2013); Teece (1986)
H0_8: Existe um efeito positivo do Mercado sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.	Yu e Hang (2010, 2011); Druehl e Schmidt (2008); Christensen (1997); Christensen e Raynor (2003); Malerba <i>et al.</i> (2007); Wan <i>et al.</i> (2015)
H0_9: Existe um efeito positivo dos Fatores Externos sobre a Inovação Disruptiva.	Yu e Hang (2010, 2011); Ruan <i>et al.</i> (2014); Ottoboni (2011); Sapsed <i>et al.</i> (2007); Nelson (2006); Assink (2006); Wan <i>et al.</i> (2015); Hang <i>et al.</i> (2010); Bergek <i>et al.</i> (2013); Dosi (2006); Teece (1986)

Quadro 2 - Hipóteses da pesquisa

(Conclusão)

HIPÓTESES	AUTORES
H0_10: Existe um efeito positivo dos Fatores Internos sobre a Inovação Disruptiva.	Ottoboni (2011); Sapsed <i>et al.</i> (2007); Yu e Hang (2010, 2011); Christensen e Raynor (2003); Bergek <i>et al.</i> (2013); Assink, 2006); Lucas Jr e Goh (2009); Freeman e Soete (2008); Sandström <i>et al.</i> (2009); Braganza <i>et al.</i> (2009); Hang <i>et al.</i> (2010); Patel e Pavitt (1994); Griliches (1998); Garrison (2009); Nelson (2006); Müller-Prothmann <i>et al.</i> (2008); Keller e Hüsig (2009); Rao <i>et al.</i> (2006); Wan <i>et al.</i> (2015); Dosi (2006); Teece (1986)
H0_11: Existe um efeito positivo do Mercado sobre a Inovação Disruptiva.	UNICAMP-IE-NEIT (2002); Ruan <i>et al.</i> (2014); Sandström <i>et al.</i> (2009); Lucas Jr e Goh (2009); Yu e Hang (2010, 2011); Druehl e Schmidt (2008); Hang <i>et al.</i> (2010); Christensen (1997); Christensen e Raynor (2003); Malerba <i>et al.</i> (2007); Wan <i>et al.</i> (2015); Rao <i>et al.</i> (2006); Assink (2006); Hang <i>et al.</i> (2015); Bergek <i>et al.</i> (2013); Dosi (2006); Teece (1986)
H0_12: Existe um efeito positivo da Estratégia Tec. e de Negócio sobre a Inovação Disruptiva.	Sandström <i>et al.</i> (2009); Assink (2006); Braganza (2009); Hang <i>et al.</i> (2010); Garrison (2009); Braganza <i>et al.</i> (2009); Yu e Hang (2010, 2011); Wan <i>et al.</i> (2015); Keller e Hüsig (2009); Rao <i>et al.</i> (2006); Christensen (1997); Christensen e Raynor (2003); Teece (1986)
H0_13: Existe um efeito positivo da Atuação em Rede sobre a Inovação Disruptiva.	Griliches (1998); Garrison (2009); Assink (2006); Braganza <i>et al.</i> (2009); Yu e Hang (2010, 2011); Müller-Prothmann <i>et al.</i> (2008); Keller e Hüsig (2009); Wan <i>et al.</i> (2015); Rao <i>et al.</i> (2006); Islam e Ozcan (2012); Hang <i>et al.</i> (2015); Bergek <i>et al.</i> (2013); Hang <i>et al.</i> (2010); Sapsed <i>et al.</i> (2007)
H0_14: Existe um efeito positivo da Atuação em Rede sobre a Apropriabilidade.	Teece (1986)
H0_15: Existe um efeito positivo da Estratégia Tec. e de Negócio sobre a Apropriabilidade.	Teece (1986); Christensen (1997); Christensen e Raynor (2003)
H0_16: Existe um efeito positivo da Inovação Disruptiva sobre a Apropriabilidade.	Bergek <i>et al.</i> (2013); Dosi (2006); Teece (1986); Assink (2006); Christensen (1997); Christensen e Raynor (2003)

Fonte: Elaborado pelo autor.

1.4 Estrutura do trabalho

Esta tese estrutura-se em uma sequência que se inicia no referencial teórico, seguido da metodologia, apresentação, análise e discussão dos resultados e conclusões.

O referencial da literatura, descrito no capítulo 2, traz o estado da arte sobre a inovação disruptiva (ID). De início, foram abordados os fatores externos para a sua ocorrência, traduzidos nas políticas públicas e nas estruturas de ensino e pesquisa, naquilo que possam interferir nesse tipo de inovação. Em seguida, avaliam-se os fatores internos à firma como os recursos (físicos, financeiros e humanos), o porte, o tipo de organização, o empreendedorismo, as patentes e a cultura. Na sequência, procurou-se compreender as ligações entre o mercado e a ID. Nesse sentido, descreveram-se: o baixo mercado, o novo mercado, bem como procedeu-se à descrição do mercado destacado e de sua diferença com o alto mercado. As respectivas estratégias tecnológicas e de negócio foram então descritas. Outro ponto abordado foi a possível atuação em rede por parte das empresas que querem inovar de forma disruptiva. Logo após, avaliou-se a apropriabilidade dos ganhos pertinentes. O conceito de inovação disruptiva foi objeto de descrição e de avaliação quanto ao seu desenvolvimento.

A metodologia adotada está exposta no capítulo 3 e inclui a descrição dos itens pesquisados e que compõem cada fator da ID. Em seguida, têm-se: a análise descritiva das variáveis dos construtos, a análise fatorial exploratória, a modelagem de equações estruturais e a análise de agrupamento com os respectivos resultados.

O capítulo 4 compõe-se da análise e da discussão dos resultados que foram apurados para cada um dos fatores, para a apropriabilidade e para a inovação disruptiva.

As conclusões são encontradas no capítulo 5. Para fechar este estudo vêm as referências usadas na pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Pela taxonomia de Christensen (1997), as tecnologias podem ser classificadas como incrementais/sustentadoras ou como disruptivas. A tecnologia incremental ou sustentadora incrementa o desempenho de um produto estabelecido. Por seu turno, a tecnologia disruptiva em geral apresenta desempenho inferior no início, mas atende a uma nova proposição de valor. Ela implica menor custo e tamanho do produto, bem como maior simplicidade e conveniência, podendo chegar a desalojar a concorrência.

A Inovação Disruptiva (ID) pode apresentar múltiplos fatores de ocorrência. Como fatores externos, as políticas públicas e o sistema de ensino e pesquisa são muito importantes. Mas o Sistema Social de Inovação que esses fatores formam pode estar sujeito ao mesmo dilema do inovador das empresas (SAPSED *et al.*, 2007). Internos às empresas, pesam fatores como seus recursos (LUCAS JR, GOH, 2009) e sua forma de alocação desses recursos. Assim, as firmas emergentes em geral introduzem a ID (YU, HANG, 2010). Mas são necessários empreendedores (DORNELAS, 2005) e talvez suas patentes tecnológicas (HANG *et al.*, 2010). Mais importante é a cultura organizacional que torna os gestores favoráveis ou não à ID (CHRISTENSEN, RAYNOR, 2003). O mercado também é fundamental (YU, HANG, 2010): importam o baixo mercado, o novo mercado, o mercado destacado e o alto mercado (DRUEHL, SCHMIDT, 2008). Para atendê-los com disrupção, além de novos métodos de P&D (WAN *et al.*, 2015), têm-se as estratégias tecnológicas e de negócio: miniaturização, simplificação, agregação de valor e exploração de outra aplicação (YU, HANG, 2011).

Redes verticais são ambíguas, mas necessárias para as firmas emergentes (SANDSTRÖM, MAGNUSSON, JÖRNMARK, 2009). Alianças horizontais (BERGEK *et al.*, 2013), organizações-ponte (SAPSED *et al.*, 2007) e clusters regionais (YU, HANG, 2010) também são utilizados. E quem se apropria dos resultados? A apropriabilidade tem seus motivos (TEECE, 1986; BERGEK *et al.*, 2013) e, no caso dos produtos disruptivos, devem existir as condições para o seu aprimoramento e competitividade (ASSINK, 2006). Já a ID clássica difere da inovação radical e não é percebida no início. As tecnologias são incrementais/sustentadoras ou disruptivas

(CHRISTENSEN, 1997). Porém existem IDs diferentes das clássicas, o que obrigaria alguns teóricos da área a reclassificar as IDs de modo geral, com mais flexibilidade, ampliando-se o conceito de ID (MURAVSKII & YABLONSKY, 2012).

Afora o mercado e as redes empresariais, os principais fatores externos para a ID podem ser as políticas públicas (RUAN *et al.*, 2014) e as estruturas de ensino e pesquisa (NELSON, 2006). Pouco estudada quanto à disrupção, a menor ou maior atuação do governo pode ter efeito significativo. O bom relacionamento da empresa com aqueles que formulam as políticas públicas assume importância em certos casos de ID (RUAN *et al.*, 2014). Mas ao governo cabe estimular essa inovação no início, visto que manter-se excessivamente presente como protetor nos estágios posteriores constitui uma ameaça ao processo inovador (PORTER, 1998a). No Brasil, os mecanismos de financiamento público são pouco eficazes e sem regularidade (CORDER & SALES-FILHO, 2004).

Os Sistemas Sociais de Inovação podem padecer do mesmo dilema do inovador de que sofrem as empresas (SAPSED *et al.*, 2007). As estruturas educacionais e de pesquisa participam da inovação fornecendo pessoal qualificado, desenvolvendo pesquisa tecnológica (NELSON, 2006) e se envolvendo em organizações-ponte (SAPSED *et al.*, 2007). Porém o processo de *catching up* dos países em desenvolvimento pode induzir as universidades a inovações sustentadoras, e não às IDs (RUAN *et al.*, 2014).

Os recursos e o tamanho da firma, seu modo de organização e empreendedorismo, assim como suas patentes e cultura são classificados aqui como fatores internos. O ponto principal nos recursos está em como eles são alocados na empresa. Orçamentos independentes e maiores equipes de projeto são recomendáveis (YU & HANG, 2010). Além da influência das características particulares, em geral se entende que as firmas emergentes é que introduzem as IDs, não as firmas estabelecidas (CHRISTENSEN, 1997; GARRISON, 2009; BRAGANZA *et al.*, 2009; YU & HANG, 2010), mesmo reconhecendo-se algum exagero nisso (BERGEK *et al.*, 2013). O melhor caminho para as grandes corporações que pretendem a ID parece ser abrir uma empresa/unidade separada (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003), visto ser incompatível a convivência dos esforços disruptivos iniciais com grandes estruturas (ASSINK, 2006).

Além disso, são necessárias pessoas empreendedoras e campeãs de projetos para que a inovação aconteça (ASSINK, 2006). Uma abordagem foca os atributos do empreendedor (DORNELAS, 2005; CUNHA & PFEIFER, 2005; SBRÁGLIA & PEREIRA, 2004) e outra foca o seu comportamento e contexto (LEITE, 2000). Desse modo, capacidade, vontade, autoconfiança e atitude devem ser decisivas para a ID. Já as patentes recebem muitas críticas como modo protetivo da inovação (TEECE, 1986; SCHNAARS, 1997), mas são reconhecidas como medida de mensuração internacional e entre empresas nesse quesito (PATEL & PAVITT, 1994; GRILICHES, 1998). Porém o fator mais importante deve ser a cultura organizacional, uma vez que interfere naquilo que os gestores percebem e fazem a favor dos esforços disruptivos ou contra eles (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003). Flexibilidade, criatividade e empreendedorismo são necessários para gerar ID (YU & HANG, 2010) e não se enquadram nas firmas tradicionais (ASSINK, 2006). No entanto mudar a cultura de uma empresa demora (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008). Então, abrir uma nova firma pode ser mesmo o melhor caminho (YU & HANG, 2010).

O mercado constitui fator fundamental para a ID, mas não o mercado atual. Assim, muitas empresas não possuem as competências de mercado requeridas para uma resposta rápida à ID (YU & HANG, 2010). A pesquisa de mercado convencional não ajuda. Em vez disso, ela pode ser altamente destrutiva para as ideias disruptivas. A busca deve se dar em espaços inexplorados ou pouco explorados (ASSINK, 2006). A invasão de baixo mercado é mais frequente na disrupção, visto que ali as firmas tradicionais são mais dispostas a perder clientes. Para esse segmento, devem existir clientes que preferem menor preço ou um novo atributo, em vez de todo o desempenho do produto tradicional. O mesmo se aplica à parcela que não adquiria o produto tradicional antes (o novo mercado). Nesses casos, a invasão tende a ser desapercibida no início (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003). De outro modo, conforme Druehl e Schmidt (2008), quando um produto atende muito bem a uma necessidade bastante diferente, tem-se o mercado destacado, cujo produto pode ficar um bom tempo com o preço elevado. Dessa forma, introduz-se a ID onerosa. O mercado destacado difere do alto mercado

porque, ao contrário daquele, não pressupõe uma reação ágil e feroz da firma tradicional.

As estratégias tecnológicas e de negócio relacionadas à ID são componentes básicos desse tipo de inovação. Elas são adotadas em especial nas economias emergentes. Entre os procedimentos têm-se a industrialização dos processos de P&D, a engenharia paralela, a modularização e a tomada de decisão pragmática (WAN *et al.*, 2015). Uma análise de 37 IDs tecnológicas aponta as principais estratégias de P&D: a miniaturização, a simplificação, a agregação de valor e a exploração de outra aplicação. As duas primeiras apresentam uma frequência dominante (YU & HANG, 2011).

As redes verticais são potencialmente benéficas para as firmas tradicionais, mas também podem aprisioná-las em modelos de negócio ultrapassados. Quanto às empresas emergentes e com tecnologia disruptiva, estas necessitam integrar-se às redes verticais (SANDSTRÖM *et al.*, 2009). Por seu turno, as corporações multinacionais colaboram, em alianças horizontais, com firmas localizadas nos países em desenvolvimento (YU & HANG, 2010). De qualquer modo, a cooperação nessas alianças exige preparação, a fim de que as barreiras comuns a esse tipo de arranjo sejam superadas (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008). Um indicativo está no estímulo a organizações-ponte, especializadas em facilitar essa cooperação (SAPSED *et al.*, 2007). Também, segundo Yu e Hang (2010), pode ser que a concentração das empresas emergentes em *clusters* regionais de tecnologia contribua para a geração de ID.

Motivos existem para que as firmas emergentes com tecnologias potencialmente disruptivas não se apropriem dos ganhos dessa inovação. A acumulação criativa e outros recursos podem ser decisivos nisso (BERGEK *et al.*, 2013). Mas faltam bons indicadores para o estudo da apropriabilidade, restritos, hoje, ao tamanho da firma e à concentração de mercado, considerados insuficientes (DOSI, 2006). Além disso, segundo Teece (1986), deve-se verificar se o regime de apropriabilidade é forte ou fraco, dependendo do grau de proteção da tecnologia. O autor informa que também os recursos da firma interferem por serem genéricos, especializados ou coespecializados, sendo importante decidir quando integrá-los ou quando contratá-los. Assim, a infraestrutura subjacente precisa ser preocupação dos

governos (TEECE, 1986), visto, inclusive, que, conforme Assink (2006), o novo produto disruptivo precisa ter condições para se atualizar rapidamente e ser competitivo.

No conceito clássico de Christensen (1997), as IDs diferem das inovações radicais. O processo disruptivo é mais demorado e metódico, além de apresentar uma solução tecnológica pior no início, mas que pode ser aperfeiçoada até tomar o mercado. Com isso, as empresas estabelecidas geralmente não percebem boa parte do processo em curso. Na definição clássica (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003), as IDs podem ser de novo mercado ou de baixo mercado. Contrária a isso é uma abordagem que não vê essas inovações fora de nichos específicos e as considera insuficientes para se tornarem substitutos competitivos (BERGEK *et al.*, 2013). Uma terceira visão foi trazida por Assink (2006), que entende a ID como um produto, processo ou conceito novo e radical.

A confirmação é de que existem inovações disruptoras que diferem da definição clássica, como na invasão pelo mercado destacado (DRUEHL & SCHMIDT, 2008). Também não está claro se uma ID ocorre somente com o completo desalojamento das firmas estabelecidas. Mesmo assim, o foco das IDs está no novo consumo ou no baixo mercado. Atualmente, uma ID de enorme alcance força a uma reclassificação mais flexível das IDs. Desse modo, não apenas se esclarece o motivo de algumas dessas inovações começarem com produtos mais onerosos, mas também se amplia o conceito de ID (MURAVSKII & YABLONSKY, 2012).

O estudo da ID abre um campo novo, que se aprofunda em nuances e processos inéditos. Os efeitos desse tipo de inovação são superlativos. Nesse sentido, o interesse pelos fatores que determinam a sua ocorrência tem crescido. A análise do estado da arte da ID revela um referencial consistente e atual.

2.1 Fatores externos que podem influenciar a inovação

Para a análise dos fatores externos relativos à ID, elegeram-se aqui aqueles que são considerados como os maiores influenciadores externos à firma: as políticas

públicas (RUAN *et al.*, 2014) e as estruturas de ensino e pesquisa (NELSON, 2006). Outras categorias que poderiam ser classificadas como fator externo podem ser tão diretamente ligadas aos esforços disruptivos que não serão abordadas neste tópico, mas em outros específicos, como o mercado (YU & HANG, 2010) e a atuação em rede (SANDSTRÖM *et al.*, 2009; BERGEK *et al.*, 2013).

As políticas públicas, enquanto atuação do governo, têm sido pouco estudadas em sua relação com a ID. No entanto, por vezes, a ação ou a inação governamental têm efeitos significativos. Assim, ganham importância as relações entre a empresa com foco na inovação e os formuladores das políticas públicas (RUAN *et al.*, 2014). O papel que deve ser reservado ao governo é o de incentivar a inovação, principalmente no início. Por outro lado, uma ameaça está na extrapolação dessa missão para uma tentativa do governo de proteger o setor nos estágios posteriores, ou seja, uma presença excessiva dele (PORTER, 1998a). No caso brasileiro, os instrumentos legais de financiamento público pecam em eficácia e regularidade (CORDER & SALES-FILHO, 2004). Uma perspectiva pertinente enxerga que os Sistemas Sociais de Inovação estão sujeitos aos mesmos males do dilema que acomete as empresas: inovar na linha tradicional ou propiciar a ID (SAPSED *et al.*, 2007).

A influência das estruturas educacionais e de pesquisa para a inovação se concentra no fornecimento de pessoal qualificado, no desenvolvimento de pesquisa tecnológica e nas ligações exercidas pelas organizações-ponte de que essas estruturas participam (SAPSED *et al.*, 2007). Contudo, segundo Ruan *et al.* (2014), o processo de *catching up* das nações em desenvolvimento pode induzir suas universidades às inovações sustentadoras em vez das disruptivas.

2.1.1 Políticas públicas pró e contra quem inova

Em que pese o fato de Nelson (2006) enfatizar a importância das políticas públicas para a conformação dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) e dos Sistemas Setoriais de Inovação (SSI), Ruan *et al.* (2014) afirmam que a atuação do governo tem sido pouco explorada nos estudos sobre ID. Para eles, um dos casos mais emblemáticos da interferência governamental na ascensão e no declínio de

uma ID refere-se à indústria de bicicleta elétrica (E-bike) na China, onde as trajetórias industrial e institucional apresentaram evolução conjunta. A omissão e posterior intervenção do governo trouxeram efeitos significativos nesse caso. Entretanto as relações da empresa inovadora com os formuladores das políticas públicas também devem ser consideradas. Conforme Porter (1998a), embora o governo não seja capaz de gerar setores aptos a competir, pois esse papel é das empresas, ele deve atuar como um estimulador, em especial no início da trajetória da indústria. Um perigo é o governo querer tutelar o setor além dessa fase inicial, pois o resultado pode ser contraproducente. Desse modo, tem-se que, segundo Yu e Hang (2010), entre outros fatores, a atuação governamental pode diferenciar os resultados de uma mesma ID em países distintos, a exemplo dos leitores de disco nos EUA e no Japão.

No Brasil, os mecanismos de financiamento público existem, como a Lei de Inovação, desde 2005, mas não são todos eficazes e nem regulares, dadas as carências fiscais do Estado (CORDER & SALES-FILHO, 2004). Além disso, o “Dilema do Inovador”, identificado por Christensen (1997) no âmbito das empresas, pode existir também para os SSIs (SAPSED *et al.*, 2007). Isso já se observou, por exemplo, na cadeia brasileira de bens eletrônicos de consumo (UNICAMP-IE-NEIT, 2002) e pode estar espelhado nas respectivas políticas públicas.

O papel do governo raramente tem sido examinado na literatura sobre ID, conforme Ruan *et al.* (2014), que desenvolveram um estudo de caso sobre como o governo moldou a trajetória de desenvolvimento de uma ID, por meio de políticas promocionais e restritivas, no surgimento da indústria de bicicleta elétrica (E-bike) na China. Eles mostraram como a indústria e o ambiente institucional evoluíram juntos no processo.

No entanto o mesmo exemplo é analisado de forma diferente por Bergek *et al.* (2013). Para eles, os veículos elétricos mais frugais de baixa velocidade têm ganhado popularidade em alguns locais da China, mas isso porque, lá, os equipamentos de segurança foram omitidos inteiramente para reduzir o custo total. As autoridades nacionais chinesas não os consideravam como veículos rodoviários, deixando de cobrar qualquer taxa nesse sentido, embora autoridades de províncias onde eles são produzidos tenham criado exceções temporárias. A E-bike pode ser

considerada uma ID porque ela não continuou nenhum melhoramento tecnológico ao longo da trajetória da bicicleta ou da motocicleta, mas redefiniu as características do desempenho de uma ferramenta em duas rodas pelo uso do motor, da bateria e dos controles elétricos. O caso E-bike mostra claramente várias características de uma ID promissora. Na sua introdução no mercado, o desempenho não era comparável ao de uma motocicleta, por exemplo, em velocidade, conforto e autonomia de carga. Por outro lado, a E-bike era mais fácil de usar e tinha um preço menor do que uma motocicleta, sendo mais efetiva do que uma bicicleta manual. Tais características alcançaram um novo nicho de mercado, formado por clientes mais velhos, crianças e mulheres. Essas pessoas não podiam rodar em motocicletas, mas as necessidades de transporte delas excediam aquilo que as bicicletas manuais podiam oferecer. Devido aos avanços na tecnologia, o desempenho delas melhorou significativamente e atingiu os principais clientes. A E-bike partiu de um pequeno nicho do mercado e emergiu de forma bem sucedida e sem levantar muito o interesse competitivo das empresas tradicionais de motocicleta (RUAN *et al.*, 2014).

O termo “disrupção” não necessariamente significa a saída das empresas tradicionais do mercado. Em alguns casos de ID, as firmas tradicionais se retiraram para o segmento alto do mercado ou coexistiram no mercado com os disruptores. Assim, embora a E-bike não tenha desalojado as motocicletas do mercado, ela erodiu significativamente a parcela de mercado dos fabricantes de motocicleta. Desde meados dos anos de 1990, a E-bike na China tem se tornado uma das indústrias de crescimento mais rápido no mundo. Em 2005, as vendas de E-bikes excederam aquelas das motocicletas a gasolina no país. Em 2010, as vendas anuais alcançaram 28,8 milhões de bikes. Porém tal crescimento exponencial tem sido difícil de sustentar devido às incertezas institucionais. À luz do rol crescente de mortes por acidentes de E-bike e da poluição pelo chumbo na produção e na reciclagem da bateria, o que causou vários acidentes fatais, o governo chinês se tornou mais cauteloso e restritivo quanto a elas. Além disso, mais companhias de motocicletas entraram na indústria de E-bike e, conseqüentemente, o processo de desenvolvimento de novos padrões nacionais para as E-bikes e seus modelos maiores - as E-lambretas - tornou-se mais complicado e demorado. Desse modo, a

taxa de crescimento nas vendas de E-bikes tem declinado desde 2010 (RUAN *et al.*, 2014).

Uma visão das políticas públicas na inovação é a de que as barreiras externas para a inovação incluem restrições internacionais, nacionais e sociais, mas podem ser apenas indiretamente afetadas em uma perspectiva de longo-prazo, como no exemplo das relações públicas (MÜLLER-PROTHMANN, BEHNKEN & BOROVAC, 2008).

Por outro lado, o caso das bicicletas elétricas parece contundente. Desde 2006, muitas cidades chinesas baniram as vendas e o registro de E-bikes por razões de segurança. No início de 2011, o Ministério da Segurança Pública, o Ministério da Indústria e da Tecnologia da Informação, a Administração de Estado para a Indústria e Comércio, além da Administração Geral da Supervisão da Qualidade, Inspeção e Quarentena, uniram forças para emitir um “Aviso de fortalecimento da Regulamentação de E-bike” – o chamado “aviso dos quatro ministérios” – que requereu dos governos provinciais que seguissem estritamente o Padrão Nacional de E-bike instituído em 1999 e que removessem todas as E-bikes que não estivessem em conformidade com os critérios padronizados. O Ministério da Proteção Ambiental emitiu um aviso para os governos regularem a poluição da bateria de ácido de chumbo e as indústrias de reciclagem de chumbo. O efeito desses dois avisos foi enorme. Muitas autoridades locais suspenderam a permissão de venda e o registro de veículo para as E-bikes (RUAN *et al.* 2014).

Assim, em novembro de 2011, 83% das companhias de bateria de ácido de chumbo foram desativadas. Perto de 90% dos veículos elétricos sobre duas rodas ainda se baseavam nas baterias de ácido de chumbo, o que era 37% de toda a produção doméstica de bateria de ácido de chumbo. Essa política levou a uma subida de preço significativa do produto e foi a causa para que muitos fabricantes de E-bike migrassem para as baterias de lítio – mais onerosas. Sobrevivendo com baixas margens de lucro devido à forte competição, muitos fabricantes de E-bike de pequena escala não puderam se adequar às mudanças e saíram do mercado (RUAN *et al.*, 2014).

Diferente da ideia de subjugação organizacional ao ambiente institucional, Hang *et al* (2015) estudaram quatro casos de ID, e, em todos eles, as relações externas

envolveram um ecossistema mais amplo em que – como no caso da Luyuan, fabricante de bicicletas elétricas com bateria de lítio – os inovadores desempenharam uma parte ativa na definição de regulamentos relevantes, requerendo boas relações com os reguladores.

Não obstante o governo não tem a capacidade de criar setores competitivos, e somente as empresas podem fazê-lo. Cabe ao governo ser um catalisador. Ele tem que desafiar, encorajar e até forçar as empresas a quererem mais em termos de desempenho competitivo. O papel do governo deve mudar de acordo com o progresso da economia. Primeiro, estimular uma demanda inicial para produtos avançados, de forma que as empresas sejam expostas à necessidade de serem pioneiras em tecnologia de ponta. Os meios são projetos de cooperação, com prêmios de incentivo à qualidade. Por outro lado, evitar cair na armadilha de tentar gerenciar a estrutura da indústria, postergando demais o tempo de proteção do mercado e ficando refém de pressões políticas para inibir a competição (PORTER, 1998a).

Seguem alguns parâmetros que devem guiar as nações na busca da vantagem competitiva (PORTER, 1998a, p. 166-169):

- Focalizar na criação de fatores especializados – programas de aprendizagem especializados, esforços de pesquisa em universidades conectados a um setor industrial, atividades de associações comerciais e, sobretudo, os investimentos privados de empresas.
- Exigir padrões rígidos em relação ao produto, à segurança e ao meio ambiente.
- Limitar com firmeza a cooperação direta entre rivais industriais.
- Promover metas que conduzam ao investimento sustentado.
- Desregulamentar a competição.
- Implantar fortes políticas domésticas antitruste.
- Rejeitar o comércio gerenciado (combinado entre os rivais).

Em contraste, um papel relevante de nutrição desempenhado pelo governo é evidente na literatura estadunidense. Isso se observa primeiro para o trabalho sobre ID, com a promoção de suporte do governo para “indústrias infantis”, que são indústrias domésticas emergentes que ainda não alcançaram economias de escala na medida das indústrias rivais de outros lugares (RUAN *et al.*, 2014).

Mesmo assim, uma pesquisa empírica de Chesbrough (1999 *apud* Yu e Hang, 2010) mostrou que a disrupção dos leitores de disco ocorrida nos EUA não

aconteceu no Japão, principalmente por causa dos regulamentos e da cultura do Japão, que não encorajam o empreendedorismo, além de o sistema financeiro ser ineficiente para suportar o desenvolvimento de ideias disruptivas. Também o Sistema de Telefone Pessoal de Mão (PHS na sigla em inglês) falhou no Japão, sendo que mais tarde tornou-se bem sucedido na China. As condições da economia e a cultura empresarial explicaram os resultados distintos. Esses estudos indicam que o sucesso da ID depende também da variação em alguns fatores contextuais, como os regulamentos, a cultura empreendedora e as condições econômicas dos diferentes países (YU & HANG, 2010).

Na política pública de geração de tecnologia, no caso brasileiro, destaca-se a criação da Lei de Inovação, regulamentada em 2005, cujos principais aspectos são (STAL, 2007):

- apoio a projetos de parceria universidade/empresa;
- utilização de laboratórios por empresas nacionais;
- regras para contratos de transferência;
- criação de núcleos de inovação tecnológica nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs);
- possibilidade de afastamento temporário do pesquisador para criar empresa ou para colaborar.

Corder e Salles-filho (2004, p. 130) pontuam: “No Brasil, há mecanismos disponíveis para financiar essas etapas, boa parte deles criados ou ampliados em período recente, porém nem todos estão operando com eficácia e regularidade.” Segundo eles, normalmente os recursos se subordinam às necessidades fiscais do Estado.

Por exemplo, um estudo investigou a capacidade de inovar das empresas do Vale da Eletrônica em Minas Gerais (OTTOBONI, 2011). A autora observa que, naquele *cluster* de Santa Rita do Sapucaí, a capacidade de inovar é limitada pela escassez de recursos internos e pela condição nacional, local e de políticas públicas. Aliás, as pesquisas dela indicam que a característica efetivamente inovadora constitui uma exceção nos Arranjos Produtivos Locais (APLs) brasileiros, dados esses entraves.

O Sistema Setorial de Inovação (SSI) pode enfrentar os mesmos problemas que a firma e talvez falhe dentro do mesmo padrão de inovação sustentadora, de forma a negligenciar a inovação potencialmente disruptiva. Conforme a literatura sobre ID, essa tendência pode se realizar com o que vem a ser chamado um “Dilema do Sistema Setorial do Inovador”, o que evoca o problema clássico apontado por Christensen, qual seja o do alto mercado, das tecnologias caras e estabelecidas sendo favorecidas em detrimento de maior potencial de crescimento de tecnologias imaturas e não estabelecidas. Isso sugere que, em tal cenário, o papel das organizações-ponte pode ser especialmente importante na compensação das fraquezas, na identificação e avaliação dessas potenciais IDs do futuro e no suporte a elas (SAPSED *et al.*, 2007).

Assim, somada aos problemas contextuais já citados, a cadeia brasileira de bens eletrônicos de consumo, por exemplo, via de regra adota uma “Estratégia Intermediária” (UNICAMP-IE-NEIT, 2002). Esse tipo de estratégia visa aos níveis intermediários do mercado com fabricação de produtos cuja tecnologia já contemple um relativo grau de disseminação. Note-se que tais segmentos em geral não são os mesmos nos quais se iniciam os processos de ID, mas os quais sofrem o impacto dela.

Pelo exposto, pode-se concluir que as políticas públicas devem constituir-se em fator determinante da ID, tanto por sua presença como por sua ausência. Principalmente quando atuam no início do funcionamento da indústria, as políticas públicas podem contribuir para os esforços de inovação das empresas. Porém, além do risco de interferência excessiva no setor, o governo - como agente preponderante dos SNIs e dos SSIs - deve incorrer no mesmo dilema christensiano que acomete a empresa inovadora. Por conseguinte um significativo fator externo relacionado aos estudos sobre ID - a atuação governamental via políticas públicas - precisa ser investigado naquilo que contribui ou que atrapalha o surgimento e crescimento das IDs. Os indícios para o caso brasileiro são no mínimo desafiadores.

2.1.2 Estruturas de ensino e pesquisa para inovar

A parte de ensino das estruturas conta inclusive com as universidades, onde também ocorre a formação do pessoal qualificado para a inovação nas empresas. Na academia também se desenvolve parte significativa da pesquisa tecnológica. Ambos – ensino e pesquisa – se caracterizam conforme os respectivos setores a que atendem e devem ter sua relevância imbricada com as indústrias importantes do país em termos de inovação. O principal ator nesse sistema educacional e de pesquisa é o setor público (NELSON, 2006). Contudo, nos países em desenvolvimento, esse sistema em geral busca atuar em um processo de *catching up*, ou seja, de captura e absorção das tecnologias criadas nos países desenvolvidos (ALBUQUERQUE, SILVA & PÓVOA, 2005b), normalmente onerosas para o mercado na base da pirâmide e para outros segmentos não atendidos nos países menos abastados (RUAN *et al.*, 2014). Assim, entre outros, as universidades são fator de diferenciação entre os países no que concerne à capacidade de responder às demandas de suas empresas, inclusive de treinamento e inovação (NELSON, 2006). Além disso, os sistemas educacionais e de pesquisa podem contar com organizações-ponte cuja função refere-se a compensar as fraquezas do SNI e do SSI, podendo promover a criatividade e as IDs potenciais (SAPSED *et al.*, 2007). Do lado das empresas, quanto mais envolvidas com P&D, mais importância conferem às informações fornecidas pelas universidades (ALBUQUERQUE *et al.*, 2005a).

Segundo Nelson (2006), as estruturas educacionais de ciência e tecnologia, assim como os governos, são consideradas como fatores de influência na inovação industrial. As universidades são os espaços onde se formam cientistas e engenheiros que vão para as indústrias. Em muitos países, boa parte da pesquisa tecnológica se desenvolve nessas instituições de ensino. Mas o tipo de formação e de pesquisa universitárias difere muito de um ramo para outro, como por exemplo, a agricultura e indústria alimentícia X indústria de produtos eletrônicos. A vinculação entre a pesquisa e a orientação do ensino das universidades de um país com as indústrias importantes do ponto de vista da inovação tecnológica constitui uma questão relevante. Além disso, o desempenho inovador não pode ser claramente

dissociado daquele observado na economia e na competitividade em termos mais amplos.

Em um amplo estudo sobre os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) foram investigados três grupos de países cuja comparação julgou-se de interesse. O primeiro conjunto foi formado por seis países com níveis mais altos de renda: EUA, Japão, Alemanha, França, Itália e Reino Unido. O segundo grupo constituiu-se de quatro pequenos países com renda muito elevada e uma vigorosa base de ativos na agricultura: Dinamarca, Suécia, Canadá e Austrália. Por fim, o terceiro conjunto reuniu cinco países com patamares de renda mais baixos: Coreia, Taiwan, Argentina, Brasil e Israel. As comparações ocorreram tanto entre os grupos quanto dentro deles. O estudo indica que, em todos os países, uma parcela considerável da educação é fornecida pelo setor público, inclusive a educação universitária. A presunção é de que os governos se responsabilizam bastante por apoiar a pesquisa básica (Nelson, 2006).

Albuquerque *et al.* (2005b) consideram o potencial da ciência no Brasil para o processo de *catching up*. Neste, a estrutura científica instalada opera como um “instrumento de focalização” e como uma “antena” na prospecção de oportunidades tecnológicas e na consolidação de uma capacidade de absorção dessas tecnologias no país. Os autores se reportam ao fato de a infraestrutura científica fornecer conhecimento para focalizar buscas nos países de desenvolvimento tardio. O aprofundamento desse processo abrange também a instrumentalização da ciência para apoiar o desenvolvimento industrial com o conhecimento requerido para a inserção em setores estratégicos. Além disso, a ciência pode prover soluções criativas em âmbito local.

A estratégia de *catching up* tem sido amplamente popular entre os países em desenvolvimento para estabelecer os seus sistemas nacionais de inovação, por meio dos quais eles miram e perseguem os passos das atividades de P&D dos países desenvolvidos. Enquanto se conhece o sucesso alcançado por essa estratégia em muitos países, preocupações têm sido levantadas sobre a comercialização dos resultados do P&D. Por outro lado, o governo gasta milhões com P&D avançado e inovações radicais que não podem ser facilmente comercializadas como produtos e serviços acessíveis. Em contrapartida, existem

necessidades não atendidas no mercado da base da pirâmide e nas lacunas de mercado entre as necessidades dos consumidores do meio da pirâmide e os produtos e serviços localizados no estrangeiro. O impacto do governo nos mercados da base da pirâmide não pode ser ignorado e é importante incluir fatores institucionais nos estudos futuros sobre ID (RUAN *et al.*, 2014).

Uma questão advém da consciência de que a chave para a inovação são as “firmas fortes”. Em que condições elas aparecem? Uma considerável importância dada a determinados aspectos da base histórica nacional de atuação das empresas foi detectada. Uma primeira característica importante está nas estruturas de educação e treinamento que atuam no fornecimento de pessoas com conhecimento e habilidades para as empresas. Nos setores que necessitam de engenheiros e cientistas com formação universitária, as universidades não somente treinam, mas formam com consciência, na busca de atender às necessidades do setor produtivo. Um dos maiores motivos que levaram os EUA e a Alemanha a ultrapassar a Grã-Bretanha e a França nas indústrias de base científica no início do século XX está no fato de que “seus sistemas universitários foram mais responsivos às necessidades de treinamento do setor produtivo” (NELSON, 2006, p. 445).

Os sistemas de treinamento externo ligados às empresas para o fornecimento de pessoas que exercem funções fora da P&D também são de interesse. Existem diferenças entre os países, quanto ao seu ensino e seus sistemas de treinamento público e particular, na forma de conseguir suprir esse pessoal. Isso é importante. Assim, a Alemanha, o Japão e a Suécia parecem muito mais fortes nesse quesito do que a Grã-Bretanha e a Austrália. O mesmo contraste se verifica entre a Coreia e Taiwan de um lado, e o Brasil, do outro. Aliás, os casos da Coreia e de Taiwan, além de outros “tigres” asiáticos, destacam-se por seu crescimento pautado pela educação. Conforme o estudo, a força de trabalho jovem e escolarizada desses países tornou possível que, em pouco tempo, avançassem da fabricação de produtos mais simples nos anos 1950 e 1960 para outros tecnologicamente sofisticados a partir dos anos 1980. No entanto o que se verificou na Argentina e em Israel indica que educação apenas não basta. Os incentivos econômicos das empresas precisam orientá-las a serem atentas ao mercado, bem como a buscarem vantagens da força de trabalho local (NELSON, 2006).

Outro possível fator da inovação nos países refere-se ao pacote de políticas fiscais, monetárias e de comércio exterior. Onde as exportações passaram a ser um atrativo para as empresas, induziu-se à inovação e à competição. De qualquer modo, o que é patente: muitos estão interessados nos sistemas nacionais de inovação devido à crença de que as políticas de governo são determinantes dos processos inovadores das empresas nacionais. Duas características do ambiente nacional que interferem sobremaneira na inovação e cuja responsabilidade central recai sobre o governo já foram identificadas: a educação da força de trabalho e o clima macroeconômico. Ainda, quanto aos programas e políticas governamentais com foco direto no avanço tecnológico, muitos países e a União Europeia estão incentivando as empresas a cooperarem em P&D de muitas maneiras. Outro esforço de alguns governos está na reestruturação de instituições financeiras para incentivar a inovação, inclusive com tentativa de copiar o “mercado de capital de risco” dos EUA. São políticas com ampla variedade entre si e de diferenciação de um país para o outro (NELSON, 2006).

Uma distinção útil deve ser feita entre programas governamentais que financiam maciçamente as pesquisas universitárias, governo ou laboratórios não vinculados a empresas privadas e aqueles programas do governo para financiamento direto à P&D das empresas particulares. “Os estudiosos da inovação já entenderam que, em muitos setores, as pesquisas financiadas pelos governos nas universidades e em laboratórios públicos constituem uma importante parte dos sistemas de inovação setoriais” (NELSON, 2006, p. 448).

Ressalta-se o fato de que a universidade, a empresa e o governo são atores centrais dentro do sistema de inovação, conforme o modelo da tríplice hélice (ETZKOWITZ & LEYDESDORF, 1995). Um exemplo refere-se à Rota 128, nos EUA, em torno da fundação do Massachusetts Institute of Technology, ou MIT (MOWERY & SAMPAT, 2005; TERRA, 2001), ficando clara a necessidade de melhor entendimento desses atores junto aos sistemas de inovação. Quanto ao papel da universidade, foi sinalizado por Terra (2001) o que se denomina a “segunda revolução acadêmica”, em que as universidades assumem feições empresariais, notadamente nos EUA e no Japão (a Europa estaria atrasada nesse processo, assim como o Brasil). Dosi (2006) aponta como um dos fatores para a defasagem

tecnológica europeia em relação aos EUA a existência, na América do Norte, de grandes instituições para “ligação” entre a pesquisa básica e a aplicada. Ele também aponta o distanciamento entre as universidades e as empresas privadas, bem como entre os laboratórios governamentais e as empresas particulares na Europa. Para Dosi (2006), isso significou uma séria limitação à rápida aplicação comercial das descobertas científicas.

Na literatura disponível sobre o assunto, instituições ou organizações pontes são consideradas como tendo efeito positivo nos Sistemas Setoriais de Inovação (SSI), particularmente na compensação da fraqueza nesses sistemas. Organizações-ponte podem promover áreas negligenciadas de criatividade e de ID potenciais. A efetividade da organização-ponte depende das escolhas principais de concepção e das capacidades de intermediação. Enquanto as firmas são consideradas como atores-chave em um SSI, as instituições e organizações públicas têm sido identificadas, há muito tempo, como tendo papéis importantes. Um desses papéis é ligar outros atores com informação, conhecimento e até com mais atores. Assim, as organizações-ponte também fornecem um mecanismo de compensação para a fraqueza e a falta de capacidade doméstica ('furos') dentro de outras partes do sistema tecnológico. Tal fraqueza aparece na ausência de fornecedores domésticos de tecnologias-chave, falta de competência do comprador, falta de capacidade de pesquisa na parte relevante do sistêmico acadêmico, etc. (SAPSED *et al.* 2007).

Todos os países com vigoroso desempenho em química fina e em produtos farmacêuticos apresentam significativa pesquisa universitária em Química e em Ciências Biomédicas. Também se verifica associação entre uma agricultura robusta e uma forte indústria processadora de alimentos agrícolas com importantes pesquisas nessas áreas em universidades nacionais ou outras instituições públicas de pesquisa. Por outro lado, contrário a isso, a agricultura da Argentina surpreendeu pela fraqueza, apesar de seus recursos naturais a favor. Assim, faltou desenvolver ali um sistema competente de pesquisas agrícolas (NELSON, 2006).

Tabulações especiais da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) realizadas pelo IBGE (2008) servem para demonstrar a existência de uma relação direta entre a proporção de empresas, por setor, que realizam P&D interno e externo

e a proporção de empresas que atribuem importância média ou alta às universidades como fonte de informação para a inovação (ALBUQUERQUE *et al.*, 2005a). Esses autores observam que diminui a tendência de interesse das empresas pelas informações das universidades à medida que reduz o envolvimento médio setorial com P&D interno e externo.

Países com empresas de peso em produtos eletrônicos contam com fortes pesquisas universitárias em Engenharia Elétrica, como parece ser o caso do Japão. Os laboratórios foram importantes para a geração de projetos de novos produtos eletrônicos, depois fabricados por empresas em Taiwan. Contudo, diferente disso, a pesquisa universitária parece não ter a mesma importância para que as indústrias de automóvel e as aeroespaciais avancem tecnicamente. De qualquer modo, onde as universidades ou laboratórios públicos parecem estar contribuindo para as empresas nacionais, a tendência é que ocorram interações diretas entre certas firmas e determinados pesquisadores ou grupos de pesquisa, por exemplo, através de consultoria ou programas universitários ou de laboratórios públicos voltados para esse fim interacional (NELSON, 2006).

Nem todas as indústrias nascentes acabam se desenvolvendo. A indústria de produtos eletrônicos da França é um exemplo de ramo protegido e subsidiado em que as empresas não chegaram a poder competir por si sós. O mesmo se verifica em várias indústrias de substituição de importações da Argentina e do Brasil. Por outro lado, exemplos de sucesso são as empresas automobilísticas e de produtos eletrônicos do Japão, bem como as coreanas. Também as indústrias de computadores e de semicondutores dos EUA se desenvolveram em mercados protegidos da concorrência estrangeira, sendo grande parcela de sua P&D financiada pelo Departamento de Defesa. Somente após um tempo, resguardadas e sob tal suporte, é que essas empresas chegaram ao domínio do comércio mundial. A aposta do autor para explicar essas diferenças está nos sistemas de educação e treinamento, bem como nas condições econômicas e políticas governamentais, que incentivam a competitividade internacional das firmas locais (NELSON, 2006).

Áreas de fraqueza nos Sistemas Setoriais de Inovação (SSI) podem ser mitigadas em um grau significativo por organizações-ponte. Elas podem corrigir as falhas do mercado e das políticas públicas que, por outro lado, podem distorcer o

padrão da inovação. Provavelmente existe fraqueza institucional nas fronteiras dos setores onde novos setores estão surgindo. Dado que o papel das organizações-ponte é compensar as fraquezas, espera-se que elas sejam especialmente valorosas em tais SSI emergentes que atravessam fronteiras (SAPSED *et al.*, 2007).

O sistema educacional e de pesquisa tende a influenciar a inovação pelo fornecimento de pessoal qualificado pertinente, pela realização de pesquisa tecnológica (NELSON, 2006) e pela atuação de organizações-ponte ali presentes (SAPSED *et al.*, 2002). Porém, nos países em desenvolvimento, a absorção de tecnologias em processo de *catching up* pode levar as instituições universitárias a buscarem inovações sustentadoras, em detrimento das IDs potenciais (RUAN *et al.*, 2014).

2.2 Fatores internos à firma para a Inovação Disruptiva

A análise dos fatores internos à empresa - possíveis determinantes da ID - abrange os recursos e o porte da firma, sua forma de organização e empreendedorismo, suas patentes e sua cultura. Quanto aos recursos, segundo Yu e Hang (2010), o principal é o processo interno de alocação. Assim, empresas que decidem de modo tradicional não logram êxito na ID. Uma recomendação seria trabalhar com orçamentos independentes para essas inovações e ampliar as equipes específicas de projeto. A corrente principal de estudiosos que discutem o tamanho da firma considera que as IDs são introduzidas pelas emergentes, mas outra corrente entende que as características particulares da empresa podem alterar isso (SANDSTRÖM *et al.*, 2009). Uma perspectiva contrária denuncia uma visão superlativa quanto ao potencial disruptor das firmas novatas e um descaso com a capacidade das empresas estabelecidas (BERGEK *et al.*, 2013). Para a organização da firma com vistas à disrupção, poderia ser criada uma empresa/unidade separada (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003) ou mantida uma estrutura dual para buscar tanto a inovação sustentadora quanto a disruptiva (BERGEK *et al.*, 2013). No entanto a ID parece ser incompatível com estruturas maiores em seu início (ASSINK, 2006).

De qualquer modo, são necessárias pessoas na organização que se destacam no desenvolvimento dos projetos e tenham o perfil de empreendedor (ASSINK, 2006). Nesse quesito, uma linha de discussão foca os atributos do empreendedor (DORNELAS, 2005; CUNHA & PFEIFER, 2005; SBRÁGLIA & PEREIRA, 2004), enquanto outra adota uma visão comportamental (LEITE, 2000). Para a Inovação, capacidade, vontade, autoconfiança e atitude das pessoas imbuídas nos esforços com esse fim tendem a ser decisivos. Mas os inventos precisam ser patenteados? O assunto é controverso, mas importante. As patentes são muito criticadas quanto à sua eficácia em proteger as inovações (TEECE, 1986; SCHNAARS, 1997). Por outro lado, a utilização delas como medida de mensuração da inovação entre países e empresas tem respaldo na literatura (PATEL & PAVITT, 1994; GRILICHES, 1998).

De todos, o fator da ID que talvez seja o mais importante se refere à cultura organizacional (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003). A ênfase recai em como ela prejudica a visão e a ação dos gestores das firmas estabelecidas, aprisionados em padrões de sucesso passado e atual, somado a estruturas e procedimentos rígidos. Desse modo, flexibilidade, criatividade e empreendedorismo - necessários à ID (YU & HANG, 2010) - parecem não se enquadrar nessas empresas tradicionais (ASSINK, 2006). Como mudar a cultura é processo vagaroso (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008), criar uma nova firma pode ser mais adequado (YU & HANG, 2010).

