



Fatores determinantes da inovação disruptiva

Determinants of disruptive innovation

Antônio Rodrigues Barbosa Júnior¹
Carlos Alberto Gonçalves²

Resumo

Objetivou-se analisar como os determinantes da inovação disruptiva (ID) lucrativa promovem inovações em empresas brasileiras. Efetuou-se a pesquisa com 88 organizações. Utilizou-se a modelagem de equações estruturais e a análise hierárquica de agrupamento. Confirmaram-se todos os fatores previstos. 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. Identificaram-se quatro tipos de firma: lobo solitário, inovador engajado, pouco inovador, inovador mediano. Concluiu-se que os fatores centrais para ID são: internos, especialmente pessoal qualificado; cultura –; mercado e estratégias tecnológicas/negociais. Além disso, os fatores externos são os mais deficientes, devido a: descolamento das políticas públicas, baixa utilização do potencial científico das estruturas de ensino/pesquisa. Portanto, o dilema do inovador atingiria todo o sistema brasileiro de inovação. Isto compromete a atuação em rede e pode ser responsável pelas empresas privilegiarem estratégias tecnológicas menos usadas em outros países. Assim, as firmas pesquisadas parecem se encontrar em um estágio intermediário do processo disruptivo. O grupo com melhores resultados na ID – inovador engajado – mostra: todos os fatores, inclusive externos, e a atuação em rede precisam ser explorados em sua plenitude.

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

Abstract

The objective was to analyze how the determinants of profit disruptive innovation (DI) promote innovation in Brazilian companies. Was made a research with 88 organizations and used the structural equation modeling and hierarchical cluster analysis. All the factors provided have been confirmed. In the order, all five technological/negotiating strategies were implemented: augmentation, exploitation for another application, simplification, change in the business model and miniaturization. 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 (when a product meets very well to a very different need). Recent products of these firms have disruptive potential: they are more convenient, less expensive, simpler or in a smaller size. Four types of firm have been identified: lone wolf, highly integrated-innovator, slightly innovator and moderately innovator. It was concluded: the key factors for DI are the internal - especially qualified personnel and culture, market and strategies. External factors: the most disabled, both the detachment of public policy and the low utilization of the scientific potential of education systems. The innovator's dilemma can reach all the Brazilian System of Innovation. It compromises network performance and the strategies. The searched firms seem to meet at an intermediate stage of disruptive process. The group with the best results in DI - the highly integrated-innovative – shows: all factors, including the external and the network performance, need to be explored to its fullest.

Keywords: Disruptive innovation. Disruptive Technology. Factors. Strategy

¹ Doutorado em Administração pela Universidade FUMEC/FACE - Faculdade de Ciências Empresariais (2016). Brasil. Afiliação: FUMEC. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0670164355666106> Email: antoniorbjr@gmail.com

² Doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP), 1986. Brasil. Afiliação: FUMEC. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5736078976141563> Email: carlosag@fumec.br

1 Introdução

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) são: as miniusinas siderúrgicas, os minicomputadores, os microcomputadores, as motocicletas menores nos EUA, a impressão digital, o site de buscas Google® e a 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 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.

Assim, colocou-se como problema deste trabalho a seguinte pergunta: Como os fatores determinantes da inovação disruptiva a promovem com lucro no meio empresarial brasileiro? No intuito de responder à questão, entendeu-se como necessário atingir o seguinte 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. Nesse sentido, têm-se como objetivos específicos deste estudo: (1) identificar quais são esses fatores; (2) descrever tais fatores no âmbito externo e interno da firma; (3) descrever as estratégias empresariais relativas à inovação disruptiva; (4) descrever a atuação em rede das empresas no processo disruptivo; (5) identificar a apropriabilidade dos lucros com a inovação disruptiva.

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 nesse tipo específico de inovação, a disruptiva, cujos produtos mudam a forma de desempenho de seus setores e alteram as bases da competição. 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, tornando as empresas vulneráveis às tecnologias emergentes.

As pesquisas sobre a ID ganharam corpo nos anos de 1990, atingindo o ápice 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 quinze 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, em que 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.

Este estudo pode ser decisivo para o debate sobre o que determina a ID, em especial no meio empresarial brasileiro. Trata-se do trabalho mais abrangente sobre o assunto no Brasil.

