

Obstáculos a inovação na indústria brasileira: uma análise setorial

RESUMO

Mariana de Melo Alexandre Maia
marimalexandre@yahoo.com.br
Universidade Federal do Ceará. Fortaleza,
Ceará, Brasil.

José Carlos Lazaro Silva Filho
lazaro.ufc@gmail.com
Universidade Federal do Ceará. Fortaleza,
Ceará, Brasil.

O objetivo do artigo é analisar os obstáculos enfrentados à inovação e suas diferenças entre as percepções em diferentes setores da indústria brasileira. Para alcançar esse objetivo, após dados descritivos, foi utilizada técnicas estatísticas multivariadas: Análise de Cluster de setores com mesmo comportamento geral e a Análise (Multivariada) de Variância (M)ANOVA, para diferenciar a variação dos fatores nos Clusters de setores. O banco de dados utilizado foi a pesquisa PINTEC 2009-2011 (IBGE, 2013). Identificados os principais obstáculos, custo, falta de pessoal, riscos econômicos e financiamento. Os resultados mostram a formação de seis clusters agrupando setores com obstáculos característicos próximos, e a análise dos fatores, através da MANOVA indicam que menos discriminaram foram os riscos econômicos, a rigidez organizacional e os elevados custos à inovação.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação. Indústria Brasileira. PINTEC. Barreiras à Inovação.

INTRODUÇÃO

“Inovação, essa é a palavra do século XXI” (CARVALHO, 2009, p. 1). O conceito de inovação é estudado em diversas áreas do conhecimento como a economia, engenharia, marketing, administração, dentre outras. Assim, esse termo está frequentemente presente nas esferas tanto acadêmicas quanto empresariais. A inovação constitui-se uma das principais formas de se atingir vantagem competitiva. A transmissão do conhecimento que ela promove, juntamente com capital humano, capital físico, contribui para que as empresas melhorem a sua produtividade e, assim, possam se manter ativas no mercado onde atuam (GONZÁLES; HERRUZO; DÍAZ-BALTEIRO, 2008). Schumpeter (1988) salientou que a essência do desenvolvimento econômico consiste num emprego diferente dos serviços existentes, portanto, a inovação, através da destruição criativa, torna-se aspecto essencial para a sustentação do crescimento e o progresso das organizações.

No entanto, as empresas enfrentam muitas pressões e desafios para implementarem suas inovações. A introdução de práticas inovadoras em um ambiente social implica ações que envolvem certo grau de incerteza, risco ou perigo (MOHR, 1969). Portanto, as empresas precisam disponibilizar tempo e recursos para se sobressairerem diante dos obstáculos que surgem. Esses obstáculos podem sobrevir de diversas origens: econômica (custos, riscos, financiamento, etc.), organizacional (rigidez, centralização, etc.), informacional (informação de mercado, de tecnologia, etc.), técnica (pessoal qualificado, serviços técnicos, etc.) e outras (cooperação, consumidores, normas e regulamentos, etc.) (KUHL; CUNHA, 2013). Mohr (1969) ainda cita como obstáculos o poder da força dos medos individuais e coletivos e as tradições. A detecção desses obstáculos constitui-se uma importante ferramenta tanto para as empresas, como para outros atores, no intuito de amenizá-los e buscar alternativas.

Existem obstáculos ou barreiras à inovação que podem ser mais ou menos intensos dependendo do setor onde a empresa opere. Muitos trabalhos sobre análise setorial tiveram como base o trabalho de Pavitt (1984). A taxonomia de Pavitt (1984) agrupa as indústrias em três categorias: setores dominados por fornecedores, setores de produção intensiva e setores baseados na ciência. As diferenças e semelhanças podem ser explicadas pelas fontes de tecnologia, possibilidades de apropriação e as exigências dos usuários/consumidores. Entender esses aspectos é importante para a compreensão da dinâmica das mudanças nos diversos setores da economia.

Uma importante fonte de dados na área de inovação é desenvolvida pelo IBGE, através da pesquisa PINTEC. No relatório PINTEC estão disponíveis informações sobre o esforço empreendido para a inovação de produtos e processos nas empresas brasileiras, contemplando aspectos relacionados aos gastos com as atividades inovativas, fontes de financiamento desses dispêndios, impacto das inovações no desempenho das empresas, fontes de informações utilizadas, arranjos cooperativos estabelecidos, papel dos incentivos governamentais, obstáculos encontrados às atividades de inovação, inovações organizacionais e de marketing, e uso de biotecnologia e nanotecnologia (IBGE, 2013a).

No entanto, os dados sobre os obstáculos são somente identificados e mensurados de forma superficial, retratando apenas a percepção das empresas.

Por isso este trabalho busca aprofundar e melhorar o conhecimento em relação aos obstáculos relacionados na pesquisa e os setores industriais, através dos questionamentos: Quais os principais obstáculos para inovação nas empresas brasileiras e como estes obstáculos estão relacionados com o setor industrial das empresas?

Um dos fatores que torna essa pesquisa relevante é que as informações sobre os obstáculos à inovação são importantes para as empresas, para que elas busquem alternativas a fim de se manterem firmes no mercado, também, favorece o estabelecimento de políticas públicas que tenham por objetivo o aumento do desempenho inovador, e tanto as ações das empresas como as políticas podem ser feitas de acordo com a necessidade de cada setor. Além disso, conforme Mohr (1969) a inovação é uma função da interação entre a motivação de inovar, a força dos obstáculos contra a inovação e a disponibilidade de recursos para superar tais obstáculos.