2.2.1 Recursos da firma aplicáveis ao esforço inovador

A abordagem dos recursos com relação à ID ocorre em dois sentidos. No primeiro, o enfoque está na ausência de recursos (ASSINK, 2006). No segundo sentido, a avaliação está na presença dos recursos (YU & HANG, 2010). Os tipos de recursos podem ser classificados em humanos, físicos, financeiros e outros, como projetos e relacionamentos. Nos recursos físicos deve ser considerada inclusive a carência de equipamentos produtivos para as tecnologias emergentes (ASSINK, 2006). Além disso, o ponto principal refere-se à maneira como os recursos são distribuídos dentro da firma. Assim, processos tradicionais de alocação de recursos

matam a ID em seu nascedouro (YU & HANG, 2010). Um motivo está no fato de esses processos precisarem de certo grau de previsibilidade para destinar recursos, o que é difícil na ID (ASSINK, 2006). Por outro lado, a existência de recursos acumulados prende as empresas nos negócios que geraram essa acumulação, inibindo novos negócios disruptivos. Sugerem-se orçamentos exclusivos para a ID como forma de solucionar essa dependência de recursos (YU & HANG, 2010). E mais, conforme Freeman e Soete (2008), uma maior quantidade de pessoas que compõem as equipes de projeto em firmas menores confere vantagens de especialização em P&D para aquelas empresas.

Alguns autores chamam a atenção para a questão dos recursos nas IDs. Um modelo conceitual para lidar com a mudança disruptiva tem foco em recursos, processos e valores. Nele, recursos incluem pessoas, equipamentos, tecnologias, dinheiro, projetos de produtos e relacionamentos (CHRISTENSEN & OVERDORF, *apud* LUCAS JR & GOH, 2009).

Um inibidor para a inovação radical diz respeito à falta de equipamentos de produção por ser a tecnologia muito nova (ASSINK, 2006).

Para a ID, mais importante do que o recurso na firma é a forma de distribuição interna dele. A falência na ID pode então ser causada pelo processo de alocação de recursos. O inibidor primário são as rotinas estruturadas tais como o fator chave de avaliação dos retornos financeiros e os relatórios de pesquisa tradicional de mercado. Tais rotinas restringem as ações das firmas estabelecidas e avaliam os projetos disruptivos emergentes pelo mesmo critério aplicado aos negócios existentes (YU & HANG, 2010).

Assink (2006) reconhece que a pressão para predizer um retorno sobre os investimentos em ID coloca uma barreira para a inovação. Para ele, nas primeiras fases de uma ID, antecipar e influenciar o potencial e a demanda do mercado é muito inseguro, mesmo assim ele considera que é essencial. A indicação é de que a imprevisibilidade torna muito difícil obter suporte interno e recursos por prazo longo.

A dependência de recursos constitui um problema sério. Isso significa que as firmas são aprisionadas em negócios nos quais elas tenham recursos acumulados e tendem a investir mais nos negócios para os quais elas tenham recursos suficientes.

Uma solução é usar orçamentos estratégicos para gerenciar projetos sustentadores X disruptivos de forma independente (YU & HANG, 2010).

Mesmo assim nem todos os problemas para as IDs se resolvem com altos volumes de recursos e sua alocação. Por exemplo, Lucas Jr e Goh (2009) informam que a Kodak fez massivos investimentos na fotografia digital, mas subestimou seriamente quão rapidamente a demanda dessa nova tecnologia iria crescer, devido à questão cultural interna, assunto que será tratado mais adiante.

Freeman e Soete (2008) apontam como clara a relevância do tamanho da firma para os tipos de inovação que chegam a ser tentados, sendo bem importantes as diferenças entre os setores. O tamanho das equipes de projeto consta como uma diferença clara, o que não ocorre com outras medidas de tamanho. Tendo em vista que, para determinada quantidade de casos, as firmas menores têm equipes de projeto maiores, pode-se entender que ocorre uma concentração maior em projetos específicos. Note-se a importância disso para o exame da vantagem relativa de pequenas firmas na inovação. As vantagens da especialização em P&D são também sugeridas por outra mensuração; aquela relativa ao acoplamento com a comunidade científica externa.

Conforme Yu e Hang (2010), o eixo principal para a ausência ou a presença de recursos necessários aos negócios disruptivos diz respeito ao processo de alocação desses recursos. As empresas que adotam modelos tradicionais de decisão – em particular quanto ao destino dos investimentos – são aquelas que derrapam na ID. Elas costumam estar aprisionadas na dependência de recursos acumulados por negócios maduros e “previsíveis”. Desse modo, faz-se necessária a constituição de orçamentos independentes para a ID, bem como, coerente com Freeman e Soete (2008), a ampliação das equipes de projeto específicas para essas inovações.

2.2.2 Tamanho da firma e seu impacto na inovação

Nesta seção identificam-se três abordagens para a influência do tamanho da firma na ocorrência de ID por parte das empresas. Tamanho pode ser entendido como uma extensão ou ampliação dos recursos da firma. A corrente principal de

pensadores considera que as inovações descontínuas normalmente são introduzidas pelas firmas mais recentes, ditas novas entrantes no mercado (YU & HANG, 2010). Uma segunda corrente avalia que as características particulares da firma podem alterar essa relação. Por exemplo, quando se trata de uma empresa relativamente pequena, mas tradicional e especializada no alto segmento, as empresas maiores levam vantagem (SANDSTRÖM *et al.*, 2009). A terceira e última abordagem, trazida por Bergek (2013), mostra-se em oposição direta à corrente principal. Assim, em vez de reconhecer a vantagem das novas entrantes, ela denuncia uma superestimação do potencial disruptor dessas novatas, bem como um descaso para com a capacidade de as firmas estabelecidas integrarem as novas tecnologias através de um processo de acumulação criadora, ou seja, de construção da inovação sobre as competências anteriores, em especial nas indústrias de produtos complexos como os automóveis e as turbinas.

A literatura empírica em geral percebe que as inovações descontínuas são desenvolvidas e comercializadas por novos entrantes. A pesquisa sobre ID reforça que os novos entrantes têm mais chances por ser menores, ter menor dependência em padrões históricos e em paradigmas tecnológicos e redes de valor (YU & HANG, 2010).

O tamanho da organização, medido pelo número de empregados e pelas vendas anuais, mostrou ser um impedimento para a capacidade de resposta na adoção antecipada de tecnologia disruptiva, a despeito de isso aumentar a capacidade de sentir a tecnologia mais cedo do que as empresas menores, conforme uma *survey* realizada com 73 executivos seniores das mil maiores indústrias arroladas pela revista Fortune (GARRISON, 2009).

Os padrões de comportamento que inibem a inovação surgem naturalmente em organizações maduras. Primeiro, como firmas maduras, elas tendem a se tornar confortáveis demais fazendo o que elas normalmente fazem. Esse conforto leva à miopia e também desencoraja o enfrentamento de risco fora da zona de conforto delas. Segundo, os valores centrais e as estruturas em vigor tornam-se rígidos ao longo do tempo, daí encorajando apenas um foco estreito sobre operações e missão. Isso resulta em inovações incrementais compatíveis com as estruturas existentes. Terceiro, as firmas perdem a medida de como elas chegaram onde

estão, ou seja, elas perdem a energia criativa, a abertura ao risco e aos experimentos que lhes permitiram cavar um nicho e disruptar as firmas estabelecidas quando elas entraram no mercado (BRAGANZA *et al.*, 2009).

A força do sucesso passado direciona as organizações a buscarem tecnologias que reforçam o que elas já conhecem, enquanto deixam passar o potencial das tecnologias disruptivas que levam para fora de suas esferas de conhecimento (BRAGANZA *et al.*, 2009).

As competências centrais, embora muito úteis no passado, podem tornar-se “rigidez central” ou “paradoxos da capacidade-rigidez” para a inovação radical futura. Conhecer velhas competências e usá-las inibe os esforços para mudar as capacidades. No geral, à maioria das grandes corporações falta capacidade de gerenciamento para adaptar as habilidades necessárias para se engajar e lucrar com a nova tecnologia e para gerir os desafios que acolherão as oportunidades de negócio que se encontram na tecnologia disruptiva. Em adição, a falta de quantidade adequada de indivíduos altamente educados é outra causa de preocupação, além da indisposição para canibalizar seus próprios investimentos e ativos (ASSINK, 2006).

Diferente da visão exposta até aqui, tem-se que o porte empresarial pode ter efeito contrário em situações específicas em que a empresa tenha se especializado no alto segmento. Apesar de reconhecer a importância futura da tecnologia digital desde o início, a Hasselblad encontrou grandes dificuldades na adaptação dessa tecnologia. A teoria da dependência de recursos parece fornecer uma explicação para isso ter acontecido. A demanda contínua dos investidores por lucratividade e o *downsizing* das iniciativas disruptivas daí decorrente podem ser considerados como um exemplo disto. Além disso, as características particulares da Hasselblad afetaram o modo como a firma lidou com a ameaça disruptiva da imagem digital. A companhia era relativamente pequena e possuía uma base de clientes limitada e exigente (SANDSTRÖM *et al.*, 2009).

Nesse sentido, as câmeras digitais poderiam não satisfazer inicialmente as demandas que o segmento de alta qualidade requeria. Em contraste, os fabricantes maiores de câmeras, como a Canon e a Nikon, podiam desenvolver as capacidades em fotografia digital enquanto eles estavam ainda produzindo as câmeras

tradicionais. Essas firmas possuíam os recursos consideráveis de que elas precisavam, no sentido de comprometer esses tipos de investimento, afora a questão do mercado (SANDSTRÖM *et al.*, 2009).

O tamanho e a estratégia das firmas tradicionais podem claramente não ser os únicos fatores que afetam o modo como as firmas estabelecidas lidam com a ameaça disruptiva. As características particulares de uma empresa tradicional afetam os desafios na troca disruptiva (SANDSTRÖM *et al.*, 2009).

Além dessa variante, existe uma visão diametralmente oposta ao que o *mainstream* considera na discussão sobre a influência do tamanho da firma para a ID. Bergek *et al.*, (2013) desafiam as explicações para a destruição criadora das indústrias existentes. Eles detalharam análises empíricas sobre as indústrias automotivas e de turbinas de gás para demonstrar que essas explicações superestimam a habilidade dos novos entrantes para destruir e disruptar as indústrias estabelecidas e subestimam a capacidade de as firmas estabelecidas perceberem o potencial das novas tecnologias e integrá-las às capacidades existentes. Além disso, eles mostram como a intensa concorrência, na sequência de descontinuidades tecnológicas, conduzida inteiramente pelas firmas estabelecidas, em vez disso, pode resultar em saídas agitadas de indústrias tardias. Eles desenvolveram e estenderam a noção de “acumulação criadora”, um conceito originalmente cunhado por Pavitt (1986 *apud* Bergek *et al.*, 2013).

O aspecto da acumulação implica que esse tipo de inovação é construído sobre a competência prévia, em vez de destruí-la. Esse tipo específico de processo de inovação cumulativa também é denominado como “expansão de competência”. Esse desafio é mais pronunciado em indústrias de produtos complexos. Uma sugestão geral para as firmas que precisam lidar com as atividades de exploração e de exploração simultaneamente é para implementar organizações ambidestras, as quais separam vários tipos de busca e inovação. As análises indicam que, em uma competição caracterizada pela acumulação criadora, as firmas precisam sustentar esforços de integração dinâmica em vez de separação (BERGEK *et al.*, 2013).

A China recentemente tornou-se o maior mercado de carros simples, mas, a despeito desse forte crescimento, não produziu nenhum fabricante maior de automóveis com uma estratégia de inovação distintiva e com presença internacional

- e o mercado chinês continua dominado por fabricantes estrangeiros e suas filiais locais. Além disso, dadas as limitações físicas da tecnologia e os modestos melhoramentos na eficiência durante sua primeira década no mercado, é improvável que a tecnologia de microturbina venha a se tornar “boa o suficiente” em comparação com as grandes turbinas a gás de ciclo combinado (BERGEK *et al.*, 2013).

Embora pareça que as três abordagens citadas para a influência do tamanho na emergência da ID sejam incompatíveis entre si, todas podem ser verificadas. Apenas cada visão se aplicaria ao seu contexto específico. No caso da corrente principal, e que pode se verificar na maioria das vezes, as novas entrantes apresentam potencial disruptivo maior por causa da sua flexibilidade para a inovação. Porém determinadas características particulares da firma mudam essa relação, como no caso de uma empresa relativamente pequena, tradicional e especializada no alto segmento, o que pode colocá-la em desvantagem na concorrência com as maiores, quando surge uma ID que demanda recursos e opção de mercado (SANDSTRÖM *et al.*, 2009). Por último, note-se que, conforme Bergek *et al.* (2013), as condições que favorecem as grandes firmas estabelecidas na adoção de tecnologias disruptivas podem estar mais restritas aos setores cujos produtos são de maior complexidade, como no caso dos automóveis e das turbinas.

2.2.3 *Modo de organização da firma que inova*

Em geral, nos estudos sobre ID verifica-se uma correlação negativa entre o tamanho da empresa e o sucesso nesse tipo de inovação (YU & HANG, 2010). Com o crescimento em tamanho, as organizações tendem a se tornar mais rígidas em termos estruturais e operacionalmente menos flexíveis. Isso dificulta a inovação por parte dos gestores (GARRISON, 2009). A busca por eficiência como um suporte ao modelo de negócios bem-sucedido em vigor pode conflitar com a possibilidade de se implantar ID, cujo foco é a competitividade futura da empresa (ASSINK, 2006). Um caminho indicado tem sido a criação de firma ou unidade autônoma, na qual deve existir maior flexibilidade para que a ID possa se desenvolver (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003; LUCAS JR & GOH, 2009). Outra alternativa seria a organização

assumir o caráter dual da inovação e descentralizar a geração de ideias, mantendo centralizadas a avaliação e a implementação dessas ideias (BRAGANZA *et al.*, 2009). Qual seria a melhor opção?

O primeiro aspecto a se considerar é a relação entre o número e o tamanho das unidades de negócio e o sucesso da ID. A pesquisa de inovação tem focado amplamente no tamanho da firma ou da unidade de negócios como uma determinante chave da efetividade do P&D, e a tendência recente é acreditar que os investimentos em P&D são mais produtivos para pequenas firmas do que para as grandes firmas, quando introduzem novos produtos. Na pesquisa sobre ID em particular, estudos de caso e *surveys* em indústrias de alta tecnologia têm também mostrado que o tamanho da firma é negativamente correlacionado ao sucesso da ID (YU & HANG, 2010).

As organizações menores são mais eficientes do que as organizações maiores, quando adotam várias tecnologias. Similarmente, como as organizações crescem em tamanho, existe uma tendência de serem mais estruturalmente rígidas e menos flexíveis em operações, restringindo potencialmente a habilidade de inovar dos gerentes. A inflexibilidade operacional pode ser devido às grandes despesas financeiras para os recursos existentes e à severidade das alterações necessárias para adotar uma tecnologia (GARRISON, 2009).

Uma grande corporação deveria manter sua flexibilidade por ter unidades de negócio menores, tanto que possa continuar a manter seus tomadores de decisão excitados e aproveitar seriamente as oportunidades emergentes. Uma das propostas principais de Christensen para resolver o dilema do inovador é a criação de uma “organização autônoma” para desenvolver e comercializar a empreitada. As dimensões-chave da autonomia dizem respeito aos processos e valores (estrutura única de custo). As organizações autônomas são essenciais porque, dos líderes estabelecidos que sucederam à disrupção, quase todos têm mantido suas posições de liderança na indústria pela criação de unidades de negócio autônomas ou por esculhambar atividades e dar a elas liberdade irrestrita para forjar um modelo de negócios muito diferente, apropriado para a situação (YU & HANG, 2010).

Christensen sugere dar a responsabilidade pelas tecnologias disruptivas a uma organização separada que irá trabalhar com clientes que são mais prováveis de

comprar a nova tecnologia. A Kodak fez isso. Contudo parece que a separação não foi em grau suficiente (LUCAS JR & GOH, 2009).

A maioria considerável das barreiras à inovação são as internas (das barreiras relacionadas a pessoas e das organizacionais vêm todas as considerações). Assim, as soluções para as barreiras técnicas podem ser mais influenciadas pelo gerenciamento de aquisições do que pelas abordagens de gerenciamento da inovação. Estruturas organizacionais alinhadas às rotinas de processo têm a tendência de se solidificarem. As relações hierárquicas das firmas e a estrutura funcional em divisões e posições geram a formação de ilhas operacionais. Funções, linguagens, preferências e objetivos diferentes - tanto quanto a informação distribuída de forma assimétrica – são canalizados dentro dessas unidades organizacionais horizontais e verticais. Em alguns casos, mesmo grupos opostos e alianças podem se desenvolver. Essas alianças não se bloqueiam mutuamente, mas entram também os caminhos da inovação (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008).

Padrões de sucesso podem causar um conflito entre funcionar com eficiência para sustentar o modelo de negócios bem-sucedido e incorporar ID que habilitarão uma companhia a ser competitiva no futuro. A Xerox Corporation lidou com essa dicotomia para a criação de pequenas *spin-offs*, assim como a Xerox New Enterprises o fez para melhor explorar sua capacidade de pesquisa inovadora. A burocracia excessiva é, com frequência, sinônimo de grandes organizações que demandam fidelidade a regras e procedimentos que, ultimamente, frustram a criatividade e, como resultado, deixam as empresas mais lentas para reagir e menos dispostas a correr riscos. Isso inibe a ID (ASSINK, 2006).

Conforme Braganza *et al.* (2009), uma alternativa à criação de novas unidades de negócio separadas para encaminhar as IDs refere-se ao tratamento do caráter dual da inovação pela conformação interna da firma no sentido de assumir essa dualidade. Isso por meio de maior descentralização na geração das ideias inovadoras, mas mantendo-se a centralização na avaliação e implementação delas. Assim, as firmas estabelecidas precisam equilibrar os vários fatores organizacionais com as seguintes intervenções (BRAGANZA *et al.*, 2009):

- (a) usar uma abordagem de portfólio para alocar recursos para a inovação – investir em produtos e mercados tradicionais e novos;
- (b) treinar os gerentes para serem inovadores – distribuir competências inovativas em vez de deixar a inovação nas mãos de poucos empregados;
- (c) comunicar o valor da inovação – explicar os desafios e as recompensas da implementação de ideias inovativas;
- (d) revisitar a missão da organização – alinhar a missão da organização com as políticas inovadoras;
- (e) estabelecer governança da inovação – estruturas duais de poder permitem ideias de baixo para cima (poder descentralizado) e promovem a implementação em toda a organização (poder centralizado).

Métodos tradicionais de avaliar seus valores e impactos futuros não serão benéficos, se as ideias mais arriscadas forem comparadas com as ideias incrementais. O risco associado com a inovação incremental é baixo. Então aqueles projetos serão sempre mais bem vistos no papel. As firmas líderes também tentam segmentar seus investimentos em produtos e serviços baseados em seus ciclos de vida. Se o produto ou serviço está num estágio inicial, os investimentos são feitos para desenvolver as ideias e levá-las a um estágio de maturidade tal que a organização possa usá-las para diferenciação no mercado. Entretanto, se o produto ou serviço usa uma tecnologia que já seja madura, a organização irá apenas continuar a investir enquanto os retornos forem garantidos (BRAGANZA *et al.*, 2009).

A descentralização é adequada para gerar e desenvolver ideias, mas a centralização é mais adequada quando se trata de escolher e implementar tais ideias. As organizações precisam ter uma estrutura de poder dual que permita a inovação. A organização ideal exibirá ambidestria em dois sentidos. Ela irá balancear a exploração e a exploração de suas capacidades. A exploração ajudará a organização a se aprofundar em seu mercado existente através da inovação focada, enquanto a exploração permitirá à organização entrar em novos espaços. A organização também precisará equilibrar seu foco entre as necessidades correntes e

as necessidades futuras. O foco em suas necessidades correntes promoverá inovações incrementais, enquanto a energia dispendida na criação de oportunidades futuras levará normalmente às inovações radicais (BRAGANZA *et al.*, 2009).

Sem uma organização autônoma isolada, pode a organização-mãe se equipar com recursos, processos e valores duais para gerenciar ambos, inovações sustentadoras e ID? Tushman e O'Reilly (2002, *apud* Yu e Hang, 2010) propuseram o conceito de organizações ambidestras como uma solução para gerenciar as inovações descontínuas. De muitos exemplos de sucesso citados, como HP, J&J e ABB, eles tentaram promover a habilidade de simultaneamente perseguir ambas, a inovação incremental e a radical, que iriam melhorar significativamente o desempenho técnico e satisfazer os clientes existentes. No entanto a ID, devido ao desempenho inferior, pode não atrair a mesma atenção dos gerentes seniores e dos clientes existentes. Daí, as contribuições potencialmente valiosas deles podem não se aplicar ao caso da ID (YU & HANG, 2010).

As análises sobre como melhor se organizar para a ID trazem a dicotomia entre criar uma empresa/unidade separada e dotada de autonomia (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003; LUCAS JR & GOH, 2009) ou conferir ambidestria à organização, ou seja, manter uma estrutura dual de poder na firma, a fim de buscar ambas dentro dessa mesma estrutura: a inovação sustentadora e a disruptiva (BRAGANZA *et al.*, 2009). A resposta talvez esteja no entendimento de que ID não é sinônimo de inovação radical. Assim, na maioria das vezes, ela se apresenta com uma tecnologia de desempenho inferior nos estágios iniciais (CHRISTENSEN, 1997), o que pode ser incompatível com estruturas organizacionais maiores (ASSINK, 2006).

2.2.4 Empreendedorismo no processo disruptivo

Os projetos de ID podem precisar de campeões de projeto na organização, ou seja, pessoas curiosas cujo perfil tende a se identificar com a figura do empreendedor (ASSINK, 2006). São duas as abordagens relativas aos estudos sobre o empreendedorismo. A primeira se debruça sobre os atributos do empreendedor, tais como a necessidade de realização e de ser admirado (DORNELAS, 2005), bem como ter características como liderança, independência e

entusiasmo em grau diferenciado (CUNHA & PFEIFER, 2005). Por outro lado, a segunda abordagem consiste em uma visão comportamental, em que o entendimento é de que o empreendedor surge de um processo mais amplo e complicado de criação de um negócio (LEITE, 2000). Nessa última perspectiva, o que importa é a ação do empreendedor, e não suas características. Porém a intenção de empreender foi objeto de explicação por parte de Carvalho e Gonzales (2006), que usaram um modelo pautado em aspectos como idade e gênero, além das já citadas necessidades de realização e independência. Eles ainda consideram a crença do empreendedor em seu próprio potencial, o que pode fazer com que ele assuma o risco de inovar.

Se as inovações são bem-sucedidas, isso com frequência acontece a despeito do sistema e na ausência de suporte da alta administração, a exemplo da ideia do PlayStation da Sony (HAMEL 2002, *apud* ASSINK, 2006). Isso é possível quando os projetos de ID são dirigidos por campeões de projeto, altamente motivados. A curiosidade das pessoas originais é um fator direcionador nas inovações descontínuas (ASSINK, 2006).

Uma vez ressaltada a figura do empreendedor para a ID, busca-se maior entendimento do conceito relativo a esse tipo de pessoa. Uma perspectiva em voga foca os atributos dos empreendedores: são dotados de características distintivas, como necessidade de realização e vontade de ser admirados e prestigiados, segundo Dornelas (2005); apresentam virtudes como visão, comprometimento, liderança, obstinação e capacidade de decisão/concentração (comuns, inclusive, a outros grupos, como, por exemplo, bons administradores), aliadas à criatividade, independência e entusiasmo/paixão (estas últimas exclusivas das pessoas empreendedoras), conforme Cunha e Pfeifer (2005). Propensão ao risco configura outra característica distintiva dos empreendedores (SBRÁGLIA & PEREIRA, 2004).

No entanto Rímoli contesta a ideia dominante de que os empreendedores possuem qualidades muito especiais. O autor afirma que "as pessoas apenas trabalham com mais vontade" (RÍMOLI, 2007) e destaca o fato de que a maioria das novas empresas se refere a *spin-outs* (amistosas ou hostis). Isso constitui um indicador de que a criação das novas organizações depende tanto das condições dadas quanto da ação do empreendedor.

Nesse sentido, pode-se adotar uma visão comportamental para o estudo do empreendedorismo, uma vez que "a abordagem somente baseada em traços e características do empreendedor tem se revelado infrutífera" (LEITE, 2000, p. 290). Na perspectiva comportamental, entende-se "a criação de uma organização como um evento contextual, o resultado de muitas influências. O empreendedor é parte de um processo complexo de criação de um negócio" (LEITE, 2000, p. 291). Nessa abordagem, o autor afirma que "empreendedorismo é a criação de organização. O que diferencia empreendedores de não empreendedores, é que os primeiros criam organizações, e os segundos não o fazem" (LEITE, 2000, p. 290). Assim, "a pesquisa sobre o empreendedor deveria focalizar o que o empreendedor faz e não o que o empreendedor é" (LEITE, 2000, p. 291). Isso não quer dizer que o autor considere ilegítimos os traços de personalidade no estudo sobre empreendedores. Contudo ele atenta para o fato de que milhões de empreendedores apresentam "todas as combinações possíveis de traços, características de personalidade" (LEITE, 2000, p. 295), o que implica menor importância desses atributos como determinantes do empreendedorismo.

Desse modo, a análise comportamental amplia o leque de fatores recorrentes na criação de empresas para além da figura do empreendedor, como o ambiente, a organização e os processos (LEITE, 2000).

Por outro lado, Carvalho e Gonzáles (2006) procuraram desenvolver um modelo explicativo sobre a intenção empreendedora por meio de revisão bibliográfica que incluiu autores conhecidos, como é o caso de McClelland (1961), Chandler (1997) e Shapiro (1971), entre outros. Um aspecto que os autores identificaram diz respeito à idade. Eles acreditam que a faixa etária mais propícia à prática empreendedora situa-se entre 25 e 40 anos, com núcleo em torno de 35 anos. Em termos de gênero, a pesquisa atribui ao homem maior tendência a gerir o próprio negócio, e presume-se que isso se deve a questões histórico-culturais. Fatores já citados neste trabalho também foram identificados por Carvalho e Gonzáles (2006), como a necessidade de realização e independência. Além disso, eles citam a teoria da autoeficácia, apresentada por Bandura, em 1977: "a autoeficácia explica o grau em que uma pessoa acredita nas suas próprias

capacidades para desempenhar uma determinada tarefa" (CARVALHO & GONZÁLES, 2006, p. 55).

Nesse estudo mais abrangente sobre ID, a pesquisa sobre o papel do empreendedor no processo representa o reconhecimento do que a literatura lhe confere no ambiente interno das organizações. O que a pessoa empreendedora faz e o que ela é parecem dois lados de uma mesma moeda. Ressalte-se que, quando o que se efetua diz respeito a enfrentar todos os desafios de se criar e desenvolver uma ID, a capacidade, vontade, autoconfiança e ação empreendedoras devem ser decisivas. Essa afirmativa está coerente com Dornelas (2005), Cunha e Pfeifer (2005), Carvalho e Gonzales (2006). Assim, entre os fatores internos da ID, faz-se necessário investigar a existência e a influência dessas pessoas especiais.

2.2.5 O papel das patentes na inovação

A gestão da propriedade intelectual e a inibição da imitação por terceiros são ações importantes das empresas para o desenvolvimento da ID (HANG *et al.*, 2010). Todo negócio deve ser protegido, mas isso é ainda mais enfático para os empreendimentos inovadores (SCHUMPETER, 1942). Entre os métodos de proteção utilizados têm-se o segredo industrial em inovações de processo, as defasagens técnicas para produtos – a exemplo da aeronáutica - e as patentes – como no ramo farmacêutico. As habilidades específicas são determinantes para o sucesso dos fornecedores especializados, sendo menor a possibilidade de eles se protegerem por outros meios (PAVITT, 1984). Críticas à eficácia da proteção por patentes se referem à maior facilidade para copiar o conhecimento codificado, já que boa parte dos produtos patenteados foi copiada, bem como às dificuldades legais pertinentes (TEECE, 1986). Contudo Schnaars (1997) informa que imitar produtos protegidos por patente tem custo maior.

Por outro lado, o grande aumento na quantidade de patentes de universidades nos EUA, em vários setores, pode indicar que as patentes são uma boa medida do desenvolvimento tecnológico das nações. Países mais desenvolvidos em P&D e em patentes são aqueles que adotam as inovações importantes com maior rapidez (RAY, 1998, *apud* PATEL & PAVITT, 1994). Também se observa uma

forte correlação entre patentes e gastos em P&D no nível empresarial. Isso indica que as patentes podem ser uma boa base de comparação do nível de atividade de inovação entre as firmas (GRILICHES, 1998). Não obstante a utilização de patentes difere de acordo com o tipo de setor (PATEL & PAVITT, 1994). Para o nível internacional, Narin, Hamilton e Olivastro (1997) recomendam utilizar as patentes norte-americanas como indicador.

Importante para a iniciação e a manutenção da ID é o gerenciamento da propriedade intelectual, assim como o bloqueio dos imitadores. Uma empresa disruptora - a Galans - mantém mais de 600 patentes protegendo o seu estado da arte de micro-ondas e tecnologias de fabricação (HANG *et al.*, 2010).

As medidas de proteção constituem um complemento imprescindível a todo e qualquer negócio. Uma ênfase está no caráter de risco dos empreendimentos inovadores. Com isso explica-se a necessidade de mecanismos de proteção como patentes, segredo industrial ou contratos de longo prazo. Os mecanismos de proteção como as patentes e outros, dentro de uma economia capitalista, conferem ao progresso fator mais de estímulo do que de inibição (SCHUMPETER, 1942).

Os métodos de proteção utilizados pelos inovadores bem-sucedidos são diferenciados. Exemplos são: o segredo, no caso das inovações de processo, defasagens técnicas de imitação para determinadas inovações de produto (como no ramo da aeronáutica) e as patentes (por exemplo, no setor farmacêutico). Além disso, observa-se que tanto as inovações de produto como as de processo podem ser difíceis de imitar, devido à particularidade do conhecimento tecnológico e às qualificações localizadas na empresa inovadora (PAVITT, 1984).

As invenções específicas normalmente não apresentam grande significado para os produtores em larga escala. A liderança tecnológica se localiza nos processos contínuos de larga escala. Os mecanismos de proteção de tecnologia desse tipo de empresa são o *know-how*, o segredo industrial, as defasagens técnicas de imitação e também as patentes. No caso dos fornecedores especializados, as habilidades específicas das empresas sobre o projeto e produto que disponibilizam são os fatores determinantes do sucesso, sendo menor a possibilidade de utilização das demais formas de proteção (PAVITT, 1984).

Teece (1986) atenta para a maior facilidade de se copiar por espionagem industrial o conhecimento codificado do que o tácito. Ele critica a eficácia dos mecanismos de patente e alega:

[...] raramente, se ocorre, as patentes conferem apropriabilidade perfeita. Também afirma que "frequentemente as patentes fornecem pouca proteção porque os requerimentos legais para manter sua validade ou para provar que foram infringidas são altos" (TEECE, 1986, p. 287. Tradução livre).

Além disso, em outro estudo realizado por Mansfiel, Schwartz e Wagner, em 1981, verifica-se que o imitador "gasta apenas 70% do tempo que o inovador leva para lançar um produto no mercado" (SCHNAARS, 1997, p. 36). Tal pesquisa examinou 48 produtos inovadores na indústria química, ética farmacêutica, eletrônica e de máquinas, observando-se que "60% dos produtos patenteados foram copiados. As patentes não impedem os imitadores de entrarem no mercado. Aumentaram, simplesmente, os custos da imitação em 11%, em média" (SCHNAARS, 1997, p. 36).

Desse modo, a proteção por patentes já era discutida pelo menos desde que, com Schumpeter, em 1942, os estudos sobre inovação ganharam maior destaque. Não obstante esse mecanismo ser considerado fraco (TEECE, 1986; SCHNAARS, 1997), segue uma avaliação quanto à sua eficácia em servir como medida do grau de inovação das organizações e países.

O vertiginoso incremento no número de patentes de universidades estadunidenses em vários setores, de dezenas em 1960 para milhares em 1998 (MOWERY & SAMPAT, 2005), pode ser entendido como um possível indicativo de que a utilização desses instrumentos como medida de desenvolvimento tecnológico deve ser fortalecida.

Para Patel e Pavitt (1994), regressões efetuadas sobre os dados relativos às atividades tecnológicas podem, inclusive, auxiliar o entendimento de importantes questões políticas e práticas. Eles citam como exemplo o crescimento explosivo das patentes de origem japonesa nos Estados Unidos desde meados dos anos de 1960 – um indicativo de que a imitação tecnológica já não seria a base do desempenho econômico do Japão.

No mesmo caminho, Patel e Pavitt (1994) citam e classificam como sendo de considerável interesse um capítulo escrito por Ray (1998), e informam que nele se revela que os países identificados como adotantes rápidos de inovações importantes são também aqueles com níveis maiores de desenvolvimentos em P&D e em patentes.

Griliches (1998) enfatiza a descoberta de uma correlação robusta entre a quantidade de patentes e os gastos com P&D nas empresas, o que mostra que esse pode ser um bom indicador das diferenças na atividade inventiva entre as empresas, bem mais prático do que tentar trabalhar com dados detalhados de P&D.

Dois questões são observadas. A primeira diz respeito às diferenças na propensão a se utilizar as patentes, de acordo com o tipo de setor. Assim, recomenda-se a normalização das estatísticas pelo seu total nos setores, a fim de se alcançar maior confiabilidade. A segunda questão se refere à diferença entre os critérios para aprovação de patentes entre os países. Desse modo, a recomendação é no sentido de se utilizar as patentes norte-americanas, haja vista o rigor nos critérios de sua aprovação e o fato de serem mais demandadas internacionalmente, bem como devido à qualidade dos serviços prestados pelo escritório norte-americano de patentes (USPTO) (PATEL & PAVITT, 1994).

Cabe ressaltar que Narin *et al.* (1997) consideram o sistema de patentes norte-americano como bastante representativo da tecnologia mundial, haja vista o fato de a metade das patentes provir de outros diferentes países. Além disso, enfatizam que essas patentes carregam uma forte proporção do Produto Interno Bruto (PIB) de seus respectivos países e ainda cobrem uma ampla gama de classes tecnológicas.

Pelo exposto, observa-se que o assunto patente é controverso. A importância desse mecanismo para a inovação é citada, inclusive no que tange à ID (HANG *et al.*, 2010). Porém sua eficácia como medida protetiva tem sido muito criticada (TEECE, 1986; SCHNAARS, 1997). De outra forma, a utilização das patentes para mensurar o grau de inovação de países e de empresas encontra maior respaldo na literatura (GRILICHES, 1998; NARIN *et al.*, 1997). Portanto há que se investigar se o patenteamento é ou não um possível fator da ID no âmbito das empresas.

2.2.6 A importância da cultura empresarial para inovar

A cultura de uma empresa constitui fator chave de seu sucesso. No entanto a cultura pode levar à paralisia da organização diante de mudanças maiores como a ID, pelo que os gerentes não inovam (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003). Para a ID ocorrer, a cultura deve incluir empreendedorismo, predisposição ao risco, flexibilidade e criatividade (YU & HANG, 2010). Sendo a cultura um padrão de suposições básicas de um grupo, nas organizações ela talvez possa ser ensinada por seus fundadores (LUCAS JR & GOH, 2009). Mas os valores dos empregados se mostram em suas decisões quanto a quais ordens, clientes e possíveis inovações são mais importantes. Assim, se por um lado a cultura determina o que a empresa realiza, por outro ela impõe aquilo que ela deixa de fazer (CHRISTENSEN & OVERDORF, 2000, *apud* GARRISON, 2009). As barreiras motivacionais intencionais são a satisfação com a situação atual, a prevenção do agravamento e a indisposição para aprender. As barreiras motivacionais afetivas são o medo, a incerteza, os valores e atitudes, a ideia de prejuízo e a vontade de se ajustar. As pessoas procuram respeitar os velhos padrões/hábitos e repudiam a inovação, em especial as soluções externas: a síndrome do “não inventado aqui (NIA), segundo Müller-Prothmann *et al.* (2008). Muitas empresas ficam prisioneiras de seu próprio sucesso, incapazes de desaprender a velha lógica em favor do novo (ASSINK, 2006).

No entanto a cultura organizacional muda vagarosamente e deveria ser planejada em longo prazo. A cultura de inibição da inovação se delinea nos limites dos departamentos, divisões e hierarquia (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008). Mas o comportamento dos membros do grupo influencia bastante a sua cultura, principalmente dos gestores (YU & HANG, 2010). Por sua experiência em negócios convencionais, os líderes costumam ver as IDs como ameaças, enquanto competidores fortes identificam oportunidades ali. A Samsung, por exemplo, tenta minimizar isso quando reúne engenheiros, cientistas e gerentes diversos durante semanas, ininterruptamente, até que resolvam o problema ou concluam a inovação (BRAGANZA *et al.*, 2009). A importância da personalidade das pessoas e da “química” das equipes no processo de inovação é fundamental (ASSINK, 2006). Por exemplo, segundo Christensen e Bower (1996, *apud* Yu & Hang, 2010), a equipe de

um projeto de sucesso era composta por pessoas dispostas ao risco, cuidadosamente selecionadas. Eles indicam que, em geral, encontram-se pessoas disruptoras em equipes de engenheiros frustrados de firmas estabelecidas.

A cultura de uma firma é um dos componentes principais de seu sucesso. A cultura é uma forma efetiva de controlar e coordenar pessoas sem sistemas de controle rígidos e elaborados. Porém a cultura é uma faca de dois gumes, pois algumas vezes resulta em falência da inovação. Quando grandes mudanças, tais como a ID, ocorrem, estudos de caso mostraram que a cultura organizacional gera inércia cultural, tão difícil de superar diretamente que se torna uma razão chave das falhas de gerentes em introduzir mudança oportuna e substancial, mesmo quando eles sabem que ela é necessária (CHRISTENSEN E RAYNOR, 2003). Não obstante alguns elementos integrais da cultura, tais como empreendedorismo, predisposição ao risco, flexibilidade e criatividade, deveriam ser preservados e valorizados no sentido de desenvolver inovações disruptivas (YU & HANG, 2010).

Cultura é “um padrão de suposições básicas que um dado grupo tem inventado, descoberto, ou desenvolvido ao aprender a lidar com seus problemas de adaptação externa e integração interna – um padrão de suposições que tem sido trabalhado suficientemente bem para ser considerado válido, e daí ser tido pelos novos membros como a forma correta de eles perceberem, pensarem, e sentirem aqueles problemas” (SCHEIN, 1983, p. 14, *apud* LUCAS JR & GOH, 2009). Os fundadores ensinam aos membros da organização, através de suas ações e de seus processos, a cultura desenvolvida, aprendida e incorporada (SCHEIN, 1985, *apud* LUCAS JR & GOH, 2009).

Conforme o esquema conceitual de Christensen e Overdorf (2000, *apud* Garrison, 2009), valores são os padrões que os empregados usam para definir prioridades para a tomada de decisões. Os empregados exibem seus valores todos os dias quando eles decidem quais ordens são mais importantes, quais clientes têm prioridade e se uma ideia para um novo produto é atrativa. O exercício desses valores constitui a cultura da organização. A cultura define o que a organização faz, mas também define o que ela não faz, e isso pode ser uma desabilidade, quando em confronto com uma inovação.

Exemplo claro de tudo isso foi o ocorrido com a Kodak relativamente ao filme. A tecnologia digital representou um padrão completamente novo para muitos empregados. No caso dessa empresa, quase um século de experiência em filme inibiu, ao invés de facilitar, a troca para a nova tecnologia. Parece que as competências centrais que foram responsáveis pelo sucesso da Kodak no passado se tornaram rigidez central que inibiu sua resposta para a fotografia digital, em especial na faixa da média gerência. Parte da falha da Kodak se deve à cultura da companhia e dos empregados, ao se firmarem na forte crença de que a Kodak significava filme (LUCAS JR & GOH, 2009).

A cultura e a estrutura hierárquica da Kodak também foram tropeço no caminho de uma resposta eficaz para a fotografia digital. A Kodak era uma companhia que valorizava a harmonia. Os empregados valorizavam a hierarquia e a autoridade. As reuniões eram precedidas de encontros para discutir questões e estabelecer acordos no sentido de evitar confrontações consideradas contrárias à Kodak (SWASY, 1997, *apud* LUCAS JR & GOH, 2009).

A mudança depende da capacidade de convencer os níveis de gerência de que a ameaça é séria. Depois de um longo período de sucesso, as competências centrais se transformam em rigidez central, tornando a mudança muito mais difícil. A Kodak também demonstra quão difícil é mudar a cultura de uma organização; uma organização burocrática e polida, suportada por gerentes avessos ao risco é improvável que vá responder de forma bem sucedida a uma tecnologia disruptiva (LUCAS JR & GOH, 2009).

A resistência contra a mudança não é uma reação humana incomum. Ela normalmente resulta do medo e da incerteza. As barreiras relacionadas a pessoas se referem às resistências interpessoais. No nível individual, elas podem ser distinguidas como barreiras de habilidade e barreiras motivacionais. As barreiras de habilidade são relativas ao conhecimento. As barreiras da motivação podem ser separadas em intencionais e afetivas. São barreiras intencionais: satisfação com o *status quo*, prevenção do agravamento de uma situação, falta de disposição para aprender. São barreiras afetivas: incerteza/medo, valores e atitudes, prejuízo, ambição por se ajustar (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008).

Sobre as barreiras do conhecimento pode-se dizer que, devido a velhos hábitos e padrões dos membros da empresa, aprender torna-se um processo difícil. Novos hábitos e padrões são comparados com os já existentes. Então as pessoas tentam respeitar os velhos padrões e hábitos. Afora os papéis formais (barreira da competência), o papel comportamental específico dentro de uma organização e das relações sociais com seus outros membros afeta a aceitação das inovações (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008).

As barreiras motivacionais comportam um componente intencional e um afetivo. Elas podem ser descritas como “não disposto a”. A fonte das barreiras intencionais é a incompatibilidade da mudança com os objetivos pessoais. As barreiras afetivas resultam de uma resistência emocional, fortemente subjetiva (MÜLLER-PROTHMANN *et al.* 2008).

Os valores e crenças pessoais podem contradizer o conteúdo da inovação. Por exemplo, repúdio às soluções de fora. Essa síndrome é chamada de “não inventado aqui” (NIA). A síndrome NIA representa uma atitude generalizada negativa e inválida dos indivíduos e/ou grupos contra as tecnologias desenvolvidas externamente e pode causar o uso não otimizado das soluções externas. Processos dinâmicos dentro dos grupos levam à formação de opiniões majoritárias. As minorias seguem essas opiniões para não perderem seu status dentro do grupo. A pressão externa do grupo adicionalmente reforça esse comportamento. A construção de grupos opostos e de alianças é um exemplo da influência mútua da estrutura e da cultura na companhia (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008).

Um fator inibidor da capacidade para a ID se refere à dependência do caminho, conjugado com um modelo dominante bem-sucedido. A existência de produtos, projetos ou tecnologias de sucesso limita as iniciativas de risco e aumenta o risco de se cair na armadilha da familiaridade, a tirania do sucesso. Muitas companhias se tornaram prisioneiras de seu próprio sucesso, inábeis para desaprender (ASSINK, 2006).

Especialmente com um modelo dominante, a inovação tecnológica é dependente do caminho, com raízes no passado no qual a companhia tem continuado. Desvios do padrão são normalmente não apreciados para se manter o

status quo, e uma variedade é percebida como negativa em muitas corporações (ASSINK, 2006).

Inabilidade para desaprender inibe a ID. Desaprender é definido como o processo pelo qual as pessoas e as firmas eliminam a velha lógica (testam a validade de suas crenças e descartam a forma atual de fazer alguma coisa) e a substituem por algo fundamentalmente novo. A habilidade para desaprender é uma das competências mais críticas requeridas das pessoas para superar pré-julgamentos e modelos mentais obsoletos, barreiras chave à ID (ASSINK, 2006).

A cultura organizacional é um processo dinâmico que é influenciado por fatores internos e externos. Esse processo de mudança ocorre aos poucos e principalmente através de pequenos passos. As medidas para influenciar os processos de mudança nas companhias deveriam ser planejadas em longo prazo. Além da cultura organizacional, existem subculturas dentro das unidades organizacionais, assim como nos diferentes níveis hierárquicos. Suas premissas opostas causam conflitos com frequência. A emergência de grupos opositores é fortalecida pelo fortalecimento das subculturas opositoras (MÜLLER-PROTHMANN *et al.* 2008).

Entretanto a cultura organizacional por si própria pode inibir as inovações. Desenvolvimentos que não são legitimados pela cultura existente podem ser interpelados duramente. Isso se aplica particularmente às inovações radicais. A cultura de inibição da inovação pode ser caracterizada como: forte orientação para os limites departamentais ou divisionais e o domínio por hierarquias (não disseminação do poder de decisão, aderência aos procedimentos formais, políticas de informação restritivas e seletivas (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008).

A cultura do grupo é consideravelmente afetada pelo comportamento dos membros desse grupo. Em companhias, isso se aplica especialmente ao comportamento dos gestores. Durante a fundação, os empreendedores criam uma cultura que é desenvolvida por suas interferências tanto quanto pelas influências internas e externas. Assim, a personalidade das lideranças e a cultura organizacional apresentam um forte relacionamento interdependente (MÜLLER-PROTHMANN *et al.* 2008).

Os gerentes seniores são um aspecto das firmas que falham em enfrentar o desafio da ID. Eles podem não entender a promessa dessa ID por causa da sua visão de mundo profundamente entranhada e amplamente moldada por suas experiências. A maioria deles é treinada em negócios convencionais para atender mercados estabelecidos, com linhas de produto bem definidas. Os gerentes médios também são importantes, uma vez que é nesse nível hierárquico que a maioria das estratégias propostas é moldada. Eles usualmente têm mais a perder com a mudança e, portanto, apresentam maior probabilidade de alocar seus recursos para as inovações sustentáveis (YU & HANG, 2010).

Mesmo quando uma ideia radical é aceita, isso não significa que levará a um novo desenvolvimento radical, pois este requer um clima receptivo à incerteza, às ideias não usuais, a atitudes de sondar e aprender. A barreira para a ID frequentemente advém da falta de coragem da alta gestão e de um clima que suporta uma atitude gerencial de controle em vez de confiança (ASSINK, 2006).

Pesquisas demonstram que as tecnologias disruptivas têm fatores-chave de sucesso diferentes daqueles das tecnologias sustentadoras. Assim, é mais provável que os gestores difiram em sua avaliação e adoção dessas tecnologias com base no seu nível de familiaridade e experiência em acessar essas tecnologias. O mecanismo primário para criar prontidão para a mudança é uma cultura corporativa que envolve habilidade para mudar da forma como está prescrito pela alta administração (GARRISON, 2009).

Os líderes, com frequência, percebem as IDs como ameaças, enquanto competidores fortes as veem como oportunidade. Essas diferenças na percepção são importantes porque levam ao debate sobre o melhor curso de ação a perseguir. Entretanto a alta administração pode procrastinar em demasia a tomada de decisões e permitir a perda de energia em combates e que guerras territoriais sejam travadas.

Por exemplo, a Samsung, companhia de eletrônicos, tenta minimizar isso com a criação de uma “casa quente” – o centro do Programa de Inovação de Valor (VIP). O centro VIP é um espaço físico de pesquisa para onde engenheiros, cientistas e gerentes de diferentes competências verticais são trazidos, com a finalidade de, juntos, criarem um ambiente que valorize a velocidade da inovação. As pessoas

permanecem no centro VIP e não vão para casa por várias semanas, até que o problema seja resolvido ou a inovação concluída (BRAGANZA *et al.*, 2009).

O mero senso de uma tecnologia potencialmente disruptiva não leva à sua adoção. Embora uma firma tenha descoberto uma tecnologia potencialmente disruptiva, ela pode ser inábil para responder a ela em face da resistência dos empregados ou mostrar-se indisposta a mudar suas rotinas ou procedimentos estabelecidos, dado o custo para redefini-los e/ou reestruturá-los (GARRISON, 2009).