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 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 a forma de alocação desses recursos. Assim, as firmas emergentes introduzem a ID (YU, HANG, 2010) em geral, 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), pois 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 et al. 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 diferentes das clássicas, o que obrigaria alguns teóricos da área a reclassificar as IDs de modo geral, com mais flexibilidade, ampliando-se o conceito (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 (RUAN et al., 2014). Mas cabe ao governo estimular essa inovação no início, visto que se manter excessivamente presente como protetor nos estágios posteriores constitui uma ameaça ao processo inovador (PORTER, 1998). 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, entende-se 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 ter uma 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 deve focar os atributos do empreendedor (DORNELAS, 2005) e outra, 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 (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 estão mais dispostas a perder clientes. Inclusive, Oliveira e Machado (2016) identificam um possível caso de ID de baixo mercado em uma empresa do nordeste brasileiro. Para esse segmento, devem existir clientes que prefiram 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 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 inovação disruptiva 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 que as principais estratégias de P&D são: 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). Aliás, De Andrade e Torkomian (2008) percebem indícios de que a inserção de empresas de base tecnológica em redes colaborativas contribui para a perenidade delas. 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). 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, os quais estão 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); inclusive, 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), podem ser de novo mercado ou de baixo mercado. Contrária a isso, outra abordagem 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). Mas não está claro se ela ocorre somente com o completo desalojamento das firmas estabelecidas. Mesmo assim, o seu foco está no novo consumo ou no baixo mercado. Atualmente, uma inovação disruptiva de enorme alcance força 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 (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 revela um referencial consistente e atual.

3 Metodologia

O presente estudo foi realizado por meio de uma amostra não probabilística de firmas. A pesquisa foi efetuada 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 apenas quatro células em branco. A escala tipo Likert variou de 1 (discordo totalmente) a 7 (concordo totalmente).

Quanto à descrição do perfil das empresas e dos respondentes, a maioria das empresas tem entre 10 e 20 (41%) ou 21 e 40 (30%) anos de fundação, e 29% delas têm sede no estado de São Paulo. Pode-se destacar que a maioria (31%) das empresas é indústria de transformação, enquanto 12% atuam no setor de construção.

A origem do capital da maioria das empresas (94%) é o Brasil, e a maior parte delas (54%) tem entre 0 e 20 empregados, enquanto apenas 1 empresa tem mais de 500 funcionários. Além disso, 80% das empresas contam de 0 a 10 o número de empregados dedicados a P&D; 42% dos respondentes ocupavam cargo de diretores; e 23% eram presidentes.

Este estudo consiste em uma pesquisa quantitativa, explicativa, em que se empregou um levantamento do tipo *survey* via internet, entre os dias 24 de agosto e 15 de setembro de 2015. 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.

Para este trabalho, partiu-se do pressuposto de que os fatores determinantes da inovação disruptiva 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. Desse modo, constam no quadro 1 os construtos e as variáveis deste estudo.