O objetivo do artigo é analisar as diferenças entre as percepções dos obstáculos enfrentados à inovação nos setores da indústria brasileira. Para alcançar esse objetivo foi utilizada uma técnica estatística multivariada, a Análise de Cluster, que visa agrupar diferentes elementos em grupos homogêneos dentro de si e heterogêneos entre si.

O artigo é composto, além dessa, por mais quatro seções: referencial teórico, metodologia, resultados e conclusão.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para estruturar a análise da questão proposta foi desenvolvido um referencial teórico sobre obstáculos à inovação e sobre questões setoriais da inovação.

OBSTÁCULOS À INOVAÇÃO

A inovação tem sido um motor do progresso da humanidade ao longo da história. (SOUZA, 2006). No âmbito organizacional a produção e distribuição do conhecimento através da inovação tem sido uma base essencial para o crescimento econômico e para que as empresas alcancem o sucesso competitivo. Devido ao seu caráter multidisciplinar, existem uma variedade de conceitos para inovação. Schumpeter (1988) relacionou inovação ao desenvolvimento econômico e mostrou que ela é caracterizada por novos arranjos, advindos da destruição criativa, que desenvolve novas e melhores combinações produtivas e abandona as antigas.

Nesse contexto “é importante realçar que a capacidade inovadora varia de empresa para empresa e é determinada por um vasto e complexo número de fatores, tanto impulsionadores como limitadores do processo de inovação empresarial” (SILVA; MAINARDES; RAPOSO, 2012).

Os fatores dificultadores podem constituir motivos para que as atividades de inovação não sejam realizadas, ou para que os resultados da inovação não sejam como os esperados (OCDE, 2005). A OCDE (2005, p.81), através do Manual de Oslo, lista obstáculos à inovação que são divididos em três grupos: fatores econômicos, fatores da empresa e outras razões, conforme quadro abaixo:

Quadro 1: Fatores que prejudicam a atividade de inovação.

Fatores que prejudicam a atividade de inovação	
Fatores econômicos	<ul style="list-style-type: none"> • Riscos excessivos percebidos; • Custo muito alto; • Falta de fontes apropriadas de financiamento; • Prazo muito longo de retorno do investimento na inovação.
Fatores da empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial de inovação insuficiente (P&D, desenho, etc); • Falta de pessoal qualificado; • Falta de informações sobre tecnologia; • Falta de informações sobre mercados; • Gastos com inovação difíceis de controlar; • Resistência a mudanças na empresa; • Deficiências na disponibilidade de serviços externos; • Falta de oportunidades para cooperação.
Outras razões	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de oportunidade tecnológica; • Falta de infraestrutura; • Nenhuma necessidade de inovar devido a inovações anteriores; • Fraca proteção aos direitos de propriedade; • Legislação, normas, regulamentos, padrões, impostos; • Clientes indiferentes a novos produtos e processos.

Fonte: OCDE, 2005.

Uma pesquisa realizada pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) no ano de 2011, em 200 empresas no estado de São Paulo revelou que os principais obstáculos são riscos econômicos (35%), problemas relacionados ao financiamento (27%), elevados custos (25%), dificuldades na obtenção de informações (17%) e fatores internos à empresa (12%) (FIESP, 2011)

No Brasil, agências do governo tentam minimizar os riscos e diluir os investimentos à inovação por fornecer linhas de crédito para o fomento da inovação (ROSSI, 2011). Um exemplo é a Lei da Inovação (lei no10.973 de dezembro de 2004), que “estabelece medidas de incentivo a à inovação e a pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país” (BRASIL, 2004).

Para este trabalho a lista de obstáculos escolhida é a da PINTEC/IBGE, que utiliza como referência conceitual e metodológica o Manual de Oslo e a

Community Innovation Survey (CIS), realizada pela EUROSTAT na Europa (IBGE, 2013a, p. 14).

Na pesquisa PINTEC, as empresas que não inovaram informam as possíveis razões para isso: inovações prévias, condições de mercado e outros obstáculos, que engloba uma lista de fatores macro e microeconômicos. No entanto, as empresas que inovaram e as que não inovaram informam o grau de importância dos problemas e das dificuldades que tornaram mais lenta ou inviabilizaram a inovação.

Na lista aparecem fatores de natureza econômica (custos, riscos, fontes de financiamento apropriadas), problemas internos à empresa (rigidez organizacional), deficiências técnicas (escassez de serviços técnicos externos adequados, falta de pessoal qualificado), problemas de informação (falta de informações sobre tecnologia e sobre os mercados), problemas com o sistema nacional de inovação (escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições), problemas de regulação (dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações) (OCDE, 2013, p. 25).

No entanto, para que as empresas possam ter sucesso nas suas atividades inovadoras, elas precisam sanar tais obstáculos. Como a inovação envolve muitas vezes alguns elementos de incerteza, pode-se esperar que as empresas com maior disposição para assumir riscos sejam mais propensas a realizar mais projetos de inovação. Outro fator que pode facilitar a inovação é a disposição de expressar e trocar informações, através do compartilhamento do conhecimento. Além disso, uma estrutura descentralizada em oposição a centralização pode dar abertura e incentivar a geração de novas ideias (WAN; ONG; LEE, 2005). Acrescentado, Mansury e Love (2008) mostram que uma força de trabalho qualificada também é um dos fatores que podem impulsionar a inovação.