A Kodak permaneceu se organizando e se reorganizando. Os dados disponíveis sobre a empresa sugerem que, quando uma organização separada foi criada, a subunidade digital e a de fotografia tradicional tiveram sérios conflitos sobre recursos. A alta administração estava tentando mudar os gerentes de nível médio, e tiveram pouco sucesso. Nesse caso, não eram os gerentes de nível médio trazendo ideias para a alta administração; a direção era oposta (LUCAS JR & GOH, 2009).

Modelos mentais, crenças individuais e coletivas dentro da organização sobre o mundo organizacional e o como fazer sentido fora dele (porque as coisas são feitas como sempre foram), já que não se ajustam ao ambiente em mutação ou à situação competitiva, esses modelos mentais e crenças moldam o desenvolvimento da teoria-em-uso, o sistema de conhecimento tácito da organização (conhecer como, mas não necessariamente por que as coisas são feitas da forma como são). Isso forma barreiras no caminho para as IDs que estão sendo desenvolvidas. Os atores dominantes são enganados por seu próprio sucesso. Devido a isso não surpreende que as tecnologias pioneiras, os modelos de negócio avançados e as IDs sejam usualmente advindos de atores externos e de contextos não relacionados, não advindos dos atores dominantes. A personalidade dos indivíduos envolvidos nas fases iniciais do processo de inovação é tão importante quanto o processo de inovação em si. Somente quando a “química” da equipe é ótima, pode a equipe ser verdadeiramente inovadora e criar “fluxo” (ASSINK, 2006).

A equipe de pesquisa de um bem-sucedido projeto de ID, I-mode na NTT DoCoMo, verificou que a equipe interna era composta por “tomadores de risco” cuidadosamente selecionados. Outro fato interessante: as pessoas disruptoras são

normalmente encontradas em equipes de engenheiros frustrados das firmas estabelecidas (CHRISTENSEN & BOWER, 1996, *apud* YU & HANG, 2010).

A armadilha do aprendizado ou do foco interior, que normalmente reforça a síndrome e o pensamento de grupo do “não inventado aqui”, é uma das barreiras tradicionais à inovação. A maioria das companhias que buscam um ambiente estável cai na armadilha do aprendizado, na tendência a se manter fazendo as mesmas coisas, mesmo em situações em que isso não é mais efetivo. Experiência, rotinas, procedimentos e conhecimento familiar que foram relevantes no passado podem provar ser inadequados em uma nova situação. Isso retarda o desenvolvimento e a exploração de ideias disruptivas e de abordagens proativas (ASSINK, 2006).

Talvez a cultura organizacional seja um dos fatores mais importantes da ID (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003). A literatura enfatiza as condições em que a cultura prejudica sobremaneira a visão e a ação dos gestores das empresas estabelecidas com relação à ID. A prisão em padrões de sucesso passado e atual, aliada a estruturas e procedimentos rígidos, engessa as firmas líderes. A flexibilidade, criatividade e empreendedorismo necessários à mudança disruptiva parecem não se enquadrar naquelas organizações tradicionais (ASSINK, 2006). Como agravante, mudar a cultura revela-se um processo vagaroso (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008). Devido a isso, parece que a constituição de nova empresa, cujas equipes estariam desvencilhadas dessas amarras, pode ser o caminho mais adequado (YU & HANG, 2010). Em vez de mudar a cultura, criar uma nova deve ser mais efetivo. A ID deve florescer mais nesse caso.

2.3 O mercado e a inovação disruptiva

A atenção da firma ao que acontece com o cliente/mercado é considerada fator chave da ID. Mas existe uma dicotomia entre a empresa tradicional cuidar de seus clientes principais compradores e ter uma orientação voltada para os clientes emergentes. Por outro lado, uma visão alternativa considera que as empresas podem desenvolver ambas as orientações ao mesmo tempo. Porém algumas firmas ainda estariam desprovidas de competências de mercado para responder com

agilidade à ID, mesmo se identificaram as necessidades dos clientes emergentes ou do baixo mercado (YU & HANG, 2010). É fato que essa identificação não é fácil. A pesquisa de mercado convencional atende às inovações incrementais nos mercados em vigor, mas pode ser devastadora para ideias radicais [disruptivas] (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003). Na ID, o alvo está onde não se buscou, cujas necessidades ainda estão latentes (ASSINK, 2006).

Uma corrente principal da literatura foi elaborada com foco na orientação para o cliente, sobre mudanças disruptivas, e tentou buscar soluções a partir da perspectiva do cliente. Danneels (2002, *apud* Yu & Hang, 2010) propôs que uma competência de marketing de segunda ordem é a capacidade para adicionar novos clientes, para adentrar novos mercados. A chave para evitar os efeitos negativos das tecnologias disruptivas é focar no que está acontecendo com o cliente e com as necessidades operacionais. Govindarajan e Kopalle descobriram que quanto mais alta a orientação para o consumidor emergente por uma Unidade Estratégica de Negócio, mais disruptivas as inovações desenvolvidas deveriam ser (GOVINDARAJAN & KOPALLE 2004, *apud* YU E HANG, 2010).

Outros estudos indicam que a orientação para os clientes principais e a orientação para os emergentes não são duas opções opostas em um contínuo, mas são independentes uma da outra, sugerindo que as firmas podem desenvolver ambas as orientações simultaneamente. Uma firma orientada para o cliente pode servir aos clientes atuais e também manter-se vigilante sobre o não consumo nos mercados emergentes (YU & HANG, 2010).

Henderson (2006, *apud* Yu & Hang, 2010) destacou que as firmas tradicionais falharam em responder às ID porque respondem apropriadamente à construção de competências requeridas, as quais elas se acham bem equipadas para adquirir, não porque elas focam demais nos clientes existentes e deixam de lado as oportunidades. Poderia ser verdade que, em alguns casos, as firmas tradicionais identificaram as necessidades dos clientes emergentes ou do baixo mercado, mas faltaram as competências relativas ao mercado para responder rapidamente à ID. Aí vem a questão: Como uma firma descobre o mercado emergente e entende as necessidades dos clientes potenciais?

Alguns pesquisadores descreveram várias estratégias para explicar como os clientes se comportam, ao invés de simplesmente como eles deveriam se comportar. Alguns métodos populares incluem programas de visita ao cliente, projeto empático, processos conduzidos pelo usuário, pesquisa sobre os clientes, visando mercados em desenvolvimento. No entanto não foi elaborado nenhum estudo detalhado sobre os processos de uso de cada método popular para identificar as necessidades latentes (YU & HANG, 2010).

Em geral, a pesquisa de mercado trabalha bem para inovações incrementais em mercados existentes. Entretanto a pesquisa de mercado convencional, no caso da inovação radical [disruptiva], pode ter um efeito devastador sobre o desenvolvimento de ideias radicais [disruptivas], ou pode mesmo ser enganadora. Os testes de pesquisa de mercado para o primeiro gravador de vídeo, fax, micro-ondas, telefone móvel, Fedex e Walkman, todos da marca Sony, foram todos negativos. Akio Morita, fundador da Sony, parece ter dito: "Nosso plano é levar ao público novos produtos, ao invés de lhes perguntar que tipo de produtos eles querem. O público não sabe o que é possível, mas nós sabemos." Mercados que não existem não podem ser analisados. Uma orientação mais forte para o cliente leva a uma inovação menos radical entre as firmas. Christensen e Raynor (2003) fornecem evidências de que as firmas dominantes no setor de alta tecnologia têm perdido sua posição de mercado por permanecerem muito próximas de seus clientes. Em contraste, a ID busca espaços vagos inexplorados entre as disciplinas e sonda as necessidades latentes (ASSINK, 2006).

Se o mercado é fundamental para a ID, mas não o atual; se são necessárias competências para identificar e responder rapidamente a esse mercado (YU & HANG 2010); se a pesquisa mercadológica convencional atrapalha nesse caso (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003) e se a procura deve ocorrer em espaços inexplorados (ASSINK, 2006), cabe a pergunta: Qual é exatamente esse mercado, como buscá-lo e em que momento? Esse mercado são vários, principalmente o baixo mercado e o novo mercado (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003), mas também o mercado destacado e o alto mercado (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

A invasão de baixo mercado é mais conhecida em ID, por onde as empresas tradicionais são mais dispostas a perder clientela. Tanto nele quanto no novo

mercado (que não compravam o produto antes), deve haver clientes que privilegiem menor preço ou um novo atributo, em detrimento de todo o desempenho do produto tradicional (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003), especialmente nos países em desenvolvimento (HANG *et al.*, 2010). Nesses casos, a invasão tende a ser pouco percebida no início.

Quando um produto atende muito bem a um anseio muito diferenciado, forma-se o mercado destacado. Nele, o novo produto pode ter preço elevado por um longo tempo e até que as melhorias tecnológicas o tornem competitivo. Assim, introduz-se a ID onerosa. A diferença entre o mercado destacado e o alto mercado é que, neste último, a reação da firma tradicional pode ser rápida e feroz (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

2.3.1 O baixo mercado e o novo mercado

O processo mais conhecido de ID ocorre pela invasão de baixo mercado. Nessa faixa, as firmas que oferecem o produto tradicional podem aceitar dispor desses clientes com mais facilidade. Outra possibilidade é que esse processo seja precedido da venda do produto emergente a consumidores que nem eram clientes antes, o que configura o novo mercado. Para qualquer dessas duas formas de invasão, devem existir clientes que não necessitem de todo o desempenho do produto tradicional, mas sim de um novo atributo ou de menor preço (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003). Muitos desses mercados, onde a demanda por produtos com esse novo perfil tem início, podem ser identificados nos países em desenvolvimento, a exemplo de China, Índia e outras nações da Ásia. Assim, importantes companhias multinacionais têm iniciado suas inovações nesses países antes de globalizá-las (HANG *et al.*, 2010).

Por outro lado, a ID que entra pelo baixo mercado pode ser mais susceptível de ocorrer quando o produto estabelecido vem de firmas mais maduras ou que introduziram uma inovação sustentadora radical, ou ainda, se existirem muitas ofertas de baixo mercado nas redes de valor. Crescentes concentrações de mercado ou de elevação nos preços podem acelerar essa suscetibilidade à ID de baixo mercado (KLENNER *et al.*, 2013).

Na invasão pela via do baixo mercado, inicialmente a firma almeja consumidores com necessidades apenas incrementalmente diferentes dos clientes de baixo mercado existentes. Porque esses clientes da margem baixa não estão dispostos a pagar tanto quanto os clientes da extremidade alta, que são mais valorizados pelas firmas, a empresa que oferece o produto velho pode mais facilmente ceder esses clientes. Os clientes à margem do mercado podem ser inteiramente novos clientes; daí o mercado total expande, inicialmente deixando o mercado do produto tradicional intacto. Entretanto, como o novo produto melhora, ele pode começar a tirar os clientes do produto velho. Em outras palavras, a invasão tem início (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

A invasão pela margem baixa do mercado torna-se possível pela existência de um mercado ou de um mercado potencial de clientes que não precisam de toda a performance do produto na dimensão tradicional. Em vez disso, eles preferem menos do atributo tradicional e desejam algum novo benefício tal como um preço menor e/ou uma nova característica. No exemplo clássico dos drives de disco (CHRISTENSEN, 1997), os clientes da extremidade baixa desejaram uma capacidade menor em Megabits e se beneficiaram de um tamanho menor. No exemplo da Southwest Airlines, os clientes da extremidade baixa desejaram um serviço de comodidades menor em troca de um preço mais baixo. Essa pode ser uma estratégia benéfica quando a marca de um novo produto da firma é desconhecida ou quando os clientes se deparam com uma sobrecarga de atendimento nos atributos (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

O rápido desenvolvimento da China, Índia e outros países da Ásia, somado ao fato de a maioria de suas populações não disporem de produtos estrangeiros desenvolvidos para o mundo desenvolvido, tem feito dessas nações emergentes um campo fértil para desenvolver e testar ID – produtos disponíveis, “bons-o-suficiente”, que se adequam às necessidades básicas e a um custo relativamente baixo. O potencial desses mercados de massa, então chamados “base da pirâmide” (PRAHALAD 2004, *apud* HANG, CHEN & SUBRAMIAN, 2010) tem chamado a atenção de companhias ao redor do mundo, inclusive dos atores locais e de companhias multinacionais como a General Eletric e a Philips. O desenvolvimento de produtos disruptivos para tais mercados oferece uma tremenda oportunidade

para essas companhias estabelecerem uma base forte nos espaços emergentes (HART & CHRISTENSEN, 2002, *apud* HANG *et al.*, 2010). As possibilidades da inovação reversa – criação de produtos disruptivos que inicialmente são almejados pelos mercados emergentes, mas que podem se tornar globais ao longo do tempo, revertendo o progresso usual da inovação das nações desenvolvidas para os mercados emergentes – estão também atraindo corporações multinacionais para mercados emergentes (IMMELT, GOVINDARAJAN & TRIMBLE, 2009, *apud* HANG *et al.*, 2010).

Companhias multinacionais de países desenvolvidos enfrentam desafios adicionais entre os mercados emergentes porque sua experiência em seus mercados domésticos em geral não as preparara para se adequar às taxas agressivas de preço/desempenho requeridas pelos emergentes. Entretanto companhias multinacionais, buscando implementar uma atitude de inovação reversa podem procurar inspiração e direção em firmas locais que têm comercializado com sucesso produtos disruptivos para suas economias domésticas e então levar aqueles mesmos produtos para o mercado global, vendendo seus produtos de nível baixo, *bons-o-suficiente*, para nichos de mercado em nações desenvolvidas (HANG *et al.*, 2010).

Uma ID é tipicamente de menor preço, mais simples, menor e, frequentemente, mais conveniente para ser usada (CHRISTENSEN 1997). Ao longo do tempo, as firmas com ID constroem parcelas de mercado nos mercados existentes das companhias estabelecidas (CHARITOU E MARKIDES, 2003, *apud* KLENNER *et al.*, 2013). Essa análise foca as IDs que entram no mercado pelo baixo mercado. Dela têm-se as proposições seguintes:

- (1) Suscetibilidade disruptiva alta é proximamente relacionada com uma rede de valor alta e uma maturidade organizacional alta.
- (2) O anúncio e a introdução de uma inovação sustentadora radical das firmas estabelecidas levam a um forte foco em termos de atenção e de comprometimento de recursos sobre esta inovação e à possibilidade de uma introdução bem-sucedida de uma ID por novos competidores.
- (3) IDs não têm poder de mercado suficiente para abrir de forma bem-sucedida o mercado de baixo para cima, mas precisam, ao invés disso, de um número mínimo existente de ofertas no baixo mercado. Daí, dito de forma diferente, nós propomos: a existência de muitas ofertas de baixo mercado nas redes de valor aumenta a suscetibilidade disruptiva (KLENNER *et al.*, 2013, p. 920. Tradução livre).

Como resultado de estudo de caso, sugere-se ainda que as redes de valor devem mostrar uma massa crítica de ofertas existentes no baixo mercado antes que uma ID possa entrar no mercado de forma bem-sucedida e ganhar sua preferência. Além disso, um mercado mostra alta suscetibilidade disruptiva, se fatores específicos existirem no mercado. Esses fatores são categorizados como fatores de aceleração. Alta concentração de mercado e competidores constantes como fatores aceleradores foram derivados da discussão teórica existente. Então, propõe-se que uma concentração de mercado crescente pode ser vista como uma condição de aceleração para uma suscetibilidade disruptiva alta. Ademais, dois fatores adicionais podem ser vistos como fatores de aceleração para uma alta suscetibilidade disruptiva. Em um estudo de caso, constatou-se que, antes de uma ID entrar de forma bem-sucedida no mercado, os preços de mercado aumentam, embora os volumes de venda declinem. Preços crescentes levam ao aumento da demanda no segmento de baixo mercado e, assim, levantam a suscetibilidade disruptiva nos mercados ((KLENNER *et al.*, 2013).

Pelo exposto, a ID de baixo mercado ou de novo mercado tem lugar pelos anseios dos clientes desses segmentos com relação a novos atributos ou a menores preços. Por outro lado, as firmas estabelecidas tendem a ser menos resistentes, haja vista a menor atratividade desses segmentos para seus negócios. Porém ali tem início um processo de invasão mercadológica pouco perceptível em suas primeiras fases, o que confere importância ao estudo desse fenômeno.

2.3.2 O mercado destacado e o alto mercado

Segundo Druehl e Schmidt (2008), um mercado destacado pode ser aberto quando um novo produto atende a uma necessidade muito diferente daquela atendida pelo produto tradicional e de forma dramaticamente superior. Esse novo produto pode ser vendido a um preço elevado por um bom tempo, mas sem competir de início com o produto estabelecido ou sem uma canibalização imediata. Depois, os melhoramentos tecnológicos podem levar o novo produto a se tornar competitivo também nas dimensões tradicionais e a tomar mercado do antigo. O

modelo contrasta com outros de ID, por considerar uma diferença na disposição das pessoas para pagar, bem como pela introdução de um novo tipo: a ID onerosa ao invés daquela de menor preço. O cenário do mercado destacado também contrasta muito com a invasão pelo alto mercado, em que a reação da empresa tradicional pode ser rápida e agressiva (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

Outra análise, com base principal na indústria de computadores e de transistores, revelou duas condições para a ocorrência da ID. A primeira se refere à existência de um mercado destacado ou de nicho – também chamado de “mercado de margem” - que valorize as novas características trazidas pelo novo produto. A segunda condição é existirem usuários experimentais que comprem pela simples novidade, o que pode ou não incluir um grupo que elege o preço menor como fundamental. O modelo não pressupõe a necessidade de que consumidores estejam dando menor valor ao desempenho dos produtos estabelecidos. Nele, o ponto de partida da ID independe desse declínio na utilidade marginal dos produtos tradicionais. O ponto de apoio inicial está no mercado de margem e nos usuários experimentais. Assim, produtos que acrescentam novos atributos sem reduzir os existentes são incluídos no modelo (MALERBA *et al.*, 2007).

Desse modo, identifica-se um cenário onde uma firma primeiramente abre o que se denominou de um mercado destacado, ao oferecer um novo produto que atende a uma necessidade de um cliente muito diferente da necessidade atendida pelo produto estabelecido. Estudos prévios descrevem formas alternativas em que um novo produto pode abrir um novo mercado e finalmente invadir um mercado existente. Considere-se o exemplo dos telefones celulares. Eles abriram um novo mercado destacado por atender a necessidade de mobilidade do cliente, uma necessidade muito diferente do atributo tradicional de recepção com qualidade. Por atender a importante mercado destacado, um novo produto pode ser vendido a um alto preço, mesmo se for pensado que ele poderia ser deficiente com relação à dimensão de desempenho do produto tradicional - a recepção/cobertura dos primeiros telefones celulares deixava muito a desejar (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

Uma pessoa que fosse um cliente de produtos de alta qualidade, mas antigos no mercado, inicialmente dispensaria o novo produto como um substituto para o velho, mas pode, simultaneamente, ser um dos primeiros clientes para o novo

produto porque ele preenche a necessidade do mercado destacado. Ao longo do tempo, o novo produto melhora ao longo da dimensão tradicional (ex.: a recepção/cobertura do telefone celular melhorou exponencialmente), e eventualmente torna-se um substituto para o produto velho, ao inserir-se na extremidade inferior do mercado e daí subir aos mais altos (por exemplo, os primeiros clientes a trocar suas linhas fixas têm sido os clientes do baixo mercado, tais como os estudantes e os moradores de apartamentos, enquanto os clientes de altos negócios ainda têm linhas fixas em seus escritórios). Chama-se isso de invasão de nível baixo pelo mercado destacado e isso explica o enigma de uma ID dispendiosa (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

O outro modelo que inclui o mercado de margem/destacado difere de algumas contribuições teóricas anteriores quanto a uma variedade de aspectos. Primeiro, ele não considera as externalidades ou o “efeito boiada” na demanda como o único mecanismo que leva a um projeto dominante e a uma concentração na indústria. Pelo contrário, o mesmo efeito pode surgir na presença de consumidores sofisticados, que são capazes de selecionar sempre o melhor projeto viável. O modelo é similar ao de Adner (2002, *apud* Malerba *et al.*, 2007), quando assume que a nova tecnologia permite mais progresso numa característica específica do produto que não era muito valorizada pelos consumidores principais. No entanto esse modelo não depende da suposição da utilidade marginal decrescente das características principais. Em vez disso, a nova tecnologia tem o potencial de tornar-se superior em termos de todas as características relevantes do produto (MALERBA *et al.*, 2007).

Uma descrição da invasão de mercado marginal de menor poder aquisitivo refere-se à margem de baixo do mercado velho (ex.: os clientes de baixa renda da empresa aérea Southwest que, se não tivesse lançado um produto para esse estrato social, essas pessoas continuariam viajando por terra). Outro cenário identificado é o da invasão de alto nível, exemplificado pelo novo microprocessador Pentium. Ele primeiro “roubou” os clientes de alto nível da versão velha (aqueles que estavam dispostos a pagar mais) e então invadiu de cima para baixo, sendo os clientes menos dispostos a pagar os últimos a mudarem (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

A capacidade das novas firmas de explorarem a nova tecnologia depende da existência de mercados de margem, onde a tecnologia antiga não serve bem, ou de usuários experimentais ou de ambos. As novas firmas precisam encontrar um mercado que as mantenha vivas o suficiente para que elas possam desenvolver as novas tecnologias até um ponto em que ela seja competitiva para o mercado principal. Mercados de nicho, ou usuários experimentais, podem fornecer tal espaço. Assim, quando os transistores, primeiramente, foram introduzidos como potenciais substitutos dos tubos de vácuo, na maioria dos usos eles eram inferiores. No entanto o Departamento de Defesa dos Estados Unidos reconheceu as vantagens potenciais dos transistores em vários dos sistemas de armas que eles estavam considerando. Então o Departamento de Defesa Norte-americano forneceu um mercado especial para os transistores. Em meados dos anos de 1970, os transistores virtualmente eliminaram os tubos de vácuo dos mercados (MALERBA *et al.*, 2007).

Na invasão de baixo nível por mercado destacado, o desempenho do novo produto é tão dramaticamente melhorado em uma dimensão nova ou alternativa que ele primeiro vende não para os consumidores de baixo nível e a um preço baixo, mas para um mercado “destacado” e com um (possível) alto preço. Alguns exemplos de invasão de baixo nível por mercado destacado são os primeiros transistores de rádio e as televisões portáteis, que também primeiro foram vendidos a preços altos para clientes com relativamente maior disposição de pagar. Em 1954, o primeiro rádio de transistor foi vendido por US\$ 500 (em dólares de 2008), consideravelmente mais do que os rádios de tubo de vácuo existentes, e foram comprados pelas celebridades e homens do esporte (REYER, 2007; SIMCOE, 2004, *apud* DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

A internet foi fundada pelo Departamento de Defesa Norte-americano por causa de suas próprias necessidades especiais. Como a tecnologia foi desenvolvida, um novo grupo de usuários experimentais juntou-se ao mercado, principalmente pesquisadores acadêmicos, que usaram a ARPANET para conectar os laboratórios de pesquisa. Como resultado de um melhor desenvolvimento, a internet tornou-se uma tecnologia capaz de atrair um enorme mercado de usuários. Assim, um nicho de mercado inicial e um grupo de usuários experimentais

possibilitaram a uma nova tecnologia sobreviver e avançar até o ponto onde ela poderia bater um novo e importante mercado (MALERBA *et al.*, 2007).

De modo similar aos telefones celulares, as câmeras digitais refletem características da forma de invasão de baixo mercado pelo mercado destacado (as primeiras câmeras digitais foram vendidas a altos preços para um novo segmento de mercado). As IDs vêm em múltiplas formas. A forma mais convencional (em que a ID é de menor preço) é descrita como invasão pela margem do baixo mercado. Uma segunda forma (em que a ID é inicialmente onerosa) é explicada pelo cenário da invasão do baixo mercado pelo mercado destacado. Se uma firma escolhe a estratégia do mercado destacado analisada aqui, então ela inicialmente almeja um segmento de mercado com necessidades bem diferentes do mercado existente. Isso dá à firma entrante o potencial para vender o novo produto a um alto preço sem necessariamente criar uma reação competitiva imediata da firma vendedora do produto velho. Entretanto, se é a empresa tradicional quem oferece o novo produto, ela evita a canibalização imediata enquanto, simultaneamente, está realizando o potencial para a cobrança de preços altos (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

Esses autores, em seu estudo, fizeram uma distinção entre os cenários disruptivos de invasão pelo mercado de margem e aqueles de invasão do mercado destacado no nível baixo, o que permite explicar a anomalia de uma ID onerosa no trabalho de Christensen (1997), Christensen e Raynor (2003), Christensen *et al.* (2004) e Adner (2002).

Para todos os cenários, a opção da firma por uma estratégia de invasão pode ser limitada pela tecnologia tanto quanto pela sua posição competitiva. Por exemplo, com relação aos telefones celulares, pode não ter sido tecnicamente possível produzir um telefone de baixo preço que invadiria como um produto de baixo mercado; daí decorre que o cenário de mercado destacado pode ter sido a única alternativa de invasão no nível baixo. Em outros casos, o cenário de mercado de margem pode ser a única alternativa de nível baixo. Por exemplo, nos anos de 1980, a introdução do drive de disco de 5,25 polegadas (com relação à versão velha de oito polegadas) representou um produto que era desclassificado para a dimensão tradicional (capacidade) e melhorado para uma dimensão alternativa (tamanho físico) (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

Um cenário de mercado destacado envolveria um drive ainda muito mais aperfeiçoado na dimensão alternativa (exemplo: um drive de 1,8 polegadas) que seria ainda muito mais dramaticamente desclassificado para a dimensão tradicional (capacidade). A capacidade dramaticamente reduzida de um drive tão minúsculo poderia ser inadequada para um laptop, mas adequada para algo como um PDA primitivo. Sob esse cenário, o progresso dos computadores desktop para os computadores laptop e para os PDAs poderia ter (pelo menos temporariamente) pulado o laptop – este não seria prático pelo fato de o velho drive de oito polegadas ser tão pobremente melhorado na dimensão alternativa (tamanho), e o novo **drive** de 1,8 polegadas ser tão pobremente melhorado na dimensão tradicional (capacidade). O mercado de PDA teria sido “destacado” do mercado de **desktop**, de forma que o progresso teria ocorrido “no vácuo” do **laptop** (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

Estudiosos da mudança tecnológica não têm ignorado a demanda em seus efeitos sobre a inovação e sobre a estrutura do mercado. A presença de mercados não bem servidos pelas firmas tradicionais e de usuários experimentais com frequência tem sido um importante fator que permitiu às novas tecnologias entrarem em um campo, e quando novas tecnologias entram nesses submercados através de novas firmas, elas podem ter um efeito profundo de longo-prazo sobre a estrutura da indústria (MALERBA *et al.*, 2007).

O cenário do mercado destacado também contrasta dramaticamente a invasão pelo alto mercado. Embora em ambos os casos o preço do novo produto possa ser relativamente mais alto, no caso do alto mercado, a invasão do espaço do produto velho é imediata e dramática, haja vista que o novo produto primeiro “ataca” o alto mercado do produto velho. Então, uma empresa entrante pode enfrentar uma resposta rápida e agressiva da empresa tradicional (se a firma tradicional for a mesma que está introduzindo o novo produto, a canibalização será direta). Um exemplo de invasão de alto mercado é o iPhone. Na sua introdução, ele imediatamente invadiu as vendas do alto mercado de telefones celulares e de *personal digital assistant* (PDA). A invasão de alto mercado requer que a firma tenha a capacidade tecnológica de oferecer produtos melhorados e pode requerer que a firma tenha uma imagem de alto nível (DRUEHL & SCHMIDT, 2008).

O modelo do mercado destacado, proposto por Druehl e Schmidt (2008), parece mesmo resolver uma anomalia na corrente principal da ID. Até então, nos estudos christensianos negava-se a introdução de inovações com preço inicial maior no rol daquelas consideradas disruptivas. Antes, reivindicar tais elementos não se mostrava convincente, pois se considerava somente a invasão pelo alto mercado, normalmente com confronto direto entre os competidores. Embora possa ocorrer de modo rápido e direto, a atenção dada à disrupção se refere aos processos em que a inovação invade os mercados de forma sorrateira e inesperada, como descrito por Christensen e Raynor (2003). O cenário do mercado destacado preserva isso.

2.4 Estratégias tecnológicas e de negócio

Na investigação sobre as estratégias tecnológicas com vistas à ID, busca-se melhor compreensão sobre a forma com que novos processos de inovação podem anteceder às inovações de caráter disruptivo . Por exemplo, conforme Wan *et al.* (2015), novos processos de P&D - em sintonia com as vantagens de custo chinesas - podem atuar como componentes básicos da ID, cujo efeito é o de colocar em cheque os modelos de negócio das firmas tradicionais. Assim, as economias emergentes estão se transformando em significativas geradoras de ID. Para isso, o requisito é um esforço proativo por parte das empresas. Entre os procedimentos inerentes, têm-se a industrialização dos processos de P&D, a engenharia paralela, a modularização e a tomada de decisão pragmática.

Afora outras contribuições, tecnologias podem ser criadas intencionalmente para a geração de ID. As principais estratégias de P&D, mais passíveis de aplicação, foram extraídas do estudo de 37 IDs tecnológicas. São elas: a miniaturização, a simplificação, a agregação de valor e a exploração para outra aplicação. As duas primeiras são bem mais utilizadas. Tais estratégias tendem a ser cada vez mais aplicadas nas economias emergentes, como já o fazem algumas firmas multinacionais, inclusive com atenção para o crescente mercado dos idosos (YU & HANG, 2011).

Um reconhecimento crescente da importância da ID tem levado pesquisadores a examinarem a questão de como a ID acontece e em que medida ela reflete “descoberta” versus “criação” de oportunidades. Assim, busca-se melhor entendimento de como novos processos de inovação podem atuar como antecedentes para a ID. Descobriu-se que, no caso da China, a adoção de novos processos de inovação redefine o foco da inovação e a reengenharia dos processos tradicionais de P&D. Isso ocorre em caminhos que permitem o novo desenvolvimento de vantagens de custos chinesas e podem criar ofertas que incorporam os elementos chave da ID. Nesse sentido, eles desafiam os modelos de negócio das empresas tradicionais estabelecidas (WAN *et al.*, 2015).

Uma parte crescente de evidências sugere que as economias emergentes estão se tornando uma fonte importante de ID (HART & CHRISTENSEN, 2002; LI, 2013, *apud* WAN *et al.*, 2015). Ambientes de mercado emergentes podem estimular a ID porque migram para um projeto de produto e para modelos de negócio que reduzem drasticamente o custo, melhoram o valor do dinheiro e são, com frequência, um pré-requisito para se destravar os segmentos de mercado de massa de clientes com disponibilidade de renda limitada nessas economias. São as fontes das oportunidades de inovação, em particular o debate sobre se as oportunidades são descobertas ou criadas pelos empresários. Na área da ID, a realização dessas oportunidades requer iniciativas muito proativas por parte dos empresários. Muitas IDs na China têm seus antecedentes nas ações dos empresários que fizeram a reengenharia do P&D tradicional e dos processos de inovação para gerar ID. Nesse sentido, muitas das IDs estão sendo criadas na China pelos empresários, de forma proativa (WAN *et al.*, 2015).

Mas outras condições podem privilegiar os produtos estabelecidos: um foco está no estudo dos efeitos de rede, por exemplo, no potencial de disrupção das aplicações office do desktop da Microsoft pelas aplicações office baseadas na Web do Google. Enquanto as aplicações web mostram um potencial para satisfazer a demanda de mercado nos atributos de desempenho estabelecidos, fortes efeitos de rede nos produtos de software existentes devem dar às empresas tradicionais tempo suficiente para cooptar a inovação. Um aspecto negligenciado é a influência dos efeitos de rede. Esses efeitos de rede ocorrem quando o valor de um bem aumenta

com o número de usuários daquele bem (GRÖHN, 1999, *apud* KELLER & HÜSIG, 2009). Os produtos de software normalmente dão origem a uma quantidade de efeitos de rede. Um exemplo de indicador são as expectativas dos clientes quanto ao tamanho futuro da rede de um produto, o que tem sido mostrado como influência das decisões de compra. Um fator chave de sucesso para uma inovação é também sua compatibilidade com a rede antiga, uma vez que a compatibilidade permite ao entrante se apropriar dos efeitos de rede existentes (KELLER & HÜSIG, 2009).

De qualquer modo, as rotinas de inovação subjacentes a uma ID incluem: industrialização dos processos de P&D, engenharia paralela, modularização e tomada de decisão pragmática. Algumas firmas chinesas possibilitaram a ID pela industrialização dos processos de P&D, com a adoção de uma abordagem de “linha de montagem” análoga àquela usada na fabricação. Isso é possível por causa do grande suprimento de engenheiros de qualidade disponível na China. Esse processo industrializado de P&D em geral é pobremente adequado para a “inovação tradicional”, que tipicamente foca desenvolver completamente novas tecnologias. Os processos industrializados de P&D, portanto, capacitam as companhias chinesas a criar produtos adequados à funcionalidade básica e à confiabilidade demandada pela corrente principal, consumidores do mercado de massa (WAN *et al.*, 2015).

Determinadas empresas chinesas líderes, tais como a Lenovo, adotaram o “processamento paralelo” comumente usado em supercomputadores. A Lenovo adotou muitas das disciplinas e procedimentos que a IBM desenvolveu por décadas de inovação bem-sucedida. Mas a Lenovo também modificou o P&D da IBM pela introdução do processamento-paralelo. Em vez de tratar o P&D como um processo linear, a Lenovo começou a criar um novo processo de P&D, o qual permite que várias funções, normalmente sequenciais, sejam conduzidas simultaneamente. O conceito de engenharia simultânea certamente não é novo, mas nos inovadores disruptivos chineses, verificou-se que ele tem sido adotado mais extensivamente do que parece ser o caso na maioria das firmas tradicionais, envolvendo mais estágios de desenvolvimento e maior tempo de sobreposições (WAN *et al.*, 2015).

Para sair um pouco do “como fazer” para “o que fazer”, tem-se uma análise do caso do Skype, que examina o que acontece quando duas ou mais tecnologias disruptivas são combinadas para ofertar uma nova proposição de valor. Enquanto

cada uma dessas tecnologias (Voice Over Internet Protocol [VOIP] e Peer to Peer [P2P]) era inerentemente nova e potencialmente disruptiva, uma combinação única das duas, como foi oferecido pelo Skype, prometeu mudar radicalmente a paisagem das telecomunicações. Tipicamente, as companhias a cabo e as empresas de telecomunicação ofereceram serviços VOIP como um serviço adicional ofertado por seu portfólio de áudio, vídeo e conteúdo de programação existente. Por outro lado, o maior inconveniente, considerando o serviço VOIP, incluiu a confiabilidade das chamadas e a vulnerabilidade da segurança (RAO, ANGELOV & NOV, 2006).

Dada a multiplicidade de ofertantes e vendedores na indústria VOIP, o Skype tentou diferenciar sua oferta imediatamente no sentido de fornecer um apelo aos usuários. Isso foi viável com a possibilidade de *download* grátis do software de seu website. A natureza grátis do serviço inicial, somada à qualidade ótima da voz, fez com que o Skype se destacasse dos demais fornecedores de telefone IP. Ainda, a interoperabilidade com padrões populares da indústria, tais como o Sistema Operacional Windows da Microsoft e o Sistema Operacional Linux, garantiu uma adoção ampla (RAO *et al.*, 2006).

O processo de modularização do desenvolvimento de produto foi outra importante ferramenta de processo usada pelas firmas chinesas para viabilizar a ID – especialmente para ajudá-las a testar o potencial de mercado das ideias de inovações de custo, aplicação e modelo de negócio, pelo lançamento delas dentro do mercado em ondas rápidas. Essa vantagem é potencialmente significativa porque, no modelo de ID proposto por Christensen, o rápido melhoramento do desempenho da tecnologia disruptiva permite a ela atrair novos clientes e ganhar economia de escala, o que é chave. O ciclo rápido “lança-testa-melhora” da inovação é particularmente bem adequado à inovação de custo, aplicação e modelo de negócio (WAN *et al.*, 2015).

Muitas corporações globais refletem as demandas dos mercados maduros. Nesses mercados, os clientes são, com frequência, cautelosos, enquanto todas as restrições regulatórias e a aversão ao risco militam contra o lançamento de novos produtos ou novos modelos de negócio antes de estes terem sido completamente pesquisados e testados. As companhias chinesas podem também, com frequência, proporcionar a tomada de decisão mais rapidamente do que as firmas em locais de

alto custo por causa dos baixos níveis de ponto de equilíbrio delas. Para uma companhia localizada na Europa ou nos EUA, um projeto precisa cobrir um investimento de milhões de dólares (WAN *et al.*, 2015).

Em um exame da importância da tecnologia de criação nas IDs tecnológicas, estudou-se a montante, empiricamente, como tecnologias candidatas poderiam ser criadas propositadamente para as IDs tecnológicas potenciais. Quatro estratégias de P&D geralmente aplicáveis foram abstraídas dos estudos intensivos sobre 37 IDs tecnológicas pela aplicação dos pensamentos centrais da análise de componentes principais. As quatro estratégias abstraídas são miniaturização, simplificação, agregação de valor e exploração para outra aplicação. Uma vez que é relativamente inferior, a tecnologia candidata para ID pode não ser um objetivo de P&D que valha a pena nas universidades e nos laboratórios de P&D industriais, o que reforça o padrão corrente de que a ID tecnológica ocorre apenas por acidente ou somente ocasionalmente (YU & HANG, 2011).

Para Wan *et al.* (2015), o entendimento dos antecedentes da ID não é suficiente para explicar as pré-condições que criam um ambiente favorável para a ID emergir, incluindo as características de seu *pool* de recursos humanos, sua cultura organizacional, seus processos de alocação de recursos e sua estrutura organizacional. É também importante para o modelo outra ligação na cadeia lógica: o mecanismo pelo qual as firmas escolhem os processos de P&D e de inovação para adotar com facilidade (ou impedir) o sucesso emergente das IDs (WAN *et al.*, 2015).

Existem várias tentativas recentes na literatura de propor uma abordagem sistemática para criar tecnologias para ID. Desafortunadamente, a maioria delas não foi aplicável para a criação de ID tecnológica com desempenho inicial inferior. No sentido de alcançar o efeito da redução de custos, existem casos que mostram que todas as estratégias podem levar a custos mais baixos. (YU & HANG, 2011).

As estratégias de “miniaturização” e de “simplificação” são significativamente usadas com mais frequência do que o resto, o que reflete a tendência do estilo de vida em direção à conveniência e agilidade. Por outro lado, a pouca utilização das estratégias de “agregação de valor” e de “exploração para outra aplicação” pode implicar pleno desuso das oportunidades disruptivas. As estratégias de P&D

desenvolvidas são específicas para a ID. No sentido de não confundir com o P&D para a inovação radical, é importante que os gestores de P&D tenham três pontos em mente quando as aplicam: (1) a ID deve ser adequada, com desempenho suficientemente bom; (2) ela deveria criar novas características valorizadas pelos não consumidores atuais; (3) o tempo e os recursos requeridos não são exaustivos, ao contrário da P&D radical, que é muito mais exigente. As estratégias de P&D para se criar propositadamente tecnologias para a ID serão cada vez mais ferramentas viáveis em economias emergentes. Algumas firmas multinacionais já começaram a estabelecer centros de P&D nesses mercados locais de alto crescimento na “Base da Pirâmide” (PRAHALAD, 2004; INMELT *et al.*, 2009, *apud* YU & HANG, 2011). O “mercado grisalho” também está emergindo rapidamente (YU & HANG, 2011).

A seguir, serão discutidas as principais estratégias tecnológicas e de negócio.

A ID pode ser provocada pelas empresas, em especial em mercados emergentes como o da China. Uma preparação para isso diz respeito à organização do P&D com técnicas já consagradas no campo da fabricação, principalmente a engenharia paralela e a modularização (WAN *et al.*, 2015). A outra forma de esforço proativo para a ID por parte das empresas é a implementação de uma ou mais estratégias tecnológicas (YU & HANG, 2011). As duas primeiras são mais comuns e estão mais proximamente ligadas aos produtos disruptivos em sua forma clássica: a miniaturização e a simplificação. Quanto às outras duas estratégias tecnológicas, pode-se dizer que não estão diretamente ligadas à concepção de ID clássica, mas derivam de uma nova forma de se ver a questão, de modo mais abrangente. São elas a agregação de valor e a exploração de novas aplicações. Todas essas estratégias são válidas e podem resultar em produtos disruptivos.

2.4.1 A miniaturização que gera produto disruptivo

A ID pode ser gerada com o uso da estratégia tecnológica da miniaturização com investimento firme, mas não necessariamente vultoso, se comparado àquele das grandes companhias estabelecidas. Ao miniaturizar para a ID, troca-se um aumento na portabilidade por uma redução no desempenho para um nível bom o

suficiente. As aplicações se verificam principalmente em produtos eletrônicos e nos equipamentos de saúde (YU & HANG, 2011).

Existem duas rotas possíveis para alcançar a miniaturização. Uma rota é por alto investimento de tempo e de recursos para alcançar um produto muito superior com redução significativa no tamanho, mas sem degradação de seu desempenho chave. Esse tipo de avanço no P&D é adotado na inovação radical (YU & HANG, 2011).

No modelo de quatro ações do iPod, pode-se ver que a miniaturização do hardware com aplicações da nanotecnologia e a simplificação do uso do dispositivo pela melhoria do software adicionaram um valor significativo ao produto (ISLAM & OZCAN, 2012).

A outra rota é com investimento modesto de tempo e de recursos para alcançar um produto menor, mas bom o suficiente para facilitar a ID. A miniaturização é a segunda estratégia mais usada, depois da simplificação. Além disso, ela é a estratégia usada com mais frequência na categoria de “Produtos Eletrônicos de Consumo” e na categoria de “Equipamentos de Saúde e Médicos”. Isso implica que, com a continuação dos avanços da tecnologia em áreas como microeletrônicos, nanotecnologias e otimização da arquitetura dos projetos, existem mais oportunidades para as firmas miniaturizarem seus produtos em produtos disruptivos compactos e portáteis, particularmente nos eletrônicos de consumo e na indústria de saúde (YU & HANG, 2011).

A identificação de dois caminhos distintos para a miniaturização (YU & HANG, 2011) contribui para a separação mais clara entre as ações precedentes para a inovação radical de um lado e para a ID de outro. Nem todas as estratégias com vistas à ID se prendem a esse tipo de diferenciação, mas pode-se afirmar que a redução concomitante do tamanho e do desempenho tradicional do produto tem se mostrado um expoente desse tipo de inovação.

2.4.2 Simplificar como forma de inovar

Em termos estratégicos para a criação de produtos disruptivos, simplificar não significa apenas reduzir a complexidade, mas também diminuir o excesso de

funcionalidade de um produto tradicional, abrindo-se mão de algum desempenho com determinadas características para se concentrar em uma nova proposição de valor mais demandada pelo nicho de mercado escolhido, o que pode ser inclusive uma redução no preço (YU & HANG, 2011).

A estratégia de simplificação é usada para criar potenciais produtos disruptivos com base nos produtos atuais de complexidade excessivamente alta e excesso de funcionalidade (YU & HANG, 2011).

No modelo de quatro ações do iPod é mostrado que, pela eliminação das fitas cassetes, dos CDs, da necessidade de baterias separadas e da ilegalidade do setor de músicas do mp3, a Apple realmente ofereceu um grande pacote em uma única solução de produto para o mercado de tocadores portáteis de música. O sucesso do projeto do iPod é que ele é um produto que tem funções complexas, mas de uma forma simples. Maeda (2006, *apud* Islam & Ozcan, 2012) ressaltou as leis da simplicidade que descrevem o iPod e o Google como o epítome da simplicidade em seu design. Fornecer um produto ou serviço complexo com uma interface simples hoje em dia provavelmente atrairá um número maior de usuários consumidores de eletrônicos, uma vez que isso apela para os grupos de pessoas técnicas e não técnicas (ISLAM & OZCAN, 2012).

A simplificação não é apenas para reduzir características redundantes ou o grau de desempenho de certas funções do produto, mas também para focar a nova proposição de valor que é mais agradável para os clientes almejados (YU & HANG, 2011).

Está provado que a simplicidade é um elemento crucial na introdução recente de produtos de alta tecnologia, o que os torna acessíveis a uma parcela maior do mercado potencial (ISLAM & OZCAN, 2012).

Como existem muitas tecnologias sustentáveis de alto mercado ou novas tecnologias radicais advindas da pesquisa básica, tanto as empresas tradicionais quanto as entrantes poderiam proativamente simplificá-las para criar potenciais tecnologias disruptivas. Essa estratégia foi a usada com mais frequência. Se as universidades/institutos de pesquisa simplificassem de forma proativa suas altas tecnologias, quando em consulta às pequenas e médias empresas (PME) para verificar melhor as necessidades de mercado do “trabalho-a-ser-feito”, elas poderiam

criar ID tecnológicas apropriadas para as Pequenas e Médias Empresas (PME), que as usariam na introdução de ID (YU & HANG, 2011).

Hoje em dia, simplificar os produtos parece um tanto óbvio entre as estratégias de P&D. Mas a ID não é óbvia. Conforme Christensen (1997), a disrupção ocorre em geral com uma percepção tardia de suas vítimas quanto ao fato de sua gestação estar em curso. Pelo exposto, a estratégia de simplificação citada implica novas perspectivas com relação aos clientes, quais sejam: mais exigentes X menos exigentes na dimensão tradicional do produto; mais importantes X menos importantes com relação à preferência por produtos mais caros. Note-se que, segundo Yu e Hang (2011), a indicação às universidades/institutos de pesquisa é que consultem as PME e não as grandes corporações. De certo modo, parece que, para adotar a simplificação dos produtos à luz dessas novas perspectivas, as próprias empresas precisam ser mais simples.

2.4.3 Agregação de valor ao produto: um caminho para a disrupção

O procedimento de se aumentar os atributos de um produto de forma disruptiva, mas mantendo-se o atendimento às características tradicionais, tem efeito com essa estratégia (YU & HANG, 2011). Um bom exemplo pode ser encontrado na mescla de tecnologias chamada hibridização, cujo caso mais notado se refere aos automóveis híbridos, movidos em parte por combustão e em parte por eletricidade. Porém, para Dijk *et al.* (2015), esse tipo de agregação de valor pode ser também entendido como uma inovação sustentável e até como uma fase temporária, até que a ID se consolide.

A estratégia de agregação de valor sugere que as firmas podem aumentar o valor dos produtos sustentáveis existentes com a adição de uma característica disruptiva. Isso significa que o desempenho tradicional primário que os consumidores da corrente principal historicamente valorizam poderia ser ainda mantido em um nível satisfatório de desempenho, enquanto o P&D poderia focar a adição de novas características disruptivas. Essa estratégia foi aplicada em dois casos: no console de jogos Wii da Nintendo e nos chips Centrino da Intel. Nota-se que esse formato de P&D deveria ser mais aceitável para as companhias

tradicionais que não entrarão na rota da ID clássica de abandonar completamente uma tecnologia sustentável. Porém ele não foi usado com frequência. Devido a isso, é então recomendável que as companhias aprendam mais com os exemplos de sucesso como a Intel e a Nintendo para ganharem mais consciência do potencial dessa estratégia (YU & HANG, 2011).

O modelo de quatro ações do iPod demonstra que, se um produto pode ser melhorado com relação aos seus elementos chave, isso pode levar a um sucesso maior. No caso dos tocadores de música portáteis, os elementos chave poderiam ser mantidos, como tamanho, capacidade de armazenagem, vida da bateria e qualidade do som. Todos esses elementos chave foram aumentados bem acima do nível de mercado, quando a Apple introduziu o iPod. Mais importante: esses elementos foram melhorados continuamente toda vez que eles introduziram uma nova versão do iPod e estão ainda em constante melhoria, o que torna difícil para seus competidores seguir seus melhoramentos (ISLAM & OZCAN, 2012).

Análises ajudam a expor períodos de “hibridização” do mercado. Os casos de pesquisa mostram que as companhias existentes podem sustentar a posição delas contra intrusos através de um redesenho radical de seus produtos, transformando ID dentro de nichos do regime de mercado existente. Por exemplo, o motor elétrico pode ser aplicado aos carros de forma disruptiva (somente elétrico) ou de forma sustentável (híbrido). Isso significa que as noções de sustentação e disrupção não são inerentes às qualidades da tecnologia que podem ser atribuídas a *priori*, mas dependem de como a tecnologia é aplicada no produto e de como se manifesta no conjunto de características do produto (DIJK *et al.*, 2015).