Quadro 1 - Construtos e variáveis dos fatores da inovação disruptiva

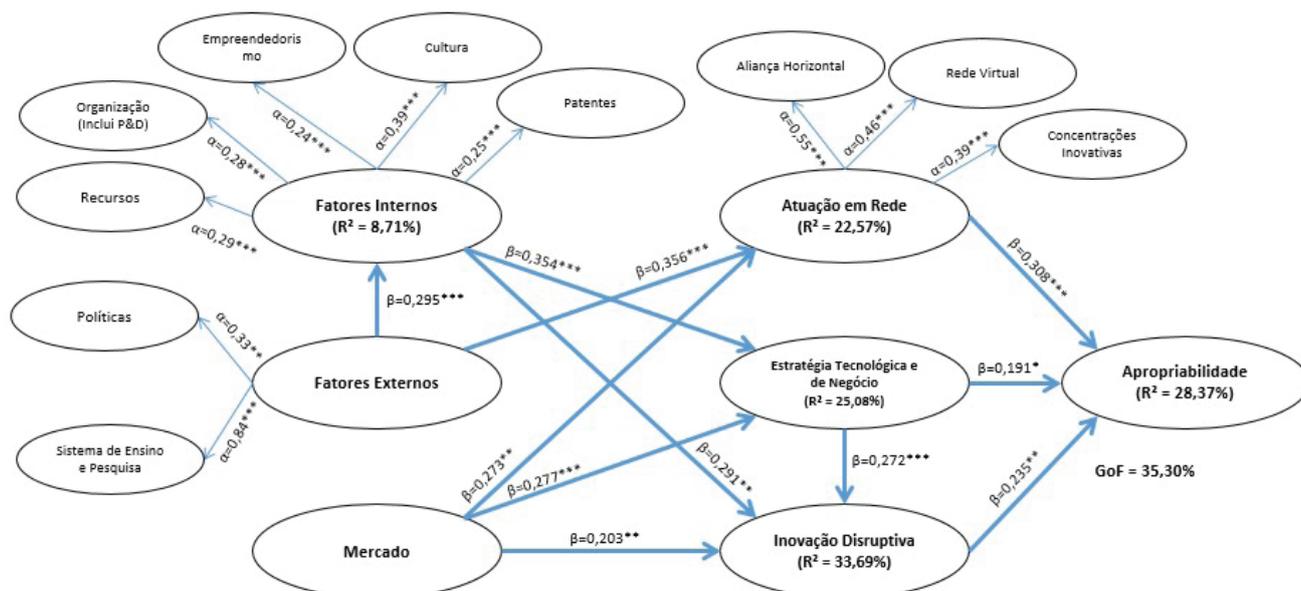
Construtos	Variáveis	Principais autores (marco teórico)
Fatores externos	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas públicas; • Estruturas de ensino e pesquisa. 	Müller-Prothmann et al. (2008); Yu e Hang (2010); Ruan et al. (2014); Sapsed et al. (2007); Bergek et al. (2013).
Fatores internos	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos (físicos, humanos e financeiros); • Forma de organização da firma; • Empreendedorismo; • Cultura da empresa; • Patentes. 	Yu e Hang (2010); Garrison (2009); Lucas Jr e Goh (2009); Braganza et al. (2009); Bergek et al. (2013); Assink (2006); Müller-Prothmann et al. (2008).
Mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Novo mercado; • Baixo mercado; • Mercado destacado; • Alto mercado. 	Christensen (1997); Christensen e Raynor (2003); Druehl e Schmidt (2008); Hang et al. (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 et al. (2015).
Atuação em rede	<ul style="list-style-type: none"> • Rede vertical; • Aliança horizontal; • Concentrações inovativas. 	Hang et al. (2010); Assink (2006); Sandström et al. (2009); Müller-Prothmann et al. (2008); Yu e Hang (2010); Bergek et al. (2013); Sapsed et al. (2007).
Inovação disruptiva	<ul style="list-style-type: none"> • Com relação ao produto: • Tamanho; • Simplicidade; • Custo; • Conveniência; • Desempenho. • Disrupções de mercado. 	Christensen (1997); Christensen e Raynor (2003); Muravskii e Yablonsky (2012); Assink (2006); Bergek et al. (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 et al. (2013); Assink (2006) Christensen e Raynor (2003).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Neste estudo, o processamento e a análise dos dados se desenvolveu com o uso dos métodos: (1) modelagem de equações estruturais e (2) análise hierárquica de agrupamento (HAIR et al., 2005). O software R foi utilizado para processar os dados em ambos os métodos.

A modelagem de equações estruturais resultou no modelo constante na figura 1.

Figura 1 - A inovação disruptiva nas empresas brasileiras



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

Fonte: Dados da pesquisa.

4 Análise e discussão dos resultados

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. Produtos recentes das firmas apresentaram potencial disruptivo, mas não desalojaram concorrentes. 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. Isto difere do esperado, com base em Teece (1986), 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. Assim, são cinco os principais resultados deste estudo:

(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 (Figura 1) confirma os fatores determinantes da inovação disruptiva no meio empresarial brasileiro, os quais constam no quadro 2.

Quadro 2 - Fatores determinantes da Inovação Disruptiva Lucrativa no Brasil

(Continua)

Fatores confirmados	Em que consistem	Como influenciam o conjunto de firmas pesquisado
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 - em concordância com Nelson (2006). As políticas públicas são desvinculadas da inovação disruptiva - coerente com Sapsed et al. (2007)
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) - coerente com Yu e Hang (2010), 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, o que reafirma a visão de Christensen e Raynor (2003).
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 - conforme previsto por Christensen e Raynor (2003) - e, possivelmente, o destacado - coerente com Druehl e Schmidt (2008).