Esse trabalho além de explanar sobre os obstáculos, como feito pelo trabalho de Kuhl e Cunha (2013), traz uma análise setorial que favorece o estabelecimento de políticas que tenham a capacidade de se adaptar a cada setor industrial da economia, que possuem suas próprias particularidades.

DIFERENÇAS SETORIAIS

Quando se trata de setor, o processo de inovação ocorre de acordo com as especificidades da base de conhecimento no desenvolvimento da atividade produtiva em questão (RUIZ, 2000).

Na literatura não há unanimidade no entendimento sobre os fatores que influenciam as diferenças intersetoriais relacionadas com a dinâmica inovativa (CAMPOS; RUIZ, 2009).

De início, pode-se afirmar que o fenômeno foi pesquisado por três linhas de investigação distintas: a primeira trata a questão da mudança técnica como exógena à ciência econômica; a segunda entende os processos inovativos como resultado da estrutura de mercado; e a terceira, em que se insere a teoria evolucionária, atribui uma lógica própria para o processo inovativo sem descartar a

importância de fatores econômicos para a concepção dele (CAMPOS; RUIZ, 2009, p. 169).

Uma revisão da literatura neo-schumpeteriana (evolucionária) mostra que a própria dinâmica capitalista faz com que haja diferenças intersetoriais no modo como se busca, introduz e se difunde as inovações (GONÇALVES; SIMÕES, 2005). Os teóricos dessa corrente veem o câmbio técnico com um processo dinâmico e com trajetória tecnológica de natureza irreversível, ou seja, a mudança tecnológica estaria vinculada ao conhecimento e capacitações adquiridos ao longo do tempo (CAMPOS; RUIZ, 2009; SAVIOTTI; METCALFE, 1984).

Também é importante ressaltar que as empresas tomam suas decisões em um ambiente competitivo, que influencia os diversos comportamentos adotados por elas, gerando, assim, um ambiente caracterizado por assimetrias tecnológicas capazes de explicar as diferenças entre empresas de um mesmo setor e entre setores (BITTENCOURT, 2012).

Vários trabalhos têm buscado explorar e entender os padrões setoriais da indústria brasileira sobre diversos aspectos como, por exemplo, os padrões de aprendizagem (BITTENCOURT, 2012), as regularidades do perfil inovador das indústrias (CAMPOS; RUIZ, 2009), os padrões de esforço tecnológico (GONÇALVES; SIMÕES, 2005), dentre outros.

Um dos primeiros estudos sobre o tema foi o de Pavitt (1984). Ele tentou descrever semelhanças e diferenças entre os setores no que diz respeito a origem, natureza e os impactos das inovações. Pavitt (1984) desenvolveu uma taxonomia que agrupa as indústrias em três categorias: setores dominados por fornecedores, setores de produção intensiva e setores baseados na ciência, em que identifica as trajetórias tecnológicas das empresas como uma função da sua atividade principal (RUIZ, 2000). As diferentes trajetórias podem ser explicadas pelas diferenças nos setores em três características: fontes de tecnologia, as necessidades dos usuários e os meios de se apropriar benefícios.

O setor dominado por fornecedores é formado basicamente por setores tradicionais, como as indústrias têxteis, as madeireiras, confecções e outras. O nível de inovação nesse setor é relativamente baixo, ela ocorre basicamente em relação aos processos. O departamento de P&D possui pouca atuação e a capacidade de engenharia é fraca. O aprimoramento tecnológico se dá de forma passiva apenas com a aquisição de maquinário (PAVITT, 1984; CAMPOS; RUIZ, 2009).

Conforme Pavitt (1984) Adam Smith descreveu mecanismos associados com o aumento da produção das firmas, dentre eles a divisão do trabalho e a sua especialização em tarefas, tornando mais fácil a mecanização e a redução dos custos. Um setor que se enquadra nessas condições é o de produção intensiva, que tem como característica a produção em massa em uma linha de montagem, podendo, assim, aproveitar uma maior economia de escala. As empresas nesses setores são maiores do que em outras indústrias e são caracterizadas por uma forte divisão do trabalho e a facilidade de substituir o trabalho pelo capital. Um dos subtipos desse setor são os fabricantes de produtos duráveis. Nessas indústrias o processo de inovação é contínuo (CAMPOS; RUIZ, 2009; RUIZ, 2000).

Nos setores baseados em ciência estão presentes as indústrias químicas, farmacêutica e de microeletrônica. Esse setor aproveita-se dos avanços da ciência

realizados nas universidades e outros centros de pesquisa. Os avanços conseguidos resultam no desenvolvimento de uma tecnologia que possui uma variedade de aplicações.

Independente dos setores em que as empresas atuam, para que elas consigam inovar, mesmo que de forma mínima, elas precisam ultrapassar obstáculos tanto de ordem micro como macroeconômica.

METODOLOGIA

Essa seção tem por objetivo expor os aspectos metodológicos utilizados na construção da pesquisa. Primeiramente será exposta a tipologia da pesquisa e sua classificação quanto aos fins e quanto aos meios, depois é apresentada a base de dados utilizada e posteriormente a técnica multivariada aplicada, a análise de cluster.