Assim, classificou-se a introdução da propulsão a vapor nos transportes como uma ID. Entretanto, se a propulsão a vapor tivesse sido introduzida em carruagens (e alguém tivesse experimentado assim), isso poderia ter desencadeado a transformação no regime de sustentação, em vez da transição para os trens. Não obstante, tão logo a propulsão a vapor foi aplicada aos bondes correndo sobre trilhos (mais tarde chamados trens), isso disruptou os regimes de carruagens puxadas a cavalos e embarcações. Em outras palavras, assim que nós usamos um produto concreto (em oposição a uma tecnologia), torna-se claro se o produto é do regime sustentável ou disruptivo (DIJK *et al.*, 2015).

Mesmo assim, algumas vezes os elementos de um produto disruptivo emergente são desenhados dentro da tecnologia estabelecida, formando mais uma inovação radical sustentável. Então, o que parecia ID, à primeira vista, passou a contribuir para fortalecer o regime. Os casos dos navios a vela no século XIX e dos carros elétricos no início do século XXI ilustram esse padrão de hibridização. O padrão resulta primeiramente das estratégias defensivas das empresas tradicionais, que encontram nas soluções híbridas um caminho menos arriscado. Para o futuro das tecnologias do motor dos carros, por exemplo, os cenários podem incluir uma maior expansão das tecnologias de hibridização, tornando o regime atual apenas mais forte, mantendo-o no lugar por décadas. No entanto a análise do novo mercado de transporte marítimo britânico sugere que a hibridização pode ser apenas uma fase intermediária até que a tecnologia disruptiva amadureça. No caso dos automóveis, isso deve significar que os híbridos são uma fase temporária antes da transição de regime para o totalmente elétrico (DIJK *et al.*, 2015).

A estratégia de agregação de valor parece caminhar na contramão da ID, visto que, segundo Yu e Hang (2011), implica mais atributos para o produto sem redução significativa no desempenho tradicional. Para Christensen (1997), essa é uma característica mais ligada às inovações sustentadoras. A classificação desse tipo de estratégia como de ID insere-se numa visão mais ampla e inclusiva da disrupção, a fim de se considerarem os movimentos competitivos envolvidos, coerentemente com a visão de Muravskii e Yablonsky (2012). A ideia de que a característica acrescentada ao produto advém de uma tecnologia que deve ser dominante no futuro é o que parece conferir o caráter disruptivo a essa estratégia. A mesma perspectiva, condizente com o pensamento de Dijk *et al.* (2015), está na raiz do fato de se enxergar sua implantação como uma fase intermediária em termos disruptivos.

2.4.4 *Exploração de novas aplicações potencialmente disruptivas*

Apesar de se intitular exploração de novas aplicações, essa estratégia não segue somente o caminho de procurar novos usos para tecnologias que existem. Outra rota parte de um atributo que se entende que um produto deveria ter, o que

serve de base para a busca de tecnologias disponíveis que se apliquem ali (YU & HANG, 2011).

Um exemplo de nova aplicação refere-se ao uso da tecnologia de Realidade Aumentada na fisioterapia. Como se sabe, a área da Realidade Aumentada tem apresentado significativo crescimento em jogos de computadores e no suporte a atividades da medicina. No caso da fisioterapia, ela se aplica na captura da forma como os pacientes se movimentam. Desse modo, essa tecnologia desempenha um importante papel na análise do movimento humano com fins fisioterápicos (DO MONTE LIMA, J. P. S. *et al*, 2006).

Quando atacadas por entrantes disruptivas, as empresas tradicionais poderiam pensar também em novas aplicações para o reposicionamento de seus produtos existentes em adição à opção de confrontá-las. Por outro lado, firmas empreendedoras poderiam tomar a iniciativa de alavancar o progresso de certas tecnologias sustentáveis, que já tenham criado produtos acessíveis ou componentes de alta tecnologia para criar potenciais IDs em outra aplicação que se queira. A estratégia de exploração para outra aplicação cobre duas perspectivas: reposicionamento da tecnologia existente e emprego de tecnologias existentes para aplicações que sejam o objetivo. Os dois casos ilustrativos são o uso dos produtos de jogos de guerra na indústria de treinamento militar e o controlador de MEMS habilitado no console de jogo Wii (YU & HANG, 2011).

De sua parte, Christensen e Raynor (2003) privilegiam as novas aplicações tecnológicas focadas no novo mercado, uma vez que entendem que elas carregam maior potencial disruptivo. Entre os exemplos que eles apresentam, a utilização inicial dos transístores em aparelhos para surdez e seu uso posterior em rádios de bolso, televisores portáteis e televisores maiores se referem tanto à estratégia da miniaturização quanto à busca de novas aplicações.

A literatura sobre mineração de texto (YOON *et al.*, 2008 *apud* YU E HANG 2011) e o mapeamento de patentes poderiam ser aplicados aqui para ajudar na busca por produtos apropriados candidatos a serem empregados ou explorados em potenciais produtos disruptivos. Essa possibilidade tem sido subutilizada. Sabe-se também que a tendência da inovação aberta (CHESBROUGH, 2003, *apud* YU &

HANG, 2011) poderia conferir maior interesse nessa estratégia de P&D para a criação de ID tecnológica (YU & HANG, 2011).

Mesmo tecnologias que poucos sabem onde eram empregadas antes podem se revelar casos em que a estratégia de exploração de novas aplicações se fez presente. Isso ocorre, por exemplo, com os visores planos de cristal líquido (LCD). A origem deles está nos relógios digitais e depois foram utilizados em calculadoras, notebooks e em televisores portáteis, antes das grandes TVs de tela plana (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003).

A estratégia de exploração de novas aplicações, assim como a de agregação de valor, tem sido relativamente pouco utilizada para gerar ID (YU & HANG, 2011). Porém, dada a disponibilidade de informação sobre as tecnologias, tal estratégia pode ser altamente recomendável. Outro fator positivo se refere às potencialidades de aplicação de tecnologias transversais, que influenciam a inovação em vários e distintos campos. O exemplo mais nítido pode ser verificado no grupo das tecnologias digitais, seguido das biotecnologias, além de tantos outros que configuram uma enorme multiplicidade de tecnologias e de aplicações possíveis, muitas ainda não imaginadas.

2.4.5 A mudança no modelo de negócio para a inovação disruptora

As IDs podem ser compostas por um de dois componentes intrínsecos ou pela soma dos dois. O primeiro refere-se à tecnologia e já foi tratado nas estratégias vistas até aqui. O segundo diz respeito ao modelo de negócio (MARKIDES, 2006). Quando se inova no modelo de negócio, muda-se a forma de auferir receita com determinado produto. Conforme Islam e Oscan (2012), quando, em uma mesma ID, se combina tecnologia nova com modelo de negócio também novo, o grau de disruptividade resultante parece ser ainda maior, a exemplo do iPod da Apple e de muitos outros produtos disruptivos.

As IDs incluem IDs tecnológicas e IDs de modelos de negócio (MARKIDES, 2006).

Em 2001 a Apple lançou seu primeiro tocador de música digital chamado iPod e, em 2003, introduziu no mercado seu software iTunes que, em um acordo com as

cinco maiores companhias de música, capacitou os usuários a efetuarem o *download* legal de música. Com o design do iTunes, amigável com o usuário, os consumidores puderam efetuar o *download* legal de músicas de alta qualidade no formato mp3 a um preço razoável. Desse modo, os consumidores puderam comprar a música exata de que eles gostavam, ao invés de comprar o álbum de CD inteiro. Ademais, isso foi um balcão único que permitiu aos clientes encontrarem uma grande variedade de músicas de alta qualidade. Percebendo as ameaças dos competidores no mercado de música online e a nova tendência da música online, a então chamada “nuvem”, a Apple introduziu seu próprio serviço de streaming e de armazenagem online, que eles chamaram de iCloud (ISLAM & OZCAN, 2012).

A percepção do potencial disruptivo da inovação no modelo de negócios permitiu a Christensen e Raynor (2003) ampliarem o conceito de ID também para campos pouco tecnológicos, contribuindo ainda mais para o conhecimento dessa teoria por acadêmicos e pelo pessoal das empresas. Por outro lado, a aplicação de tecnologias novas é o que tem permitido a mudança no modelo de negócios em muitos casos como o do Ipod da Apple (ISLAM & OSCAN, 2012). Assim, a combinação de uma ou mais estratégias tecnológicas com a estratégia de inovação no modelo de negócios deve ser considerada, em especial quando se almeja desenvolver produtos com maior alcance disruptivo.

2.5 Atuação em rede (*open innovation*)

As empresas podem atuar em redes verticais, alianças horizontais e concentrar-se geograficamente com o intuito de inovar. Relativamente à ID, as firmas tradicionais podem se beneficiar de redes verticais, mas também correm o risco de ficar presas em modelos de negócio declinantes. Por seu turno, as empresas novatas e com tecnologia disruptiva precisam compor essas redes (SANDSTRÖM *et al.*, 2009). Com o objetivo de implantar produtos que levem à disrupção, firmas multinacionais colaboram, em alianças horizontais, com parceiros dos países em desenvolvimento (HANG *et al.*, 2010). As empresas precisam se preparar para cooperar entre si, sob pena de não vencer as barreiras normais a essa

ação (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008). Um remédio está no incentivo a organizações pontes, especializadas nesse tipo de arranjo (SAPSED *et al.*, 2007). Outra recomendação pode ser a concentração das firmas emergentes em *clusters* regionais de tecnologia (YU & HANG, 2010), o que talvez possa ajudar a conseguir os ativos complementares que lhes faltam, bem como a se integrar em alianças para a ID.

2.5.1 A inserção da firma que inova em rede vertical

A inserção em redes - inclusive verticais – tem o potencial de contribuir para a sobrevivência de firmas tradicionais frente às IDs (SANDSTRÖM *et al.*, 2009). No entanto essas empresas podem também ser disruptadas por estarem comprometidas em relações institucionais e dentro de sua cadeia produtiva (YU & HANG, 2010). No campo das firmas inovadoras, componentes importantes para que tenham sucesso com suas IDs são: a aceitação do mercado, canais de distribuição, alianças e infraestrutura externa (ASSINK, 2006). Isso inclui a aproximação com outras tecnologias relacionadas àquela disruptiva e boas relações com reguladores (YU & HANG, 2010). Assim, no caso do baixo mercado, o desenvolvimento completo de uma ID requer a entrada e posterior domínio das atividades produtivas chave em um ecossistema existente. Em se tratando do novo mercado, o requisito é a construção de um ecossistema novo (HANG *et al.*, 2015). Paradoxalmente, existe exemplo que envolve a desintermediação em vez da integração vertical.

Firmas de tamanho médio e do segmento top podem sobreviver às IDs através da colaboração e de aquisições. Sandström *et al.* (2009) sugeriram que a pesquisa futura deveria investigar rotas alternativas para as empresas tradicionais terem acesso às tecnologias disruptivas, olhando para as possibilidades do uso de alianças, aquisições e desenvolvimento interno com mais detalhe.

Por outro lado, em uma análise para além do nível da firma, alguns pesquisadores têm buscado razões para as empresas serem disruptadas a partir do contexto e ambiente da firma, considerando-se que as organizações estão, com frequência, presas em compromissos com as expectativas de investidores e

analistas, promessas e objetivos públicos, além de relações existentes com provedores de recursos e fornecedores (YU & HANG, 2010).

Uma visão diferente: décadas podem separar o avanço das invenções de sua “Vale da Morte”. Às IDs com frequência falta a infraestrutura necessária, ou pode ser muito subdesenvolvida para ser facilmente integrada. De acordo com Walsh e Linton (2000, *apud* Assink, 2006), a infraestrutura pode ser dividida em um componente “corrente acima” e um componente “corrente abaixo”. O componente corrente acima tem a ver com a novidade da inovação radical, tal como a falta de padrões e processos, além da falta de equipamento de produção. O componente corrente abaixo refere-se ao mercado, a coisas como aceitação do mercado, canais de distribuição viáveis, alianças e infraestrutura externa (ASSINK, 2006).

Desse modo, tecnologias individuais não podem ser comercializadas sem outras tecnologias relacionadas terem sido desenvolvidas antes ou junto com sua introdução. Assim, os relacionamentos com os fornecedores e parceiros tecnológicos são de grande importância para a comercialização de produtos disruptivos (YU & HANG, 2010).

Na mesma linha, um importante conjunto de ações para realizar as oportunidades detectadas por determinados inovadores envolveu a construção de relações com os participantes em sua cadeia produtiva. Essas relações externas envolvem um ecossistema mais amplo, por exemplo, a configuração de regulamentos relevantes, requerendo boas relações com os reguladores. Uma distinção entre os inovadores com foco nos mercados de nível baixo e aqueles com foco em mercados novos e emergentes foi que os primeiros puderam entrar em um ecossistema existente. Aqueles que ofereceram inovações para os mercados mais baixos tornaram-se atores na cadeia produtiva existente, tomando gradualmente o controle das atividades produtivas chave ou estendendo suas atividades para envolver todas as atividades constituintes requeridas para a inovação (HANG *et al.*, 2015).

Aquelas inovações para mercados novos e emergentes também precisaram garantir que suas atividades inovadoras se estendessem sobre sua cadeia produtiva, a fim de construir uma nova rede de valor. Assim, a Luyuan enfrentou uma crise resultante das deficiências de seus componentes chave, as baterias das

E-bikes. Para lidar com essa crise, eles se esforçaram para elevar o padrão dos produtos de seus fornecedores, engajados em relacionamentos com os reguladores, para ajudar a influenciar os padrões de segurança e confiabilidade e, eventualmente, assumir o P&D e a produção da bateria eles mesmos (HANG *et al.*, 2015).

No caso da ARM, as relações com os clientes de uma firma compradora sua foram críticas para expandir a variedade dos mercados e dos dispositivos que adotaram seus *designs* de chip. Desse modo, a ARM procurou estender suas inovações dentro da cadeia produtiva por uma rota diferente. Eles idealizaram um modelo de negócio que envolve a desintermediação em vez da integração vertical. Em vez de vender um produto, eles ofereceram serviços de projeto e suporte à fabricação para seus clientes e para os clientes de seus clientes. Assim, para atingir um novo e emergente mercado, esses inovadores precisaram criar um ecossistema em que eles pudessem funcionar efetivamente (HANG *et al.*, 2015).

A participação em redes verticais tanto pode ser benéfica para as empresas tradicionais desafiadas pela ID (SANDSTRÖM *et al.*, 2009), quanto pode, segundo Yu e Hang (2010), representar um aprisionamento em modelos de negócio fadados a tornar-se obsoletos. Cada caso é um caso. Conforme Hang *et al.* (2015), para as firmas emergentes que fazem uso de tecnologias disruptivas, entrar em uma rede desse tipo ou criá-la parece ser necessário ao seu desenvolvimento, salvo exceções.

2.5.2 Aliança horizontal e concentrações inovativas

Bergek *et al.* (2013) questionam: A empresa deve apenas investir em suas capacidades internas ou se integrar em alianças horizontais com outras organizações para gerar conhecimento? Para a ID, as multinacionais têm respondido a isso com o estabelecimento de parcerias com as firmas locais dos mercados emergentes (HANG *et al.*, 2010). As firmas são sistemas abertos. Devido a isso, inovações cada vez mais complexas tornam as cooperações um requisito indispensável, seja através de subsidiárias, *joint ventures* ou acordos contratuais. Assim, consideram-se as redes de inovação como métodos colaborativos de sucesso. Porém barreiras podem ser formadas por causa de instrumentos diferentes

de poder, processos de transação ineficientes, culturas opostas, ritmos e prioridades distintas entre os parceiros, falta de confiança e visões estanques entre capacidades internas X externas (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008). Conforme Sapsed *et al.* (2007), um elemento fundamental na interligação das empresas consiste no papel desempenhado por organizações pontes que adicionam valor ao conhecimento empresarial com vistas à inovação.

Bergek *et al.* (2013) questionam se a firma deveria investir em P&D interno, engenharia de produto e de processo/fabricação, ou se ela deveria sustentar alianças de geração de conhecimento com parceiros externos.

As capacidades adquiridas no contexto local são críticas para o sucesso das companhias no direcionamento da taxa de preço/performance agressiva para consumidores no mercado emergente. Multinacionais estrangeiras, aspirando desenvolver produtos disruptivos para mercados emergentes, podem acessar essa capacidade local forjando parcerias com as firmas locais (HANG *et al.* 2010).

Uma razão para o iPod manter sua vantagem competitiva sustentável é por causa de sua rede compreensiva continuamente estendida. Quanto mais externalidades de rede são envolvidas em um produto ou serviço, mais valor é fornecido aos clientes, o que configura o então chamado efeito de rede. A Apple tem uma estratégia de inovação de valor em suas externalidades de mercado por estender a sua rede aos atores chave de outras indústrias importantes tais como BMW, Nike e Air France. Uma descoberta importante do Modelo de Quatro Ações da Apple é o impacto do efeito de rede na sustentabilidade da vantagem competitiva, visto que muitas tecnologias disruptivas são imitadas pelas companhias estabelecidas. Como resultado dessa análise, foi visto como a Apple estendeu a rede do iPod dentro e fora da indústria de música portátil para fortalecer sua posição no mercado (ISLAM & OZCAN, 2012).

Empresas não são compostas como sistemas fechados, visto que elas têm vários relacionamentos mútuos em seu ambiente. A complexidade crescente das inovações requer novas formas de divisão do trabalho. Componentes que exigem conhecimentos extensivos e heterogêneos dificilmente podem ser feitos por empresas simples; daí as cooperações se tornam inevitáveis. Formas possíveis de cooperação são: companhias subsidiárias, *joint ventures*, acordos gerais de longo

prazo e regulamentos contratuais de curto e médio prazo. Ao contrário dos processos internos, essas formas não são baseadas na dedicação de instrumentos de poder. Em vez disso, os mecanismos de coordenação nos mercados ocorrem sob negociações e confidências entre os parceiros. Redes de inovação são consideradas como métodos de cooperação particularmente bem-sucedidos. A estrutura organizacional flexível e dinâmica delas permite um rápido ajuste às condições mutantes do mercado. O controle das redes é consideravelmente dependente dos relacionamentos hierárquicos dos participantes. As interfaces entre as companhias são fonte de diferentes barreiras (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008):

- Companhias dominantes basicamente têm instrumentos diferentes de poder para a introdução de seus interesses. Entretanto o uso deles é considerado crítico.
- Não é inevitável que a cooperação em redes seja regulada formalmente; efeitos positivos da rede podem ser sobrepostos por processos de transação ineficientes.
- Culturas opostas, rotinas e procedimentos operacionais estabelecidos limitam a forma de pensar e tornam a cooperação mais difícil.
- Parceiros na cooperação possuem diferentes ritmos e horizontes de tempo; prioridades diferentes são importantes fatores disruptivos nas redes de inovação.
- Frequentemente, existe medo de apenas um lado descarregar o Know-how; a ausência de confiança no relacionamento dos parceiros em cooperação leva a um fluxo restritivo de informação.
- Classificações estereotipadas de capacidades “internas” e “externas” e a falta de inclusão de empregados em empreendimentos realizados externamente levam à ocorrência intensa da síndrome do Não Inventado Aqui.

Um fator primordial para as alianças horizontais são as organizações pontes, conforme são descritas na teoria e análise da rede social. Um conceito chave dessa literatura que poderia ser útil aplicar para as organizações pontes no Sistema Social

de Inovação é a noção de furos (BURT, 1992, *apud* SAPSED *et al.*, 2007). A criação de uma ponte mede o que de outra forma seria um buraco na rede estrutural circundante de agentes num sistema social. Organizações pontes, como retratado no SSI, então, facilitam a intermediação, que é o papel estrutural de conexão, o que de outra forma desconectaria as comunidades das pessoas, organizações e recursos. Ele demonstrou conceitual e empiricamente que a intermediação através dos furos estruturais entre as organizações produz mais ideias e conhecimento novo. Consequentemente, os empreendedores individuais e suas organizações na situação de intermediação estrutural são provavelmente mais efetivos no acesso a ideias de múltiplas fontes externas para a recombinação criativa dos produtos e serviços inovadores (SAPSED *et al.*, 2007).

As organizações pontes devem aumentar a probabilidade de sucesso dos empresários conectados por instituições ponte a atores relevantes da indústria. Os graus de liberdade de um empresário são, numa medida, determinados por sua posição na rede e por suas relações com outros agentes. Um efeito chave da intermediação é a extensão da rede de uma firma ou de um empresário, tanto que ideias e informação podem ser tomadas de um contexto para o outro. Isso sugere que existem mais ocorrências do que simples introduções entre partes não familiares. A intermediação parece envolver um elemento de valor adicionado, descrito muitas vezes como estoque e manipulação de conhecimento, polinização cruzada ou informações de intermediação (SAPSED *et al.* 2007).

Uma forma de as firmas emergentes inovadoras suprirem sua deficiência em termos de ativos complementares seria a concentração em *clusters* regionais de tecnologia (YU & HANG, 2010). Tal procedimento pode habilitar essas *start-ups* para integrarem alianças com vistas à ID.

A Teoria da Inovação Aberta (*Open Innovation*) pode ser aplicada para gerenciar a ID (CHESBROUGH & CROWTHER, 2006; PAAP & KATZ, 2004 *apud* YU & HANG, 2010). Novas *star-ups* constantemente têm forças inovadoras e potenciais tecnologias disruptivas, mas faltam-lhes os ativos complementares que pertencem aos líderes tradicionais. *Spin-offs*, alianças, transações de mercado e aquisições são comparativamente ótimos para pontos correspondentes em diferentes estágios da ID. Uma pesquisa feita por Rothaermel (2002, *apud* Yu &

Hang, 2010) revelou que o desenvolvimento de produto de uma *star-up*, economias de escopo, propriedade pública e localização geográfica em um cluster regional de tecnologia são positivamente associados com a atratividade da *start-up* como parceira em uma aliança para criar inovação potencialmente disruptiva (YU & HANG, 2010).

As alianças horizontais formadas pelas firmas no intuito de inovar são analisadas com frequência nos estudos sobre inovação (PORTER, 1998). No que tange ao tipo específico de ID, esses arranjos colaborativos se verificam em relação às multinacionais com atuação nos mercados emergentes (HANG *et al.*, 2010). Uma fase importante parece residir na preparação das empresas para cooperarem entre si, a fim de conseguir contornar as barreiras naturais que existem (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008). Para Sapsed *et al.* (2007), organizações-ponte, especializadas em facilitar essas alianças, podem e devem ser estimuladas.

2.6 A resignificação da inovação disruptiva

As IDs são definidas de maneiras distintas. No conceito clássico (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003), elas são diferentes das inovações radicais, visto serem mais vagarosas e metódicas, isso aliado ao fato de que fornecem uma solução tecnológica pior no início. Por tais razões, boa parte do processo disruptivo passa despercebida pelas empresas estabelecidas, normalmente ligadas a outras redes de valor. Assim, dois tipos de tecnologias são confrontados, aquelas incrementais ou sustentadoras de um produto estabelecido e as disruptivas que, em geral, apresentam pior desempenho inicial, uma proposição de valor diferente, menor custo e tamanho, maior simplicidade e conveniência. Nessa definição, as IDs podem ser de novo mercado e de baixo mercado. Em uma perspectiva contrária, Bergek *et al.* (2013) restringem algumas dessas inovações a nichos específicos e as classificam como insuficientes para se tornarem substitutos competitivos. Outra perspectiva (ASSINK, 2006) vê uma ID como um produto, processo ou conceito novo e radical.

O que se verifica é que existem inovações que disruptam o mercado de modo diferente da definição clássica de ID, como no caso do mercado destacado (DRUEHL & SCHMIDT, 2008). Além disso, não existe clareza quanto à necessidade de um completo desalojamento das firmas estabelecidas para que uma inovação seja considerada disruptiva. Mesmo assim, o foco das IDs situa-se no não consumo ou no baixo mercado. Mas a ocorrência de uma “super” ID implica uma classificação melhor e mais flexível desse tipo de inovação. Por conseguinte, assim se esclarece o motivo de, algumas vezes, essas inovações se iniciarem com produtos mais onerosos, e amplia-se o conceito de ID (MURAVSKII & YABLONSKY, 2012).

As IDs são diferentes das inovações radicais. Elas têm a característica de destruição de valor da inovação radical, mas trabalham muito mais vagarosamente e metodicamente em determinado setor de produção. Na introdução delas, as IDs realmente fornecem uma solução pior do que as tecnologias existentes. O poder delas repousa em sua habilidade para atender às necessidades de uma porção menor do mercado que não é atendida ou é subvalorizada pelos atuais produtos e tecnologias de ponta. Essa mesma disrupção ocorreu uma quantidade de vezes na indústria de simulação para treinamentos militares e está ocorrendo de novo nas tecnologias de jogos digitais. A entrada da tecnologia de jogos digitais na indústria da simulação para treinamentos militares parece estar seguindo o padrão que Clayton Christensen discute em seu livro *O dilema do inovador* (SMITH, 2007).

O padrão da ID foi identificado primeiro na indústria de leitores de disco de computador. As indústrias estabelecidas preocupavam-se em aumentar a performance desses produtos, investindo em capacidade de informação por unidade cada vez maior enquanto novas indústrias passaram a oferecer produtos com desempenho inferior nesse quesito, mas com maior conveniência pela redução no tamanho dos discos que seriam lidos, além de preço menor por unidade, embora implicando custo maior por byte de informação. Outra constatação importante foi a de que os produtos dos novos fabricantes não se prestavam a atender os melhores clientes das indústrias estabelecidas, as grandes empresas usuárias, mas sim aqueles que se dispunham a pagar um preço menor por um produto a princípio de pior qualidade. Com isso, essas novas gerações de leitores de disco se destinavam aos clientes menos lucrativos ou àqueles que nem compravam das firmas

estabelecidas antes: pequenas empresas por um lado e até estudantes por outro (CHRISTENSEN, 1997).

Por seu turno, as indústrias estabelecidas somente se importavam com os produtos das novas tecnologias em leitores de disco que lhes garantissem, no momento, a predominância no mercado dos melhores clientes, não se importando com as novas tecnologias que atingiam o que o autor chamou de baixo mercado. Elas até se sentiam aliviadas por não ter que se preocupar com clientes que lhes traziam margens ínfimas de lucratividade. No entanto o que as empresas estabelecidas no ramo de leitores de disco não perceberam a tempo foi que, após conquistar os clientes indesejáveis, as novas tecnologias iam se aperfeiçoando e alcançando faixas de consumidores cada vez menos negligenciados. Nesse processo, quando o leitor de discos menor chegou a incomodar os fabricantes estabelecidos, já era tarde para reverter a situação, uma vez que as bases da concorrência haviam migrado para tecnologias distintas daquelas dominadas pelas firmas estabelecidas (CHRISTENSEN, 1997; CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003).

Em uma visão oposta, tem-se que produtos de baixo custo com desempenho limitado podem ocupar com sucesso nichos específicos, mas desempenho e custo reduzidos não são suficientes para fazer de uma tecnologia um substituto competitivo para as tecnologias existentes. Um veículo [mesmo elétrico] não pode entrar no mercado principal de automóveis sem satisfazer um menu de exigências rigorosas, incluindo velocidade, eficiência, alcance, conveniência, segurança, estilo, utilidade, etc. Os consumidores e os reguladores não se satisfazem com qualquer coisa a menos (BERGEK *et al.*, 2013).

A diferença de percepção entre empresas líderes e as novas empresas sobre o que deve ser priorizado na tecnologia do produto se deve às diferenças na medida de valor. As firmas estão conectadas em redes de fornecedores e clientes que conformam o contexto em que se estruturam para atender os seus clientes – as redes de valor. A forma como ocorre a medida do valor se diferencia pelas redes. Assim, no caso dos leitores de disco, na rede de valor mais alta, os atributos mais considerados no desempenho do *disk drive* são na capacidade, velocidade e confiabilidade. Já na rede de valor dos computadores portáteis, a importância desses leitores recai sobre robustez, baixo consumo de energia e tamanho pequeno.

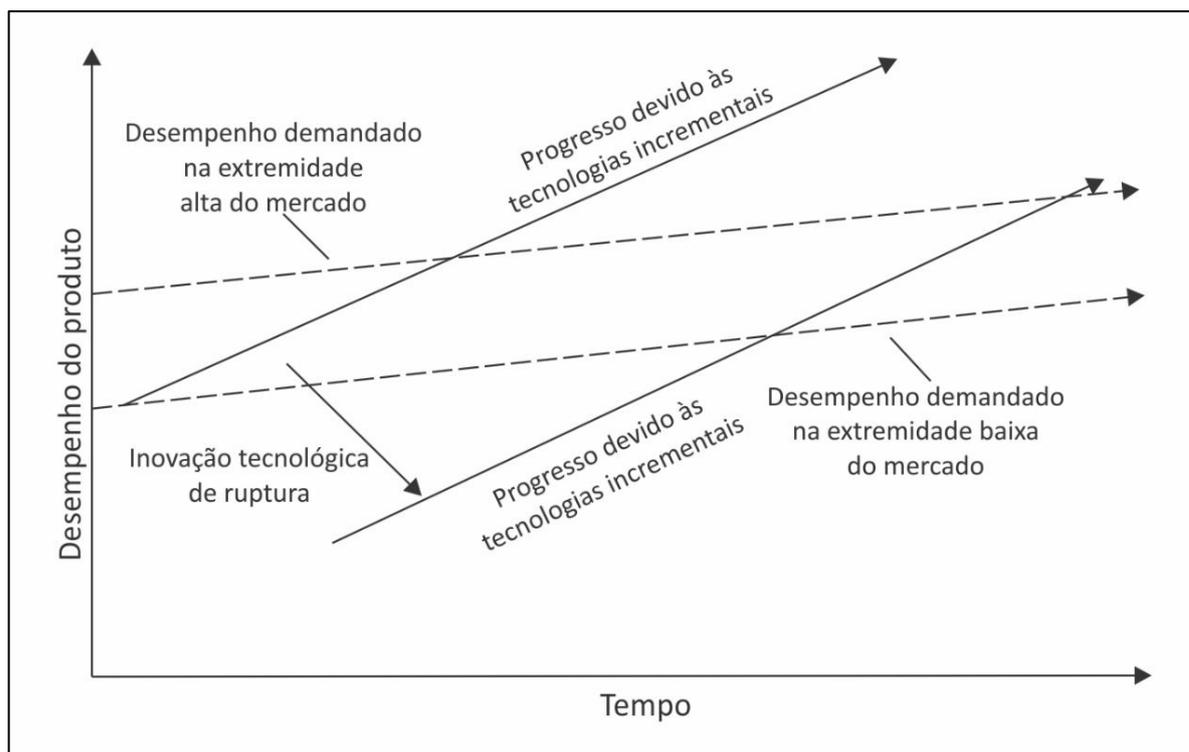
Portanto diferentes redes de valor podem coexistir em um mesmo ramo industrial, mesmo que estruturadas em definições diferentes quanto ao que importa para conferir valor a um determinado produto (CHRISTENSEN, 1997).

Embora as considerações acima mostrem como uma tecnologia pode surgir em bases de valor diferentes daquelas consideradas pela indústria estabelecida, não são suficientes para explicar porque ocorre a ruptura no mercado relacionada a essa tecnologia. Então, deve-se recorrer à taxonomia que divide as tecnologias em dois tipos: (1) incrementais ou sustentadoras e (2) disruptivas. Uma tecnologia incremental ou sustentadora tem o efeito de incrementar o desempenho de um produto estabelecido, não importando se de forma gradativa, descontínua ou radical. Por outro lado, as tecnologias que conduzem a uma ID em geral são aquelas que apresentam pior desempenho com relação aos produtos estabelecidos, ao menos no curto prazo, mas que chegam com uma proposição de valor bem distinta daquela observada até então. Normalmente, as tecnologias de ruptura apresentam menor custo, maior simplicidade, menor tamanho e maior conveniência (CHRISTENSEN, 1997).

Assim, o tipo de inovação usualmente chamado de disruptiva é representado por aquelas inovações que mudam as bases da competição pela mudança nas métricas de desempenho ao longo das quais as firmas competem. Particularmente, verificaram-se as plataformas de publicação do livro digital e comparou-se a utilidade que elas são capazes de fornecer, bem como a estrutura de custo que elas possuem em relação à publicação do livro tradicional (MURAVSKII & YABLONSKY, 2012).

As tecnologias disruptivas emergem nas faixas mais baixas do mercado e, quando atingem o desempenho demandado pelas faixas prioritárias do mercado, em especial para produtos que oferecem mais do que os clientes querem e por isso mais caros, configuram a inovação tecnológica de ruptura relacionada à disrupção de baixo mercado (FIG. 1).

Figura 1 - O impacto da mudança tecnológica incremental e de ruptura



Fonte: CHRISTENSEN, 1997, p. 12.

Uma forma específica de emergência das inovações de ruptura refere-se à comercialização inicial dos seus produtos junto a mercados que nem existiam, o não consumo anterior. Esse caso implica a “disrupção de novo mercado”. Exemplos considerados são o rádio de bolso transistorizado a pilha, da Sony, e os computadores pessoais, haja vista que seus primeiros clientes não adquiriram a geração anterior do produto (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003).

Nem toda inovação que disrupta dramaticamente o mercado corrente é necessariamente uma ID como Clayton Christensen define o termo. A invasão pelo alto mercado tem lugar quando o novo produto primeiro desaloja o produto antigo no alto mercado, seguindo depois uma difusão do produto de cima para baixo até o baixo mercado. Os clientes do baixo mercado são os últimos a adotarem o novo produto. No caso, quando o entrante introduz um novo produto que invade pelo alto mercado, a firma tradicional tende a defender seu espaço rápida e vigorosamente, visto que ela está perdendo seus melhores clientes (aqueles que têm maior disposição para pagar). Então, as firmas tradicionais podem ser mais suscetíveis de

introduzir seu próprio produto novo para invadir pelo alto mercado, mesmo que isso signifique a canibalização de seu próprio produto, como a Intel fez com uma nova geração de microprocessadores (MURAVSKII & YABLONSKY, 2012).

Christensen não estabelece um critério exato para determinar se uma dada inovação é considerada ID e se uma inovação é disruptiva somente quando ela desaloja empresas tradicionais que construíram seus negócios sobre a tecnologia anterior ou se o modelo de negócio ainda permanece aberto. A capacidade da inovação para disruptar um mercado escolhido é seu potencial disruptivo. Para um produto ter potencial disruptivo precisa existir um mercado atendido de forma deficiente, com disposição dos primeiros adotantes, e, para que isso aconteça, o valor oferecido pelo produto deveria ser percebido como maior do que aquele oferecido pelos produtos dos competidores. De acordo com a definição de ID, isso poderia ser estabelecido também por (1) oferta de marca com nova dimensão de desempenho ou (2) um desempenho tradicional reduzido por um preço mais atrativo (MURAVSKII & YABLONSKY, 2012).

De forma divergente, define-se a ID como um novo e radical produto, processo ou conceito explorado com sucesso e que transforma significativamente a demanda e as necessidades de um mercado existente ou indústria, disrupta seus atores chave antigos e cria por completo novas práticas de negócio ou mercados, com significativo impacto social (ASSINK, 2006).

O foco das IDs está sobre os não consumidores e nos consumidores menos ativos no nível mais baixo do mercado. O exemplo dos livros digitais mostra que algumas inovações possuem um potencial disruptivo muito alto por terem capacidade de oferecer novas dimensões de desempenho, redução de preço na utilidade tradicional percebida e modelos de negócio drasticamente melhores. A análise de desempenho e de custo da inovação provou que os livros digitais podem disruptar o mercado de todos os lados: disruptação de novo mercado destacado e disruptação de novo mercado de margem, dependendo da estratégia que está sendo escolhida pela indústria. A terceira possibilidade – disruptação de baixo mercado – também é possível se a publicação digital der um passo atrás e oferecer versões digitalizadas dos livros impressos a preços baixos, que não ofereçam nenhuma nova dimensão de valor (MURAVSKII & YABLONSKY, 2012).

A existência de tal nível de indústria de “super” ID significa que há muito espaço para melhorias na classificação das IDs e que o modelo para identificá-las deve oferecer mais flexibilidade. A visão de inovações e, mais precisamente, a classificação de ID de novo mercado podem também fornecer ajuda quando se trabalha com o modelo original. Isso permite explicar porque as IDs algumas vezes começam mais caras do que os produtos dos competidores e como isso aumenta o conceito de ID (MURAVSKII & YABLONSKY, 2012).

Um estudo dos fatores relacionados à ID deve considerar a abordagem mais ampla desse tipo de inovação, sob pena de desconsiderar importantes modos de disrupção, como aqueles originados pelo alto mercado, inclusive o destacado (DRUEHL E SCHMIDT, 2008). Tais formas de disruptar não podem ser vistas como exceções. Também parece que não precisa ser verificado um desalojamento completo das firmas estabelecidas para que se configure um processo disruptivo, visto que a perda ou ganho de significativas parcelas de mercado seriam suficientes para isso. Por outro lado, há que se entender que os principais meios por onde a ID acontece partem do novo mercado e do baixo mercado (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003). Assim, esses devem ser esperados como os marcos iniciais principais quando se questiona as empresas quanto aos seus esforços e seus resultados sobre as tecnologias disruptivas.

2.7 Apropriabilidade do lucro com a inovação

Quais são as razões para que determinadas empresas emergentes e com tecnologias potencialmente disruptivas deixem de se apropriar dos ganhos dessa inovação? Por vezes, fatores como a acumulação criativa e outros recursos pré-existentes podem ser decisivos nisso (BERGEK *et al.*, 2013). Assim, o estudo da apropriabilidade pelos inovadores merece atenção. Mas faltam bons indicadores nesse sentido, pois diferenças no tamanho da firma e na concentração de mercado são insuficientes (DOSI, 2006). Deve-se considerar também se o regime de apropriabilidade é fraco ou forte, conforme o grau de proteção da tecnologia. Quanto

aos recursos, depende se são genéricos, especializados ou coespecializados. A decisão se tais recursos devem ser contratados ou integrados também é importante. Portanto os governos precisam atentar também para a infraestrutura subjacente a esses recursos (TEECE, 1986). Conforme Assink (2006), o novo produto com potencial disruptivo tem que ter as condições para ser atualizado com rapidez, bem como ter sua comercialização, atendimento e serviço com custo competitivo.

Produtos de potencial disruptivo como as microturbinas e os automóveis elétricos não foram bem-sucedidos em desafiar as firmas estabelecidas. Em vez disso, as empresas tradicionais ganharam a maior parte da nova onda de interesse por veículos elétricos, iniciada nos anos de 1990. A mesma situação ocorreu com as microturbinas. Duas características principais da acumulação criativa contribuem para entender o motivo de os novos entrantes terem falhado nas microturbinas e nos veículos elétricos. Primeiro, nas indústrias caracterizadas pela acumulação criativa, a necessidade de alcançar desempenho suficiente em atributos relevantes implica uma barreira efetiva para a entrada nos mercados principais. Os atacantes não podem se equiparar ao conhecimento e experiência acumulados pelas empresas tradicionais e tendem a achar muito difícil desenvolver e fabricar produtos competitivos para os mercados principais (BERGEK *et al.*, 2013).

Os exemplos citados estão em linha com a sugestão da literatura prévia de que os recursos pré-existent desempenham um papel importante na explicação do sucesso, ao se entrar em novos campos. Empresas com perfis de recursos que correspondem às exigências de uma indústria, por exemplo, com um *gap* de recurso menor, são mais prováveis de entrarem em um novo campo (HELFAT & LIEBERMAN, 2002, *apud* BERGEK *et al.*, 2013). A necessidade de combinar tecnologias estabelecidas, mas envolvidas com novo conhecimento e para competir com desempenho melhorado ao longo do critério de desempenho estabelecido, também explica a falta de atacantes externos nos motores híbridos e nas turbinas a gás de ciclo - microturbinas (BERGEK *et al.*, 2013).

Dada a predominância de "D" na P&D industrial (três quartos do gasto total na Grã-Bretanha e em outros lugares ocorriam no desenvolvimento), a especificidade (produtos e processos de produção específicos) constitui um aspecto fundamental das inovações nas empresas, tanto no sentido da aplicação funcional quanto no da

apropriabilidade do conhecimento importante pelas firmas inovadoras. Nelson (1981, *apud* Pavitt, 1984) pontua três aspectos relativos ao direcionamento e à taxa da mudança tecnológica na economia ocidental: (1) as fontes de tecnologia, (2) a natureza das necessidades dos usuários e (3) a apropriabilidade pelos inovadores de parte dos benefícios resultantes de seus esforços, em grau suficiente para justificar os gastos envolvidos (PAVITT, 1984).

Nos dez primeiros anos da história dos semicondutores, o conjunto das empresas que iniciaram as inovações diferia sobremaneira daquele formado pelas organizações que as exploraram com sucesso. Parece existir a possibilidade de a pesquisa básica apresentar uma característica geral em que o inovador deixa de se apropriar totalmente dos ganhos financeiros envolvidos. Os estímulos à inovação conduzida pelas empresas se vinculam aos benefícios econômicos ou ao seguro contra possíveis perdas pela apropriação da inovação por outras empresas. Assim, entende-se que os benefícios econômicos devem ser proporcionais ao nível de apropriabilidade de cada inovação. A oportunidade, embora necessária, não define o quanto as empresas se comprometem com a inovação. Esse comprometimento ocorre conforme a apropriabilidade. Faltam bons indicadores sobre as diferenças de apropriabilidade, havendo uma tendência em, erradamente, se restringir tais assimetrias apenas ao tamanho das empresas e à sua concentração no mercado. Além disso, faltam bons indicadores para as oportunidades de inovação (DOSI, 2006).

Nesse sentido, denomina-se regime de apropriabilidade os fatores relativos à capacidade de captura dos resultados proporcionados pela inovação, exceto a estrutura da firma e do mercado. Assim, consideram-se duas dimensões principais para o regime de apropriabilidade: a natureza da tecnologia e a eficácia dos mecanismos legais de proteção. Identificam-se, grosso modo, dois tipos de regime de apropriabilidade: o "forte" e o "fraco". O primeiro se refere ao regime em que a tecnologia é relativamente fácil de proteger. O regime "fraco" diz respeito àquela tecnologia quase impossível de ser protegida (TEECE, 1986).

Outro ponto importante a ser observado refere-se ao momento de introdução da inovação no mercado. Por exemplo, um novo tipo de equipamento consiste, simplesmente, em um elo dentro de uma cadeia de melhorias. Desse modo, ele

pode ficar obsoleto. Então, investir em cada elo dessa cadeia pode se mostrar irracional e gerar perdas. Faz-se necessária uma avaliação e certa espera para o entendimento sobre o comportamento da cadeia (SCHUMPETER, 1942).

Muitas vezes, os inovadores mais ágeis no passado podem acomodar-se aos equipamentos menos atualizados (embora ainda viáveis) em vez de àqueles utilizados pelos novos entrantes. Se considerado apenas esse aspecto da questão, isso representa uma vantagem das novas empresas sobre as antigas e confere um caráter temporário às posições de oligopólio (DOSI, 2006).

Sobre o momento adequado da inovação, existem duas fases: o estágio pré-paradigmático e o estágio paradigmático. A primeira fase é aquela em que ainda não existe um padrão dominante no mercado com base na tecnologia em questão. Nesse período, os processos são ajustados livremente, e o foco está no projeto, no desenvolvimento da tecnologia em si. Quanto ao estágio paradigmático, ele ocorre quando emerge um projeto dominante. Nesse momento, o foco passa para a redução de custos, uma vez que a competição passa a se dar mais pelo preço (UTTERBACK, *apud* TEECE, 1986). Assim, "a existência de um projeto dominante reveste-se de um grande significado para a distribuição dos lucros entre o inovador e o seguidor" (TEECE, 1986, p. 288).

Em um levantamento que abrangeu cem empresas, a rapidez da imitação é representada já pelo prazo em que novos produtos de P&D normalmente são conhecidos pela concorrência: 12 a 18 meses, sendo que, em 20% dos casos, tal ocorrência se deu em aproximadamente seis meses após o início do desenvolvimento (MANSFIELD, *apud* SCHNAARS, 1997).

O terceiro e último "bloco de construção" sobre a apropriabilidade dos resultados da inovação diz respeito ao que se denomina como "recursos complementares". Trata-se daqueles recursos que viabilizam serviços estratégicos normalmente fundamentais para a comercialização do objeto da inovação. Entre essas ações, citam-se marketing, fabricação competitiva e suporte pós-venda. Os recursos complementares para tais serviços seriam especializados. Elencam-se ainda outros dois tipos de recursos que podem ser necessários à produção e à comercialização dos produtos inovadores. Assim, classificam-se os recursos complementares em genéricos, especializados ou coespecializados (TEECE, 1986).

Como genéricos entende-se aqueles recursos que, apesar de necessários à inovação, não se prestam especificamente a ela. Um exemplo são as máquinas que, em uma indústria de tênis, servem para a fabricação das solas utilizadas em vários tipos desse calçado. Muitas vezes, a inovação se dá em outras partes dos tênis que são específicas para cada modelo. Os recursos especializados implicam, por sua vez, "dependência unilateral entre a inovação e o recurso complementar" (tradução livre) (TEECE, 1986, p. 289). Isso quer dizer que o recurso especializado é exclusivo para que a concretização da entrada da inovação no mercado aconteça. Por exemplo, determinado hardware pode somente encontrar aplicação se for desenvolvido um software exclusivo para ele (TEECE, 1986).

Os recursos coespecializados implicam dependência bilateral. Cita-se o exemplo da utilização de contêineres, que depende de recursos coespecializados, tanto no embarque marítimo quanto nos terminais de carga. No entanto as transportadoras por caminhões dependem menos do embarque marítimo nesse caso do que o contrário, haja vista que elas podem adaptar suas carrocerias para contêineres a um custo menor. Existem vantagens óbvias para o inovador contratar os recursos complementares: redução de riscos e de investimentos necessários, por exemplo. No entanto alerta-se para o problema similar àquele associado à atração de capital de risco: o inovador tem que convencer o sócio detentor dos recursos complementares de que o risco vale a pena. Por outro lado, deve-se considerar a probabilidade de abusos oportunistas dos dois lados. O inovador pode querer supervalorizar a inovação, e o fornecedor pode almejar "roubar" a tecnologia (TEECE, 1986).

A outra opção refere-se à integração. A integração se verifica quando o inovador adquire ou desenvolve a fonte dos recursos e capacidades complementares necessários, em vez de contratá-los de terceiros. Isso pode ser mais requerido no caso de o regime de apropriabilidade ser fraco, ou seja, se o grau de proteção for pequeno, facilitando a imitação. Para esse caso, enfatiza-se que o controle das capacidades complementares pode tornar-se um fator chave de sucesso. Normalmente, os chamados "gargalos" encontram-se nas competências de distribuição e fabricação especializadas. Mesmo quando as firmas perseguem a estratégia ótima, outras indústrias participantes podem ter as "cartas na mão", no

jogo da inovação. Tal possibilidade é baixa quando a propriedade intelectual em questão é fortemente protegida. Entretanto, quando a proteção da propriedade intelectual é fraca,

[...] é bastante claro que o inovador frequentemente perderá para os imitadores e/ou possuidores de recursos, mesmo quando o inovador perseguir a estratégia apropriada [...] Claramente, estratégias incorretas podem compor problemas. (TEECE, 1986, p. 297. Tradução livre)

Esses problemas podem resultar em vultosos investimentos desnecessários e na exposição a maiores perdas, por um lado, ou por outro, simplesmente o próprio possuidor de recursos e capacidades especializados vir a se tornar um imitador que se aproprie do mercado e carregue até todos os benefícios da inovação. Os governos não devem focar apenas a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), mas também os recursos complementares que "tendem a ser especializados ou coespecializados para a inovação" (tradução livre) (TEECE, 1986, p. 304). A infraestrutura subjacente a esses recursos também deve ser objeto da preocupação dos governos. O assunto ganha dimensão de estratégia competitiva nacional, uma vez que as firmas detentoras dos recursos complementares especializados podem se encontrar fora das fronteiras nacionais. Isso traz implicações para a distribuição dos resultados entre as nações. Assim, não se trata apenas de incentivar a pesquisa, mas de estimular e proteger o seu uso internamente (TEECE, 1986).