Quadro 2 - Fatores determinantes da inovação disruptiva lucrativa no Brasil

(Conclusão)

Fatores confirmados	Em que consistem	Como influenciam o conjunto de firmas pesquisado
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. Contudo, considera-se essa forma de atuar necessária para as pequenas firmas emergentes que querem inovar (ASSINK, 2006; YU & HANG, 2010; HANG et al. 2015). Para tanto, aconselha-se o incentivo a organizações-ponte (SAPSED et al. 2007), especializadas nesse tipo de ligação.
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 por Yu e Hang (2011) e Markides (2006) são adotadas pelas empresas brasileiras pesquisadas. No entanto, as mais frequentes em outros países (a exemplo de China, Índia e Singapura) foram as menos adotadas nessas firmas brasileiras.

Fonte: Dados da pesquisa.

Esse resultado 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 novos resultados.

(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” (HANG et al., 2010; RUAN et al., 2014), nos quais o alto desempenho dos atributos tradicionais não é o mais importante, mas sim fatores como custo, simplicidade, tamanho reduzido e conveniência (CHRISTENSEN, 1997; CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003). 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, confere-lhes a flexibilidade e o comprometimento necessários aos investimentos em produtos para mercados não convencionais, normalmente negligenciados pelas grandes corporações (CHRISTENSEN, 1997; CHRISTENSEN & RAYNOR, 2003; YU & HANG, 2010; GARRISON, 2009; BRAGANZA et al., 2009; ASSINK, 2006).

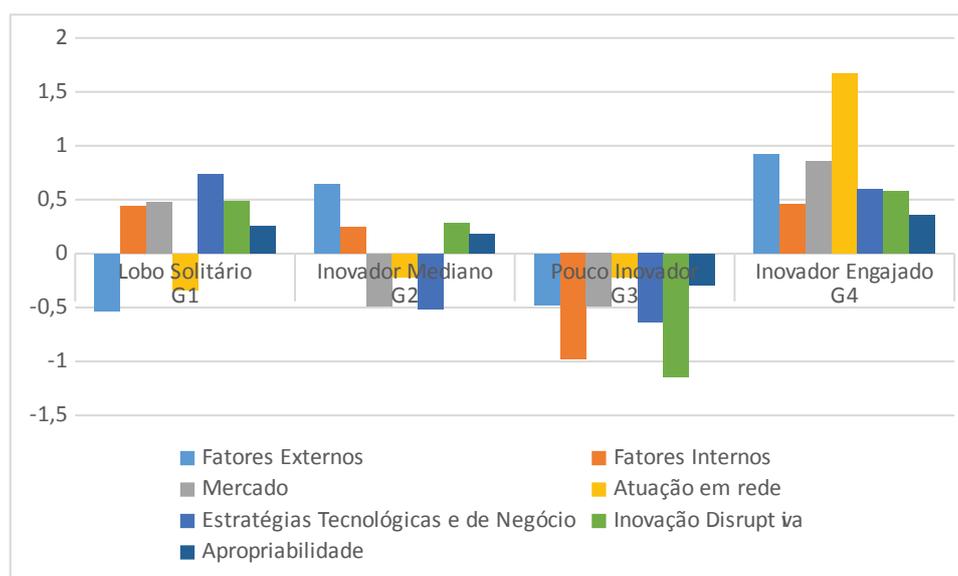
Os resultados deste estudo indicam que produtos lançados nos últimos cinco anos pelas empresas avaliadas têm características de potencial disruptivo. Os gestores das firmas pesquisadas informam que, com relação aos produtos tradicionais, os produtos novos de suas empresas são: (a) mais convenientes; (b) de menor custo; (c) mais simples e (d) menores ou mais portáteis.

Dessa forma, quase todas as características christensianas 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 descritos no quadro 2, 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. Esse resultado se baseia na tabulação cruzada entre os grupos de empresas pesquisados e os construtos, cujos dados serviram à construção do gráfico 1, que melhor demonstra tal resultado.

Gráfico 1 - 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 christensianas indicadas no resultado 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 se ligam diretamente a ela, 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).