TIPOLOGIA DA PESQUISA

Conforme a proposta desse artigo, ele pode ser classificado quanto aos fins como descritivo, pois procura descrever o comportamento de fenômenos e “identificar e obter informações sobre as características de um determinado problema ou questão” (COLLIS; HUSSEY, 2005, p. 24). Também trata-se de uma pesquisa quantitativa, pois os dados são objetivos e tal pesquisa “confia na medição numérica, na contagem e frequentemente no uso de estatística para estabelecer com exatidão o número os padrões de comportamento de uma população” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 5). Quanto aos meios a pesquisa pode ser classificada como bibliográfica e com a utilização de dados secundários.

BASE DE DADOS

O objetivo desse trabalho é analisar as diferenças nas percepções dos obstáculos enfrentados à inovação nos setores da indústria brasileira. Para isso utilizou-se como base os dados secundários obtidos por meio de um levantamento (survey), feito pelo IBGE 2011, o relatório PINTEC 2011, respondido em 2012 pela empresa e divulgado em dezembro de 2013 (IBGE, 2013a).

A Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) de 2011, investiga de forma mais abrangente o fenômeno da inovação tecnológica na indústria brasileira. Por respeitar a discussão metodológica internacional acerca da inovação, essa pesquisa possui credibilidade e comparabilidade internacional.

Nas planilhas divulgadas pelo site do IBGE (2013b), as empresas não são identificadas e tampouco são feitas relações dos dados com elas, impossibilitando fazer relações que necessitem dessas características, é apenas retratado o número de empresas que responderam a cada nível em cada item. A amostra utilizada na pesquisa PINTEC 2011 dividia as empresas em: indústrias extrativistas, indústrias de transformação, eletricidade e gás e serviços. O período temporal abrange de 2009 – 2011. O levantamento da percepção da importância dos obstáculos está primeiramente dividido em dois grupos de empresas, aqueles que implementaram

inovações e aqueles que não implementaram. Nesse trabalho optou-se por utilizar apenas os dados referente às empresas que implementaram inovação.

Dentre as variáveis utilizadas na pesquisa PINTEC 2011 foi excluída desse trabalho o obstáculo “Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo”, devido à baixa quantidade de respostas, resultando em um total de 11 variáveis, que estão representadas no quadro abaixo:

Quadro 2: Obstáculos à inovação da pesquisa PINTEC 2011.

OBSTÁCULOS	VARIÁVEIS
Riscos econômicos excessivos	Riscos
Elevados custos da inovação	Custos
Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Financiamento
Rigidez organizacional	Rigidez
Falta de pessoal qualificado	Pessoal
Falta de informação sobre tecnologia	Tecnologia
Falta de informação sobre mercados	Mercados
Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Cooperação
Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Normas
Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Consumidores
Escassez de serviços técnicos externos adequados	Serviços técnicos

Fonte: PINTEC (IBGE, 2013a).

Além disso, foram retirados da amostra os setores com quantidade de respostas menores do que 100, pois, provavelmente suas respostas não teriam igual impacto em relação aos outros setores. Como o objetivo do trabalho é analisar o padrão setorial da indústria brasileira em relação a percepção dos obstáculos a inovação, o setor de serviços foi excluído da análise.

ANÁLISE DE CLUSTER E MANOVA

Com o intuito de analisar os dados secundários apresentados na seção anterior, foi escolhida uma técnica estatística multivariada que possibilitasse o entendimento das diferenças setoriais em relação aos obstáculos enfrentados a inovação, a análise de cluster.

A análise de cluster é uma técnica de interdependência que busca agrupar elementos conforme sua estrutura natural, executando uma tarefa inata a todos os indivíduos, reconhecimento de padrões e agrupamento (HAIR et al., 2009). Ela visa segregar elementos semelhantes com base em suas características, criando grupos homogêneos internamente, heterogêneos entre si e mutuamente exclusivos, a partir de determinados parâmetros conforme uma medida de similaridades ou distâncias (FÁVERO, 2009).

Para o estabelecimento dos clusters, é necessária a escolha de alguma medida de similaridade, e, para este estudo, escolheu-se a distância euclidiana quadrática. Seguindo o procedimento realizado por Campos e Ruiz (2009), serão combinados dois métodos na definição do número de clusters: hierárquico e não-hierárquico. Conforme Hair e seus colegas (2009), o método hierárquico é usado para gerar um conjunto completo de soluções, sem a exigência de um número específico de agrupamentos. Após, as observações podem então ser agrupadas por um método não-hierárquico tendo os resultados no método hierárquico como pontos iniciais, tendo, portanto, um refinamento da análise. Assim, esses dois métodos podem ser utilizados de forma complementar.

As quantidades de partições propostas pelo método hierárquico foram assumidas como pistas iniciais para o número de agrupamentos a serem trabalhados no método não-hierárquico. Para isso utilizou-se a distância euclidiana quadrática e no método de agrupamento foi escolhido o método do vizinho mais próximo (HAIR et al., 2009).

Por fim, para verificar quais variáveis tem maior poder de discriminação entre os clusters foi feita uma análise de variância multivariada, (M)ANOVA, que é uma forma generalizada da análise de variância (ANOVA), com isto se analisou os Clusters frente as diferentes fatores obstáculos. O software utilizado na análise foi o SPSS versão 21.