Em uma visão de processo, tem-se que a lucratividade de um novo produto pode erodir rapidamente se ele não for projetado para ser atualizado com rapidez e se ele não for comercializado e atendido em serviço com efetividade de custo. Sandberg (2002, *apud* Assink, 2006) advoga em favor de uma cooperação próxima e proativa entre as equipes de marketing e de desenvolvimento dos novos produtos radicais. Existe uma grande necessidade de educar o mercado sobre os novos produtos radicais para criar uma consciência oportuna sobre o novo conceito ou visão, mesmo na fase pré-introdução (ASSINK, 2006).

Os mesmos tipos de fatores que em geral inibem a ID por parte das firmas tradicionais – como experiência e maior comprometimento em termos de recursos (CHRISTENSEN, 1997) – podem ser imprescindíveis para que as empresas que desenvolvem tecnologias disruptivas tenham sucesso na apropriação dos

resultados, o que está coerente com o pensamento de Bergek *et al.* (2013). A solução para esse paradoxo pode estar no momento e na dosagem da “injeção” desses ingredientes. Nesse raciocínio de investimento variável e crescente, a única constante seria o regime de apropriabilidade (TEECE, 1986). Desse modo, as condições institucionais e legais de proteção da nova tecnologia precisam ser dadas; as demais, dosadas ao longo do tempo de cada processo disruptivo.

3 METODOLOGIA¹

Esta pesquisa foi realizada com 88 respondentes, em um questionário com oito variáveis para caracterização dos respondentes e das empresas, e mais 55 itens sobre o objeto de estudo, divididos em três construtos de segunda ordem (Fatores internos, Fatores externos e Atuação em Rede) e 14 construtos de primeira ordem (Cultura, Patentes, Empreendedorismo, Organização, Recursos, Políticas Públicas, Sistema de Ensino e Pesquisa, Concentrações Inovativas, Rede Vertical, Aliança Horizontal, Mercado, Estratégia Tecnológica e de Negócio, Inovação Disruptiva e Apropriabilidade). Em um total de 4.576 respostas para as 55 questões sobre o objeto de estudo, foram encontradas quatro células em branco.

A identificação de observações atípicas (*Outliers*) pela perspectiva univariada se deu pelo exame da distribuição das variáveis do modelo, com seleção dos casos fora do intervalo de distribuição. Assim, os valores dos dados foram convertidos em escores padrão, cuja média corresponde a 0 e o desvio padrão a 1. Como o grupo pesquisado supera 80 variáveis, a sugestão é no sentido de que as variáveis fora do intervalo entre 3 e 4 sejam consideradas atípicas (HAIR, BLACK, BABIN, ANDERSON & TATHAM, 2005). Mais precisamente, as observações fora do intervalo de $|\pm 3,29|$ (DA COSTA, 2012) foram consideradas observações atípicas univariadas. Para a detecção multivariada de observações atípicas, utilizou-se a medida D^2 de Mahalanobis (HAIR *et al.*, 2005), em que se adotou a sugestão de um nível de 0,001 como valor base para essa classificação. Assim, os indivíduos com significância inferior a essa medida foram designados como atípicos.

As observações atípicas encontradas corresponderam a um total de nove na forma univariada e um na forma multivariada. De acordo com a recomendação de Hair *et al.* (2005), em virtude de todos os casos de observações atípicas serem considerados casos válidos da população, apesar da possibilidade de melhora nos resultados, não foram retirados da amostra, visto que isso poderia comprometer a generalidade da análise multivariada.

¹ Para a adoção da metodologia, contou-se com a assessoria da ABG Consultoria Estatística, sob a responsabilidade técnica de André Gabriel Ferreira Calaça da Costa.

Para descrever as variáveis relacionadas ao perfil das empresas e dos respondentes, foram calculadas as frequências absolutas e relativas. Para apresentar e comparar os itens e os indicadores de cada construto, foram utilizados a média e o intervalo percentílico bootstrap de 95% de confiança, sendo que a escala tipo likert da escala de concordância variou de 1 (Discordo Totalmente) a 7 (Concordo Totalmente). Dessa forma, valores médios de 1 a 3 indicam que os indivíduos tendem a discordar, enquanto valores de 5 a 7 indicam que os indivíduos tendem a concordar. Quanto ao valor 4, indica que os respondentes não discordam e nem concordam. Por seu turno, o bootstrap é uma técnica de reamostragem. “Técnicas de reamostragem aumentam a habilidade do pesquisador para examinar a real distribuição dos parâmetros estimados, ao invés de confiar na distribuição assumida” (HAIR *et al.* 2005, p. 553).

3.1 Tipo de pesquisa e coleta de dados

Este estudo consiste em uma pesquisa quantitativa explicativa em que se empregou um levantamento do tipo *survey* via internet. Conforme a TAB. 1 de início, entre os dias 24 e 28/08/2015, enviou-se o *link* do questionário (Apêndice A) para um total de 32.924 endereços de e-mail. Destes, restaram 22.022 e-mails efetivos (livres de erro), de diferentes empresas. Foram visualizados 1.697 e, mesmo com o oferecimento de sorteio de livros e após o envio de lembretes, somente 11 respostas foram obtidas nessa fase. Uma segunda tentativa ocorreu entre 08 e 15/09/2015 e consistiu na ampliação significativa dos destinatários. Desse modo, alcançou-se um total de 470.960 envios em todo o levantamento, dos quais 189.302 foram efetivos. Como resultado, atingiu-se o número de 88 empresas respondentes, mesmo com os lembretes enviados. Esses números evidenciam a baixa taxa de resposta das firmas para esse tipo de pesquisa acadêmica.

Tabela 1 - Coleta de dados via e-mail pela internet

Data do Envio	24 a 28/08/2015		08 a 15/09/2015		GLOBAL	
Indicador	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%
Contatos	32.924	100%	438.036	100%	470.960	100%
Erros*	10.902	33,11%	270.756	61,81%	281.658	59,81%
Convites/Lembretes efetivos	22.022	100%	167.280	100%	189.302	100%
Não Visualizados	20.287	92,12%	157.731	94,29%	178.018	94,04%
Visualizados	1.697	7,71%	9.549	5,71%	11.246	5,94%
Respostas	11	0,05%	77	0,05%	88	0,05%

*E-mail não existente, recusado pelo servidor, classificado como SPAM, caixa cheia etc.
Fonte: Dados da pesquisa.

O questionário deste estudo compõe-se de 63 questões e ficou disponível no endereço <http://www.abgconsultoria.com.br/pesquisaonline/index.php/survey/index> de 24/08/2015 a 22/09/2015, cujo link constou dos convites e lembretes enviados por e-mail. Assim, os respondentes acessaram o questionário pelo link e preencheram as respostas diretamente no site.

3.2 Objeto de estudo e amostragem

O presente estudo foi realizado por meio de uma amostra não probabilística de firmas. O fato de essa amostra se restringir a 88 empresas se justifica pelo fato de que esse foi o máximo que se conseguiu após consultar por e-mail mais de 470 mil firmas espalhadas pelo Brasil. Mesmo assim, o tamanho da amostra mostrou-se mais que suficiente para os propósitos da pesquisa.

A TAB. 2 apresenta a descrição do perfil das empresas e dos respondentes. Pode-se observar que a maioria das empresas tem entre 10 e 20 (40,48%) ou 21 e 40 (29,76%) anos de fundação, e 28,57% delas têm sede no estado de São Paulo.

A origem do capital da maioria das empresas (94,05%) é no Brasil, e a maior parte delas (53,57%) tem entre 0 e 20 empregados, enquanto apenas 1 empresa tem mais de 500. Além disso, 79,76% das empresas contam de 0 a 10 o número de empregados dedicados a P&D; 41,67% dos respondentes ocupavam cargo de diretores; e 22,62% eram presidentes. Em relação à questão “Sua empresa sofreu

perda significativa de mercado em função de produtos/serviços inovadores de outra empresa”, observou-se que a variável apresentou média igual a 2,52, indicando que os respondentes tendem, em média, a discordar dessa questão.

Tabela 2 - Frequência para as variáveis de caracterização das empresas e dos respondentes

VARIÁVEIS		N	%
Há quantos anos a empresa foi fundada	Menos de 10	14	16,67%
	Entre 10 e 20	34	40,48%
	Entre 21 e 40	25	29,76%
	Entre 41 e 70	10	11,90%
	Mais de 70	1	1,19%
Estado da sede da empresa no Brasil	MG	8	9,52%
	PR	14	16,67%
	RJ	6	7,14%
	RS	7	8,33%
	SC	8	9,52%
	SP	24	28,57%
	Outros	17	20,24%
Origem do capital da empresa	Brasil	79	94,05%
	Estados Unidos	2	2,38%
	França	1	1,19%
	Japão	1	1,19%
	Outro	1	1,19%
Nº de empregados	Entre 0 e 20	45	53,57%
	Entre 101 e 500	12	14,29%
	Entre 21 e 100	26	30,95%
	Mais de 500	1	1,19%
Nº de empregados dedicados a P&D	Entre 0 e 10	67	79,76%
	Entre 11 e 20	8	9,52%
	Entre 21 e 50	2	2,38%
	Mais de 100	1	1,19%
	Não sabe	6	7,14%
Cargo ou função na empresa	Presidente	19	22,62%
	Diretor	35	41,67%
	Superintendente	1	1,19%
	Gerente	11	13,10%
	Analista	1	1,19%
	Assessor	3	3,57%
	Outro	14	16,67%
Sua empresa sofreu perda significativa de mercado em função de produtos/serviços inovadores de outra empresa?	Média		2,52
	Desvio-padrão		1,77

Fonte: Dados da pesquisa.

A TAB. 3 apresenta os setores de atuação das empresas. Pode-se destacar que a maioria (30,95%) das empresas é indústria de transformação, 21,59% atuam em outro setor e 11,90% atuam no setor de construção.

Tabela 3 - Tabela de frequências para o setor de atuação da empresa

SETOR DE ATUAÇÃO DA EMPRESA	N	%
Indústrias de Transformação	26	30,95%
Outro Setor	19	21,59%
Construção	10	11,90%
Informação e Comunicação	7	8,33%
Educação	7	8,33%
Comércio, Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	6	7,14%
Outras Atividades de Serviços	6	7,14%
Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	5	5,95%
Transporte, Armazenagem e Correio	5	5,95%
Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	5	5,95%
Atividades Administrativas e Serviços Complementares	5	5,95%
Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	3	3,57%
Saúde Humana e Serviços Sociais	3	3,57%
Atividades Imobiliárias	2	2,38%
Indústrias Extrativas	1	1,19%
Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação	1	1,19%
Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	1	1,19%

Fonte: Dados da pesquisa.

3.3 Operacionalização das variáveis

O QUADRO 3 traz a descrição e a codificação de cada item que compõe os construtos desta pesquisa. Note-se que cada um refere-se a uma questão do questionário aplicado, cujas respostas equivaleram a uma escala tipo Likert de 7 pontos que vai do “Discordo totalmente” até o “Concordo totalmente”.

Quadro 3 - Relação das siglas por item

(Continua)

CONSTRUTOS		ITEM	DESCRIÇÃO
Fatores Externos	Sistema de Ensino	FE_SE_1	As universidades e/ou as escolas técnicas são importantes fornecedoras de pessoal qualificado para a inovação na sua empresa.
		FE_SE_2	Uma fonte de informação significativa para a inovação na sua empresa são as universidades, escolas tecnológicas ou outras instituições públicas de pesquisa.
		FE_SE_3	Fator de contribuição para inovação: instalações das universidades e escolas tecnológicas.
	Políticas Públicas	FE_PP_1	As políticas públicas relativas à inovação são adequadas.
		FE_PP_2	O financiamento governamental ajudou muito em relação aos esforços inovativos da sua empresa.
		FE_PP_3	Fator de contribuição para inovação: ambiente econômico.
Fatores Internos	Organização	FI_OR_1	A estrutura e o funcionamento da sua empresa nos períodos de maior inovação têm sido muito flexíveis.
		FI_OR_2	Fator de contribuição para inovação: centralização da atividade inovativa em poucas unidades da empresa ou grupo.
	Cultura	FI_CU_1	Os gestores da sua empresa apoiaram o surgimento dos produtos/serviços inovadores.
		FI_CU_2	A cultura de inovação na sua empresa foi bem disseminada.
		FI_CU_3	Estimula-se a criatividade na sua empresa.
		FI_CU_4	Na sua empresa é permitido correr elevado risco oriundo das inovações.
		FI_CU_5	Fator de contribuição para inovação: Cultura da empresa.

Quadro 3 - Relação das siglas por item

(Continua)

CONSTRUTOS		ITEM	DESCRIÇÃO
Fatores Internos	Patentes	FI_PA_1	Indique o grau de importância do instrumento de patente para a proteção das inovações de sua empresa.
		FI_PA_2	Qual a quantidade de patentes depositadas por sua empresa junto ao INPI, inclusive as publicadas?
		FI_PA_3	Qual a quantidade de patentes depositadas por sua empresa no exterior, inclusive as publicadas?
	Empreendedorismo	FI_EM_1	A inovação em sua empresa decorreu de pessoas com necessidade de realização e vontade de ser admiradas e prestigiadas.
		FI_EM_2	Para sua empresa inovar contou-se com pessoas de visão, comprometimento, liderança, obstinação e capacidade de decisão/concentração.
		FI_EM_3	Criatividade, independência e entusiasmo/paixão são características presentes em pessoas importantes para a inovação na sua empresa.
		FI_EM_4	As pessoas que inovam na empresa são propensas a arriscar.
	Recursos	FI_RE_1	Fator de contribuição para inovação: situação dos recursos financeiros da empresa.
		FI_RE_2	Fator de contribuição para inovação: instalações da empresa.
		FI_RE_3	Fator de contribuição para inovação: quantidade de pessoal qualificado na empresa.
Atuação em Rede	Concentrações Inovativas	AR_CI_1	Para inovar, foi importante sua empresa participar de INCUBADORA.
		AR_CI_2	Para inovar, foi importante sua empresa participar de ACELERADORA.
		AR_CI_3	Para inovar, foi importante sua empresa participar de CLUSTER.
		AR_CI_4	Para inovar, foi importante sua empresa participar de OUTRO TIPO DE ARRANJO PRODUTIVO LOCAL.

Quadro 3 - Relação das siglas por item

(Continua)

CONSTRUTOS		ITEM	DESCRIÇÃO
Atuação em Rede	Rede Vertical	AR_RV_1	Sua empresa comprou ou incorporou outra a fim de fortalecer sua capacidade de inovação.
		AR_RV_2	A sua empresa foi vendida ou encampada por outra com fins inovativos.
	Rede Vertical	AR_RV_3	A posição de sua empresa em rede vertical de empresas - como controlada ou coligada - lhe confere poder decisivo na rede.
	Aliança Horizontal	AR_AH_1	Pode-se dizer que sua empresa participa de aliança horizontal como fornecedora frequente de produtos/serviços para outra empresa.
		AR_AH_2	Sua empresa participa de aliança horizontal como montadora ou outra forma de relação de mercado como cliente frequente de outra empresa.
		AR_AH_3	A posição de sua empresa em aliança horizontal de empresas - como fornecedora, montadora ou outra forma de relação de mercado frequente - lhe confere poder decisivo na rede.
Inovação Disruptiva	ID_1	Sua empresa gerou, no todo ou em parte, produto, serviço ou modelo de negócio novo ou substancialmente aprimorado nos últimos 5 anos.	
	ID_2	Pelo menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos foi menor ou mais portátil que o produto/serviço tradicional.	
	ID_3	Ao menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos foi mais simples que o produto/serviço anterior.	
	ID_4	Pelo menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos ofereceu menor custo que o produto/serviço tradicional.	
	ID_5	Ao menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos foi mais conveniente para o seu segmento inicial de clientes que o produto/serviço tradicional.	

Quadro 3 - Relação das siglas por item

(Continua)

CONSTRUTOS	ITEM	DESCRIÇÃO
Inovação Disruptiva	ID_6	Pelo menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos apresentou desempenho inicial inferior nos atributos tradicionais e depois foi aperfeiçoado até ganhar o mercado.
	ID_7	Ao menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos levou ao surgimento de novas empresas e/ou ao desaparecimento de outras.
Mercado	ME_1	Segmento dos primeiros clientes a adquirirem o principal produto/serviço inovador: foi de clientes finais que nunca adquiriram o produto/serviço tradicional antes (exemplo: quem primeiro comprou os microcomputadores não foram os compradores de computadores de grande porte).
	ME_2	Segmento dos primeiros clientes a adquirirem o principal produto/serviço inovador: foi de uma faixa de receita muito inferior em relação aos compradores do produto/serviço tradicional.
	ME_3	Fator de contribuição para inovação: domínio do mercado por poucas empresas.
Mercado	ME_4	Fator de contribuição para inovação: tamanho do mercado.
Estratégia Tecnológica e de Negócio	ETN_1	Estratégias adotadas pela empresa: estratégia de miniaturização - para redução significativa no tamanho do produto/serviço.
	ETN_2	Estratégias adotadas pela empresa: estratégia de simplificação - para reduzir a complexidade de utilização de um produto/serviço ou o excesso de funções dele.
	ETN_3	Estratégias adotadas pela empresa: estratégia de agregação de valor - para adicionar novos atributos ao produto/serviço, mas sem abrir mão do desempenho nas funções anteriores.
	ETN_4	Estratégias adotadas pela empresa: exploração de novas aplicações - para reposicionar uma tecnologia existente na empresa ou para aplicar outra em seu produto/serviço.

Quadro 3 - Relação das siglas por item

(Conclusão)

CONSTRUTOS	ITEM	DESCRIÇÃO
	ETN_5	Estratégias adotadas pela empresa: mudança no modelo de negócio - para auferir receita de forma diferente com produtos/serviços tradicionais ou inovadores.
Apropriabilidade	AP_1	Sua empresa lucrou mais com os produtos/serviços inovadores do que as empresas concorrentes.
	AP_2	Sua empresa lucrou mais do que os parceiros com os produtos/serviços inovadores gerados através de parcerias.
	AP_3	Sua empresa obteve ganhos significativos em função de produtos/serviços inovadores de outra empresa, vendendo produtos/serviços complementares ou por outro meio.

Fonte: Dados da pesquisa.

A TAB. 4 apresenta a média, desvio padrão e intervalo de confiança Bootstrap para cada item dos construtos.

Tabela 4 - Apresentação e descrição das variáveis dos construtos

(Continua)

CONSTRUTOS	ITENS	MÉDIA	D.P.	IC - 95% ¹	
Fatores Externos	Sistema de Ensino	FE_SE_1	5,69	1,52	[5,38; 6,00]
		FE_SE_2	4,77	1,77	[4,42; 5,15]
		FE_SE_3	3,82	1,73	[3,47; 4,16]
	Políticas Públicas	FE_PP_1	2,78	1,47	[2,49; 3,09]
		FE_PP_2	2,74	1,91	[2,34; 3,11]
		FE_PP_3	3,83	1,99	[3,39; 4,26]
Fatores Internos	Organização	FI_OR_1	4,88	1,63	[4,55; 5,21]
		FI_OR_2	4,21	1,92	[3,83; 4,58]
	Cultura	FI_CU_1	6,08	1,26	[5,81; 6,33]
		FI_CU_2	5,26	1,44	[4,96; 5,55]
		FI_CU_3	5,44	1,47	[5,13; 5,74]
	FI_CU_4	4,48	1,72	[4,13; 4,82]	
	FI_CU_5	5,53	1,49	[5,20; 5,84]	

Tabela 4 - Apresentação e descrição das variáveis dos construtos

(Continua)

CONSTRUTOS	ITENS	MÉDIA	D.P.	IC - 95% ¹		
Fatores Internos	Patentes	FI_PA_1	4,27	2,44	[3,77; 4,78]	
		FI_PA_2 ²	1,21	2,19	[0,80; 1,71]	
		FI_PA_3 ²	1,64	13,12	[0,10; 4,53]	
	Empreendedorismo	FI_EM_1	3,33	2,07	[2,91; 3,75]	
		FI_EM_2	5,71	1,76	[5,34; 6,07]	
		FI_EM_3	5,86	1,58	[5,51; 6,18]	
		FI_EM_4	5,82	1,59	[5,47; 6,13]	
	Recursos	FI_RE_1	4,09	2,16	[3,66; 4,52]	
		FI_RE_2	4,57	1,63	[4,21; 4,90]	
		FI_RE_3	4,88	1,83	[4,49; 5,25]	
	Atuação em Rede	Concentrações Inovativas	AR_CI_1	2,28	1,88	[1,91; 2,72]
			AR_CI_2	2,22	1,83	[1,84; 2,60]
AR_CI_3			2,01	1,60	[1,68; 2,35]	
AR_CI_4			3,43	2,39	[2,96; 3,90]	
Rede Vertical		AR_RV_1	2,01	1,97	[1,65; 2,48]	
		AR_RV_2	1,64	1,56	[1,32; 1,99]	
		AR_RV_3	2,71	2,13	[2,25; 3,13]	
Aliança Horizontal		AR_AH_1	3,89	2,36	[3,40; 4,35]	
		AR_AH_2	3,18	2,35	[2,69; 3,68]	
		AR_AH_3	3,10	2,08	[2,69; 3,55]	
Inovação Disruptiva	ID_1	5,47	1,78	[5,07; 5,82]		
	ID_2	4,48	2,18	[4,02; 4,91]		
	ID_3	4,84	2,00	[4,42; 5,26]		
	ID_4	5,17	1,85	[4,78; 5,53]		
	ID_5	5,50	1,70	[5,15; 5,84]		
	ID_6	4,11	1,98	[3,72; 4,52]		
	ID_7	3,10	2,30	[2,65; 3,61]		
Mercado	ME_1	3,49	1,99	[3,07; 3,91]		
	ME_2	3,34	1,87	[2,94; 3,75]		
	ME_3	4,47	1,97	[4,03; 4,85]		
	ME_4	4,90	1,71	[4,55; 5,24]		
Estratégia Tecnológica e de Negócio	ETN_1	2,93	2,00	[2,52; 3,36]		
	ETN_2	4,63	2,09	[4,16; 5,09]		
	ETN_3	5,55	1,62	[5,23; 5,89]		
	ETN_4	5,21	1,89	[4,81; 5,58]		
	ETN_5	4,61	2,14	[4,15; 5,05]		

Tabela 4 - Apresentação e descrição das variáveis dos construtos

(Conclusão)

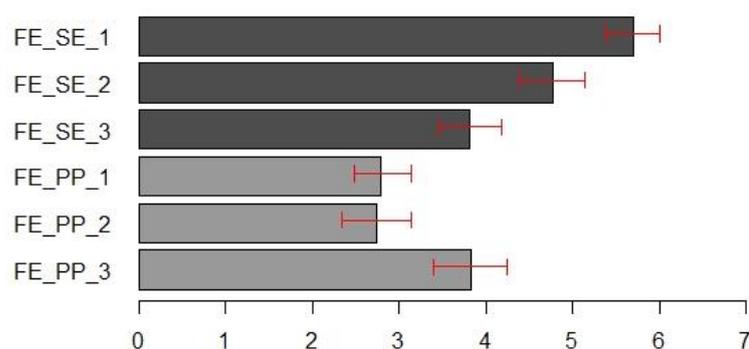
CONSTRUTOS	ITENS	MÉDIA	D.P.	IC - 95% ¹
Apropriabilidade	AP_1	4,47	1,76	[4,10; 4,82]
	AP_2	4,22	1,88	[3,82; 4,59]
	AP_3	3,84	1,93	[3,43; 4,28]

¹ Intervalo Bootstrap; ² Variáveis quantitativas
 Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se destacar que, no construto Sistema de Ensino, a variável com maior média (5,69) foi FE_SE_1 (“As universidades e/ou as escolas técnicas são importantes fornecedoras de pessoal qualificado para a inovação na sua empresa”), indicando que os indivíduos tendem, em média, a concordar com essa questão. A variável FE_SE_3 (“Fator de contribuição para inovação: instalações das universidades e escolas tecnológicas”) obteve a menor média (3,82), indicando que esse item não atrapalhou nem melhorou a inovação (TAB. 4 e GRÁF. 1).

No construto Políticas Públicas, as três variáveis apresentaram médias baixas, porém a maior média (3,83) foi a de FE_PP_3 (“Fator de contribuição para inovação: ambiente econômico”), indicando que, em média, esse item não atrapalhou nem melhorou a inovação, enquanto para os outros dois itens desse construto os indivíduos tendem, em média, a discordar das respectivas afirmações (TAB. 4 e GRÁF. 1).

Gráfico 1 - Intervalos de confiança para o construto Fatores Externos



Fonte: Dados da pesquisa.

No construto Organização, a maior média (4,88) foi do item FI_OR_1 (“A estrutura e o funcionamento da sua empresa nos períodos de maior inovação têm sido muito flexíveis”), sinalizando que, em média, os indivíduos tendem a concordar com esta afirmação (TAB. 4 e GRÁF. 2).

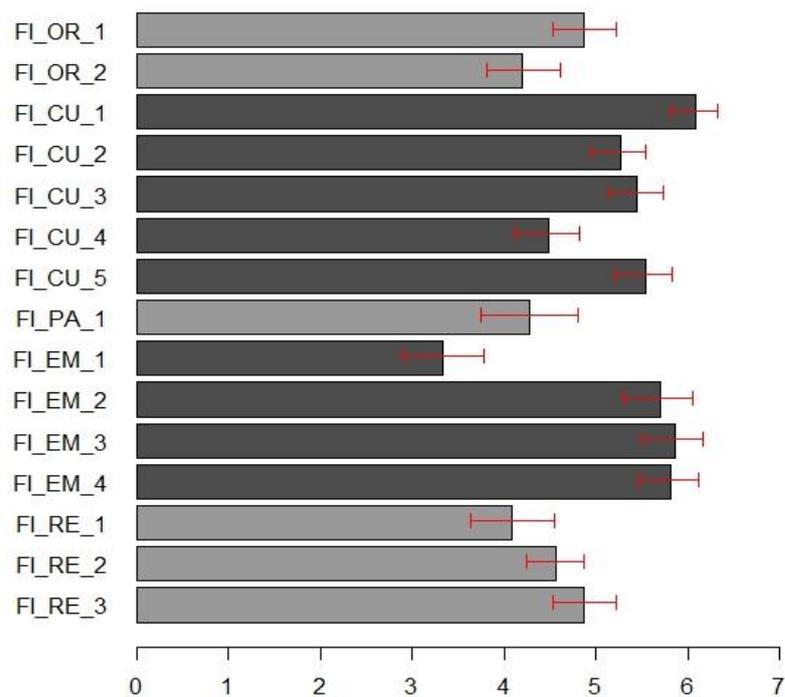
No construto Cultura, todas as variáveis apresentaram médias elevadas, sendo que a variável FI_CU_1 (“Os gestores da sua empresa apoiaram o surgimento dos produtos/serviços inovadores”) apresentou a maior média (6,08), indicando que os indivíduos tendem a concordar com essa afirmação (TAB. 4 e GRÁF. 2).

No construto Empreendedorismo, todos os itens tiveram médias elevadas, exceto o item FI_EM_1 (“A inovação em sua empresa decorreu de pessoas com necessidade de realização e vontade de serem admiradas e prestigiadas”), que obteve média igual a 3,33, indicando que os indivíduos tendem a nem discordar dela nem concordar com essa afirmação (TAB. 4 e GRÁF. 2).

No construto Recursos, a maior média (4,88) foi do item FI_RE_3 (“Fator de contribuição para inovação: quantidade de pessoal qualificado na empresa”), indicando que esse item, em média, ajudou na inovação (TAB. 4 e GRÁF. 2).

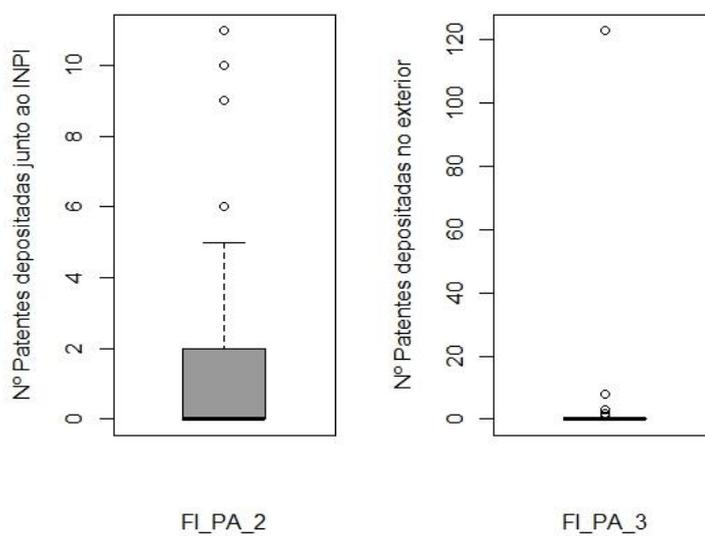
No construto Patentes, o item FI_PA_2 (“Qual a quantidade de patentes depositadas por sua empresa junto ao INPI, inclusive as publicadas?”) apresentou média igual a 1,21, e o item FI_PA_3 (“Qual a quantidade de patentes depositadas por sua empresa no exterior, inclusive as publicadas?”) apresentou média de 1,64 (TAB. 4 e GRÁF. 2).

Gráfico 2 - Intervalos de confiança para o construto Fatores Internos



Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 3 - Boxplot das variáveis quantitativas sobre o construto de 1º ordem Patentes



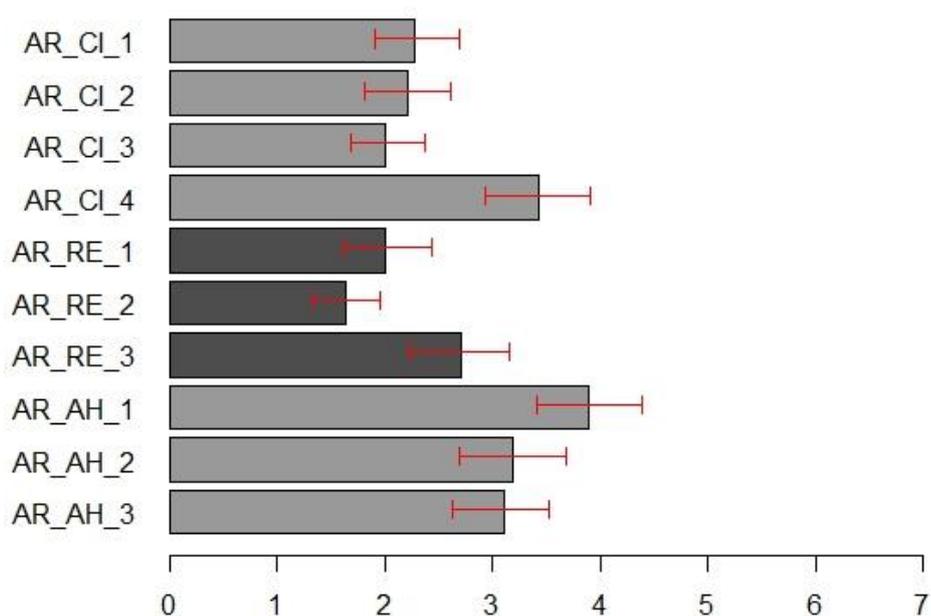
Fonte: Dados da pesquisa.

No construto Concentrações Inovativas, todos os itens tiveram médias baixas, sendo que o item AR_CI_3 (“Para inovar, foi importante sua empresa participar de CLUSTER”) obteve a menor média (2,01), indicando que os indivíduos tendem a discordar desta afirmação (TAB. 4 e GRÁF. 4).

No construto Rede Vertical, todos os itens tiveram médias baixas, sendo que o item AR_RV_2 (“A sua empresa foi vendida ou encampada por outra com fins inovativos”) teve a pior média (1,64), sinalizando que os indivíduos tendem a discordar dessa afirmação (TAB. 4 e GRÁF. 4).

No construto Aliança Horizontal, todos os itens apresentaram médias em torno de 3, indicando que, em média, não houve discordância nem concordância com estas afirmações (TAB. 4 e GRÁF. 4).

Gráfico 4 - Intervalos de confiança para o construto Atuação em Rede

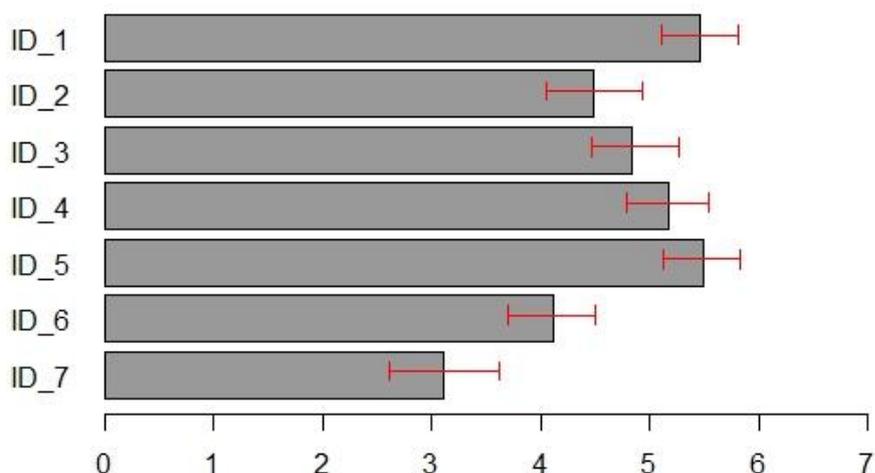


Fonte: Dados da pesquisa.

No construto Inovação Disruptiva, o item ID_5 (“Ao menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos cinco anos foi mais conveniente para o seu segmento inicial de clientes que o produto/serviço tradicional”) apresentou a maior

média (5,50), indicando que os indivíduos tendem a concordar com essa afirmação (TAB. 4 e GRÁF. 5).

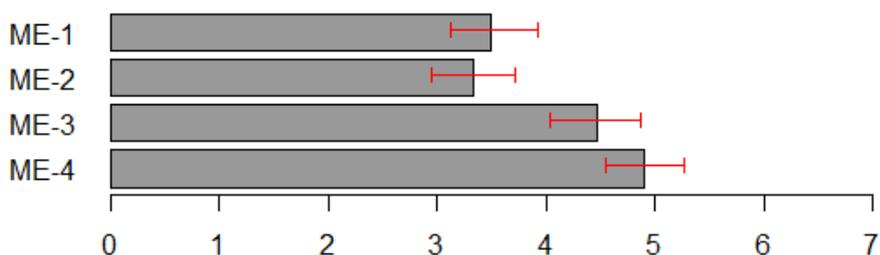
Gráfico 5 - Intervalos de confiança para o construto Inovação Disruptiva



Fonte: Dados da pesquisa.

No construto Mercado, o item ME_4 (“Fator de contribuição para inovação: tamanho do mercado”) apresentou a maior média (4,90), sinalizando que, em média, esse item ajudou na inovação (TAB. 4 e GRÁF. 6).

Gráfico 6 - Intervalos de confiança para o construto Mercado

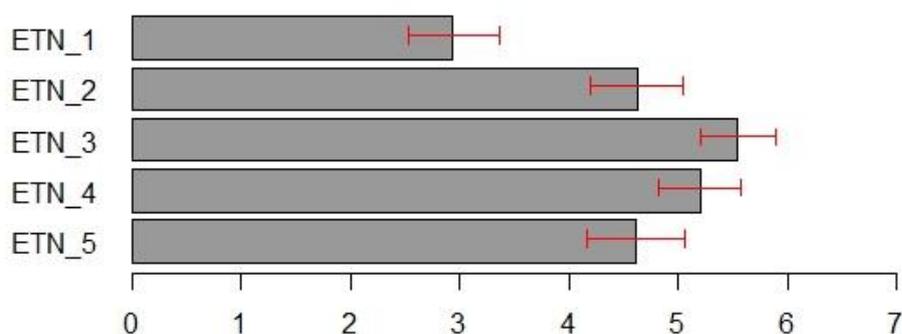


Fonte: Dados da pesquisa.

No construto Estratégia Tecnológica e de Negócio, a questão ETN_3 (“Estratégias adotadas pela empresa: estratégia de agregação de valor - para adicionar novos atributos ao produto/serviço, mas sem abrir mão do desempenho

nas funções anteriores“) apresentou a maior média (5,55), indicando, em média, alta utilização desse item (TAB. 4 e GRÁF. 7).

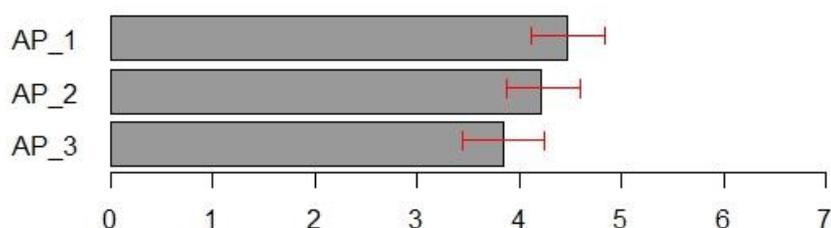
Gráfico 7- Intervalos de confiança para o construto Estratégia Tecnológica e de Negócio



Fonte: Dados da pesquisa.

No construto Apropriabilidade, a maior média (4,47) foi do item AP_1 (“Sua empresa lucrou mais com os produtos/serviços inovadores do que as empresas concorrentes”), indicando que os indivíduos tendem a concordar com essa afirmação (TAB. 4 e GRÁF. 8).

Gráfico 8 - Intervalos de confiança para o construto Apropriabilidade



Fonte: Dados da pesquisa.

Para a análise fatorial exploratória, inicialmente foram computados os escores das variáveis latentes de primeira ordem, ou seja, de quase todos os construtos, exceto “Fatores Externos”, “Fatores Internos” e “Atuação em Rede”, que são de segunda ordem. Para tanto, utilizou-se a Análise Fatorial com o método de extração das componentes principais e rotação varimax (MINGOTI, 2005).

Para os construtos de primeira ordem, a Análise Fatorial Exploratória tem o objetivo de verificar a necessidade de excluir algum item (pergunta) dos construtos que não estejam contribuindo para refletir os índices, desde que corroborado pela teoria, uma vez que, de acordo com Hair *et al.* (2005), itens com cargas fatoriais menores do que 0,50 não apresentam significância prática e não contribuem de forma relevante para refletir a variável latente, o que compromete o alcance das suposições básicas para validade e confiabilidade dos indicadores criados para representar o conceito de interesse.

A TAB. 5 apresenta o resultado da análise fatorial exploratória para cada construto. Nela pode-se observar que os itens, FE_PP_3, FI_PA_3, FI_EM_1, AR_CI_4, ID_7 e ME_3 apresentaram carga fatorial menor ou igual a 0,50 e, por isso, foram eliminados.

Tabela 5 - Análise Fatorial Exploratória para os construtos de primeira ordem
(Continua)

CONSTRUTOS	ITENS	COMPLETO			REDUZIDO			
		C.F.	COM.	PESO	C.F.	COM.	PESO	
Fatores Externos	Sistema de Ensino	FE_SE_2	0,85	0,72	0,43	0,85	0,72	0,43
		FE_SE_1	0,83	0,69	0,42	0,83	0,69	0,42
		FE_SE_3	0,74	0,55	0,38	0,74	0,55	0,38
	Políticas Públicas	FE_PP_2	0,85	0,72	0,60	0,84	0,71	0,59
		FE_PP_1	0,84	0,70	0,59	0,84	0,71	0,59
		FE_PP_3	-0,04	0,00	-0,03	-	-	-
Fatores Internos	Organização	FI_OR_1	0,78	0,60	0,64	0,78	0,60	0,64
		FI_OR_2	0,78	0,60	0,64	0,78	0,60	0,64
	Cultura	FI_CU_2	0,85	0,73	0,31	0,85	0,73	0,31
		FI_CU_3	0,82	0,67	0,30	0,82	0,67	0,30
		FI_CU_4	0,74	0,55	0,27	0,74	0,55	0,27
		FI_CU_1	0,66	0,44	0,24	0,66	0,44	0,24
FI_CU_5	0,58	0,33	0,21	0,58	0,33	0,21		
Fatores Internos	Patentes	FI_PA_1	0,82	0,67	0,61	0,81	0,66	0,62
		FI_PA_2	0,75	0,56	0,56	0,81	0,66	0,62
		FI_PA_3	0,34	0,12	0,26	-	-	-
	Empreendedorismo	FI_EM_3	0,92	0,85	0,40	0,93	0,86	0,41
		FI_EM_4	0,84	0,70	0,36	0,85	0,73	0,38
		FI_EM_2	0,82	0,67	0,36	0,82	0,67	0,36
FI_EM_1	0,28	0,08	0,12	-	-	-		

Tabela 5 - Análise Fatorial Exploratória para os construtos de primeira ordem

(Conclusão)

CONSTRUTOS	ITENS	COMPLETO		REDUZIDO			
		C.F.	COM.	PESO	C.F.	COM.	PESO
Recursos	FI_RE_2	0,77	0,59	0,51	0,77	0,59	0,51
	FI_RE_1	0,74	0,55	0,50	0,74	0,55	0,50
	FI_RE_3	0,59	0,35	0,40	0,59	0,35	0,40
Concentrações Inovativas	AR_CI_3	0,96	0,92	0,36	0,96	0,92	0,38
	AR_CI_2	0,92	0,85	0,34	0,93	0,87	0,37
	AR_CI_1	0,85	0,72	0,32	0,87	0,76	0,34
	AR_CI_4	0,44	0,19	0,16	-	-	-
Atuação em Rede	AR_RE_1	0,78	0,61	0,45	0,78	0,61	0,45
	AR_RE_2	0,77	0,60	0,44	0,77	0,60	0,44
	AR_RE_3	0,73	0,54	0,42	0,73	0,54	0,42
Aliança Horizontal	AR_AH_3	0,89	0,79	0,38	0,89	0,79	0,38
	AR_AH_2	0,89	0,78	0,38	0,89	0,78	0,38
	AR_AH_1	0,86	0,74	0,37	0,86	0,74	0,37
Inovação Disruptiva	ID_5	0,86	0,74	0,22	0,86	0,74	0,23
	ID_3	0,81	0,65	0,21	0,82	0,67	0,22
	ID_1	0,81	0,65	0,21	0,82	0,67	0,22
	ID_2	0,81	0,65	0,21	0,81	0,66	0,22
	ID_4	0,80	0,63	0,21	0,81	0,65	0,22
	ID_6	0,61	0,37	0,16	0,59	0,34	0,16
	ID_7	0,42	0,18	0,11	-	-	-
Mercado	ME_1	0,79	0,62	0,51	0,81	0,65	0,56
	ME_4	0,61	0,37	0,39	0,65	0,43	0,45
	ME_2	0,56	0,31	0,36	0,61	0,37	0,42
	ME_3	0,50	0,25	0,32	-	-	-
Estratégia Tecnológica e de Negócio	ETN_5	0,74	0,55	0,32	0,74	0,55	0,32
	ETN_4	0,73	0,53	0,31	0,73	0,53	0,31
	ETN_3	0,71	0,51	0,30	0,71	0,51	0,30
	ETN_2	0,65	0,43	0,28	0,65	0,43	0,28
	ETN_1	0,57	0,32	0,24	0,57	0,32	0,24
Apropriabilidade	AP_2	0,84	0,70	0,51	0,84	0,70	0,51
	AP_3	0,80	0,64	0,49	0,80	0,64	0,49
	AP_1	0,55	0,31	0,34	0,55	0,31	0,34

Fonte: Dados da pesquisa.

Para analisar a qualidade e validade dos construtos de primeira ordem, foi verificada a dimensionalidade, confiabilidade e validade convergente. Assim, conforme da Costa (2012, p. 7, que cita Nunnally *et al*, 1994):

Para verificar a validade convergente foi utilizado o critério proposto por Fornell *et al.* (1981). Ele garante tal validade caso a Variância Média Extraída - AVE, que indica o percentual médio de variância compartilhada entre o construto latente e seus itens, seja superior a 50% (Henseler, et al., 2009), ou 40% no caso de pesquisas exploratórias.

Para mensurar a confiabilidade dos construtos, foram utilizados o Alfa de Cronbach (AC) e a Confiabilidade Composta (CC). A sugestão é de que um ou outro devem ser iguais ou maiores que 0,70 como indicativo de confiabilidade do construto, ao passo que, em pesquisas exploratórias, admitem-se valores iguais ou superiores a 0,60 (HAIR *et al.*, 2005). Para verificar a dimensionalidade dos construtos, foi utilizado o critério da Análise Paralela - Parallel Analysis (HOYLE *et al.*, 2004, *apud* DA COSTA, 2012) - que retorna o número de fatores que devem ser retidos na Análise Fatorial Exploratória, ou seja, a quantidade de dimensões do construto.

A avaliação da adequação da análise fatorial foi efetuada utilizando-se a medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin – KMO. Ela “compara as magnitudes dos coeficientes de correlação observados com as magnitudes dos coeficientes de correlação parcial” (MALHOTRA, 2006, p. 550). É uma medida que varia de 0,0 a 1,0, sendo que quanto mais próxima de 1,0 (unidade) mais apropriada será a amostra à aplicação da análise fatorial. É adequado aplicar a Análise Fatorial Exploratória ao conjunto de variáveis quando o KMO for maior que 0,50.

A TAB. 6 apresenta os resultados para a validade e qualidade dos construtos. Logo, pode-se destacar:

- todos os construtos apresentaram validação convergente (AVE > 0,40);
- alguns construtos apresentaram valores de Alfa de Cronbach (AC) menores que 0,60 (Políticas Públicas, Organização, Patentes, Recursos, Mercado e Apropriabilidade), porém todos os construtos apresentaram valores de Confiabilidade Composta (CC) acima de

0,60. Portanto pode-se considerar que os construtos apresentaram os níveis exigidos de confiabilidade;

- em todos os construtos o ajuste da Análise Fatorial foi adequado, uma vez que todos os KMO foram maiores ou iguais a 0,50;
- pelo critério de Retas Paralelas, todos os construtos foram unidimensionais.

Tabela 6 - Confiabilidade, validade convergente e dimensionalidade

CONSTRUTOS	ITENS	AVE	AC	CC	KMO	DIM.
Sistema de Ensino	3	0,65	0,73	0,78	0,66	1
Políticas Públicas	2	0,71	0,58	0,74	0,50	1
Organização	2	0,60	0,34	0,65	0,50	1
Cultura	5	0,54	0,78	0,80	0,72	1
Patentes	2	0,66	0,48	0,70	0,50	1
Empreendedorismo	3	0,75	0,83	0,84	0,64	1
Recursos	3	0,50	0,48	0,66	0,58	1
Concentrações Inovativas	3	0,85	0,91	0,90	0,69	1
Rede Vertical	3	0,58	0,63	0,72	0,65	1
Aliança Horizontal	3	0,77	0,85	0,85	0,73	1
Inovação Disruptiva	6	0,62	0,87	0,86	0,82	1
Mercado	3	0,48	0,46	0,66	0,53	1
Estratégia Tecnológica e de Negócio	5	0,47	0,71	0,75	0,67	1
Apropriabilidade	3	0,55	0,58	0,71	0,56	1

Fonte: Dados da pesquisa.

3.4 Processamento e análise dos dados

Neste estudo, o processamento e a análise dos dados se desenvolvem com o uso dos métodos: (1) Modelagem de Equações Estruturais e (2) Análise hierárquica de Agrupamento. O software R foi utilizado para processar os dados em ambos os métodos.

Uma modelagem de equações estruturais divide-se em duas partes: Modelo de Mensuração e Modelo Estrutural. Para verificar a validade do modelo de mensuração, ou seja, da capacidade de o conjunto de indicadores de cada construto representar com precisão seu respectivo conceito, foram avaliadas as validades

convergente e discriminante. O critério da avaliação convergente diz o grau em que duas medidas do mesmo conceito estão relacionadas entre si, enquanto a avaliação discriminante mede o grau em que um construto é verdadeiramente diferente dos demais (HAIR *et al.*, 2005).

Para verificar a validade convergente e a validade discriminante, foi utilizado o critério proposto por Fornell *et al.* (1981, *apud* da Costa, 2012). Para mensurar a confiabilidade dos construtos, foram utilizados o Alfa de Cronbach e a Confiabilidade Composta (HAIR *et al.*, 2005). Para verificar a dimensionalidade dos construtos, foi utilizado o critério da Análise Paralela - Parallel Analysis (HOYLE *et al.*, 2004, *apud* DA COSTA, 2012), que retorna o número de fatores com indicativo de serem retidos na Análise Fatorial Exploratória, ou seja, a quantidade de dimensões do construto.