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 que, conforme o resultado 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. Sapsed et al. (2007) indicam 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 (resultado 4). Assim, a desvinculação das políticas públicas e a baixa utilização do potencial científico das estruturas de ensino/pesquisa, ambos com relação à ID, 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.

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.

Uma limitação do estudo se refere à quantidade de respondentes, restrita a 88 empresas, embora suficiente para a análise com as técnicas utilizadas. Outra limitação consiste no fato da fonte de dados se basear na opinião dos respondentes.

5 Conclusão

Neste trabalho, pretendeu-se responder como os determinantes da inovação disruptiva lucrativa promovem inovações em empresas brasileiras. 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 confirmação de que todos os fatores previstos na literatura atuam nesse conjunto de empresas pesquisado para a ID não os coloca na mesma medida. O central é 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 grande maioria das empresas respondentes. Somado 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. Isto 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 maiores resultados na ID mostra que todos os fatores, inclusive os externos e a atuação em rede, precisam ser explorados em sua plenitude.

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. Isto 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-ponte 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 no país.

Referências

- 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. et al. 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.
- 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.
- 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.

CORDER, S.; SALES-FILHO, S. Financiamento e incentivos ao Sistema Nacional de Inovação. **Parcerias Estratégicas**, [S.l.], n. 19, p. 129-163, dez. 2004.

DE ANDRADE, R. F.; TORKOMIAN, A. L. V.. Redes de relacionamento e perenidade das empresas de base tecnológica-um estudo exploratório. **Revista Ciências Administrativas**, Fortaleza, v. 14, n. 1, p.33-42, ago. 2008.

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.

GARRISON, G. An assessment of organizational size and sense and response capability on the early adoption of disruptive technology. **Computers in Human Behavior**, [S.l.], v. 25, n. 2, p. 444-449, mar. 2009.

GRILICHES, Z. Patent statistics as economic indicators: a survey. In: _____. **R&D and productivity: the econometric evidence**. Chicago: University of Chicago Press, 1998. p. 287-343.

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.

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

LUCAS, H. C.; GOH, J. M. Disruptive technology: how Kodak missed the digital photography revolution. **The Journal of Strategic Information Systems**, [S.l.], v. 1, n. 18, p. 46-55, mar. 2009.

MÜLLER-PROTHMANN, T.; BEHNKEN, E.; BOROVIAC, S. Innovation Management Devils: a disruptive factor based analysis of innovation processes. In: Huizingh, K. R. E.; Torkelli, M.; Conn, S., & Bitran, I. **PROCEEDINGS OF THE XIX ISPIM INTERNATIONAL CONFERENCE, 19, 2008. France. Anais...** Tours, France, June 15-18, 2008. p.1-14. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=1216462>>. **Acesso em:**

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

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

OLIVEIRA, G. M.; MACHADO, A. G. C.. Inovação em serviços para base da pirâmide: estudo de caso no varejo nordestino (Innovation in services for the bottom of the pyramid in the retail sector). **Revista Ciências Administrativas**, Fortaleza, v. 22, n. 2, p. 423-450, jul./dez. 2016.

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, maio 1994.

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, 1998, p. 145-180.

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**, [S.l.], v. 34, n. 12, p. 785-796, dez. 2014.

- SANDSTRÖM, C.; MAGNUSSON, M.; JÖRNMARK, J. Exploring Factors Influencing Incumbents' Response to Disruptive Innovation. **Creativity and Innovation Management**, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 8-15, fev. 2009.
- 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. Alto University Library: 2014.
- SCHNAARS, S. P. **Administrando as estratégias da imitação**: como os retardatários tomam o mercado dos precursores. São Paulo: Pioneira, 1997.
- 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.
- WAN, F.; WILLIAMSON, P. J.; YIN, E. Antecedents and implications of disruptive innovation: evidence from China. **Technovation**, [S.l.], v. 39-40, p. 94-104, mai./jun. 2015.
- YU, D.; HANG, C. C. A reflective review of disruptive innovation theory. **International Journal of Management Reviews**, [S.l.], v. 12, n. 4, p. 435-452, dez. 2010.
- YU, D.; HANG, C. C. Creating technology candidates for disruptive innovation: generally applicable R&D strategies. **Technovation**, [S.l.], v. 31, n. 8, p. 401-410, ago. 2011.

Submetido em: 01/12/2017

Aprovado em: 14/12/2017