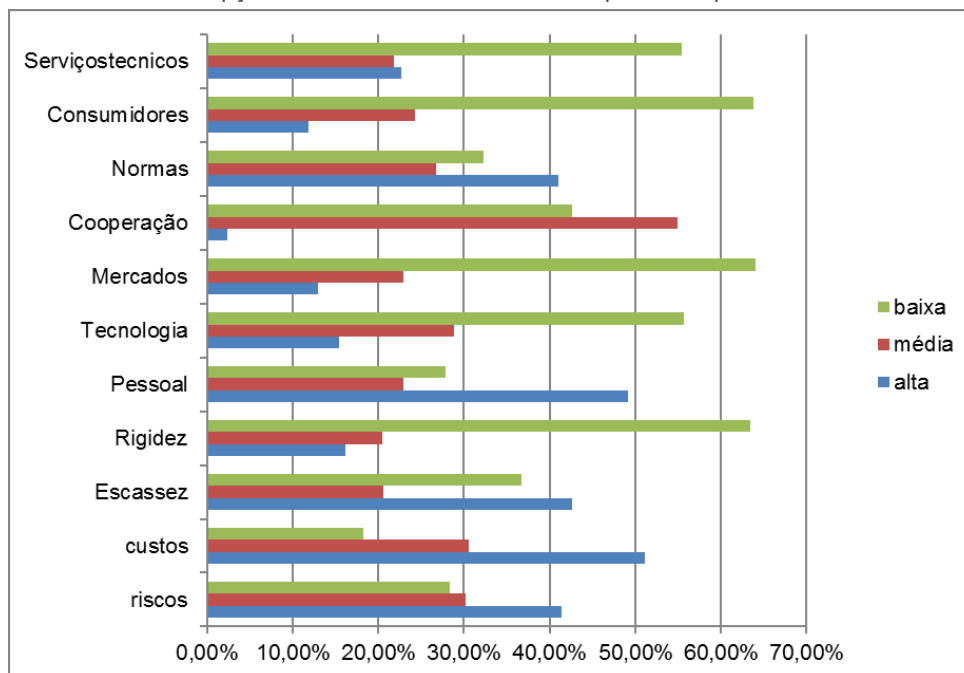
RESULTADOS

Inicialmente fez-se uma análise descritiva dos dados da pesquisa PINTEC, que são colhidos através de uma escala de três pontos variando entre “alta importância”, “média importância” e “baixa importância”, de 3 a 1, respectivamente. Para que a análise pudesse ser feita foi necessária fazer uma tabulação na qual continha as médias das respostas de cada setor a todos os atributos, resultando em uma tabela com 11 variáveis e 25 setores. Como o relatório PINTEC 2011 fornece somente as informações sobre quantas empresas responderam alta, média, ou baixa, foi feita uma ponderação variando de 3 para alta, 2 para média e 1 para baixa ou não relevante.

Do total de empresas que fizeram parte da pesquisa PINTEC 2011, 16,87% responderam que implementaram inovações e tiveram obstáculos a sua execução. Em relação aos obstáculos, a porcentagem da percepção do total de empresas se deu conforme gráfico 1.

Ainda no gráfico 1 pode-se destacar que em relação aos custos da inovação, 51,18% das empresas consideram esse fator como sendo de alta importância. Outro atributo considerado importante foi a falta de pessoal qualificado (49,17% das empresas). Em contrapartida no obstáculo escassez da possibilidade de cooperação por outras empresas, somente 2,42% do total de empresas consideraram como relevante.