O método Bootstrapping ou Bootstrap foi usado para avaliar a significância (p-valor) das correlações (modelos de mensuração) e das regressões (modelo estrutural). Os R² foram calculados para a verificação da qualidade dos ajustes. “Os R² avaliam a porção da variância das variáveis endógenas, que é explicada pelo modelo estrutural. Indicam a qualidade do modelo ajustado.” (RINGLE, DA SILVA & BIDO, 2014, p. 67).

Os construtos “Fatores Externos”, “Fatores Internos” e “Atuação em Rede” são construtos de segunda ordem, ou seja, não são formados diretamente pelos itens (perguntas), mas por outras variáveis latentes (indicadores). Dessa forma, primeiramente foram computados os escores das variáveis latentes de primeira ordem, utilizando a Análise Fatorial com o método de extração das componentes principais e rotação varimax (MINGOTI, 2005).

Para a Modelagem de Equações Estruturais via método PLS, foi utilizada a função `plspm()` do pacote `plspm` do software R (versão 3.2.0).

Com o objetivo de agrupar os indivíduos, foi utilizada uma Análise Hierárquica de Agrupamento com o método Ward e a distância Euclidiana (HAIR *et al.* 2005) como medida de dissimilaridade, também com o software R (versão 3.2.0).

Para comparar os índices e as variáveis de caracterização entre os grupos formados, foram utilizados dois testes. O primeiro refere-se ao teste Kruskal-Wallis. O teste de Kruskal-Wallis pode ser utilizado para decidir se k amostras independentes provêm de populações diferentes (BISQUERRA, JORGE &

FRANCESC, 2004). Já o segundo teste utilizado foi o teste Exato de Fisher, que tem o mesmo objetivo e melhor se adequa à variável objeto (MARTINS & SANTANA, 2013).

Quanto à normalidade, tem-se que:

Por definição, o conjunto de dados não apresenta distribuição normal univariada e nem mesmo multivariada, uma vez que estão limitados em uma escala discreta e finita. A abordagem PLS (Partial Least Square) (VINZI, *et al.* 2010) oferece uma alternativa à abordagem tradicional baseada na matriz de covariância (CBSEM), uma vez que não exige suposições de normalidade dos resíduos. Mesmo utilizando o método tradicional (CBSEM), existem diversos estimadores robustos a desvios de normalidade. Sendo assim, a ausência de normalidade dos dados deixou de ser um grande problema quando se trabalha com Equações Estruturais (DA COSTA, 2012, p. 6).

Sobre a linearidade, adotou-se a proposta de da Costa (2012, p. 6):

Para verificar a linearidade dos dados, inicialmente são analisadas as correlações das variáveis par a par, uma vez que um coeficiente de correlação significativo ao nível de 5% é indicativo da existência de linearidade. Em geral, essa verificação é feita através da matriz de correlação de Spearman (Hollander *et al.* 1999). Além disso, ainda é utilizado o teste de Bartlett (Mingoti, 2007) para verificar a linearidade em cada construto.

Assim, para a verificação da linearidade, foram observadas 384 de 1326 relações significativas ao nível de 5%, o que representa 28,95% das correlações possíveis. Na verificação da linearidade em cada construto, para todos eles foram observados p-valores menores que 0,05, indicando que existem evidências significativas de linearidade dentro dos construtos.

3.5 Modelo teórico-analítico e hipóteses

Para alcançar o modelo teórico-analítico que melhor representa os fatores determinantes da Inovação Disruptiva neste estudo, primeiro se desenvolveu um modelo precedente e, mantendo-se as relações dos construtos consideradas significativas, procedeu-se à concepção do modelo aprimorado. Este segundo modelo pode ser considerado como de melhor ajuste tanto pelos indicadores R2

quanto do ponto de vista teórico. Desse modo, foram desenvolvidos dois modelos estruturais neste trabalho, uma vez que o segundo modelo já foi considerado satisfatório para os propósitos deste estudo, encerrando-se assim a aplicação da estratégia de modelos concorrentes aninhados, descrita por Hair *et al.* (2005). Nesse caso, o número de construtos e indicadores permanece constante entre um modelo e outro, mas a quantidade de relações estimadas muda. Cabe lembrar que, segundo esse autor, a modelagem de equações estruturais compõe-se do modelo de mensuração e do modelo estrutural.

3.5.1 Modelagem de equações estruturais (PLS): Modelo 1

Segundo da Costa (2012, p. 7):

Na análise do modelo de mensuração são verificadas a validade convergente, a validade discriminante e a confiabilidade dos construtos. A validade convergente garante que os indicadores de um construto estão correlacionados o suficiente para medir o conceito latente. A validade discriminante verifica se os construtos medem efetivamente diferentes aspectos do fenômeno de interesse. A confiabilidade revela a consistência das medidas em mensurar o conceito que pretendem medir.

No intuito de testar a validade convergente dos construtos, foram utilizados o critério e os percentuais citados na Seção 4.2. Também se encontram ali as medidas utilizadas para mensurar a confiabilidade e a dimensionalidade dos construtos.

Para a validade discriminante foi utilizado novamente o critério de Fornell *et al.* (1981, *apud* da Costa, 2012), que garante a validade discriminante quando a variância extraída (AVE) de um construto não for menor que a variância compartilhada desse construto com os demais.

O método Bootstrap é utilizado para calcular os intervalos de confiança para os pesos do modelo de mensuração, fornecendo informações sobre a variabilidade dos parâmetros estimados, provendo assim uma importante validação dos resultados (DA COSTA, 2012, p. 7).

A TAB. 7 apresenta os pesos, as cargas fatoriais e as comunalidades do modelo de mensuração inicial. Dessa forma, pode-se destacar que os indicadores Políticas Públicas e Concentrações Inovativas e os itens ME_4 (“Fator de

contribuição para inovação: Tamanho do mercado”) e AP_1 (“Sua empresa lucrou mais com os produtos/serviços inovadores do que as empresas concorrentes”) apresentaram pesos não significativos e por esse motivo foram excluídos do modelo. Porém, devido à sua importância teórica, as Políticas Públicas são resgatadas depois nos Modelos Estruturais. Após a exclusão desses indicadores e itens, foi ajustado o modelo de mensuração final, apresentado na TAB. 8, mais adiante. Dessa forma, pode-se ressaltar, com base no modelo final de mensuração, que:

- todos os itens apresentaram cargas fatoriais acima de 0,50;
- avaliando os intervalos de confiança (I.C. – 95%), nota-se que todos os pesos são significativos, o que confirma a importância de todos os itens para refletirem o indicador que representará o construto.

Tabela 7 - Modelo de mensuração inicial - Primeiro Modelo

(Continua)

CONSTRUCTO	ITENS	PESO (α)	IC - 95% ¹	VALOR-P	C.F. ²	COM. ³	
Fatores Externos	Sistema de Ensino	0,83	[0,34; 1,04]	0,000	***	0,95	0,90
	Políticas Públicas	0,34	[-0,23; 0,84]	0,183	-	0,62	0,39
Fatores Internos	Organização	0,31	[0,17; 0,42]	0,000	***	0,75	0,57
	Cultura	0,32	[0,18; 0,45]	0,000	***	0,78	0,60
	Patentes	0,34	[0,19; 0,49]	0,000	***	0,65	0,42
	Empreendedorismo	0,23	[0,02; 0,42]	0,030	**	0,50	0,25
	Recursos	0,29	[0,12; 0,43]	0,000	***	0,65	0,43
Mercado	ME_1	0,65	[0,37; 0,84]	0,000	***	0,86	0,73
	ME_2	0,47	[-0,03; 0,67]	0,007	**	0,67	0,45
	ME_4	0,26	[-0,22; 0,69]	0,248	-	0,49	0,24
Atuação em Rede	Concentrações Inovativas	0,20	[-0,16; 0,55]	0,242	-	0,31	0,09
	Rede Vertical	0,39	[0,2; 0,56]	0,000	***	0,77	0,59
	Aliança Horizontal	0,71	[0,43; 0,88]	0,000	***	0,90	0,80
Estratégia Tecnológica e de Negócio	ETN_1	0,23	[0,09; 0,36]	0,000	***	0,54	0,29
	ETN_2	0,24	[0,08; 0,41]	0,002	***	0,62	0,38
	ETN_3	0,39	[0,24; 0,55]	0,000	***	0,77	0,59
	ETN_4	0,34	[0,19; 0,46]	0,000	***	0,75	0,57
	ETN_5	0,26	[0,07; 0,39]	0,001	***	0,70	0,49
Inovação Disruptiva	ID_1	0,21	[0,14; 0,3]	0,000	***	0,82	0,67
	ID_2	0,22	[0,15; 0,31]	0,000	***	0,81	0,65
	ID_3	0,18	[0,09; 0,26]	0,000	***	0,80	0,64
	ID_4	0,24	[0,16; 0,31]	0,000	***	0,81	0,65
	ID_5	0,21	[0,14; 0,28]	0,000	***	0,85	0,73
	ID_6	0,21	[0,12; 0,31]	0,000	***	0,62	0,39

Tabela 7 - Modelo de mensuração inicial - Primeiro Modelo

(Conclusão)

CONSTRUCTO	ITENS	PESO (α)	IC - 95% ¹	VALOR-P		C.F. ²	COM. ³
Apropriabilidade	AP_1	0,29	[-0,09; 0,56]	0,061	*	0,51	0,26
	AP_2	0,45	[0,24; 0,61]	0,000	***	0,81	0,66
	AP_3	0,57	[0,41; 0,75]	0,000	***	0,85	0,72

¹ Validação bootstrap; ² Carga Fatorial; ³ Comunalidade; (***) Significativo ao nível de 1%; (**) Significativo ao nível de 5%; (*) Significativo ao nível de 10%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 8 - Modelo de mensuração final – Primeiro Modelo

CONSTRUCTO	ITENS	PESO (α)	IC - 95% ¹	VALOR-P		C.F. ²	COM. ³
Fatores Externos	Sistema de Ensino	1,00	-	0,000	***	1,00	1,00
	Políticas Públicas ⁴	-	-	-	-	-	-
Fatores Internos	Organização	0,32	[0,17; 0,44]	0,000	***	0,75	0,57
	Cultura	0,31	[0,16; 0,46]	0,000	***	0,77	0,60
	Patentes	0,33	[0,18; 0,49]	0,000	***	0,65	0,42
	Empreendedorismo	0,26	[0,04; 0,48]	0,019	**	0,52	0,27
	Recursos	0,27	[0,11; 0,43]	0,000	***	0,64	0,41
Mercado	ME_1	0,73	[0,5; 0,97]	0,000	***	0,87	0,75
	ME_2	0,52	[0,09; 0,75]	0,001	***	0,72	0,51
	ME_4	-	-	-	-	-	-
Atuação em Rede	Concentrações Inovativas	-	-	-	-	-	-
	Rede Vertical	0,41	[0,2; 0,57]	0,000	***	0,76	0,58
	Aliança Horizontal	0,74	[0,59; 0,91]	0,000	***	0,93	0,87
Estratégia Tecnológica e de Negócio	ETN_1	0,23	[0,1; 0,36]	0,002	***	0,54	0,29
	ETN_2	0,24	[0,07; 0,39]	0,003	***	0,62	0,38
	ETN_3	0,38	[0,24; 0,51]	0,000	***	0,76	0,58
	ETN_4	0,34	[0,2; 0,47]	0,000	***	0,76	0,57
	ETN_5	0,27	[0,12; 0,39]	0,000	***	0,71	0,50
Inovação Disruptiva	ID_1	0,22	[0,14; 0,31]	0,000	***	0,82	0,67
	ID_2	0,22	[0,14; 0,3]	0,000	***	0,80	0,65
	ID_3	0,18	[0,09; 0,26]	0,000	***	0,80	0,64
	ID_4	0,24	[0,17; 0,32]	0,000	***	0,81	0,66
	ID_5	0,22	[0,14; 0,28]	0,000	***	0,86	0,73
	ID_6	0,20	[0,1; 0,3]	0,000	***	0,61	0,38
Apropriabilidade	AP_1	-	-	-	-	-	-
	AP_2	0,50	[0,23; 0,67]	0,000	***	0,82	0,68
	AP_3	0,66	[0,49; 0,9]	0,000	***	0,90	0,82

¹ Validação bootstrap; ² Carga Fatorial; ³ Comunalidade; ⁴ Resgatado depois no modelo de equações estruturais; (***) Significativo ao nível de 1%; (**) Significativo ao nível de 5%; (*) Significativo ao nível de 10%.

Fonte: Dados da pesquisa.

A TAB. 9 apresenta a análise da validade convergente, validade discriminante, dimensionalidade e a confiabilidade dos construtos do modelo de mensuração final. Portanto pode-se destacar que nem todos os construtos apresentaram os índices de confiabilidade A.C. acima de 0,70, porém todos apresentaram os índices de confiabilidade C.C. acima de 0,70, evidenciando assim a confiabilidade dos construtos.

Além disso, observa-se que todos os construtos foram unidimensionais e apresentaram AVE superior a 0,40, indicando validação convergente. De acordo com o critério proposto por Fornell *et al.* (1981, *apud* da Costa, 2012), houve validação discriminante para os construtos analisados, uma vez que as variâncias compartilhadas foram menores que as AVEs.

Tabela 9 - Validação do modelo de mensuração - Primeiro Modelo

CONSTRUTOS	ITENS	A.C. ¹	C.C. ²	DIM ³	AVE ⁴	VARIÂNCIA COMPARTILHADA						
						1	2	3	4	5	6	
1-Fatores Externos	1	1,00	1,00	1	1,00	1						
2- Fatores Internos	5	0,69	0,80	1	0,45	0,09	1					
3-Mercado	2	0,43	0,78	1	0,63	0,02	0,05	1				
4-Atuação em Rede	2	0,64	0,85	1	0,72	0,19	0,09	0,05	1			
5-Estratégia Tecnológica e de Negócio	5	0,71	0,81	1	0,47	0,00	0,18	0,13	0,07	1		
6-Inovação Disruptiva	6	0,88	0,91	1	0,62	0,02	0,19	0,10	0,06	0,22	1	
7-Apropriabilidade	2	0,67	0,86	1	0,75	0,02	0,05	0,09	0,13	0,11	0,12	1

¹ Alfa de Cronbach, ² Confiabilidade Composta, ³ Dimensionalidade, ⁴ Variância Extraída
Fonte: Dados da pesquisa.

A SEM (*Structural Equations Modeling*), Modelagem de Equações Estruturais, constitui “uma extensão de diversas técnicas multivariadas” (HAIR *et al.*, 2005, p. 465), em especial da regressão múltipla e da análise fatorial. Uma vez que examina várias relações de dependência de forma simultânea, essa modelagem tem utilidade quando uma variável dependente passa a ser independente em relações seguintes.

A aplicação do modelo ocorreu conforme expõe da Costa (2012, p. 8, com base em Monecke *et al.*, 2012):

O modelo de mensuração e o modelo de regressão são realizados utilizando o método PLS (Partial Least Square). Modelos de Equações Estruturais (SEM) são muito populares em muitas disciplinas, sendo a abordagem PLS (Partial Least Square) uma alternativa à abordagem tradicional baseada na covariância. A abordagem PLS tem sido referida como uma técnica de modelagem suave, com o mínimo de demanda, ao se considerar as escalas de medidas, o tamanho amostral e distribuições residuais.

Os R2 foram calculados para a verificação da qualidade dos ajustes. “Os R2 avaliam a porção da variância das variáveis endógenas, que é explicada pelo modelo estrutural. Indica a qualidade do modelo ajustado” (RINGLE *et al.*, 2014, p. 67).

De acordo com os resultados apresentados na TAB. 10 e na FIG. 2, pode-se ressaltar que:

Em relação aos Fatores Internos

- Observa-se influência significativa (p -valor=0,005) e positiva ($\beta=0,297$ [0,14; 0,48]) dos Fatores Externos sobre os Fatores Internos.

Em relação à Atuação em Rede

- Observa-se influência significativa (valor- $p=0,005$) e positiva ($\beta=0,300$ [0,14; 0,50]) dos Fatores Internos sobre a Atuação em Rede.

Em relação à Estratégia Tecnológica e de Negócio

- Observa-se influência significativa (valor- $p=0,000$) e positiva ($\beta=0,360$ [0,19; 0,52]) dos Fatores Internos sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.
- Observa-se influência significativa (valor- $p=0,004$) e positiva ($\beta=0,282$ [0,16; 0,44]) do Mercado sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.

Em relação à Inovação Disruptiva

- Observa-se influência significativa (valor- $p=0,000$) e positiva ($\beta=0,470$ [0,31; 0,67]) da Estratégia Tecnológica e de Negócio sobre a Inovação Disruptiva.

Em relação à Apropriabilidade

- Observa-se influência significativa (valor-p=0,004) e positiva ($\beta=0,296$ [0,08; 0,50]) da Atuação em Rede sobre a Apropriabilidade.
- Observa-se influência significativa (valor-p=0,006) e positiva ($\beta=0,278$ [0,10; 0,49]) da Inovação Disruptiva sobre a Apropriabilidade.

Tem-se ainda que

- os intervalos de confiança via Bootstrap estão de acordo com os resultados encontrados via valor-p, evidenciando a validade dos resultados apresentados.

Tabela 10 - Modelo Estrutural (Primeiro Modelo)

Exógena	Endógena	β	I.C. - 95% ¹	E.P.(β) ²	Valor-p	R ²
Fatores Externos	Fatores Internos	0,297	[0,14; 0,48]	0,10	0,005 ***	8,85%
Fatores Internos	Atuação em Rede	0,300	[0,14; 0,50]	0,10	0,005 ***	8,77%
Fatores Internos	Estratégia Tecnológica e de Negócio	0,360	[0,19; 0,52]	0,10	0,000 ***	25,78%
Mercado		0,282	[0,16; 0,44]	0,10	0,004 ***	
Estratégia Tecnológica e de Negócio	Inovação Disruptiva	0,470	[0,31; 0,67]	0,10	0,000 ***	22,05%
Atuação em Rede	Apropriabilidade	0,296	[0,08; 0,50]	0,10	0,004 ***	20,31%
Inovação Disruptiva		0,278	[0,10; 0,49]	0,10	0,006 ***	

¹ Validação bootstrap; ² Erro Padrão; (***) significativo ao nível de 1%; (**) significativo ao nível de 5%;

(*) significativo ao nível de 10%.

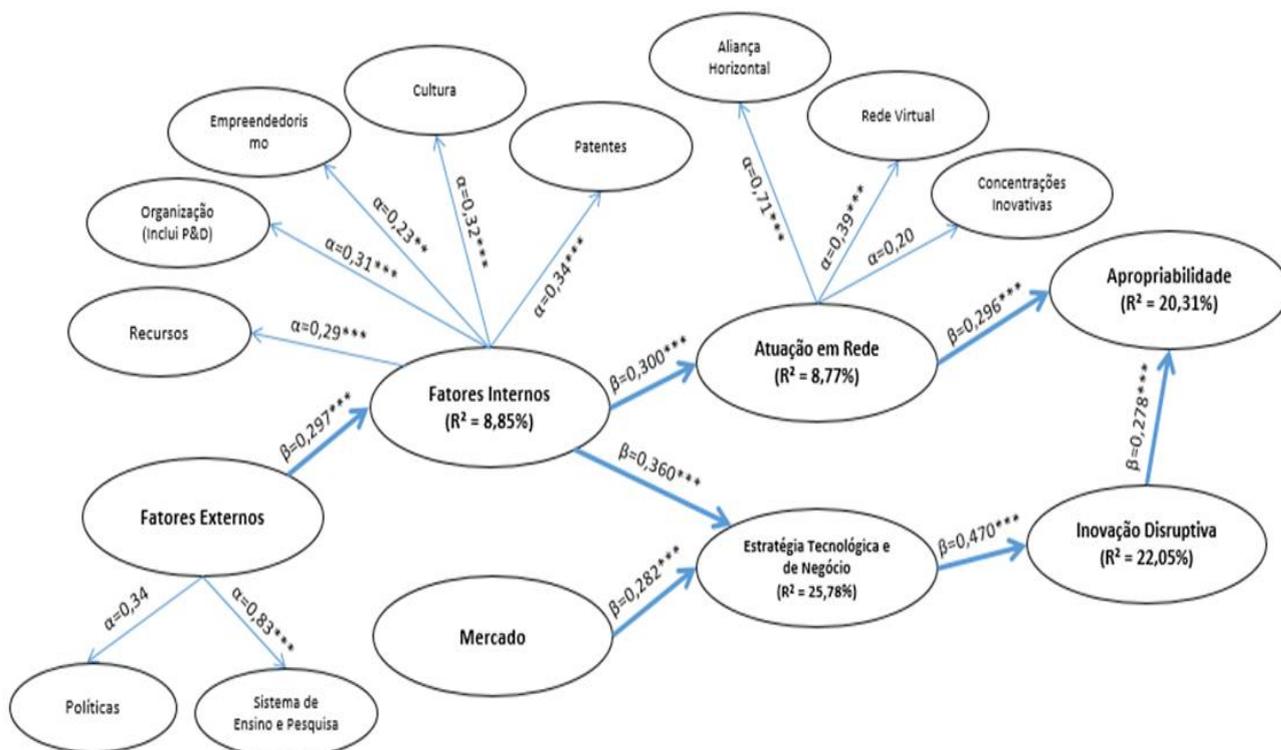
Fonte: Dados da pesquisa.

Equações do Primeiro Modelo Estrutural – Relações Significativas:

- E (Fatores Internos) = 0,297 x Fatores Externos;
- E (Atuação em Rede) = 0,300 x Fatores Internos;
- E (Estratégia Tecnológica e de Negócio) = 0,360 x Fatores Internos + 0,282 x Mercado;
- E (Inovação Disruptiva) = 0,470 x Estratégia Tecnológica e de Negócio;

- E (Apropriabilidade) = $0,296 \times$ Atuação em Rede + $0,278 \times$ Inovação Disruptiva.

Figura 2 - Ilustração do Primeiro Modelo Estrutural



(***) Significativo ao nível de 1%; (**) Significativo ao nível de 5%; (*) Significativo ao nível de 10%.

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com o primeiro modelo estrutural, os fatores externos interferem nos condicionantes internos e no mercado, ambos influenciando as escolhas estratégicas. Também o nível dos fatores internos seria prerrogativa para a empresa atuar ou não em rede. Essa atuação e as estratégias adotadas levariam à ID. Desse modo, a firma deve se apropriar dos ganhos disruptivos, conforme for o seu desenvolvimento desse tipo de inovação e sua atuação junto às redes empresariais.

Além das relações observadas entre os indicadores independentes (exógenos) sobre os dependentes (endógenos), podem-se verificar ainda os efeitos indiretos das relações entre esses indicadores, do que podem-se destacar:

- Um efeito indireto positivo significativo (0,09 [0,03; 0,20]) dos Fatores Externos sobre a Atuação em Rede.

- Um efeito indireto positivo significativo (0,11 [0,05; 0,20]) dos Fatores Externos sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.
- Um efeito indireto positivo significativo (0,05 [0,02; 0,11]) dos Fatores Externos sobre a Inovação Disruptiva.
- Um efeito indireto positivo significativo (0,04 [0,01; 0,10]) dos Fatores Externos sobre a Apropriabilidade.
- Um efeito indireto positivo significativo (0,17 [0,08; 0,30]) dos Fatores Internos sobre a Inovação Disruptiva.
- Um efeito indireto positivo significativo (0,13 [0,06; 0,25]) dos Fatores Internos sobre a Apropriabilidade.
- Um efeito indireto positivo significativo (0,13 [0,06; 0,25]) do Mercado sobre a Inovação Disruptiva.
- Um efeito indireto positivo significativo (0,04 [0,01; 0,09]) do Mercado sobre a Apropriabilidade
- Um efeito indireto positivo e significativo (0,13 [0,05; 0,27]) da Estratégia Tecnológica e de Negócio sobre a Apropriabilidade.

Tabela 11 - Efeitos diretos, indiretos e totais (Primeiro Modelo)

Relações	Direto	Indireto	Total	I.C. - 95%*
Fatores Externos -> Fatores Internos	0,30	-	0,30	[0,14; 0,48]
Fatores Externos -> Atuação em Rede	-	0,09	0,09	[0,03; 0,20]
Fatores Externos -> Estratégia Tecnológica e de Negócio	-	0,11	0,11	[0,05; 0,20]
Fatores Externos -> Inovação Disruptiva	-	0,05	0,05	[0,02; 0,11]
Fatores Externos -> Apropriabilidade	-	0,04	0,04	[0,01; 0,10]
Fatores Internos -> Atuação em Rede	0,30	-	0,30	[0,14; 0,50]
Fatores Internos -> Estratégia Tecnológica e de Negócio	0,36	-	0,36	[0,19; 0,52]
Fatores Internos -> Inovação Disruptiva	-	0,17	0,17	[0,08; 0,30]
Fatores Internos -> Apropriabilidade	-	0,13	0,13	[0,06; 0,25]
Mercado -> Estratégia Tecnológica e de Negócio	0,28	-	0,28	[0,16; 0,44]
Mercado -> Inovação Disruptiva	-	0,13	0,13	[0,06; 0,25]
Mercado -> Apropriabilidade	-	0,04	0,04	[0,01; 0,09]
Atuação em Rede -> Apropriabilidade	0,30	-	0,30	[0,08; 0,50]
Estratégia Tecnológica e de Negócio -> Inovação Disruptiva	0,47	-	0,47	[0,31; 0,67]
Estratégia Tecnológica e de Negócio -> Apropriabilidade	-	0,13	0,13	[0,05; 0,27]
Inovação Disruptiva -> Apropriabilidade	0,28	-	0,28	[0,10; 0,49]

* Intervalo de Confiança Bootstrap.

Fonte: Dados da pesquisa.

3.5.2 Modelagem de Equações Estruturais (PLS): Modelo-2

Essa modelagem de equações estruturais, relativa ao Modelo-2, também se processa com um modelo de mensuração e um modelo estrutural.

Na TAB. 12 têm-se os pesos, as cargas fatoriais e as comunalidades do segundo modelo de mensuração. Avaliando os intervalos de confiança (I.C. – 95%) e os valores-p, nota-se que todos os pesos foram significativos, o que confirma a importância de todos os itens para refletirem os indicadores que representarão os construtos. Logo, como todos os itens apresentaram pesos significativos, não foi necessário excluir nenhum item do modelo de mensuração.

Além disso, todos os itens apresentaram cargas fatoriais acima de 0,50, com exceção do item concentrações inovativas (0,43).

Tabela 12 - Modelo de mensuração - Segundo Modelo

(Continua)

Constructos	Itens	Completo					
		Peso (α)	IC - 95% ¹	Valor-p	C.F.	Com.	
Fatores Externos	Sistema de Ensino	0,77	[0,55; 0,99]	0,000 ***	0,91	0,84	
	Políticas Públicas	0,43	[0,00; 0,67]	0,013 **	0,69	0,47	
Fatores Internos	Organização	0,30	[0,17; 0,41]	0,000 ***	0,75	0,56	
	Cultura	0,38	[0,27; 0,51]	0,000 ***	0,81	0,66	
	Patentes	0,28	[0,13; 0,41]	0,000 ***	0,60	0,36	
	Empreendedorismo	0,24	[0,03; 0,38]	0,010 ***	0,50	0,25	
	Recursos	0,28	[0,13; 0,40]	0,000 ***	0,66	0,44	
	ME-1	0,65	[0,49; 0,83]	0,000 ***	0,87	0,75	
Mercado	ME-2	0,36	[0,02; 0,55]	0,008 ***	0,57	0,32	
	ME-4	0,38	[0,07; 0,58]	0,003 ***	0,61	0,37	
Atuação em Rede	Concentrações Inovativas	0,31	[0,04; 0,54]	0,010 **	0,43	0,18	
	Rede Vertical	0,46	[0,31; 0,58]	0,000 ***	0,81	0,66	

Tabela 12 - Modelo de mensuração - Segundo Modelo

(Conclusão)

Constructos	Itens	Completo					
		Peso (α)	IC - 95% ¹	Valor-p	C.F.	Com.	
Atuação em Rede	Aliança Horizontal	0,60	[0,42; 0,74]	0,000 ***	0,82	0,68	
Estratégia Tecnológica e de Negócio	ETN-1	0,24	[0,10; 0,39]	0,001 ***	0,55	0,31	
	ETN-2	0,23	[0,07; 0,41]	0,008 ***	0,61	0,37	
	ETN-3	0,38	[0,23; 0,54]	0,000 ***	0,76	0,58	
	ETN-4	0,34	[0,19; 0,47]	0,000 ***	0,76	0,58	
	ETN-5	0,26	[0,08; 0,39]	0,001 ***	0,70	0,49	
Inovação Disruptiva	ID-1	0,24	[0,19; 0,31]	0,000 ***	0,83	0,69	
	ID-2	0,24	[0,19; 0,31]	0,000 ***	0,81	0,66	
	ID-3	0,17	[0,08; 0,24]	0,000 ***	0,80	0,64	
	ID-4	0,22	[0,17; 0,28]	0,000 ***	0,80	0,65	
	ID-5	0,21	[0,15; 0,26]	0,000 ***	0,85	0,72	
	ID-6	0,19	[0,10; 0,27]	0,000 ***	0,61	0,37	
Apropriabilidade	AP-1	0,33	[0,03; 0,54]	0,010 ***	0,54	0,29	
	AP-2	0,41	[0,20; 0,56]	0,000 ***	0,79	0,62	
	AP-3	0,59	[0,44; 0,79]	0,000 ***	0,85	0,73	

¹ Validação bootstrap; ² Carga Fatorial; ³ Comunalidade; (***) Significativo ao nível de 1%; (**) Significativo ao nível de 5%; (*) Significativo ao nível de 10%.

Fonte: Dados da pesquisa.

A TAB. 13 apresenta a análise da validade convergente, validade discriminante, dimensionalidade e a confiabilidade dos construtos do modelo de mensuração. Pode-se destacar que nem todos os construtos apresentaram os índices de confiabilidade A.C. acima de 0,70. No entanto, como todos os construtos apresentaram os índices de confiabilidade C.C. acima de 0,70, evidencia-se assim a confiabilidade dos construtos.

Tabela 13 - Validação do modelo de mensuração - Segundo Modelo

Constructos	Itens	A.C. ¹	C.C. ²	Dim ³	AVE ⁴	Variância Compartilhada					
						1	2	3	4	5	6
1_Fatores Externos	2	0,50	0,80	1	0,65	1					
2_Fatores Internos	5	0,69	0,80	1	0,46	0,09	1				
3_Mercado	3	0,46	0,74	1	0,48	0,01	0,06	1			
4_Atuação em Rede	3	0,49	0,74	1	0,51	0,14	0,06	0,09	1		
5_Estratégia Tecnológica e de Negócio	5	0,71	0,81	1	0,46	0,00	0,18	0,13	0,05	1	
6_Inovação Disruptiva	6	0,88	0,91	1	0,62	0,04	0,21	0,14	0,05	0,22	1
7_Apropriabilidade	3	0,58	0,78	1	0,55	0,02	0,08	0,14	0,15	0,14	0,15

¹ Alfa de Cronbach, ² Confiabilidade Composta, ³ Dimensionalidade, ⁴ Variância Extraída
Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se ainda, na análise da tabela 13, que todos os construtos foram unidimensionais e apresentaram AVE superior a 0,40, indicando validação convergente. De acordo com o critério proposto por Fornell *et al.* (1981, *apud* da Costa, 2012), houve validação discriminante para os construtos analisados, uma vez que as variâncias compartilhadas foram menores que as AVEs.

Segundo Modelo Estrutural (Inner Model) – Relações Significativas

De acordo com os resultados apresentados na TAB. 14 e na FIG. 3, pode-se destacar que:

Em relação a Fatores Internos

- Observa-se influência significativa (p-valor=0,005) e positiva ($\beta=0,295$ [0,10; 0,48]) dos Fatores Externos sobre os Fatores Internos.

Em relação à Atuação em Rede

- Observa-se influência significativa (p-valor=0,000) e positiva ($\beta=0,356$ [0,17; 0,50]) dos Fatores Externos sobre a Atuação em Rede.
- Observa-se influência significativa (p-valor=0,006) e positiva ($\beta=0,273$ [0,10; 0,47]) do Mercado sobre a Atuação em Rede.

Em relação à Estratégia Tecnológica e de Negócio

- Observa-se influência significativa (valor-p=0,000) e positiva ($\beta=0,354$ [0,17; 0,53]) dos Fatores Internos sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.
- Observa-se influência significativa (valor-p=0,005) e positiva ($\beta=0,277$ [0,16; 0,43]) do Mercado sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.

Em relação à Inovação Disruptiva

- Observa-se influência significativa (valor-p=0,004) e positiva ($\beta=0,291$ [0,09; 0,51]) dos Fatores Internos sobre a Inovação Disruptiva.
- Observa-se influência significativa (valor-p=0,037) e positiva ($\beta=0,203$ [0,00; 0,40]) do Mercado sobre a Inovação Disruptiva.
- Observa-se influência significativa (valor-p=0,010) e positiva ($\beta=0,272$ [0,10; 0,48]) da Estratégia Tecnológica e de Negócio sobre a Inovação Disruptiva.

Em relação à Apropriabilidade

- Observa-se influência significativa (valor-p=0,002) e positiva ($\beta=0,308$ [0,10; 0,49]) da Atuação em Rede sobre a Apropriabilidade.
- Observa-se influência marginalmente significativa (valor-p=0,075) e positiva ($\beta=0,191$ [-0,01; 0,43]) da Estratégia Tecnológica e de Negócio sobre a Apropriabilidade.
- Observa-se influência significativa (valor-p=0,028) e positiva ($\beta=0,235$ [0,02; 0,44]) da Inovação Disruptiva sobre a Apropriabilidade.

É importante ressaltar ainda que

- os intervalos de confiança via Bootstrap estão de acordo com os resultados encontrados via valor-p, evidenciando a validade dos resultados apresentados.

Tabela 14 - Modelo Estrutural (Modelo Final)

Endógena	Exógena	β	I.C. - 95% ¹	E.P.(β) ²	Valor-p		R ²
Fatores Internos	Fatores Externos	0,295	[0,10; 0,48]	0,10	0,005	***	8,71%
Atuação em Rede	Fatores Externos	0,356	[0,17; 0,50]	0,10	0,000	***	22,57%
	Mercado	0,273	[0,10; 0,47]	0,10	0,006	***	
Estratégia Tecnológica e de Negócio	Fatores Internos	0,354	[0,17; 0,53]	0,10	0,000	***	25,08%
	Mercado	0,277	[0,16; 0,43]	0,10	0,005	***	
Inovação Disruptiva	Fatores Internos	0,291	[0,09; 0,51]	0,10	0,004	***	33,69%
	Mercado	0,203	[0,00; 0,40]	0,10	0,037	**	
	Estratégia Tecnológica e de Negócio	0,272	[0,10; 0,48]	0,10	0,010	***	
Apropriabilidade	Atuação em Rede	0,308	[0,10; 0,49]	0,10	0,002	***	28,37%
	Estratégia Tecnológica e de Negócio	0,191	[-0,01; 0,43]	0,11	0,075	*	
	Inovação Disruptiva	0,235	[0,02; 0,44]	0,11	0,028	**	

¹ Validação bootstrap; ² Erro Padrão; (***) significativo ao nível de 1%; (**) significativo ao nível de 5%;

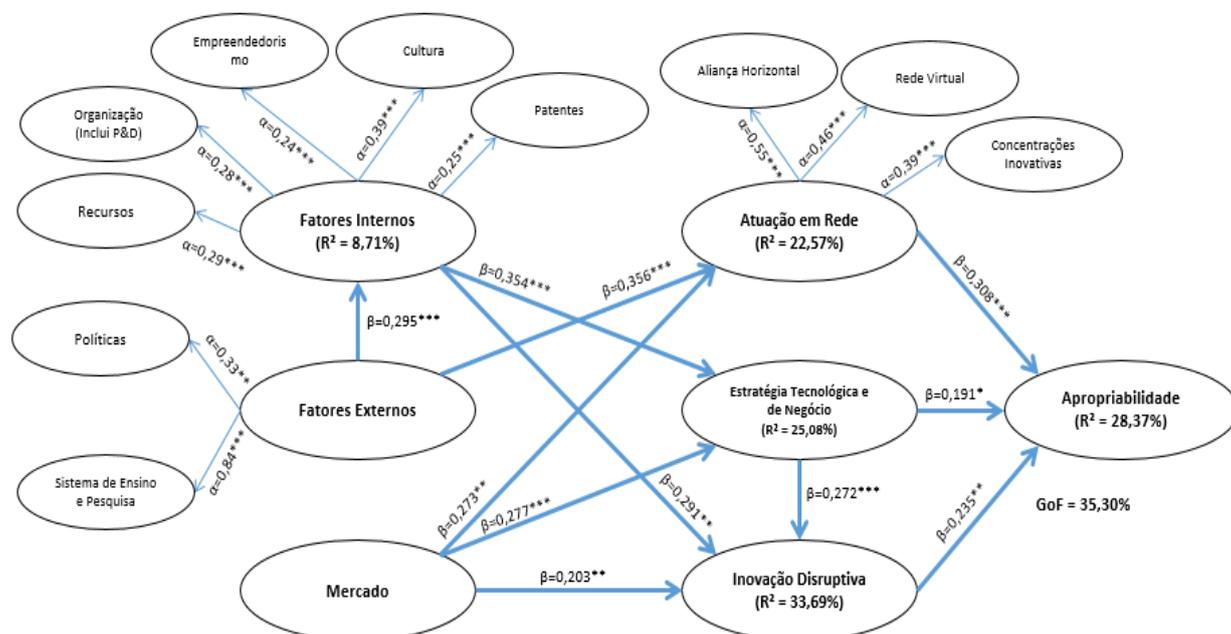
(*) significativo ao nível de 10%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Equações do Segundo Modelo Estrutural – Relações Significativas:

- E (Fatores Internos) = 0,295 x Fatores Externos;
- E (Atuação em Rede) = 0,356 x Fatores Externos + 0,273 x Mercado;
- E (Estratégia Tecnológica e de Negócio) = 0,354 x Fatores Internos + 0,277 x Mercado;
- E (Inovação Disruptiva) = 0,291 x Fatores Internos + 0,203 x Mercado + 0,272 x Estratégia Tecnológica e de Mercado;
- E (Apropriabilidade) = 0,308 x Atuação em Rede + 0,191 x Estratégia Tecnológica e de Mercado + 0,235 x Inovação Disruptiva.

Figura 3 - Ilustração do Modelo Estrutural Final



(***) Significativo ao nível de 1%; (**) Significativo ao nível de 5%; (*) Significativo ao nível de 10%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Este segundo modelo consiste no modelo de melhor ajuste ao grupo pesquisado. Nele se colocaram, do lado esquerdo, as condições encontradas pelas empresas (fatores internos, externos e mercado). No lado direito consta aquilo que as empresas podem fazer (atuar em rede, implementar estratégias tecnológicas/negociais e gerar Inovação Disruptiva-ID), cujo resultado final consiste na apropriabilidade dos lucros pertinentes. Os fatores externos interferem nos condicionantes internos e na atuação da empresa junto a redes de firmas, ambos influenciando a apropriabilidade dos ganhos com a Inovação Disruptiva (ID). Também o nível dos fatores internos é prerrogativa para a empresa adotar estratégias tecnológicas/negociais e gerar ID, apropriando-se dos ganhos decorrentes. Por fim, o mercado influencia a atuação da firma junto a redes empresariais, a adoção de estratégias tecnológicas/negociais e a criação de ID, todos levando à apropriabilidade dos lucros dessa inovação.

Além das relações observadas entre os indicadores independentes (exógenos) sobre os dependentes (endógenos), verificam-se efeitos diretos e indiretos das

relações entre esses indicadores (TAB. 15 e QUADRO 4), do que se podem destacar os seguintes aspectos:

- Um efeito indireto positivo significativo (0,10 [0,03; 0,20]) dos Fatores Externos sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.
- Um efeito indireto positivo significativo (0,11 [0,03; 0,23]) dos Fatores Externos sobre a Inovação Disruptiva.
- Um efeito indireto positivo significativo (0,16 [0,07; 0,24]) dos Fatores Externos sobre a Apropriabilidade.
- Um efeito total positivo significativo (0,39 [0,20; 0,59]) dos Fatores Internos sobre a Inovação Disruptiva, sendo o efeito indireto igual a 0,10.
- Um efeito indireto positivo significativo (0,16 [0,07; 0,29]) dos Fatores Internos sobre a Apropriabilidade.
- Um efeito total positivo significativo (0,28 [0,07; 0,48]) do Mercado sobre a Inovação Disruptiva, sendo o efeito indireto igual a 0,08.
- Um efeito indireto positivo significativo (0,20 [0,11; 0,33]) do Mercado sobre a Apropriabilidade.
- Um efeito total positivo significativo (0,26 [0,06; 0,47]) da Estratégia Tecnológica e de Negócios sobre a Apropriabilidade, sendo o efeito indireto igual a 0,06.

Tabela 15 - Efeitos diretos, indiretos e totais (Modelo Final)

(Continua)

Relações	Direto	Indireto	Total	I.C. - 95%*
Fatores Externos -> Fatores Internos	0,30	-	0,30	[0,10; 0,48]
Fatores Externos -> Atuação em Rede	0,36	-	0,36	[0,17; 0,50]
Fatores Externos -> Estratégia Tecnológica e de Negócio	-	0,10	0,11	[0,03; 0,20]
Fatores Externos -> Inovação Disruptiva	-	0,11	0,11	[0,03; 0,23]
Fatores Externos -> Apropriabilidade	-	0,16	0,16	[0,07; 0,24]
Fatores Internos -> Estratégia Tecnológica e de Negócio	0,35	-	0,35	[0,17; 0,53]
Fatores Internos -> Inovação Disruptiva	0,29	0,10	0,39	[0,20; 0,59]
Fatores Internos -> Apropriabilidade	-	0,16	0,16	[0,07; 0,29]
Mercado -> Atuação em Rede	0,27	-	0,27	[0,10; 0,47]
Mercado -> Estratégia Tecnológica e de Negócio	0,28	-	0,28	[0,16; 0,43]
Mercado -> Inovação Disruptiva	0,20	0,08	0,28	[0,07; 0,48]

Tabela 15 - Efeitos diretos, indiretos e totais (Modelo Final)

(Conclusão)

Relações	Direto	Indireto	Total	I.C. - 95%*
Mercado -> Apropriabilidade	-	0,20	0,20	[0,11; 0,33]
Atuação em Rede -> Apropriabilidade	0,31	-	0,31	[0,10; 0,49]
Estratégia Tecnológica e de Negócio -> Inovação Disruptiva	0,27	-	0,27	[0,10; 0,48]
Estratégia Tecnológica e de Negócio -> Apropriabilidade	0,19	0,06	0,26	[0,06; 0,47]
Inovação Disruptiva -> Apropriabilidade	0,24	-	0,24	[0,02; 0,44]

* Intervalo de Confiança Bootstrap.

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 4 – Resultado das Hipóteses da Pesquisa

(Continua)

HIPÓTESES	RESULTADO
H0_1: Existe um efeito positivo dos Fatores Externos sobre os Fatores internos.	Confirmada***
H0_2: Existe um efeito positivo dos Fatores Externos sobre o Mercado.	Não confirmada
H0_3: Existe um efeito positivo dos Fatores Externos sobre a Atuação em Rede.	Confirmada ***
H0_4: Existe um efeito positivo dos Fatores Internos sobre a Atuação em Rede.	Não confirmada
H0_5: Existe um efeito positivo do Mercado sobre a Atuação em Rede.	Confirmada **
H0_6: Existe um efeito positivo dos Fatores Externos sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.	Não confirmada
H0_7: Existe um efeito positivo dos Fatores Internos sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.	Confirmada ***
H0_8: Existe um efeito positivo do Mercado sobre a Estratégia Tecnológica e de Negócio.	Confirmada ***
H0_9: Existe um efeito positivo dos Fatores Externos sobre a Inovação Disruptiva.	Não confirmada
H0_10: Existe um efeito positivo dos Fatores Internos sobre a Inovação Disruptiva.	Confirmada **
H0_11: Existe um efeito positivo do Mercado sobre a Inovação Disruptiva.	Confirmada **
H0_12: Existe um efeito positivo da Estratégia Tec. e de Negócio sobre a Inovação Disruptiva.	Confirmada ***
H0_13: Existe um efeito positivo da Atuação em Rede sobre a Inovação Disruptiva.	Não confirmada

Quadro 4 – Resultado das Hipóteses da Pesquisa

(Conclusão)

HIPÓTESES	RESULTADO
H0_14: Existe um efeito positivo da Atuação em Rede sobre a Apropriabilidade.	Confirmada ***
H0_15: Existe um efeito positivo da Estratégia Tec. e de Negócio sobre a Apropriabilidade.	Confirmada *
H0_16: Existe um efeito positivo da Inovação Disruptiva sobre a Apropriabilidade.	Confirmada **

(***) significativo ao nível de 1%; (**) significativo ao nível de 5%; (*) significativo ao nível de 10%

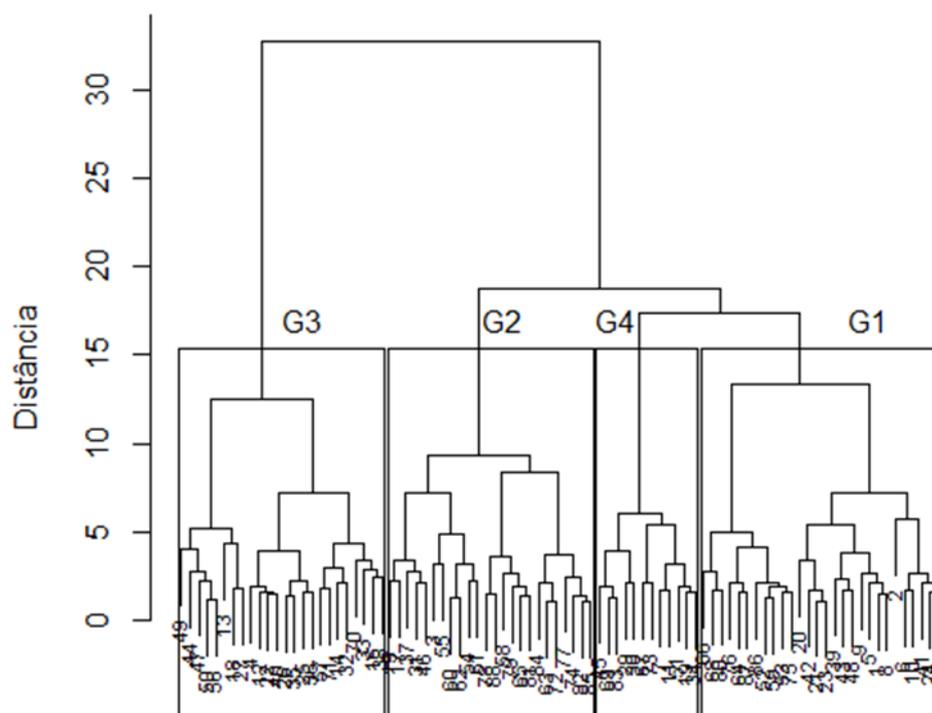
Fonte: Dados da pesquisa.

3.6 Análise de Agrupamento

Com o objetivo de agrupar os indivíduos, foi utilizada a Análise Hierárquica de Agrupamento, usando o método Ward e a distância Euclidiana (HAIR *et al.*, 2005) como medida de dissimilaridade. A comparação dos índices e das variáveis de caracterização entre os grupos formados foi efetuada com a utilização dos testes de Kruskal-Wallis (BISQUERRA *et al.*, 2004) e Exato de Fisher (MARTINS & SANTANA, 2013).

O dendograma feito para o agrupamento dos indivíduos é apresentado a seguir (FIG. 4), além da tabela de identificação dos componentes de cada grupo (TAB. 16). O dendograma é uma ferramenta apropriada para definir o número de grupos a trabalhar, pois uma boa classificação pode ser obtida ao cortar o dendograma numa zona em que as separações entre classes correspondam a grandes distâncias (Dissimilaridades). Sendo assim, cortando o dendograma nas zonas onde as separações entre classes correspondem às maiores distâncias, foram formados 4 grupos (G1, G2, G3, G4).

Figura 4 - Dendograma



G1: Lobo Solitário; G2: Inovador Mediano; G3: Pouco Inovador; G4: Inovador Engajado

Observação: o nome de cada grupo foi inspirado na tabulação cruzada dos grupos e dos construtos (TAB. 18).