Gráfico1: Percepção dos obstáculos do total de empresas respondentes

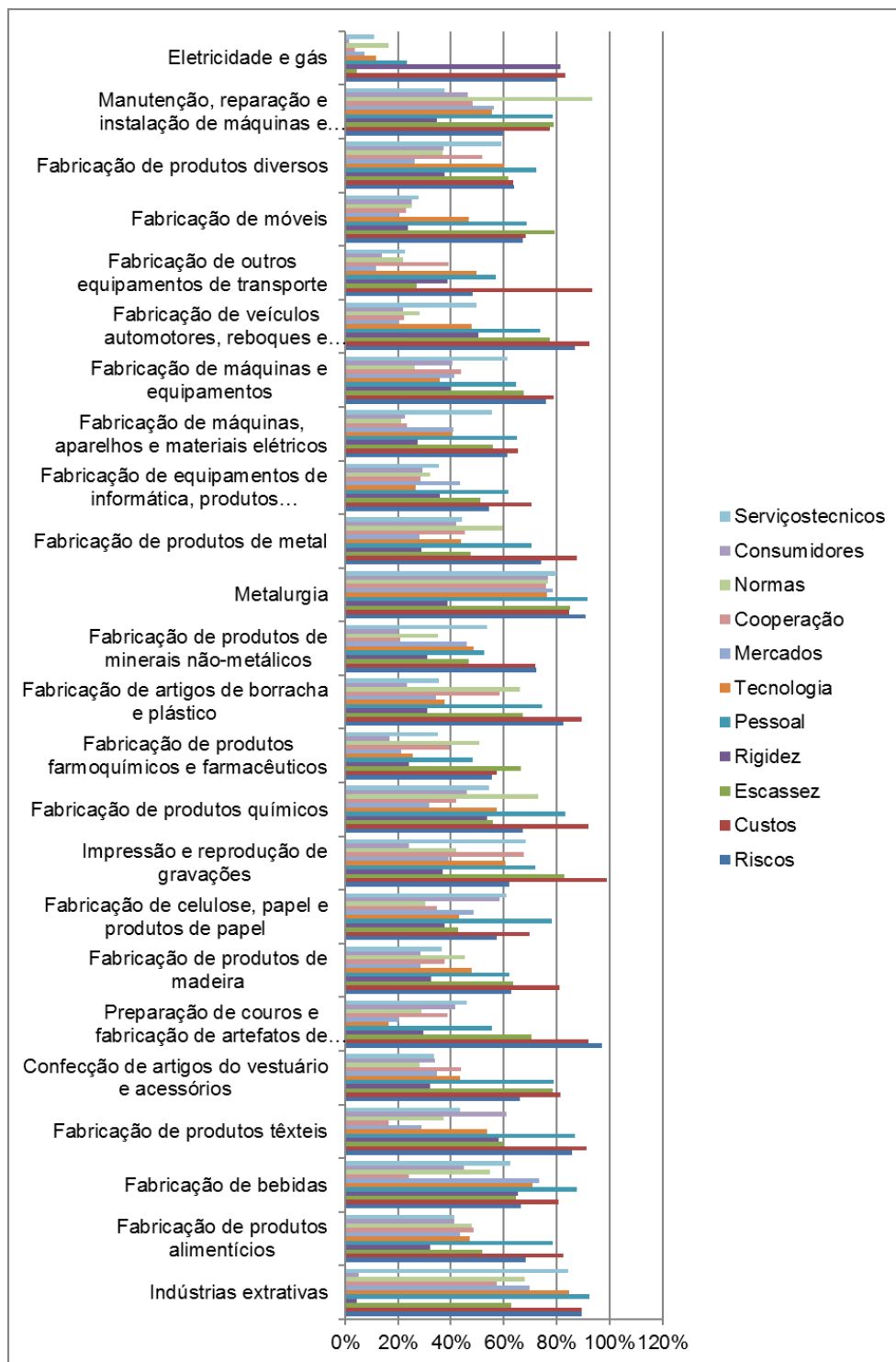


Fonte: Dados da pesquisa. (IBGE, 2013b).

O gráfico 2 corresponde a porcentagem de cada setor em relação aos obstáculos, considerando as respostas alta e média importância:

Observa-se através do gráfico 2, que na maioria dos setores os riscos de maior importância são os custos à inovação

Gráfico 2: Porcentagem de alta e média importância de cada setor.



Fonte: Dados da pesquisa. (IBGE, 2013b).

Com os dados descritivos dos setores validados, levantou-se a média e o desvio padrão em relação às variáveis de obstáculos, apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Estatística descritiva dos obstáculos globalmente da análise setorial.

	N	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Riscos	24	2,11	,203
Custos	24	2,33	,210
Esc. Financiamento	24	2,01	,364
Rigidez	24	1,52	,188
Pessoal	24	<u>2,15</u>	,345
Tecnologia	24	<u>1,64</u>	,268
Mercados	24	1,51	,292
Cooperação	24	<u>1,59</u>	,315
Normas	24	1,64	,341
Consumidores	24	<u>1,46</u>	,285
Serviços técnicos	24	1,75	,333

Fonte: Dados da pesquisa. (IBGE, 2013b).

Fazendo-se uma análise das médias na Tabela 1, confirma-se que os custos à inovação foi o obstáculo considerado de mais alta relevância (média 2,33), seguido pela falta de pessoal qualificado (média 2,15), riscos econômicos (média 2,11) e escassez de fontes de financiamento (média 2,1). Os fatores considerados de menor importância foram a falta de informação sobre os mercados (média 1,51), a rigidez organizacional (média 1,52) e a escassez da possibilidade de cooperação (média 1,59).

Visando entender como se comportam (se agrupam) diferentes setores industriais frente a esse grupo de obstáculos, uma análise de cluster foi realizada.

Para a análise de agrupamento (cluster) de comportamento de setores industriais, o primeiro método utilizado foi o hierárquico, no qual a partir dele buscou-se estipular a quantidade ideal de clusters a serem feitos no método não hierárquico. O R-quadrado da análise de clusters foi de 57,01%, com um total de seis clusters. Quanto maior o número de clusters, maior seria o R-quadrado, no entanto o resultado não traria grandes contribuições.

Abaixo seguem as tabelas no qual a primeira (Tabela 2) mostra o número total de setores em cada cluster.

Tabela 2: Número de casos em cada cluster

CLUSTER		
	1	2,000
	2	4,000
	3	1,000
	4	8,000
	5	8,000
	6	1,000

Fonte: Dados da Pesquisa.

A Tabela 3 mostra os clusters e seus respectivos componentes (fator de agregação), conforme o método não-hierárquico:

Tabela 3: Clusters setoriais e seus respectivos componentes

Número de caso	Setores	Cluster	Distância
1	Indústrias extrativas	1	,638
2	Fabricação de bebidas	1	,638
3	Impressão e reprodução de gravações	2	,757
4	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2	,759
5	Fabricação de produtos diversos	2	,427
6	Fabricação de artigos de borracha e plástico	2	,391
7	Eletricidade e gás	3	0,000
8	Fabricação de produtos alimentícios	4	,369
9	Fabricação de produtos têxteis	4	,687
10	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	4	,562
11	Fabricação de produtos de madeira	4	,394
12	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	4	,723
13	Fabricação de produtos químicos	4	,502
14	Fabricação de produtos de metal	4	,568
15	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	4	,824
16	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	5	,789

17	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	5	,697
18	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	5	,561
19	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	5	,313
20	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	5	,402
21	Fabricação de máquinas e equipamentos	5	,429
22	Fabricação de outros equipamentos de transporte	5	,723
23	Fabricação de móveis	5	,683
24	Metalurgia	6	0,000

Fonte: Dados da pesquisa.

Teoricamente, conforme os agrupamentos propostos na literatura inicial (PAVITT, 1984, RUIZ 2000, CAMPOS; RUIZ, 2009) podemos identificar o cluster 4 em relação a obstáculos como o de um setor “dominado pelos fornecedores” apresentando um comportamento de indústrias similares e cluster 5 como as indústrias baseadas nas ciências, justificando o agrupamento por obstáculos. No entanto o que seriam indústrias dos setores de produção intensiva se percebe uma divisão em 4 clusters diversos, sendo que a discussão sobre a inovação e seus obstáculos passível de análise além da setorial inicial.

A fim de verificar quais variáveis tem maior poder de discriminação entre os clusters foi feita uma análise multivariada de variância (MANOVA), conforme retratado na tabela 4 abaixo:

Tabela 4: Análise MANOVA.

	Cluster		Erro		F	Sig
	Quadrado Médio	df	Quadrado Médio	df		
Riscos	,052	5	,038	18	1,365	<u>,284</u>
Custos	,081	5	,034	18	2,385	<u>,079</u>
Escassez Financiamento	,314	5	,082	18	3,825	,015
Rigidez	,063	5	,028	18	2,287	<u>,089</u>
Pessoal	,400	5	,041	18	<u>9,810</u>	,000
Tecnologia	,263	5	,019	18	<u>14,092</u>	,000
Mercados	,282	5	,031	18	9,131	,000
Cooperação	,368	5	,024	18	<u>15,118</u>	,000
Normas	,284	5	,070	18	4,059	,012
Consumidores	,274	5	,027	18	<u>10,018</u>	,000
Serviços tecnicos	,326	5	,051	18	6,412	,001

Fonte: Dados da pesquisa.

Através da MANOVA pode-se observar que os obstáculos relacionados aos “riscos econômicos excessivos”, “elevados custos da inovação” e “rigidez organizacional” não apresentaram significância na discriminação dos clusters, podendo ser considerado um resultado coerente com os achados de Bittencourt (2012), sendo estes fatores mais concorrenciais que relacionados com clusters industriais. Esse fato pode ter ocorrido possivelmente porque essas variáveis sejam consideradas críticas em todos os setores, já que elas se destacam no resultado descritivos geral.

Resta como fator setorial significativo forte para diferentes cluster a escassez de financiamento, sendo os outros fatores de obstáculos contribuindo para a definição de clusters, podendo esse resultado estar justificado conforme o trabalho de Goncalves e Simoes (2005), relacionado com os padrões de esforço. Como fatores com significância na formação de cluster e com peso razoável como obstáculos se destacam a “falta de informação sobre tecnologia”, “falta pessoal”, “falta de cooperação entre empresas” e “falta de reação do consumidor”. Assim “tecnologia”, assim como reação do “consumidor” alinha com a literatura na diferenciação básica de setores (PAVITT, 1984; CAMPOS; RUIZ, 2009; RUIZ 2000) e também as questões de esforço tecnológico propostas por Goncalves e Simões (2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o trabalho de Pavitt (1984) muitos estudos têm buscado entender os padrões setoriais em relação a diversos aspectos da inovação. Um dos aspectos de grande importância e que muitas vezes impedem o progresso inovativo nos setores são os problemas e obstáculos a inovação, foco desse trabalho.

O objetivo desse trabalho foi analisar a percepção dos obstáculos a inovação em diferentes indústrias e o comportamento geral na indústria brasileira que inova. Uma análise de cluster tentou entender como diferentes setores percebem os obstáculos similarmente, e por fim como esta similaridade é influenciada pela percepção dos diferentes fatores de obstáculos. Para isso, utilizou-se como banco de dados a pesquisa PINTEC 2011, realizada pelo IBGE. Sua escolha foi feita devido a sua representatividade em todo o território nacional, além de estar de acordo com a metodologia internacional.

A pesquisa mostrou como obstáculos mais fortes os elevados custos de inovação, a falta de pessoal qualificado e riscos econômicos e escassez de financiamento.

Através da análise de clusters de comportamento frente a obstáculos dos setores, foi possível realizar a formação de seis agrupamentos que se ajustam parcialmente com a proposta de diferença setorial da literatura, sendo um setor (de produção intensiva) se dividindo em 4 diferentes comportamentos. Ao analisar os obstáculos na como responsáveis pela diferenciação em clusters, e observou-se que os obstáculos que não apresentaram significância na discriminação os clusters foram os riscos econômicos, a rigidez organizacional e os elevados custos à inovação, talvez essas variáveis sejam consideradas críticas em todos os setores.

Dentre as limitações da pesquisa, a principal delas diz respeito aos dados disponíveis, que não possuem informações diretas sobre as empresas, impossibilitando realizar relações, como por exemplo, em relação ao tamanho. Outra questão é a defasagem temporal, pois os dados são de 2009 a 2011. A escala de três pontos dificulta uma análise dos clusters de forma mais apurada.

Esse estudo tem sua importância no fato de que buscou ampliar e aprofundar as análises realizadas com o banco de dados da PINTEC. Futuros trabalhos poderão analisar quais políticas públicas e estratégias empresariais são necessárias para sanar tais obstáculos.