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 16 - Identificação dos componentes de cada grupo

GRUPOS	IDENTIFICADOR
G1 (n=28)	1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 20, 21, 23, 24, 28, 39, 41, 42, 43, 48, 52, 53, 59, 64, 66, 68, 75, 76, 80, 86, 87
G2 (n=24)	3, 15, 17, 31, 37, 46, 54, 55, 58, 60, 61, 62, 63, 65, 72, 74, 77, 78, 79, 81, 82, 84, 85, 88
G3 (n=24)	4, 12, 13, 14, 16, 18, 22, 25, 26, 27, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 44, 47, 49, 50, 56, 57, 70, 71
G4 (n=12)	7, 11, 19, 29, 30, 34, 45, 51, 67, 69, 73, 83

Fonte: Dados da pesquisa.

A TAB. 17 apresenta a comparação dos índices (médias dos escores fatoriais) entre os grupos. A partir dela é possível afirmar que:

- Todos os índices apresentaram diferença significativa (Valor-p=0,000) entre os grupos. Através das comparações múltiplas podem-se determinar quais grupos diferenciaram-se significativamente em relação a um determinado índice.
- O Grupo 1 apresentou as menores médias de Fatores Externos e Atuação em Rede e a maior média de Estratégia Tecnológica e de Negócio.
- O Grupo 3 apresentou as menores médias de Fatores Internos, Mercado, Estratégia Tecnológica e de Negócio, Inovação Disruptiva e Apropriabilidade, enquanto o Grupo 4 apresentou as maiores médias de Fatores Externos, Fatores Internos, Mercado, Atuação em Rede, Inovação Disruptiva e Apropriabilidade.

Tabela 17 - Comparação dos índices entre os grupos

(Continua)

Constructos	Grupos	N	Média	E.P.	1º Q	2º Q	3º Q	Valor-p ¹	Comparações Múltiplas ²		
									G1	G2	G3
Fatores Externos	G1	28	-0,530	0,167	- 1,207	-0,607	0,100	0,000	-	-	-
	G2	24	0,638	0,147	0,163	0,487	1,196		0,000	-	-
	G3	24	-0,479	0,185	- 1,066	-0,274	0,311		0,980	0,001	-
	G4	12	0,916	0,146	0,542	0,836	1,362		0,000	0,706	0,000
Fatores Internos	G1	28	0,437	0,134	- 0,128	0,410	0,857	0,000	-	-	-
	G2	24	0,243	0,206	- 0,411	0,102	0,914		0,771	-	-
	G3	24	-0,981	0,160	- 1,422	-1,037	-0,344		0,000	0,000	-
	G4	12	0,455	0,185	- 0,014	0,539	1,011		0,996	0,767	0,000
Mercado	G1	28	0,472	0,174	- 0,339	0,758	1,162	0,000	-	-	-
	G2	24	-0,485	0,171	- 0,835	-0,264	-0,043		0,005	-	-
	G3	24	-0,491	0,186	- 1,225	-0,463	0,217		0,004	1,000	-
	G4	12	0,851	0,162	0,498	0,916	1,234		0,585	0,001	0,001

Tabela 17 - Comparação dos índices entre os grupos

(Conclusão)

Constructos	Grupos	N	Média	E.P.	1° Q	2° Q	3° Q	Valor- p ¹	Comparações Múltiplas ²		
									G1	G2	G3
Atuação em Rede	G1	28	-0,338	0,139	-	-	0,066	0,000	-	-	-
	G2	24	-0,221	0,148	-	-	0,343		0,987	-	-
	G3	24	-0,220	0,183	-	-	0,598		0,982	1,000	-
	G4	12	1,673	0,169	1,282	1,641	1,993		0,000	0,000	0,000
Estratégia Tecnológica e de Negócio	G1	28	0,732	0,102	0,276	0,638	1,131	0,000	-	-	-
	G2	24	-0,511	0,222	-	-	0,384		0,000	-	-
	G3	24	-0,640	0,146	-	-	-		0,000	0,758	-
	G4	12	0,594	0,212	0,161	0,742	1,113		0,954	0,014	0,001
Inovação Disruptiva	G1	28	0,488	0,109	0,273	0,582	0,817	0,000	-	-	-
	G2	24	0,285	0,131	-	-	0,869		0,666	-	-
	G3	24	-1,141	0,192	-	-	-		0,000	0,000	-
	G4	12	0,574	0,203	-	-	-		0,982	0,586	0,000
Apropriabilidade	G1	28	0,254	0,176	-	-	0,874	0,000	-	-	-
	G2	24	0,123	0,126	-	-	0,638		0,955	-	-
	G3	24	-0,801	0,193	-	-	-		0,002	0,014	-
	G4	12	0,763	0,287	0,151	0,814	1,647		0,519	0,302	0,000

¹Teste de Kruskal-Wallis. ²Teste de Nemenyi

Fonte: Dados da pesquisa.

Uma melhor visualização dos índices consiste na tabulação cruzada dos grupos com os construtos, o que mostra com mais clareza as diferenças existentes entre cada grupo, conforme a TAB. 18.

Tabela 18 - Tabulação cruzada dos grupos com os construtos

Grupos → Construtos ↓	G1 Lobo Solitário	G2 Inovador Mediano	G3 Pouco Inovador	G4 Inovador Engajado
Fatores Externos	- 0,530	0,638	- 0,479	0,916
Fatores Internos	0,437	0,243	- 0,981	0,455
Mercado	0,472	- 0,485	- 0,491	0,851
Atuação em rede	- 0,338	- 0,221	- 0,220	1,673
Estratégias Tecnológicas e de Negócio	0,732	- 0,511	- 0,640	0,594
Inovação Disruptiva	0,488	0,285	- 1,141	0,574
Apropriabilidade	0,254	0,176	- 0,292	0,354

Fonte: Dados da pesquisa.

A TAB. 19 apresenta a comparação das variáveis de caracterização entre os grupos. A partir dela é possível afirmar que não houve diferença significativa (Valor- $p > 0,050$) das variáveis de caracterização entre os grupos.

Tabela 19 - Comparação das variáveis de caracterização entre os grupos

(Continua)

VARIÁVEIS		G1		G2		G3		G4		VALOR- P
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Há quantos anos a empresa foi fundada	Menos de 10	4	15,38%	3	13,04%	5	20,83%	2	18,18%	0,413 ¹
	Entre 10 e 20	11	42,31%	10	43,48%	8	33,33%	5	45,45%	
	Entre 21 e 40	10	38,46%	8	34,78%	4	16,67%	3	27,27%	
	Mais de 41	1	3,85%	2	8,70%	7	29,17%	1	9,09%	
Estado da sede da empresa no Brasil	PR	6	23,08%	4	17,39%	3	12,50%	1	9,09%	0,949 ¹
	SP	6	23,08%	7	30,43%	8	33,33%	3	27,27%	
	Outros	14	53,85%	12	52,17%	13	54,17%	7	63,64%	
Origem do capital da empresa	Brasil	24	92,31%	22	95,65%	23	95,83%	10	90,91%	0,933 ¹
	Outros	2	7,69%	1	4,35%	1	4,17%	1	9,09%	
Nº de empregados	Entre 0 e 20	15	57,69%	13	56,52%	14	58,33%	3	27,27%	0,082 ¹
	Entre 21 e 100	5	19,23%	5	21,74%	9	37,50%	7	63,64%	
	Mais de 101	6	23,08%	5	21,74%	1	4,17%	1	9,09%	

Tabela 19 - Comparação das variáveis de caracterização entre os grupos

(Conclusão)

VARIÁVEIS		G1		G2		G3		G4		VALOR-P
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Nº de empregados dedicados a P&D	Entre 0 e 10	22	84,62%	18	78,26%	21	87,50%	6	54,55%	0,257 ¹
	Entre 11 e 20	3	11,54%	1	4,35%	2	8,33%	2	18,18%	
	Entre 21 e 50	0	0,00%	1	4,35%	0	0,00%	1	9,09%	
	Mais de 100	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	9,09%	
	Não sabe	1	3,85%	3	13,04%	1	4,17%	1	9,09%	
Cargo ou função na empresa	Diretor	8	30,77%	11	47,83%	12	50,00%	4	36,36%	0,128 ¹
	Gerente	1	3,85%	4	17,39%	4	16,67%	2	18,18%	
	Presidente	10	38,46%	5	21,74%	1	4,17%	3	27,27%	
	Outros	7	26,92%	3	13,04%	7	29,17%	2	18,18%	
Sua empresa sofreu perda significativa de mercado em função de produtos / serviços inovadores de outra empresa?	Média (E.P.)	2,25 (0,33)	2,42 (0,32)	2,88 (0,4)	2,67 (0,56)	0,6572 ²				

¹Teste Exato de Fisher; ²Teste de Kruskal-Wallis.

Fonte: Dados da pesquisa.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Todos os fatores elencados para a ocorrência lucrativa da Inovação Disruptiva (ID) foram confirmados no modelo resultante. Três deles constam como centrais no processo: os fatores internos, as estratégias tecnológicas/negociais e o mercado, este último com maior número de relações de influência. Já os fatores externos participam mais pelo sistema de ensino no fornecimento de pessoal qualificado, quesito chave no âmbito das empresas, confirmando que a cultura de inovação é o mais importante. Todas as cinco estratégias foram utilizadas, embora na ordem inversa da frequência captada pela literatura. O novo mercado e o baixo mercado foram buscados, embora o mercado destacado possa ter sido buscado também. As políticas públicas são vistas como desconectadas, o que pode ser um indício do dilema do inovador para atingir também os Sistemas Sociais de Inovação (SSIs). Com isso, a atuação em rede dessas empresas é pouca, e aí as organizações pontes são necessárias. Produtos mais recentes das firmas participantes parecem apresentar potencial disruptivo, mas talvez se encontrem numa fase intermediária da disrupção, visto que não desalojaram concorrentes. Diferente do esperado com base em Teece (1986), essas firmas emergentes não perderam mercado para concorrentes maiores, e sim lucraram mais do que eles com a inovação. Não obstante, as empresas pesquisadas diferem nos fatores e na forma de agir. Nelas quatro grupos foram identificados: o lobo solitário, o inovador engajado, o pouco inovador e o inovador mediano.

Os resultados deste estudo revelam que, para o conjunto pesquisado, os fatores externos se fazem mais presentes pelo sistema de ensino e pesquisa, em especial no fornecimento de pessoal qualificado para as inovações das empresas, em concordância com Nelson (2006). As políticas públicas deveriam contribuir mais para a atuação em rede, o que pode melhorar a apropriação dos ganhos pelas firmas que inovam. Essa falta pode ser um reflexo do dilema do inovador que, segundo Sapsed *et al.* (2007), acomete também os SSI.

Os fatores internos apurados não interferem de modo significativo na atuação em rede, o que pode indicar que, sem o apoio externo, as firmas ficam mais isoladas. Para a ID, o pessoal qualificado é chave, principalmente os

empreendedores, sendo também identificada como importante uma organização flexível das empresas, coerente com Yu e Hang (2010). As patentes podem ser necessárias, mas não imprescindíveis, o que coincide com o pensamento de Teece (1986) e de Schnaars (1997). O quesito interno confirmado como o mais importante refere-se à cultura empresarial de inovação, o que reafirma a visão de Christensen e Raynor (2003). Assim, o quadro geral dos fatores internos condiz com o que se espera para essas firmas, a maioria delas pequenas e relativamente emergentes.

Pela pesquisa, os mercados que mais importam para a ID são mesmo o novo mercado e o baixo mercado, conforme previsto por Christensen e Raynor (2003), sendo que o domínio de mercado por poucas empresas também foi considerado importante. Nesse último caso, parece que o mercado destacado (DRUEHL & SCHMIDT, 2008) pode ter sido também um alvo. O perfil de empresas pesquisado é o que tem melhores condições de voltar-se para esses mercados emergentes, visto que, segundo Yu e Hang (2010), Garrison (2009), Braganza *et al.* (2009) e Assink (2006), por exemplo, as firmas emergentes levam vantagem nesse caso. Para o grupo participante em geral, o mercado interfere diretamente nas estratégias tecnológicas/negociais, na atuação em rede e na ID, com reflexo na apropriabilidade. Esse resultado coincide com o pensamento de Yu e Hang (2010, 2011); Druehl e Schmidt (2008). Esse é o fator no qual se observaram mais relações de influência para a ID com apropriabilidade dos ganhos.

Quanto às estratégias tecnológicas/negociais do grupo em análise, este estudo mostra que são influenciadas diretamente pelos fatores internos e pelo mercado, em conformidade com Yu e Hang (2010, 2011). Por seu turno, essas estratégias exercem impacto direto na ID com efeito na apropriabilidade. Todas as cinco estratégias previstas por Yu e Hang (2011) e Markides (2006) foram utilizadas, mas o grupo usou mais aquelas indicadas pela literatura como menos frequentes nas empresas que inovam de forma disruptiva. Assim, na ordem de maior para menor utilização pelo grupo, têm-se: (1) agregação de valor, (2) exploração de novas aplicações, (3) simplificação, (4) mudança no modelo de negócio e (5) miniaturização.

A atuação em rede pelas empresas desta pesquisa interfere de modo direto na apropriabilidade, o que está coerente com Teece (1986), e é influenciada pelos

fatores externos e pelo mercado, confirmando estudos de Yu e Hang (2010, 2011). Contudo a maior parte dessas firmas não atua em rede, ou o faz de forma acanhada. Isso acontece a despeito de essa forma de atuar ser considerada necessária para as pequenas firmas emergentes que querem inovar (ASSINK, 2006; YU & HANG, 2010; HANG *et al.* 2015). Para que a atuação em rede se concretize, aconselha-se o incentivo a organizações-ponte (SAPSED *et al.* 2007), especializadas nesse tipo de ligação.

A apropriação dos ganhos da inovação pelas firmas estudadas é diretamente impactada quando atuam em rede (coerente com Bergek *et al.*, 2013; Assink, 2006; Christensen & Raynor, 2003) ou criam ID (coerente com Teece, 1986). Além disso, essa apropriabilidade recebe influência indireta dos fatores internos e externos, do mercado e das estratégias tecnológicas/negociais. O que surpreende é o fato de que, mesmo com esse perfil relativamente emergente, na média essas empresas não sofreram perda significativa de mercado para a inovação de outra firma, o que se opõe aos riscos descritos por Teece (1986). Contrariamente, elas lucraram mais do que a concorrência com seus produtos inovadores, conforme indicado na pesquisa.

Os fatores centrais para a ID, considerados por Yu e Hang (2010) e confirmados neste estudo, são os fatores internos, as estratégias tecnológicas/negociais e o mercado. Os fatores externos não influenciam significativamente a ID do grupo pesquisado. Já a ID interfere diretamente na apropriabilidade. Produtos lançados nos últimos 5 anos pelas firmas participantes parecem ser potencialmente disruptivos, mas não desalojaram outras empresas, a despeito do destaque de Christensen (1997) para essa possibilidade. Talvez eles se encontrem em um nível intermediário no processo de disrupção. Na sua ordem de ocorrência, tais produtos foram mais convenientes, de menor custo, mais simples e/ou com tamanho menor, como previsto por Christensen (1997). Por outro lado, na média, não se registrou concordância nem discordância das firmas quanto à outra característica disruptiva christensiana: o desempenho inicial inferior desses produtos com relação aos tradicionais.

A busca por diferenças marcantes entre as firmas pesquisadas levou à sua divisão em 4 grupos distintos. A diferença entre eles não se deve à sua composição,

já que são formados, em sua maioria, por empresas pequenas e relativamente emergentes. O que se verificou foi que esses grupos diferem quanto à sua exposição aos fatores e, em especial, sobre a sua forma de atuar com relação à ID. O maior deles age de forma mais isolada, como um lobo solitário. Outro - o menor e mais engajado deles - alcança os maiores índices nesse tipo de inovação e na apropriabilidade. Um terceiro mostrou-se pouco inovador; enquanto o último grupo foi denominado como inovador mediano.

4.1 A restrição dos fatores externos de inovação

Para a avaliação dos resultados trazidos pelos fatores externos relacionados à ID, deve-se ter em mente que eles são compostos principalmente pelo sistema de ensino e pesquisa. As políticas públicas podem ter um peso menor nesse processo, em especial na atuação em rede, para a apropriação dos ganhos decorrentes. Pela sua importância, o mercado recebe classificação à parte; pelo resultado da SEM, ele não sofre influência desses fatores externos. Nesse sentido, tem-se que os fatores externos atuam positivamente sobre os fatores internos, sendo que a contribuição principal se dá pela qualificação das pessoas com atuação na empresa. Além disso, os fatores externos podem ser vistos como tendo influência indireta sobre a atuação em rede, a estratégia tecnológica e de negócio, a ID e a apropriabilidade. Contudo um modelo com melhor ajuste privilegia somente a atuação em rede como diretamente afetada pelos fatores externos e com reflexo na apropriação dos ganhos da inovação.

Desse modo, verifica-se certo desdém na média das empresas pesquisadas com relação às políticas públicas brasileiras. Também, mesmo com o reconhecimento das instituições de ensino e pesquisa como importante fonte de informação para a inovação, sua maior contribuição parece recair no fornecimento de pessoal qualificado. Esse relativo descolamento das empresas inovadoras brasileiras pesquisadas do que se poderia considerar um SSI nacional pode estar relacionado à disfunção descrita na literatura (SAPSED *et al.*, 2007). O mesmo

dilema do inovador que acomete muitas empresas também pode direcionar os SSI para inovações sustentadoras em vez de disruptivas.

4.1.1 Políticas públicas dissociadas do processo inovador

Para as empresas participantes, em média, as políticas públicas relativas à inovação não são adequadas. Além disso, elas consideram que o financiamento governamental não ajudou muito em relação aos seus esforços inovativos. Quanto ao ambiente econômico, elas entendem que ele não interferiu no processo. Apesar disso, as políticas públicas ainda apresentaram peso significativo na composição dos fatores externos, mas apenas com efeito direto sobre a atuação em rede e indireto sobre a apropriabilidade. Assim, na visão das empresas pesquisadas, as políticas públicas não foram significativas para a ID, nem mesmo para as estratégias tecnológicas e de negócio relacionadas a esse tipo de inovação.

Desse modo, em que pese o potencial inovativo aventado pela literatura quanto à atuação dos governos (RUAN *et al.*, 2014; BERGEK *et al.*, 2013; MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008; PORTER, 1998a; YU & HANG, 2010), no Brasil isso está longe de ser confirmado para a ID. Um motivo pode estar nas aventadas ineficácia e falta de regularidade dos financiamentos públicos nacionais (CORDER & SALLES-FILHO, 2004; OTTOBONI, 2011).

4.1.2 Estruturas de ensino e pesquisa como fornecedoras de pessoal

O papel mais importante das universidades e das escolas técnicas para a inovação no conjunto de empresas pesquisado diz respeito ao fornecimento de pessoal qualificado, quesito que se encontra descrito pelos teóricos da ID. De outro modo, na média, as instalações dessas instituições não apresentaram influência para as inovações. Não obstante as universidades, escolas técnicas e outras instituições públicas de pesquisa foram reconhecidas como fonte significativa de informação para o processo inovativo empresarial.

Nesse sentido, note-se que a participação das instituições de ensino via desenvolvimento de pesquisa tecnológica também é reconhecida pela literatura

(ALBUQUERQUE *et al.*, 2005b; ETZKOWITZ & LEYDESDORF, 1995; MOWERY & SAMPAT, 2005; TERRA, 2001; DOSI, 2006; RUAN *et al.*, 2014; NELSON, 2006), assim como por sua participação em organizações-ponte para tentar mitigar as fraquezas dos SSI (SAPSED *et al.*, 2007).

4.2 Fatores internos decisivos para inovar

O conjunto de fatores internos diz respeito à empresa em si; é ela quem desenvolve a ID, adotando estratégias tecnológicas e de negócio com relação aos mercados pertinentes, a fim de se apropriar dos ganhos em potencial. Pelo estudo, uma possível atuação em rede não ocorre por causa de fatores internos. Conforme o resultado, para inovar de forma disruptiva, os componentes da firma mais representativos em termos de recursos se referem ao seu pessoal qualificado. Além disso, a organização precisa ser flexível e permissiva ao necessário empreendedorismo, ou seja, apoiar a ação de pessoas comprometidas e criativas, dotadas de liderança e entusiasmo/paixão. As patentes podem ser necessárias e representar uma unidade de medida da inovação, mas há controvérsia quanto a serem imprescindíveis. Nesse sentido, segundo o resultado desta pesquisa, a questão mais importante se refere à cultura da empresa onde os gestores apoiam os produtos/serviços inovadores. Como requisito presente, a cultura de inovação esteve bem disseminada e estimulou a criatividade na empresa, permitindo-se correr riscos elevados. Também se confirmou que esse quadro condiz, em especial, com as pequenas firmas, relativamente emergentes.

4.2.1 Recursos e tamanho da firma na medida para a inovação

A maior parte das empresas pesquisadas está contida no grupo das microempresas, ou seja, aquelas com até 20 empregados, segundo a classificação do SEBRAE (2016). Além disso, trata-se, em sua maioria, de firmas relativamente novas, entre 10 e 20 anos de fundação. Portanto as empresas bem pequenas e relativamente emergentes predominam no conjunto das respondentes.

Segundo Yu e Hang (2010), a empresa emergente é, em geral, o tipo mais propício para gerar ID, por ser menos dependente de padrões históricos, de paradigmas tecnológicos e de redes de valor. Garrison (2009), Braganza *et al.* (2009) e Assink (2006) confirmam a desvantagem das firmas maiores e antigas frente às menores e emergentes para a ID.

Por outro lado, as abordagens contrárias e que veem as maiores ou mais antigas empresas com vantagem sobre as menores, seja em função de eventuais características particulares de algumas dessas firmas tradicionais (SANDSTRÖM *et al.*, 2009), seja pela complexidade de determinados produtos (BERGEK *et al.*, 2013), não se confirmaram neste estudo.

Entre os setores dessas empresas inovadoras pesquisadas – indústria de transformação, informática e construção - são condizentes com os mais citados na literatura da inovação e da ID, em especial a indústria e a informática, confirmando o pensamento de Freeman e Soete (2008) e de Christensen (1997).

O maior recurso na contribuição para a inovação das empresas refere-se ao seu pessoal qualificado. Também as instalações e os recursos financeiros da firma foram indicados como significativos. Nesse estudo, as firmas inovadoras emergentes sinalizaram que investem recursos dentro de suas capacidades, mas com uma estrutura de alocação flexível.

Freeman e Soete (2008) já destacavam as vantagens da especialização das pequenas firmas para a inovação, cujas equipes de projeto podem ser maiores em relação ao tamanho da firma, sendo então maior a importância da qualificação do pessoal envolvido.

Junto com processos e valores, os recursos devem ser considerados para lidar com a mudança disruptiva (LUCAS JR & GOH, 2009). Também, a falta de equipamentos de produção, pela novidade da tecnologia, pode ser um inibidor (ASSINK, 2006). Mas o mais importante para a literatura está na forma de alocação dos recursos. A fim de contribuir para a ID, os recursos devem ser distribuídos livres de rotinas estruturadas e de previsões de altos retornos financeiros (CHRISTENSEN, 2006; YU & HANG, 2010), embora precise haver alguma previsibilidade (ASSINK, 2006).

4.2.2 *Modo de organização flexível da firma que inova*

Em média, as empresas pesquisadas tenderam a concordar com a afirmação de que a estrutura e o funcionamento da firma nos períodos de maior inovação têm sido muito flexíveis. Em primeiro lugar, isso se mostra coerente com a caracterização desse grupo de empresas muito pequenas e relativamente emergentes. Em segundo lugar, tal flexibilidade organizacional pode ser avaliada à luz da literatura pertinente.

Segundo Yu & Hang (2010), estudos indicam uma correlação negativa entre tamanho da firma e sucesso da ID, o que confirma a proposta Christensiana de que as grandes corporações devem criar uma organização autônoma, se pretendem inovar de forma disruptiva. Em complemento, Garrison (2009) lembra que, quando as organizações crescem em tamanho, tendem a se tornar rígidas em termos estruturais e menos flexíveis em suas operações. Assim, os males da inflexibilidade estrutural para a inovação e a ID estão presentes na literatura (MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008; ASSINK, 2006).

Por conseguinte, a ideia da ambidestria das organizações maiores como método para a ID (BRAGANZA *et al.*, 2009) não se confirmou neste estudo.

4.2.3 *Empreendedorismo na firma inovadora*

No geral, os representantes das organizações participantes da pesquisa – na maioria, seus diretores – concordam que, para inovar, contou-se com pessoas de visão, comprometimento, liderança, obstinação e capacidade de decisão/concentração. Eles também confirmaram que criatividade, independência e entusiasmo/paixão estão presentes em pessoas importantes para a inovação na empresa. Além disso, a propensão ao risco foi homologada por eles como outro atributo dessas pessoas.

Por outro lado, esse grupo mostrou-se indiferente quanto ao fato de a inovação em sua firma decorrer de pessoas com necessidade de realização e vontade de serem admiradas e prestigiadas. Mas esse último resultado talvez se

deva à percepção dos respondentes de que estavam analisando a si próprios, o que pode gerar resistência em admitirem tais traços.

A ID pode depender de pessoas curiosas, que assumem o papel de empreendedoras, chamadas por Assink (2006) de campeões de projeto. A análise da figura do empreendedor se dá através de duas abordagens. A primeira foca os atributos desse tipo de pessoa, como a necessidade de realização e de ser admirado (DORNELAS, 2005); maior capacidade de liderança, independência e entusiasmo (CUNHA & PFEIFER, 2005), sem esquecer a propensão ao risco (SBRÁGLIA & PEREIRA, 2004). A necessidade de realização e de independência também foi citada por Carvalho e Gonzáles (2006). A segunda abordagem adota uma visão mais comportamental, na qual importa mais o que o empreendedor faz dentro de um contexto mais amplo, e não o que ele é (LEITE, 2000; RÍMOLI, 2007). Neste último caso, o fato de estar normalmente à frente de uma empresa inovadora atende ao fator “o que ele faz”, sendo que todo o escopo deste estudo contempla o contexto mais amplo. Portanto as duas abordagens parecem dois lados complementares de um mesmo assunto: o empreendedorismo.

4.2.4 A controvérsia das patentes

Na escala tipo Likert de 7 pontos, a média das respostas quanto ao grau de importância do instrumento de patente para a proteção das inovações da empresa correspondeu a 4,27. A quantidade de patentes depositadas junto ao INPI pelas empresas pesquisadas refere-se a uma média de 1,21 patentes por empresa. Mas, das 88 respondentes, 35 efetuaram esse depósito, enquanto 53 empresas não as possuem. Quanto às patentes depositadas no exterior, embora a média corresponda a 1,64 por empresa, verificou-se que uma única empresa declarou ter 123 patentes, sendo que um invento seu foi patenteado para 123 países. No total, somente 10 empresas realizaram depósito de patente no exterior, ou seja, 11,36% das firmas pesquisadas. Assim, pode-se afirmar que, para esse conjunto de empresas, a contribuição das patentes para a ID acontece, mas de forma controversa e relativamente localizada, confirmando o que mostra a literatura.

Enquanto a importância das patentes foi reconhecida para a ID por Hang *et al.* (2010) e para a inovação por Schumpeter (1942), Pavitt (1984) relativiza sua aplicabilidade. Já Teece (1986) critica a eficácia desse mecanismo de proteção das inovações. Para Schnaars (1997), as patentes não impedem a imitação, mas apenas aumentam o seu custo. Não obstante a maior força das patentes foi apontada como instrumento de mensuração da inovação por países e empresas (MOWERY & SAMPAT, 2005; PATEL & PAVITT, 1994; GRILICHES, 1998; NARIN *et al.*, 1997).

4.2.5 *Cultura empresarial de inovação*

O quesito de maior concentração de variáveis com médias elevadas, atribuídas pelas empresas, foi a cultura. Todas as variáveis da cultura empresarial apresentaram média elevada. Naquilo que se refere aos gestores apoiarem o surgimento dos produtos/serviços inovadores, esse ponto da cultura obteve a maior média entre todos os quesitos deste estudo: 6,08. Além disso, concordou-se com o fato de a cultura de inovação ser bem disseminada na empresa, com a existência de um estímulo à criatividade na firma, inclusive assumindo o risco elevado que as inovações podem acarretar. Também se classificou a cultura da empresa como um fator de contribuição para a inovação. Esse escore se alinha com a caracterização do conjunto de empresas avaliado, cujo perfil é no geral de firma bem pequena e relativamente nova. Portanto o resultado está em consonância com a literatura.

Autores destacam os aspectos culturais negativos que comprometem o senso e a atuação dos gestores das firmas estabelecidas com relação à ID (CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003; YU & HANG, 2010; LUCAS JR & GOH, 2009; GARRISON, 2009; MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008; ASSINK, 2006), como o aprisionamento em padrões de sucesso passados e atuais, estruturas e procedimentos rígidos. Assim, para a ID, aponta-se a necessidade de flexibilidade, criatividade e ação empreendedora (YU & HANG, 2010; ASSINK, 2006; GARRISON, 2009; BRAGANZA *et al.*, 2009).

4.3 Mercados que absorvem os produtos disruptivos

Em média, o grupo de empresas pesquisadas concordou que o tamanho do mercado é importante para a inovação. Este estudo indica que importa para a ID o domínio de mercado por poucas empresas, o novo mercado e o baixo mercado, nessa ordem. Assim, essas características de mercado interferem diretamente na estratégia tecnológica e de negócio da empresa, influenciam uma possível atuação em rede e interferem diretamente na ocorrência da ID. Tudo isso com reflexo na apropriação dos ganhos decorrentes. Desse modo, o mercado constitui o fator com maior número de relações causais no modelo de melhor ajuste.

A literatura sobre a ID reconhece que a atenção da empresa para as movimentações de mercado é um fator chave para esse tipo de inovação. Porém uma dicotomia se estabelece entre a firma tradicional prestar atenção aos seus melhores clientes atuais ou voltar-se para a clientela emergente (DANNEELS, 2002; GOVINDARAJAN & KOPALLE, 2004, *apud* YU & HANG, 2010). Apesar disso, outra abordagem vê a possibilidade de que as empresas tradicionais desenvolvam ambas as orientações simultaneamente (YU & HANG, 2010), mas podem lhes faltar as competências necessárias (HENDERSON, 2006).

Os resultados desta pesquisa privilegiam a visão de que as firmas menores e relativamente recentes são aquelas com condição de orientar-se para o mercado emergente, em consonância com outros estudos (DANNEELS, 2002; GOVINDARAJAN & KOPALLE, 2004; CHRISTENSEN, 2003, *apud* YU & HANG, 2010), uma vez que a busca é por espaços inexplorados e por necessidades latentes (ASSINK, 2006). Assim, o resultado aqui confirma que as oportunidades chegam a ser buscadas no novo mercado – quem não comprava esse tipo de produto antes – e no baixo mercado, isto é, as faixas com menor poder aquisitivo (CHRISTENSEN, 1997; CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003; CHRISTENSEN *et al.*, 2004; DRUEHL & SCHMIDT, 2008; HANG *et al.*, 2010; KLENNER *et al.*, 2013).

No entanto o significado maior conferido ao domínio de mercado por poucas empresas indica que o mercado destacado (DRUEHL & SCHMIDT, 2008) pode ter sido alvo na ID desse grupo, mesmo que de forma não decisiva. Isso ocorre quando um produto atende muito bem a uma necessidade muito diferente e, devido a isso,

pode permanecer um bom tempo com um preço superior, introduzindo-se, assim, uma ID onerosa. Ao contrário do alto mercado, a entrada pelo mercado destacado não gera uma reação rápida e voraz da firma tradicional desafiada.

4.4 Todas as estratégias tecnológicas e de negócio

Segundo o modelo de equações estruturais com melhor ajuste, as estratégias tecnológicas e de negócio são influenciadas diretamente pelos fatores internos e pelo mercado. Por seu turno, esse conjunto de estratégias exerce impacto direto na geração da inovação disruptiva, com reflexo indireto na apropriação dos ganhos pertinentes. Além disso, essas estratégias influenciam a apropriabilidade também de modo direto, embora tal influência seja marginalmente significativa. Todas as 5 estratégias foram utilizadas pelas empresas pesquisadas. Porém note-se que essas firmas utilizaram mais as estratégias que foram indicadas pela literatura como as menos frequentes e vice-versa.

Desse modo, a estratégia mais aplicada pelos respondentes deste estudo (alta utilização) foi a de agregação de valor. A estratégia de agregação de valor consiste em adicionar novos atributos ao produto/serviço, mas sem abrir mão do desempenho nas funções anteriores (YU & HANG, 2011), como foi o caso do iPod da Apple (ISLAM & OZCAN, 2012). Outro exemplo refere-se à “hibridização”, em que a adição de uma característica disruptiva leva ao surgimento de produtos híbridos como, por exemplo, o automóvel híbrido – movido por eletricidade e por combustível (DIJK *et al.*, 2015). Assim, a estratégia de agregação de valor pode se referir tanto a uma inovação sustentável quanto a um estágio intermediário para se alcançar a ID.

A segunda estratégia mais utilizada pelo grupo pesquisado foi a exploração de novas aplicações.

A estratégia de exploração de novas aplicações pode ser usada para reposicionar uma tecnologia presente na firma ou para aplicar outra em seu produto/serviço. O fato de que produtos criados apenas para entretenimento passaram a ser usados em treinamentos militares sérios - os jogos de guerra, por

exemplo – ilustra esse tipo de aplicação, ainda subutilizada para a ID, mas recomendável (YU & HANG, 2011).

A terceira estratégia com maior utilização pelas empresas respondentes deste estudo foi a da simplificação.

A redução da complexidade de uso de um produto/serviço ou do excesso de funções dele denomina-se estratégia de simplificação, sendo esta uma das duas mais utilizadas para a ID (YU & HANG, 2011). Essa estratégia também foi usada para a criação do iPod (ISLAM & OZCAN, 2012). Note-se que, conforme Yu e Hang (2011), pode ser usada mais de uma estratégia tecnológica para a criação de um mesmo produto disruptivo. Segundo eles, a tecnologia para a simplificação poderia ser gerada pelas universidades, no intuito de ser aplicada por pequenas e médias empresas.

A quarta estratégia - quase tão utilizada pelas empresas pesquisadas aqui quanto a terceira – refere-se à mudança no modelo de negócio, quando se altera a forma de auferir receita com determinado produto, seja ele tradicional ou fruto de inovação tecnológica.

Assim, Markides (2006) classifica as IDs em ID tecnológica e ID de modelo de negócio. Segundo Islam e Ozcan (2012), a comercialização de músicas através do software iTunes representou uma ID de modelo de negócio implantada pela Apple, mais tarde migrado para a nuvem.

A quinta e última estratégia em utilização pelo grupo pesquisado neste estudo foi a miniaturização para a redução significativa no tamanho do produto/serviço.

Quando se adota a miniaturização com investimento vultoso para desenvolver um produto muito superior e que seja muito menor, mas mantendo-se o seu desempenho chave, isso representa uma inovação radical. Por outro lado, quando se faz isso com investimento modesto e focando um produto apenas bom o suficiente, isto representa uma ID, no conceito clássico. Essa constitui uma das estratégias mais frequentes, em especial nos produtos eletrônicos de consumo e nos equipamentos de saúde (YU & HANG, 2011).

4.5 Pouca atuação em rede e seu efeito

A atuação em rede impacta diretamente a apropriação dos ganhos da inovação. No segundo modelo estrutural (de melhor ajuste), ela recebe influência direta dos fatores externos e do mercado. Note-se que a hipótese de os fatores internos influenciarem a atuação em rede não foi confirmada. Assim, embora as condições para a atuação em rede dependam mais de fatores externos às empresas pesquisadas aqui, inclusive do mercado, elas são importantes para a firma ganhar mais com a inovação.

Esta pesquisa aponta que, em sua maioria, as empresas participantes não atuam em rede, ou o fazem de forma modesta. Todas as médias das respostas relativas a esse fator foram baixas. Isso ocorre a despeito de a literatura indicar ser necessário esse tipo de atuação para as empresas com o perfil observado – pequenas e relativamente emergentes.

Assim, se as redes verticais podem beneficiar as empresas tradicionais frente à ID (SANDSTRÖM *et al.*, 2009), mas também aprisioná-las em modelos de negócio obsoletos (YU & HANG, 2010), por outro lado, elas são necessárias para as firmas emergentes que detenham tecnologia disruptiva (ASSINK, 2006; YU & HANG, 2010; HANG *et al.*, 2015). No caso de países em desenvolvimento, verifica-se que corporações multinacionais estabelecem alianças com firmas domésticas para gerar ID (HANG *et al.*, 2010). Nesses SSI, recomenda-se estimular organizações pontes que facilitem a atuação em rede por parte das empresas (SAPSED *et al.*, 2007).

4.6 Apropriabilidade do lucro da inovação sem problema

Pelo modelo estrutural de melhor ajuste, a apropriação dos ganhos da inovação sofre influência indireta dos fatores internos e externos, do mercado e das estratégias (tecnológicas e de negócio). Ela também recebe influência direta dessas estratégias, embora marginalmente significativa. A apropriabilidade é também afetada diretamente quando a empresa atua em rede e quando gera inovação disruptiva, conforme os resultados deste estudo.

Em média, as firmas respondentes tenderam a discordar de que tenham sofrido perda significativa de mercado causada por produtos/serviços inovadores de outra empresa. Na mesma linha, a tendência foi de concordarem que tenham lucrado mais com suas inovações do que os concorrentes. Isso parece destoar do que a literatura informa para o perfil da maior parte das empresas nesta pesquisa – firmas relativamente novas e pequenas.

Um aspecto relativo à taxa de mudança tecnológica nas economias ocidentais refere-se à apropriabilidade suficiente dos ganhos por parte dos inovadores (PAVITT, 1984). Mas faltam bons indicadores nesse sentido (DOSI, 2006).

Uma razão para que as firmas emergentes deixem de se apropriar dos ganhos da ID refere-se à falta de acumulação criativa de conhecimento e de outros recursos. As firmas novatas não podem atingir o mesmo nível de experiência e de conhecimento acumulado pelas empresas tradicionais, o que dificulta competirem nos mercados principais. Mesmo o novo conhecimento precisa ser combinado com as tecnologias estabelecidas para se alcançar o desempenho melhorado na necessidade estabelecida (BERGEK *et al.*, 2013).

Outro ponto importante é o regime de apropriabilidade, ou seja, as condições de proteção da tecnologia, podendo esse regime ser forte (proteção efetiva) ou fraco (proteção comprometida). Ainda, a empresa que quer se apropriar dos ganhos deve ter o controle sobre recursos especializados ou coespecializados, em vez de apenas os genéricos. O recurso especializado é exclusivo para a entrada da inovação no mercado, por exemplo, um software exclusivo para que um determinado hardware funcione. Os recursos coespecializados implicam dependência bilateral, por exemplo, contêineres que se ajustam tanto ao embarque marítimo quanto ao efetuado por caminhões adaptados. Os recursos genéricos são necessários à inovação, mas não servem especificamente a ela (TEECE, 1986).

Assim, a infraestrutura subjacente aos recursos precisa ser uma preocupação também dos governos (TEECE, 1986), uma vez que, conforme Assink (2006), para se tornarem competitivos, os produtos disruptivos necessitam de condições para sua rápida atualização.

4.7 Inovação disruptiva no conceito ampliado

Esta pesquisa indica como fatores centrais para a ID os internos à empresa, as estratégias tecnológicas/negociais e o mercado. Os produtos das empresas participantes parecem ter potencial disruptivo, embora não se verifique que eles tenham desalojado concorrentes. Eles podem se encontrar em um estágio intermediário da disrupção.

Como resultado do modelo estrutural de melhor ajuste, os fatores que impactam diretamente a ID são aqueles internos à firma, as estratégias tecnológicas/de negócio e o mercado. Além disso, tanto os fatores internos quanto o mercado também exercem influência indireta sobre a ID através das estratégias citadas. Quanto à hipótese de que os fatores externos influenciam diretamente a ID, não foi confirmada no conjunto de empresas pesquisado. Por sua vez, a ID repercute diretamente na apropriabilidade nesse grupo.

Assim, quase todos os fatores da ID que foram propostos por Yu e Hang (2010) foram confirmados para o grupo pesquisado, à exceção dos fatores externos. Os confirmados foram: os fatores internos, o mercado e as estratégias tecnológicas.

Muitas das características de produto com potencial de serem disruptivas constaram nos lançamentos dos últimos cinco anos das empresas pesquisadas. Considerando-se a ordem de maiores médias nas respostas, tem-se que, primeiro, produtos recentes dessas firmas foram *mais convenientes* que o tradicional para seus clientes iniciais (média alta: 5,50). Depois, quase com a mesma média anterior (5,47), eles foram *novos ou substancialmente aprimorados*, o que mostra serem inovadores pelo critério da OCDE (2005). Em terceiro lugar, produtos apresentaram *custo menor* do que o tradicional (média também alta: 5,17). Em menor grau, ainda assim com maior concordância do que discordância, foram lançados produtos *mais simples* (4,84) e *menores* ou mais portáteis (4,48). No entanto, em média, as empresas não concordaram nem discordaram sobre terem lançado produto com desempenho inicial inferior aos atributos tradicionais para depois serem aperfeiçoados até ganhar o mercado. Nesse sentido, elas tenderam a discordar sobre os produtos terem levado ao surgimento de novas empresas e/ou ao desaparecimento de outras.

Existe uma diferença entre a inovação radical e a ID. Esta última se processa em um tempo maior e de forma mais metódica. Além disso, a solução tecnológica desse tipo de inovação se mostra pior no início do que a tecnologia existente (CHRISTENSEN, 1997; SMITH, 2007).

Desse modo, a ID costuma passar despercebida pelas firmas estabelecidas durante boa parte do tempo em que se desenvolve (CHRISTENSEN, 1997; CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003).

Segundo a taxonomia christensiana, as tecnologias podem ser incrementais/sustentadoras ou disruptivas. As tecnologias incrementais ou sustentadoras são aquelas que incrementam o desempenho de um produto estabelecido, tanto de forma gradativa quanto descontínua (radical). Por seu turno, as tecnologias disruptivas ou de ruptura são aquelas que se iniciam com um desempenho pior frente aos produtos estabelecidos, mas trazem uma proposição de valor distinta. Em geral, as inovações baseadas nessas tecnologias disruptoras apresentam menor custo, maior simplicidade, menor tamanho e maior conveniência. As IDs podem ter origem no baixo mercado – segmentos de menor poder aquisitivo – ou no novo mercado, que não adquiria esse tipo de produto antes. A disrupção ocorre quando os produtos disruptivos são aprimorados gradativamente até o ponto de competir também no desempenho tradicional (CHRISTENSEN, 1997).

Uma perspectiva oposta enxerga as IDs restritas a nichos específicos, cujos produtos não teriam chance de vir a ser substitutos competitivos nos mercados principais (BERGEK *et al.*, 2013).

Outra abordagem alternativa classifica a ID como um produto, processo ou conceito novo e radical (ASSINK, 2006).

Uma constatação é de que ocorrem inovações disruptoras fora do conceito clássico christensiano e que não são exceções. Um exemplo é o da invasão pelo alto mercado (faixas mais abastadas de clientes). Não obstante o foco dos produtos disruptivos continua sendo os não consumidores e aqueles dos níveis mais baixos do mercado. Ademais, não ficou claro se uma ID tem lugar apenas com o total desalojamento das empresas estabelecidas. Hoje, uma ID de alcance superlativo – como o livro digital – implica uma classificação melhor e mais flexível para as inovações disruptoras. Isso contribui tanto para explicar os produtos disruptivos que

começam onerosos, como para a ampliação do conceito de ID (MURAVSKII & YABLONSKY, 2012).

4.8 Perfis de ação empresarial para inovar

Conforme os índices extraídos no modelo de melhor ajuste (segundo modelo), a análise de agrupamento das empresas permite identificar 4 grupos. Eles não apresentam diferença significativa em sua formação. São, em sua maioria, compostos por firmas pequenas e relativamente emergentes. O que os difere é a exposição aos fatores e a sua maneira de atuar perante a ID. Assim, verificou-se um grupo maior chamado aqui de lobo solitário. O menor de todos foi considerado como inovador engajado. Um terceiro parece ser pouco inovador. Por último, tem-se o grupo que recebeu a denominação de inovador mediano. A seguir são analisadas as características de cada um deles.

4.8.1 Lobo solitário ou inovador isolado

Esse grupo majoritário (G1) corresponde a quase um terço das empresas respondentes. Ele se compõe de firmas que implantaram mais tipos de estratégia tecnológica e de negócio do que as outras. Porém elas parecem agir com maior isolamento do contexto externo, aqui representado pelas políticas públicas e pelo sistema de ensino e pesquisa. Também esse grupo mostrou-se ter, possivelmente, a menor atuação em rede entre todos os demais. Mas note-se que essas empresas alcançaram o segundo melhor resultado em termos de produto com potencial disruptivo, conforme as características sinalizadas para esses produtos. Na mesma linha, elas também indicam que conseguiram a segunda melhor colocação na apropriabilidade dos ganhos decorrentes.

O perfil do lobo solitário pode estar mais relacionado a uma exacerbação da necessidade de independência dos empresários.

Uma das características do empreendedor refere-se à necessidade de independência (CARVALHO & GONZÁLES, 2006; CUNHA & PFEIFER, 2005).

4.8.2 Inovador engajado

O grupo com menor quantidade de firmas (G4) pode ser classificado como inovador engajado. Ele tem uma dimensão inferior a 14% do total das empresas pesquisadas. A classificação atribuída a essa dúzia de firmas se deve ao fato de que elas identificaram maior exposição positiva em quase todos os condicionantes: fatores externos, fatores internos, mercado e atuação em rede. Outro indicativo é de que essas empresas parecem se especializar em poucas estratégias tecnológicas e de negócio. Com isso, elas podem ter alcançado o melhor resultado em termos de características de produto com potencial disruptivo. Além disso, essas firmas engajadas sinalizam o melhor nível de apropriabilidade dos ganhos com a inovação disruptiva.

O que pode ser visto como aquele algo a mais para os resultados desse grupo pode se referir ao seu maior engajamento nos fatores externos (políticas públicas e sistema de ensino/pesquisa), assim como sua atuação mais forte em rede, mas mantendo também firme a utilização dos demais fatores.

Em que pese o dilema de o inovador (CRHISTENSEN, 1997) poder também acometer os SSI (SAPSED *et al.*, 2007), bem como a ineficácia do financiamento público brasileiro (CORDER & SALLES-FILHO, 2004; OTTOBONI, 2011), registra-se o potencial inovativo da atuação dos governos (RUAN *et al.*, 2014; BERGEK *et al.*, 2013; MÜLLER-PROTHMANN *et al.*, 2008; PORTER, 1998a; YU & HANG, 2010).

Outro quesito reconhecido pela literatura diz respeito à participação das instituições de ensino para a inovação através da pesquisa tecnológica (ALBUQUERQUE *et al.*, 2005b; ETZKOWITZ & LEYDESDORF, 1995; MOWERY & SAMPAT, 2005; TERRA, 2001; DOSI, 2006; RUAN *et al.*, 2014; NELSON, 2006), bem como por sua inserção em organizações pontes especializadas em facilitar a ligação desses atores às empresas (SAPSED *et al.*, 2007).

4.8.3 *Pouco inovador*

Correspondente a 27% das empresas pesquisadas, nesse grupo (G3) há sinais de que elas não apresentam, de modo significativo, características disruptivas em seus produtos. Por conseguinte, a indicação é de que ele não se apropria de resultados ligados a esse tipo de inovação. Não parece ser por acaso que as firmas desse grupo são as menos representativas quanto aos fatores internos, mercado e implantação de estratégias tecnológicas/negociais. Nem mesmo os fatores externos e a atuação em rede recebem indicação positiva dessas empresas.

4.8.4 *Inovador mediano*

O grupo de inovadores medianos (G2) também é formado por 27% das firmas respondentes. Em comparação com os demais grupos, ele parece alcançar uma inovação mediana quanto às características disruptivas de seus produtos, bem como com relação à apropriabilidade. Suas maiores desvantagens estão no fator mercado e nas estratégias tecnológicas/negociais. Além disso, esse grupo de firmas se encontra em penúltimo lugar quanto aos seus fatores internos.

Note-se que, segundo Yu e Hang (2010), os fatores internos, o mercado e as estratégias tecnológicas são os três fatores considerados centrais para a ID, além dos externos.

CONCLUSÕES

Neste trabalho, pretendeu-se verificar como os fatores determinantes da inovação disruptiva lucrativa promovem essas inovações no meio empresarial brasileiro. Nesse intuito, efetuou-se a identificação e descrição desses fatores, tanto no âmbito externo quanto interno à firma, inclusive com relação aos condicionantes do mercado, às estratégias para a inovação disruptiva, à atuação em rede das empresas e à apropriabilidade dos ganhos decorrentes.

A pesquisa foi desenvolvida com 88 organizações, cujos respondentes, em geral, participam de sua gestão. Assim, aplicou-se um questionário com oito variáveis para caracterização da firma e mais 55 quesitos sobre os fatores da inovação disruptiva. A relação entre os fatores foi avaliada mediante a modelagem de equações estruturais. Outros métodos adotados foram o cálculo das frequências absoluta e relativa, a comparação de médias, o método *bootstrap* e a Análise Hierárquica de Agrupamento.

O conjunto de empresas pesquisado é formado, em sua maioria, por pequenas firmas relativamente emergentes.

Os resultados indicam que todos os fatores previstos para que a ID ocorra de modo lucrativo foram confirmados. O mercado apresenta a maior quantidade de relações de influência. Por outro lado, os fatores externos influenciam mais pelo sistema de ensino, fornecendo pessoal qualificado. Esse pessoal constitui fator interno chave para as firmas, mas a cultura empresarial de inovação foi apontada como o recurso mais importante.

Todas as cinco estratégias previstas na literatura foram implantadas pelas firmas consultadas, mas as menos frequentes, segundo a literatura, foram as mais utilizadas. Na ordem das estratégias mais usadas pelos respondentes até as de menor aplicação têm-se: agregação de valor, exploração de novas aplicações, simplificação, mudança no modelo de negócio e miniaturização. As empresas buscaram o novo mercado (quem não adquiria aquele tipo de produto antes), o baixo mercado (segmentos com menor receita) e o mercado destacado (surge quando um produto atende muito bem a uma necessidade muito diferenciada).

Produtos recentes das firmas apresentaram potencial disruptivo, mas não desalojaram concorrentes. Na sua ordem de ocorrência, eles são produtos mais convenientes, de menor custo, mais simples e/ou com menor tamanho. As políticas públicas foram consideradas desconectadas do processo. A atuação em rede pelas firmas ocorreu em poucas empresas.

A apropriabilidade dos ganhos da inovação foi vantajosa para a maioria das empresas consultadas, ou seja, elas lucraram mais com os produtos inovadores do que os concorrentes. Isso surpreende pelo fato de a maioria ser formada por firmas pequenas e relativamente emergentes. Porém quatro tipos de firma foram identificados com relação à predominância dos fatores, à forma de agir para a ID e aos seus resultados. São eles: o lobo solitário, o inovador engajado, o pouco inovador e o inovador mediano.

A análise desses resultados, empreendida no capítulo 4, leva às cinco conclusões neste trabalho:

- (1) Todos os fatores previstos na literatura atuam no conjunto de empresas pesquisado para a ID, mas não na mesma medida. Os fatores centrais são os internos, o mercado e as estratégias tecnológicas/negociais.

O modelo resultante desta pesquisa (FIG. 3) – desenvolvido pela modelagem de equações estruturais com base nas respostas dos gestores das empresas brasileiras pesquisadas – confirma os fatores determinantes da Inovação Disruptiva no meio empresarial brasileiro e que constam no QUADRO 5.

Quadro 5 - Fatores determinantes da Inovação Disruptiva lucrativa no Brasil

(Continua)

Fatores confirmados	Em que consistem	Como influenciam o conjunto de firmas pesquisado
(a) Fatores externos	Estruturas de ensino e pesquisa; políticas públicas.	São os mais deficientes. As estruturas de ensino e pesquisa ficam mais restritas ao fornecimento de pessoal qualificado. As políticas públicas são desvinculadas da Inovação Disruptiva.

Quadro 5 - Fatores determinantes da Inovação Disruptiva lucrativa no Brasil
(Conclusão)

Fatores confirmados	Em que consistem	Como influenciam o conjunto de firmas pesquisado
(b) Fatores internos	Recursos físicos, financeiros e humanos; a forma flexível de organização da firma, o empreendedorismo, as patentes e a cultura da organização.	São fatores centrais (relação direta com a Inovação Disruptiva), ao lado do mercado e das estratégias tecnológicas e de negócio. A cultura da organização foi confirmada como a de maior importância no processo disruptivo, seguida do pessoal qualificado.
(c) Mercado	Formado pelos segmentos de mercado: novo (quem não comprava o tipo de produto antes), baixo (parcelas de menor poder aquisitivo), destacado (quando um produto atende muito bem a uma demanda muito diferenciada) e alto (parcelas de maior poder aquisitivo).	Um dos fatores centrais (relação direta com a Inovação Disruptiva), ao lado dos fatores internos e das estratégias tecnológicas e de negócio. Foram buscados os mercados: novo, baixo e, possivelmente, o destacado.
(d) Atuação em rede	Interação da firma junto a redes verticais e horizontais de empresas, bem como em concentrações geográficas com vistas à inovação.	Ocorre pouco. A maioria das firmas interage pouco com redes de empresas para gerar Inovação Disruptiva.
(e) Estratégias tecnológicas e de negócio	Tipos adotados nas empresas brasileiras pesquisadas, na ordem de maior para menor frequência: (1) agregação de valor ao produto; (2) exploração de novas aplicações para a tecnologia; (3) simplificação; (4) mudança no modelo de negócio; (5) miniaturização.	São fatores centrais (relação direta com a Inovação Disruptiva), ao lado dos fatores internos e do mercado. Todas as cinco estratégias tecnológicas e de negócio indicadas na literatura são adotadas pelas empresas brasileiras pesquisadas. No entanto as mais frequentes em outros países (a exemplo de China, Índia e Cingapura) são as menos adotadas nessas firmas brasileiras.

Fonte: Dados da pesquisa.

Essa conclusão revela os fatores que determinam a Inovação Disruptiva de modo geral, bem como as especificidades do conjunto de empresas brasileiras investigado. Assim, os fatores são os mesmos que se observam em outros países, mas apresentam importantes diferenças naquilo que contribuem para criar esse tipo de inovação, cujos desdobramentos levam a novas conclusões.

- (2) Produtos recentes de firmas brasileiras pesquisadas apresentam potencial disruptivo.

O contexto mostra-se favorável aos produtos disruptivos, uma vez que os países em desenvolvimento são considerados os mais propícios para o surgimento dessas inovações. Nessas nações, a restrição orçamentária e outras dificuldades de recurso induzem significativas parcelas de mercado a experimentarem produtos vistos como apenas “bons o suficiente”, nos quais o alto desempenho dos atributos tradicionais não é o mais importante, mas sim fatores como custo, simplicidade, tamanho reduzido e conveniência. Além disso, o perfil das empresas pesquisadas também favorece a Inovação Disruptiva. Trata-se de pequenas firmas, cuja maioria é relativamente emergente, o que em geral lhes confere a flexibilidade e o comprometimento necessários aos investimentos em produtos para mercados não convencionais, normalmente negligenciados pelas grandes corporações.

Os resultados deste estudo indicam que produtos lançados nos últimos cinco anos pelas empresas avaliadas têm características de potencial disruptivo. Os gestores das firmas pesquisadas informam que, com relação aos produtos tradicionais, os produtos novos de suas empresas são:

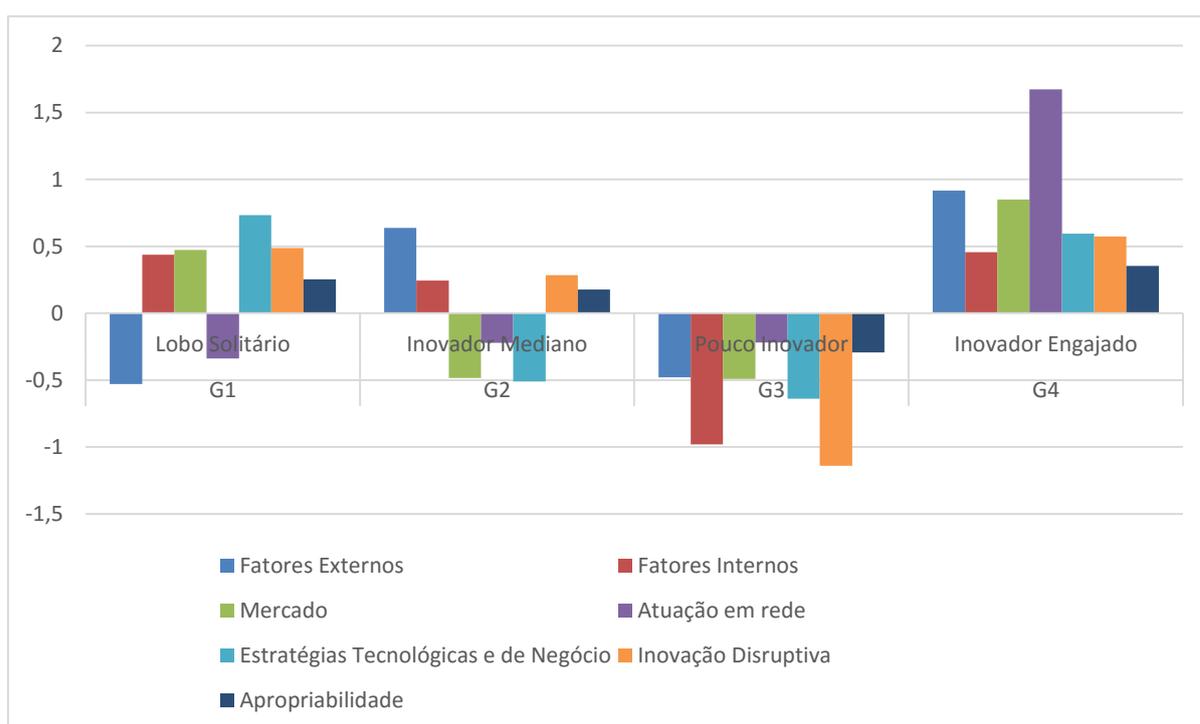
- (a) mais convenientes;
- (b) de menor custo;
- (c) mais simples e
- (d) menores ou mais portáteis.

Dessa forma, quase todas as características do produto disruptivo foram identificadas por este estudo nesse conjunto de firmas do Brasil, o que sugere o potencial disruptivo de produtos recentes dessas empresas.

- (3) As firmas pesquisadas que exploram todos os fatores - inclusive os fatores externos (estruturas de ensino/pesquisa e políticas públicas), assim como a atuação em rede junto a instituições e empresas - alcançam os melhores resultados com a Inovação Disruptiva.

Este estudo revela que as firmas com os melhores resultados advindos da Inovação Disruptiva são aquelas que exploram mais os fatores determinantes desse tipo de inovação, principalmente os fatores externos e a atuação em rede com outras empresas e instituições. Essa conclusão se baseia no resultado da tabulação cruzada entre os grupos de empresas pesquisados e os construtos (TAB. 17), cujos dados serviram à construção do GRÁF. 9, que melhor demonstra tal conclusão.

Gráfico 9 - Grupos de empresas (médias dos escores fatoriais)



Fonte: Dados da pesquisa.

Os grupos foram identificados pela Análise Hierárquica de Agrupamento (Análise de *Cluster*). Desse modo, identificaram-se quatro grupos semelhantes em sua formação, mas diferentes quanto à exploração dos fatores e à atuação para a Inovação Disruptiva. O grupo que mais se destacou por alcançar os melhores resultados foi denominado como Inovador Engajado. Ele recebeu essa denominação porque apresenta as maiores médias dos escores de quase todos os fatores, em especial nos Fatores Externos (compostos pelas políticas públicas e pelas estruturas de ensino/pesquisa) e na Atuação em Rede com outras firmas e instituições.

(4) As firmas respondentes parecem se encontrar em um estágio intermediário da disrupção.

As empresas pesquisadas parecem se encontrar em um estágio intermediário da disrupção porque, se por um lado seus produtos recentes apresentam as características disruptivas indicadas na Conclusão 2, por outro existem restrições. Assim, mesmo existindo produtos novos dessas firmas que são mais convenientes, mais simples, de menor custo e mais portáteis, tem-se que: (a) os respondentes não concordam nem discordam quanto a esses produtos de suas empresas apresentarem desempenho inicial inferior para depois serem aperfeiçoados até ganharem o mercado; (b) esses produtos não levaram ao surgimento de novas empresas ou ao desaparecimento de outras.

Para além dos sintomas ou evidências que indicam o estágio intermediário de disrupção no conjunto de firmas pesquisado, podem-se observar possíveis quesitos que influenciam essa situação. No âmbito deste trabalho, verifica-se que os fatores determinantes da Inovação Disruptiva que não foram confirmados são os externos (estruturas de ensino/pesquisa e políticas públicas), bem como a atuação em rede com outras firmas e instituições (junto a redes verticais, horizontais ou em concentrações geográficas inovativas de empresas). Note-se que, no modelo resultante desta pesquisa (FIG. 3), esses fatores não apresentam relação significativa direta com o construto da Inovação Disruptiva, razão pela qual as hipóteses H0_9 e H0_13 não foram confirmadas. São elas:

H0_9: Existe um efeito positivo dos Fatores Externos sobre a Inovação Disruptiva.

H0_13: Existe um efeito positivo da Atuação em Rede sobre a Inovação Disruptiva.

Longe de indicar uma menor importância dos Fatores Externos e da Atuação em Rede para a Inovação Disruptiva, esse resultado aponta para uma deficiência desses fatores no contexto da maioria das firmas pesquisadas. Tanto é assim que, conforme a conclusão 3, tais quesitos se destacam no pequeno grupo de empresas que alcançou o melhor resultado em termos de Inovação Disruptiva e na

Apropriabilidade dos lucros decorrentes. Assim, as empresas consultadas parecem se encontrar em um estágio intermediário da disrupção, em tese devido à deficiência na contribuição das estruturas de ensino/pesquisa e das políticas públicas. Além disso, essa deficiência compromete a atuação em rede e pode ser a responsável por esse conjunto empresarial privilegiar as estratégias tecnológicas menos usadas em outros países.

(5) O dilema do inovador que acomete as empresas pode ter atingido todo o Sistema Brasileiro de Inovação.

O dilema do inovador foi descrito por Christensen (1997) como aquele em que as empresas bem-sucedidas se veem impelidas a atender prioritariamente os seus melhores clientes e a criar produtos para eles, em detrimento da atenção devida aos novos mercados que surgem e evoluem, embora ainda sejam incipientes. Assim, essas empresas tendem a ser vítimas das Inovações Disruptivas, visto se concentrarem em Inovações Sustentadoras. A literatura indica a possibilidade de esse dilema alcançar os Sistemas Sociais de Inovação como um todo.

Conforme consta neste estudo, a deficiência dos fatores externos e a pouca atuação em rede são importantes para o estágio intermediário das firmas no processo disruptivo (Conclusão 4). Assim, a desvinculação das políticas públicas e a baixa utilização do potencial científico das estruturas de ensino/pesquisa, ambos com relação à Inovação Disruptiva, sugerem que o dilema do inovador acometa não somente as empresas daqui, mas todo o Sistema Brasileiro de Inovação, inclusive as instituições públicas e as universidades.

Em suma, a confirmação de que todos os fatores previstos na literatura atuam nesse conjunto de empresas pesquisado para a ID não os coloca na mesma medida. Os centrais são a empresa, principalmente seu pessoal e sua cultura, o mercado e as estratégias tecnológicas/negociais. Os fatores externos parecem ser os mais deficientes no modelo resultante. O seu principal componente, o sistema de ensino e pesquisa, fica restrito ao fornecimento de pessoal qualificado e não leva o seu potencial científico à maioria das empresas respondentes. Somadas a isso, as políticas públicas, dissociadas da realidade disruptiva, sugerem que o dilema do inovador pode atingir todo o Sistema Brasileiro de Inovação, não

somente as firmas. Isso compromete a atuação em rede e privilegia, nesse grupo brasileiro, as estratégias tecnológicas menos utilizadas em outros países. Por conseguinte as firmas pesquisadas parecem se encontrar em um estágio intermediário do processo disruptivo. O diminuto grupo de empresas que logrou melhores resultados na ID mostra que todos os fatores, inclusive os externos e a atuação em rede, precisam ser explorados em sua plenitude.

Limitações do estudo

Esta pesquisa apresenta ao menos quatro limitações. A primeira diz respeito ao tamanho da amostra. Em que pese os respondentes participarem da gestão de empresas distribuídas no Brasil, com razoável coerência frente à distribuição geográfica das firmas brasileiras, a amostra está restrita a 88 empresas, enquanto no país existem 4,8 milhões delas ativas (IBGE, 2015).

A segunda refere-se à resistência em responder à pesquisa, haja vista que foram enviados mais de 470 mil questionários ao meio empresarial brasileiro. Tal fato mostra quão resistentes as firmas nacionais são quanto a participarem de estudos acadêmicos.

A terceira limitação consiste em a fonte de dados se basear em opinião dos respondentes. Desse modo, o estudo não se exime de alguma subjetividade na interpretação da realidade.

A quarta limitação foi o tempo para a realização da pesquisa, circunscrito ao cronograma previsto para o doutorado. Com isso, não foi possível levantamento qualitativo presencial em firmas participantes do levantamento.

Recomendações para estudos futuros

Para novos avanços em trabalhos que se preocupem com a inovação disruptiva no meio empresarial brasileiro, sugerem-se:

- (a) Estudos qualitativos que utilizem os resultados expostos aqui como ponto de partida para o aprofundamento das questões junto às equipes de P&D em empresas com os quatro perfis de inovador identificados. Isso pode permitir avançar nas soluções para os diferentes estágios em que as firmas se encontram quanto a esse tipo de inovação.
- (b) Pesquisas sobre o dilema de o inovador acometer também as instituições que compõem o Sistema Brasileiro de Inovação. Nesse ponto, o foco estaria nas estruturas de ensino e pesquisa, nas organizações pontes e nos órgãos de fomento pertinentes.

Para além das recomendações citadas, espera-se que o tema da inovação disruptiva se consolide na agenda dos estudos da academia nacional. Dessa forma, espera-se também que este estudo possa ser um primeiro passo para a constituição de linhas de pesquisa mais amplas e perenes sobre o fenômeno da disrupção, que impacta as empresas do país.

REFERÊNCIAS

ACAR FILHO, N. **Método para gerenciamento de estratégias em ambiente de inovação disruptiva usando sistemas dinâmicos**: o caso da implantação do cinema digital no Brasil. São Paulo: EAESP, CMAE, 2013.

ADNER, R. When are technologies disruptive? A demand-based view of the emergence of competition. **Strategic Management Journal**, Fontainebleau, v. 23, n. 8, p. 667-688, mar. 2002.

ALBUQUERQUE, E. D. M. *et al.* Produção científica e tecnológica das regiões metropolitanas brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 615-642, set./dez. 2005a.

ALBUQUERQUE, E. D. M.; SILVA, L. A.; PÓVOA, L. Diferenciação intersetorial na interação entre empresas e universidades no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 95-104, jan./mar. 2005b.

ASSINK, M. Inhibitors of disruptive innovation capability: a conceptual model. **European Journal of Innovation Management**, Amsterdam, v. 9, n. 2, p. 215-233, abr./jun. 2006.

BERGEK, A.; BERGGREN, C.; MAGNUSSON, T.; HOBDA, M. Technological discontinuities and the challenge for incumbent firms: destruction, disruption or creative accumulation? **Research Policy**, Amsterdam, v. 42, n. 6, p. 1210-1224, jul. 2013.

BISQUERRA, R.; JORGE, C. S.; FRANCESC, M. **Introdução à estatística**: enfoque informático com o pacote estatístico. São Paulo: Artmed, 2004.

BRAGANZA, A.; AWAZU, Y.; SOUZA, K. C. de. Sustaining innovation is challenge for incumbents. **Research-Technology Management**, Arlington, v. 52, n. 4, p. 46-56, jul./ago. 2009.

BRASIL. OCDE - **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Brasília: OCDE, Finep, 2005.

CÂNDIDO, A. C. **Inovação Disruptiva**: reflexões sobre as suas características e implicações no mercado. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 2011.

CÂNDIDO, A. C. **Processo de desenvolvimento e difusão de cloud computing: estudo sobre as redes de colaboração no Brasil**. Caparica: IET, 2012. (IET Working Papers Series)

CARVALHO, P. M. R. D.; GONZALES, L. Modelo explicativo sobre a intenção empreendedora. **Comportamento Organizacional e Gestão**, Lisboa, v. 12, n. 1, p. 43-65, jan./jun. 2006.

CHRISTENSEN, C. **The innovator's dilemma**: when new technologies cause great firms to fail. New York: Harvard Business Review Press, 1997.

CHRISTENSEN, C.; RAYNOR, M. **The innovator's solution**: creating and sustaining successful growth. New York: Harvard Business Review Press, 2003.

DA COSTA, A. G. F. C. **Modelos de equações estruturais com abordagem PLS**. Belo Horizonte: ABG Consultoria Estatística, 2012.

DIJK, M.; ORSATO, R. J.; KEMP, R. Towards a regime-based typology of market evolution. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 92, p. 276-289, mar.2015. Disponível em:
<http://ac.els-cdn.com.ez27.periodicos.capes.gov.br/S0040162514002881/1-s2.0-S0040162514002881-main.pdf?_tid=470621c4-4991-11e6-9135-00000aacb362&acdnat=1468480079_bd3a3b90f398d15794843a21f42efa9d>.
Acesso em: 10 jul. 2015.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo**: transformando ideias em negócios. São Paulo: Elsevier, 2006.

DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial**: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores. Campinas (S.P.): Editora Unicamp, 2006.

DRUEHL, C. T.; SCHMIDT, G. M. A strategy for opening a new market and encroaching on the lower end of the existing market. **Production and Operations Management**, Baltimore, v. 17, n. 1, p. 44-60, jan./fev. 2008.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The triple helix--university-industry-government relations: a laboratory for knowledge based economic development. **Easst Review**, Maastricht, v. 14, n. 1, p. 14-19, jan. 1995.

FREEMAN, C. Continental, national and sub-national innovation systems – complementarity and economic growth. **Research Policy**, Amsterdam, v. 31, n. 2, p. 191-211, 2002.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas (S.P.): Editora da UNICAMP, 2008.

GARRISON, G. An assessment of organizational size and sense and response capability on the early adoption of disruptive technology. **Computers in Human Behavior**, v. 25, n. 2, p. 444-449, mar. 2009. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com.ez27.periodicos.capes.gov.br/S0747563208001982/1-s2.0-S0747563208001982-main.pdf?_tid=c9332a2e-499c-11e6-91c7-00000aab0f26&acdnat=1468485022_1fe44c49645f51c30d3d366a45bc1981>. Acesso em: 10 jul. 2015.

GOVINDARAJAN, V.; KOPALLE, P. K. Disruptiveness of innovations: measurement and an assessment of reliability and validity. **Strategic Management Journal**, New Hampshire, v. 27, n. 2, p. 189-199, fev. 2006.

GRILICHES, Z. (1998). Patent statistics as economic indicators: a survey. In: **R&D and productivity: the econometric evidence**. Chicago: University of Chicago Press, 1998.

HAIR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HANG, C. C.; CHEN, J.; SUBRAMIAN, A. M. Developing disruptive products for emerging economies: lessons from asian cases. **Research Technology Management**, Arlington, v. 53, n. 4, p. 21-26, jul./ago. 2010.

HANG, C. C.; CHEN, J.; YU, D. An assessment framework for disruptive innovation. **Foresight**, Bingley v. 13, n. 5, p. 4-13, set./out. 2011.

HANG, C. C.; GARNSEY, E.; RUAN, Y. Opportunities for disruption. **Technovation**, v. 39, p. 83-93, mai./jun. 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497214001734>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

IBGE. Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica 2008. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2008/notas_tecnicas.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2015.

IBGE. Demografia das Empresas 2013. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94575.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2015.

ISLAM, N.; OZCAN, S. Disruptive product innovation strategy: the case of portable digital music player. In: EKEKWE, N.; ISLAM, N. (Orgs.) **Disruptive technologies, innovation and global redesign: emerging implications**. Hershey: IGI Global, 2012, cap. 3, p. 27-45..

KELLER, A.; HÜSIG, S. Ex ante identification of disruptive innovations in the software industry applied to web applications: the case of Microsoft's vs. Google's office applications. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 76, n. 8, p. 1044-1054, 2009. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com.ez27.periodicos.capes.gov.br/S0040162509000419/1-s2.0-S0040162509000419-main.pdf?_tid=52246252-4cb9-11e6-a61b-00000aab0f26&acdnat=1468827131_34fdca6ccc344f614cf63354293f3b93>. Acesso em: 10 jul. 2015.

KLENNER, P.; HÜSIG, S.; DOWLING, M. Ex-ante evaluation of disruptive susceptibility in established value networks-when are markets ready for disruptive innovations? **Research Policy**, Amsterdam, v. 42, n. 4, p. 914-927, 2013.

LEITE, E. **O fenômeno do empreendedorismo**. Recife: Bagaço, 2000.

LIMA, J. P. S. do M. *et al.* Arphysio: usando realidade aumentada para análise do movimento humano. In: **III WORKSHOP DE REALIDADE AUMENTADA**. Rio de Janeiro: 2006. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wra/2006/0016.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

LUCAS, H. C.; GOH, J. M. Disruptive technology: how Kodak missed the digital photography revolution. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 1, n. 18, p. 46-55, mar. 2009. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com.ez27.periodicos.capes.gov.br/S0963868709000043/1-s2.0-S0963868709000043-main.pdf?_tid=b690233c-4cc0-11e6-81b9-00000aab0f6c&acdnat=1468830306_ee5b866bf51267a56b013f50b6abe1bd>. Acesso em: 10 jul. 2015.

LUNDEVALL, B. A. **National innovation system: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter Publisher, 1992.

MALERBA, F.; NELSON, R.; ORSENIGO, L.; WINTER, S. Demand, innovation and the dynamics of market structure: the role of experimental users and diverse preferences. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 17, n. 4, p. 371-399, mai. 2007. Disponível em: <http://oro.open.ac.uk/10155/1/orsenigo_-_demand,_innovation.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2014.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MARKIDES, C. Disruptive innovation: in need of better theory*. **Journal of product innovation management**, v. 23, p. 19-25, 2006. Disponível em: <<http://fields.eca.ac.uk/disruptivetechologies/wp-content/uploads/2010/08/Disruptive-Innovation-In-Need-of-Better-Theory-.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2015.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N. Universities in national innovation systems. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C. (Orgs.) **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University, 2005.

MÜLLER-PROTHMANN, T.; BEHNKEN, E.; BOROVIAC, S. Innovation Management Devils: a disruptive factor based analysis of innovation processes. In: PROCEEDINGS OF THE XIX ISPIM CONFERENCE, June 2008, Tours, France. Disponível em: <http://www.knowledge-experts.com/files/innovation_management_devils.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2015.

MURAVSKII, D. V.; YABLONSKY, S. A.; МУРАВСКИЙ, Д. В.; ЯБЛОНСКИЙ, С. А. **Determining disruptive innovation potential of multi-sided platforms: case of digital books**. Saint Petersburg: St. Petersburg State University, 2012. (Working Papers)

NARIN, F.; HAMILTON, K. S.; OLIVASTRO, D. The increasing linkage between US technology and public science. **Research Policy**, Amsterdam, v. 26, n. 3, p. 317-330, out. 1997.

NELSON, R. R. **As fontes do crescimento econômico**. Campinas (S.P.): Unicamp, 2006.

OTTOBONI, C. **Capacidade para inovar de indústrias eletroeletrônicas**: estudo de múltiplos casos no Vale da Eletrônica em Minas Gerais, 2011. 387 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

PATEL, P.; PAVITT, K. Technological competencies in the world's largest firms: characteristics, constraints and scope for managerial choice (steep 13). **SPRU – Science Policy Research Unit**, Brighton, n. 13, mai. 1994.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research policy**, Amsterdam, v. 13, n. 6, p. 343-373, dez. 1984.

PORTER, M. E. Clusters and the new economics of competition. **Harvard Business Review**, Boston, v. 6, n. 76, p. 77, nov./dez. 1998.

PORTER, M. E. A vantagem competitiva das nações. In: CYNTHIA, A. M.; MICHAEL E. P. (Orgs.). **Estratégia: a busca da vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1998a, p. 145-180.

RAO, B.; ANGELOV, B.; NOV, O. Fusion of disruptive technologies: lessons from the skype case. **European Management Journal**, Amsterdam, v. 24, n. 2, p. 174-188, abr./jun. 2006.

RIMOLLI, C. A. O impacto de tecnologias sustentadoras e de ruptura no processo de desenvolvimento de produtos. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 89-102, 2005.

RINGLE, C. M.; DA SILVA, D.; BIDO, D. D. S. Modelagem de equações estruturais com utilização do SmartPLS. **Remark – Revista Brasileira de Marketing**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 56-73, abr./jun. 2014.

RUAN, Y.; HANG, C. C.; WANG, Y. M. Government's role in disruptive innovation and industry emergence: the case of the electric bike in China. **Technovation**, v. 34, n. 12, p. 785-796, dez. 2014. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/ez27.periodicos.capes.gov.br/S0166497214001254/1-s2.0-S0166497214001254-main.pdf?_tid=fdc262f2-4d69-11e6-b668-00000aab0f01&acdnat=1468903010_266a43d2914fe275959350b31b41a159>. Acesso em: 10 jul. 2015.

SANDSTRÖM, C.; MAGNUSSON, M.; JÖRNMARK, J. Exploring Factors Influencing Incumbents' Response to Disruptive Innovation. **Creativity and Innovation Management**, v. 18, n. 1, p. 8-15, fev. 2009. Disponível em: <http://link-periodicos-capes-gov-br.ez27.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl41?url_ver=Z39.88-2004&url_ctx_fmt=fi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx_ver=Z39.88-2004&rft_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=963017647103&svc.fulltext=yes>. Acesso em: 10 jul. 2015.

SANTOS, C. C. dos. *et al.* Voz sobre IP (VOIP): tecnologias, utilização e crescimento. **Revista de Informática Aplicada/Journal of Applied Computing**, São Caetano do Sul, v. 2, n. 2, p. 111-122, jul./dez. 2010.

SAPSED, J.; GRANTHAM, A.; DEFILLIPPI, R. A bridge over troubled waters: Bridging organisations and entrepreneurial opportunities in emerging sectors. **Research Policy**, Amsterdam, v. 36, n. 9, p. 1314-1334, nov. 2007.

SAURAMO, H. **The proliferation of a new-market disruptive innovation: case personal 3D printers**. Aalto University Library: 2014. Disponível em: <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/14165/hse_thesis_13730.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 ago. 2015.

SCHNAARS, S. P. **Administrando as estratégias da imitação: como os retardatários tomam o mercado dos precursores**. São Paulo: Pioneira, 1997.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism and democracy**. New York: Harper and Brothers, 1942.

SEBRAE (2016). **Crêterios de classifica o de empresas: MEI – ME – EPP.** Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em: 5 jan. 2016.

SILIPRANDI, E. M. **Análise do modelo de disruptura no desenvolvimento de inova es em empresas incubadas.** 2006. 146 f. Disserta o (Mestrado em Administra o do Centro Socioecon mico) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SMITH, R. The disruptive potential of game technologies. **ResearchTechnology Management**, v. 50, n. 2, p. 57-64, mar./abr. 2007. Disponível em: <[http://link-periodicos-capes.gov-br/ez27.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl41?url_ver=Z39.88-2004&url_ctx_fmt=fi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx_ver=Z39.88-2004&rfr_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=954921409307&svc.fulltext=yes](http://link-periodicos-capes.gov.br/ez27.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl41?url_ver=Z39.88-2004&url_ctx_fmt=fi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx_ver=Z39.88-2004&rfr_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=954921409307&svc.fulltext=yes)>. Acesso em: 10 jul. 2015.

STAL, E. Inova o tecnológica, sistemas nacionais de inova o e estímulos governamentais   inova o. In: MOREIRA, D. A.; QUEIROZ, A. C. S (Coord.) **Inova o organizacional e tecnológica.** São Paulo: Thomson Learning, 2007. P. 23-53.

TEECE, D. J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, Amsterdam, v. 15, n. 6, p. 285-305, dez. 1986.

TERRA, B. **A transferência de tecnologia em universidades empreendedoras: um caminho para a inova o tecnológica.** Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda., 2001.

UNICAMP-IE-NEIT (2002). Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio – cadeia: bens eletrônicos de consumo. Campinas: UNICAMP-IE-NEIT. Disponível em: <http://www8.ufrgs.br/decon/VIRTUAIS/eco02003a/ok_02.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

VIOTTI, E. B. National learning systems: a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. **Technological Forecasting and Social Change**, New York, v. 69, n. 7, p. 653-680, set. 2002.

WAN, F.; WILLIAMSON, P. J.; YIN, E. Antecedents and implications of disruptive innovation: evidence from China. **Technovation**, v. 39-40, p. 94-104, mai./jun. 2015. Disponível em:

<http://ac.els-cdn.com/ez27.periodicos.capes.gov.br/S0166497214000820/1-s2.0-S0166497214000820-main.pdf?_tid=63da0d16-4d73-11e6-944c-00000aacb360&acdnat=1468907047_d8d6ac9f399b2b667e64def871b56eb>. Acesso em: 10 jul. 2015.

YU, D.; HANG, C. C. A reflective review of disruptive innovation theory. **International Journal of Management Reviews**, v. 12, n. 4, p. 435-452, dez. 2010. Disponível em:

<http://link-periodicos-capes-gov-br.ez27.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl41?url_ver=Z39.88-2004&url_ctx_fmt=fi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx_ver=Z39.88-2004&rft_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=963017835280&svc.fulltext=yes>. Acesso em: 15 jun. 2014.

YU, D.; HANG, C. C. Creating technology candidates for disruptive innovation: generally applicable R&D strategies. **Technovation**, v. 31, n. 8, p. 401-410, ago. 2011. Disponível em:

<http://ac.els-cdn.com/ez27.periodicos.capes.gov.br/S0166497211000411/1-s2.0-S0166497211000411-main.pdf?_tid=16ee8bcc-4d77-11e6-ae4a-00000aab0f02&acdnat=1468908636_6616c703866f9cdf5e00f2f9d8967db1>. Acesso em: 10 jul. 2015.

ZILBER, S. N.; SILVA, F. L. D. Large multinational companies innovations to the low-income brazilian market. **Produção**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 283-296, jun. 2013.

APÊNDICE A

13/06/2016

E-mail de Fundação Mineira de Educação e Cultura - RE: Pesquisa Sobre Inovação nas Empresas Brasileiras

De: Antônio Rodrigues Barbosa Júnior [mailto:antoniorbjr@fumec.edu.br]

Enviada em: terça-feira, 15 de setembro de 2015 10:40

Para: nildo.santos@terra.com.br

Assunto: Pesquisa Sobre Inovação nas Empresas Brasileiras

Não está conseguindo visualizar a mensagem? [Abrir em seu navegador](#)



Convite: Estudo Sobre Inovação Disruptiva Pesquisa de Doutorado em Administração

A empresa [REDACTED] foi convidada a participar de uma pesquisa de doutorado sobre inovação disruptiva, que está sendo realizada por mim, sob orientação do professor Dr. Carlos Alberto Gonçalves, no âmbito do Programa de Pós-Graduação da Universidade FUMEC.

O objetivo desta pesquisa é avançar no conhecimento sobre como as empresas inovam no Brasil. Sua participação contribuirá para o mais moderno e abrangente estudo sobre inovação disruptiva no país.

Caso você não tenha pleno conhecimento sobre o desenvolvimento de novos produtos e serviços da sua empresa, favor repassar este mail para a pessoa, de preferência o responsável pela função de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) ou pelo Marketing.

Confidencialidade

13/06/2016

E-mail de Fundação Mineira de Educação e Cultura - RE: Pesquisa Sobre Inovação nas Empresas Brasileiras

Sabe-se que a ética no desenvolvimento de pesquisas científicas bem como a legislação vigente garantem o caráter confidencial das informações coletadas, as quais devem se destinar exclusivamente para a realização da pesquisa. Portanto, as informações coletadas são de caráter sigiloso e confidencial.

Resultados e Sorteio de Livros

Se desejar receber os resultados desta pesquisa – que é sem custo e sem fins lucrativos – e concorrer ao sorteio de 4 livros sobre inovação, pode assinalar essa opção ao final do questionário e informar seu nome e e-mail. Os livros são: O Dilema da Inovação (Christensen), O Crescimento pela Inovação (Christensen & Raynor), Inovação Reversa (Govindarajan & Trimble) e DNA do Inovador (Christensen, Dyer & Gregersen).



Participe!

Para iniciar, basta clicar no link abaixo.

<http://www.grupoabg.com.br/innovacaodisruptiva/index.php/survey/index/sid/563877/token/9prfjc2jh4dt5rs>

Caso o link não abra, copie e cole no navegador de sua preferência:

Desde já, agradeço.

Atenciosamente,

Antônio Rodrigues Barbosa Júnior

Doutorando em Administração pela FUMEC (Prof. Orientador: Dr. Carlos Alberto Gonçalves), fui supervisor de pesquisa econômica do IBGE e sou hoje gerente de RH do IBGE MG. E-mail: antoniorbjr@fumec.edu.br – Telefone: (31) 9616-2063.

<https://mail.google.com/mail/u/1/?ui=2&ik=2f108e62d1&view=pt&search=all&th=14fd13dd6d992393&dsqt=1&siml=14fd13dd6d992393&siml=14f57b399715284&siml=14ff9be46ad7668>

10/83

Estudo sobre Inovação Disruptiva

Pesquisa de doutorado em Administração

Página 1 de 4

***Avalie sua concordância com as afirmativas de acordo com a escala de 1 a 7, onde 1 significa "Discordo Totalmente" e 7 "Concordo Totalmente".**

	Discordo Totalmente 1	2	3	4	5	6	Concordo Totalmente 7
Q1 - As universidades e/ou as escolas técnicas são importantes fornecedoras de pessoal qualificado para a inovação na sua empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q2 - Uma fonte de informação significativa para a inovação na sua empresa são as universidades, escolas tecnológicas ou outras instituições públicas de pesquisa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q3 - As políticas públicas relativas à inovação são adequadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q4 - O financiamento governamental ajudou muito em relação aos esforços inovativos da sua empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q5 - A estrutura e o funcionamento da sua empresa nos períodos de maior inovação tem sido muito flexível.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q6 - Os gestores da sua empresa apoiaram o surgimento dos produtos/serviços inovadores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q7 - A cultura de inovação na sua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29/11/2015

Estudo sobre Inovação Disruptiva

empresa foi bem disseminada.	<input type="radio"/>						
Q8 - Estimula-se a criatividade na sua empresa.	<input type="radio"/>						
Q9 - Na sua empresa é permitido correr elevado risco oriundo das inovações.	<input type="radio"/>						
Q10 - Sua empresa gerou, no todo ou em parte - produto, serviço ou modelo de negócio novo ou substancialmente aprimorado nos últimos 5 anos.	<input type="radio"/>						

***Avalie as afirmativas abaixo em relação aos produtos inovadores já fabricados no todo ou em parte pela sua empresa, na escala de concordância de 1 a 7, onde 1 significa "Discordo Totalmente" e o 7 "Concordo Totalmente".**

	Discordo Totalmente 1	2	3	4	5	6	Concordo Totalmente 7
Q11 - Pelo menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos foi menor ou mais portátil que o produto/serviço tradicional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q12 - Ao menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos foi mais simples que o produto/serviço anterior.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q13 - Pelo menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos ofereceu menor custo que o produto/serviço tradicional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q14 - Ao menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos foi mais conveniente para o seu segmento inicial de clientes que o produto/serviço tradicional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q15 - Pelo menos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29/11/2015

Estudo sobre Inovação Disruptiva

um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos apresentou desempenho inicial inferior nos atributos tradicionais e depois foi aperfeiçoado até ganhar o mercado.



Q16 - Ao menos um dos novos produtos/serviços lançados nos últimos 5 anos levou ao surgimento de novas empresas e/ou ao desaparecimento de outras.



Q17 – Quais foram os produtos/serviços inovadores de sua empresa? (OPCIONAL)

Nomeie ou faça uma breve descrição com o ano de início, começando pelo principal para o mercado.

Estudo sobre Inovação Disruptiva

Pesquisa de doutorado em Administração

Página 2 de 4

*

Avalie as afirmativas abaixo na escala de 1 a 7, sendo 1 = "Discordo Totalmente" e 7 = "Concordo Totalmente".

	Discordo Totalmente 1	2	3	4	5	6	Concordo Totalmente 7
Q18 - Segmento dos primeiros clientes a adquirirem o principal produto/serviço inovador: Foi de clientes finais que nunca adquiriram o produto/serviço tradicional antes (exemplo: quem primeiro comprou os microcomputadores não foram os compradores de computadores de grande porte).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q19 - Segmento dos primeiros clientes a adquirirem o principal produto/serviço inovador: Foi de uma faixa de receita muito inferior em relação aos compradores do produto/serviço tradicional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

***Avalie a utilização em sua empresa das estratégias abaixo na escala de 1 a 7, sendo 1 = "Não Utilizou" e 7 = "Utilizou Muito".**

	Não utilizou 1	2	3	4	5	6	Utilizou muito 7
Q20 - Estratégia de miniaturização - para redução significativa no tamanho do produto/serviço.	<input type="radio"/>						

29/11/2015

Estudo sobre Inovação Disruptiva

Q21 - Estratégia de simplificação - para reduzir a complexidade de utilização de um produto/serviço ou o excesso de funções dele.



Q22 - Estratégia de incremento de valor - para adicionar novos atributos ao produto/serviço, mas sem abrir mão do desempenho nas funções anteriores.



Q23 - Exploração de novas aplicações - para reposicionar uma tecnologia existente na empresa ou para aplicar outra em seu produto/serviço.



Q24 - Mudança no modelo de negócio - para auferir receita de forma diferente com produtos/serviços tradicionais ou inovadores.



Q25 - Além das estratégias tecnológicas e de negócio apresentadas acima, foram utilizadas outras não especificadas acima? Se sim, faça uma breve descrição. (OPCIONAL)

*

Avalie as afirmativas abaixo na escala de 1 a 7, sendo 1 = "Discordo Totalmente" e 7 = "Concordo Totalmente".

	Discordo Totalmente	2	3	4	5	6	Concordo Totalmente
	1						7
Q26 - Sua empresa lucrou mais com os produtos/serviços inovadores do que as empresas concorrentes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q27 - Sua empresa lucrou mais do que os parceiros com os produtos/serviços inovadores gerados através de parcerias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q28 - Sua empresa obteve ganhos significativos em função de							

produtos/serviços inovadores de outra empresa, vendendo produtos/serviços complementares ou por outro meio.



Q29 - Sua empresa sofreu perda significativa de mercado em função de produtos/serviços inovadores de outra empresa.



***Indique o grau de importância do instrumento de patente para a proteção das inovações de sua empresa na escala de 1 a 7, onde 1 = "Sem importância" e 7 = "Muita importância".**

Sem importância 1 2 3 4 5 6 Muita importância 7

Q30 - Escala de importância do instrumento de patente



Seguinte

Estudo sobre Inovação Disruptiva

Pesquisa de doutorado em Administração

Página 3 de 4

***Qual a quantidade de patentes depositadas por sua empresa ...**

Nestes campos só podem ser inseridos números

Q31 - ... junto ao INPI, inclusive as publicadas?

Q32 - ... no exterior, inclusive as publicadas?

*** Avalie as afirmativas abaixo na escala de 1 a 7, sendo 1 = "Discordo Totalmente" e 7 = "Concordo Totalmente".**

	Discordo Totalmente 1	2	3	4	5	6	Concordo Totalmente 7
Q33 - Para inovar, foi importante sua empresa participar de INCUBADORA.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q34 - Para inovar, foi importante sua empresa participar de ACELERADORA.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q35 - Para inovar, foi importante sua empresa participar de CLUSTER.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q36 - Para inovar, foi importante sua empresa participar de OUTRO TIPO DE ARRANJO PRODUTIVO LOCAL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q37 - Sua empresa comprou ou incorporou outra a fim de fortalecer sua capacidade de inovação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q38 - A sua empresa foi vendida ou encampada por outra com fins inovativos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q39 - A posição de sua empresa em rede	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29/11/2015

Estudo sobre Inovação Disruptiva

vertical de empresas - como controlada ou coligada - lhe confere poder decisivo na rede.	<input type="radio"/>						
Q40 - Pode-se dizer que sua empresa participa de aliança horizontal como fornecedora frequente de produtos/serviços para outra empresa.	<input type="radio"/>						
Q41 - Sua empresa participa de aliança horizontal como montadora ou outra forma de relação de mercado como cliente frequente de outra empresa.	<input type="radio"/>						
Q42 - A posição de sua empresa em aliança horizontal de empresas - como fornecedora, montadora ou outra forma de relação de mercado frequente - lhe confere poder decisivo na rede.	<input type="radio"/>						
Q43 - A inovação em sua empresa decorreu de pessoas com necessidade de realização e vontade de serem admiradas e prestigiadas.	<input type="radio"/>						
Q44 - Para sua empresa inovar contou-se com pessoas de visão, comprometimento, liderança, obstinação e capacidade de decisão/concentração.	<input type="radio"/>						
Q45 - Criatividade, independência e entusiasmo/paixão são características presentes em pessoas importantes para a inovação na sua empresa.	<input type="radio"/>						
Q46 - As pessoas que inovam na empresa são propensas a arriscar.	<input type="radio"/>						

***Avalie a contribuição de cada um dos fatores listados abaixo para a inovação em sua empresa, considerando a escala de 1 a 7, sendo 1 = "Atrapalhou muito" e**

29/11/2015

Estudo sobre Inovação Disruptiva

7 = "Ajudou muito".

	Discordo Totalmente 1	2	3	4	5	6	Concordo Totalmente 7
Q47 - Fator de contribuição para inovação: Tamanho do mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q48 - Fator de contribuição para inovação: Situação dos recursos financeiros da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q49 - Fator de contribuição para inovação: Instalações da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q50 - Fator de contribuição para inovação: Instalações das universidades e escolas tecnológicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q51 - Fator de contribuição para inovação: Ambiente econômico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q52 - Fator de contribuição para inovação: Cultura da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q53 - Fator de contribuição para inovação: Quantidade de pessoal qualificado na empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q54 - Fator de contribuição para inovação: Domínio do mercado por poucas empresas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q55 - Fator de contribuição para inovação: Centralização da atividade inovativa em poucas unidades da empresa ou grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Seguinte

29/11/2015

Estudo sobre Inovação Disruptiva

- Entre 0 e 10 Entre 21 e 50 Mais de 100
 Entre 11 e 20 Entre 51 e 100 Não sabe

***Q62 - Selecione o(s) setor(es) de atuação de sua empresa:**

Selecione todas as que se apliquem

- AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA
 INDÚSTRIAS EXTRATIVAS
 INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO
 ELETRICIDADE E GÁS
 ÁGUA, ESGOTO, ATIVIDADES DE GESTÃO DE RESÍDUOS E DESCONTAMINAÇÃO
 CONSTRUÇÃO
 COMÉRCIO, REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS
 TRANSPORTE, ARMAZENAGEM E CORREIO
 ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO
 INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
 ATIVIDADES FINANCEIRAS, DE SEGUROS E SERVIÇOS RELACIONADOS
 ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS
 ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTÍFICAS E TÉCNICAS
 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES
 ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL
 EDUCAÇÃO
 SAÚDE HUMANA E SERVIÇOS SOCIAIS
 ARTES, CULTURA, ESPORTE E RECREAÇÃO
 OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS
 SERVIÇOS DOMÉSTICOS
 ORGANISMOS INTERNACIONAIS E OUTRAS INSTITUIÇÕES EXTRATERRITORIAIS

Outro:

***Q63 - Qual seu cargo ou função na empresa?**

Escolha uma das seguintes respostas

- Presidente Analista
 Diretor Assessor
 Superintendente Outro
 Gerente Outro:

Seguinte

Estudo sobre Inovação Disruptiva
Pesquisa de doutorado em Administração

Informações para contato

Preencha as informações abaixo, caso deseje receber os resultados da pesquisa: (OPCIONAL)

Nome
E-mail
Telefone (com DDD)

Utilize o espaço abaixo caso deseje informações ou esclarecimentos que julgar necessário ou para fazer qualquer observação sobre o estudo. (OPCIONAL)

Submeter