Innovations barriers in the brazilian industry: a sectorial analysis

ABSTRACT

The objective of this article is to analyse the obstacles to innovate and their differences between the perceptions in different sectors of Brazilian industry. To achieve this objective, after to present descriptive data, we used multivariate statistical techniques: Cluster analysis of sectors with the same general behaviour and Multivariate Analysis Of VAriance (M)ANOVA to differentiate the variation of the factors in sectorial Cluster. The database used was the PINTEC 2009-2011 (IBGE, 2013). Identified the main obstacles, cost, lack of personnel, economic risks and financing. The results show the formation of six clusters grouping sectors with close characteristic obstacles, and analysis of factors by MANOVA indicate that less discriminated factors are economic risks, organizational rigidity and high costs of innovation

KEYWORDS: Brazilian Industrie. PINTEC. Obstacles to innovation.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, Pablo F. Padrões setoriais de aprendizagem da indústria brasileira: uma análise exploratória. **Revista Brasileira de Inovação**. v. 11, n. 1, p. 37 – 68, 2012.

CAMPOS, Bruno; RUIZ, Ana Urraca. Padrões setoriais de inovação na indústria brasileira. **Revista Brasileira de Inovação**. v. 8, n. 1, p. 167 – 210, 2009.

CARVALHO, Marly Monteiro de. Inovação: estratégias e comunidades de conhecimento. São Paulo: Atlas, 2009.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

FÁVERO, Luiz Paulo et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FIESP - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (Departamento de Competitividade e Tecnologia). **Obstáculos a inovação**. Setembro 2011. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/obstaculos-a-inovacao/>>. Acesso em 06. Janeiro.2014.

GONÇALVES, Eduardo; SIMÕES, Rodrigo. Padrões de esforço tecnológico da indústria brasileira: uma análise setorial a partir de técnicas multivariadas. **Revista Economia**. v.6, n. 2, p. 391 – 433, 2005.

GONZÁLES, R. Voces; HERRUZO, A. Casimiro; DÍAZ-BALTEIRO, L. Caracterización de la innovación tecnológica en la industria forestal española. **Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales** v. 17, n. 3, p. 282-296, 2008.

HAIR JR, Joseph F.; BLACK, William C.; BABIN Barry J.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L. **Análise multivariada de dados**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Inovação 2011**. 2013a. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias_Extrativas_e_de_Transformacao/Pesquisa_de_Inovacao_Tecnologica/2011/pintec2011.pdf>. Acesso em 10. Dezembro. 2013. 2013a

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tabelas Completas (da Pesquisa de Inovação 2011)**. 2013b. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2011/default.shtm>>. Acesso em 10. Dezembro. 2013. 2013b

KUHL, Marcos Roberto; CUNHA, João Carlos. Obstáculos à implementação de inovações no Brasil: como diferentes empresas percebem sua importância. **Brazilian Business Review**. v. 10, n. 2, p. 1-25, 2013.

BRASIL. R. F. do. **LEI No 10.973, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.html>. Acesso em: 06.Janeiro.2014.

MANSURY, Mica A.; LOVE, James H. Innovation, productivity and growth in US business services: a firm-level analysis. **Technovation**, v. 28, n. 1-2, p. 52-62, 2008.

MOHR, Lawrence B. Determinants of innovation in organizations. **The American Political Science Review**, v. 63, n. 1, p. 111-126, mar. 1969.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica**. 2005. Disponível em: <http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf>. Acesso em: 11. Dezembro. 2013.

ROSSI, Anderson. Obstáculos para a inovação. **O Globo** 28.11.2011. Disponível em: <<http://www.oglobo.globo.com/opinião/obstáculos-para-inovação-3342600>>. Acesso em: 06.Janeiro.2014.

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

RUIZ, Ana U. Patrones sectoriales de cambio técnico en la industria española. **Economía Industrial**, n.332, p.99-108, 2000.

SAMPIERI, Roberto H.; COLLADO, Carlos F.; LUCIO, Maria del Pilar B. **Metodologia de Pesquisa**. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.

SAVIOTTI, Pier Paolo; METCALFE, John S. A theoretical approach to the construction of technological output indicators. **Research Policy**. v.13, p.141-151, 1984.

SCHUMPETER, Joseph. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. 3 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SILVA, Maria J.; MAINARDES, Emerson W.; RAPOSO, Mario; SOUSA, Gastão. Determinantes internos e externos da capacidade inovadora das empresas de serviços portuguesas: modelo logit. **Revista de Gestão**. v.19, n. 1, p. 39 – 54, 2012.

SOUSA, Jonilto C. Processo de inovação em abordagem multidisciplinar. **GESTÃO.Org - Revista eletrônica de gestão organizacional**. v.4, n. 2, mai/ago, p.104-120, 2006.

WAN, David; ONG, Chin H.; LEE, Francis. Determinants of firm innovation in Singapore. **Technovation**, v. 25, n. 3, p. 261-268, 2005.

Recebido: 23 maio. 2016.

Aprovado: 03 ago. 2016.

DOI: 10.3895/rts.v12n26.3984

Como citar: MAIA, M. de M. A.; SILVA FILHO, J. C. L. Obstáculos à inovação na indústria brasileira: uma análise setorial. **R. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 12, n. 26, p. 135-154, set./dez. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/3984>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Mariana de Melo Alexandre Maia
Av da Universidade 2431 (PPAC)
Bairro Benfica - Fortaleza - Ceará
60020-180

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

