

Geziel Fernández Tuesta

**BARREIRAS À INOVAÇÃO NAS EMPRESAS ARGENTINAS:
NOVAS EVIDÊNCIAS A PARTIR DE MICRODADOS.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências Econômicas. Orientadora: Dra. Eva Yamila Amanda da Silva Catela.

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Fernández, Geziel

Barreiras à inovação nas empresas argentinas :
novas evidências a partir de microdados / Geziel
Fernández ; orientadora, Eva Yamila Amanda da Silva
Catela, 2018.

119 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa de
Pós-Graduação em Economia, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Economia. 2. Barreiras à inovação. 3.
Intensidade Inovativa. 4. Teoria Evolucionista. 5.
Argentina. I. da Silva Catela, Eva Yamila Amanda.
II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Economia. III. Título.

Geziel Fernández Tuesta

**BARREIRAS À INOVAÇÃO NAS EMPRESAS ARGENTINAS:
NOVAS EVIDÊNCIAS A PARTIR DE MICRODADOS.**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Economia” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Economia

Florianópolis, 22 de março de 2018

Prof. Jaylson Jair Da Silveira, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Eva Yamila Amanda da Silva Catela, Dr.^a
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Silvio Antonio Ferraz Cario, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Gilson Geraldino da Silva Junior, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Ivette Raymunda Luna Huamani, Dr.^a
Universidade Estadual de Campinas
(Videoconferência)

Dedico este trabalho a minha esposa e
a meu filho, motores de tudo o que
faço

AGRADECIMENTOS

À Jesus meu Salvador e Senhor, toda a glória, honra e poder; sem Ele, nada sou.

À minha esposa Jéssica Catarine tudo o meu amor e agradecimento pelo carinho e compreensão pelas muitas horas que deixei de estar ao seu lado para poder concluir o Mestrado.

À meu filho Asaph Geziel. A minha vida tem um antes e um depois do nascimento dele. Ele não sabe ainda o quanto eu o amo.

A família é uma base firme, por isso meus agradecimentos aos meus pais Carlos e Mirian, guerreiros de inúmeras batalhas durante mais de 50 anos, mesmo as minhas muitas ingratidões, não mediram nem medem esforços para me dar todo o seu amor e apoio; e aos meus irmãos, Carlos, Rubén, Esteban e Daniel, por todo o amor e amizade incondicional que eles me brindam, ninguém tem os irmãos que eu tenho. Aos meus sobrinhos, meus pequenos irmãos; às minhas cunhadas que são as irmãs que nunca tive. Tenho tanto orgulho de todos vocês. Sem famílias estruturadas, a sociedade se corromperá.

À minha orientadora Eva Yamila Amanda da Silva Catela. A competência intelectual e profissional não significa nada sem sensibilidade humana por trás, ela é exemplo de tudo isso, e mais. Que Deus a abençoe por sua enorme dedicação e disponibilidade assim como sua extrema paciência para comigo.

Ao corpo docente e funcionários do PPGeco por tudo o aprendizado e apoio durante estes dois anos; e à CAPES pelo apoio financeiro, que foi uma benção.

Aos membros da banca examinadora pelo tempo gasto em ler este trabalho, e pelos comentários, críticas e sugestões.

À Matheus Ferraz e Mamadu Alfa Djau, pelo inestimável apoio e amizade que me deram ao abrir-me os seus apartamentos para ter um lugar onde descansar. Que o Senhor Jesus abençoe muito vocês.

“Si Dios es por nosotros, ¿quién será con ellos?”

(parfraseo de Romanos 8:31 en el filme “Rescatando al Soldado Ryan”, 1998)

RESUMO

Esta dissertação visa contribuir à ainda pouco volumosa literatura sobre barreiras à inovação para os países em desenvolvimento, em particular para os países sul-americanos, neste caso, a Argentina. Diversas características próprias dos países em desenvolvimento, e das firmas residentes nelas, podem outorgar resultados que –mesmo não se afastando muito dos obtidos em outros trabalhos realizados para outros contextos socioeconômicos– desvelem peculiaridades daquelas realidades.

Este estudo toma proveito da pesquisa Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI, por sua sigla em espanhol), que contém informações sobre inovação e barreiras à inovação na indústria manufatureira argentina entre os anos 2010 a 2012. Por médio do uso de duas técnicas econométricas: regressão binomial negativa bivariada e Probit multivariado, se investiga a relação entre a intensidade inovadora das empresas e a sua percepção das barreiras de acordo com essa intensidade.

Os resultados sugerem que, a partir das características da atividade inovadora aqui utilizados, as barreiras de conhecimento e de suprimento tendem a receber especial atenção como impedimentos para o desenvolvimento de inovações.

Palavras-chave: Intensidade inovativa. Barreiras internas e externas à inovação. Teoria evolucionista. Países em desenvolvimento. Argentina.

ABSTRACT

This dissertation aims to contribute to the still little voluminous literature on barriers to innovation for developing countries, particularly for South American countries, in this case, Argentina. Different characteristics befitting to developing countries, and the firms residing in them, can provide results that –although not too far from those obtained in other studies carried out for other socioeconomic contexts– reveal peculiarities of those realities.

This study takes advantage of the ENDEI survey, which contains information on innovation and barriers to innovation in the Argentine manufacturing industry between the years of 2010 to 2012. By using two econometric techniques: bivariate negative binomial regression and multivariate Probit, it is investigated the relation between the companies' innovative intensity and their perceptions of barriers according to that intensity.

The results suggest that, based on the characteristics of innovative activity used here, knowledge and supply barriers tend to receive special attention as impediments to the development of innovations.

Keywords: Innovative intensity. Internal and external barriers to innovation. Evolutionist theory. Developing countries. Argentina.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. As duas tradições sobre pesquisa em inovação e produtividade	25
Figura 2. Histograma das barreiras internas	75
Figura 3. Histograma das barreiras externas	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Barreiras à inovação: externas e internas.....	43
Quadro 2. Classificação das barreiras utilizadas na pesquisa ENDEI...	72
Quadro 3. Categorização das barreiras	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas descritivas gerais (número de observações = 2398).....	77
Tabela 2 - Estatísticas descritivas das variáveis internas (núm. de obs. = 2398).....	78
Tabela 3 - Estatísticas descritivas das barreiras externas (núm. de obs. = 2398).....	79
Tabela 4 - Resultados para barreiras internas e externas	84
Tabela 5 - Resultados do Modelo Probit Multivariado.....	88
Tabela 6 - Resultados da estimação do primeiro modelo por rama de atividade	107
Tabela 7 - Rho do Probit Multivariado	108
Tabela 8 - Número de empresas e média de barreiras internas e externas por ramo de atividade	109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe

CIIU – Classificação Industrial Internacional Uniforme

ENDEI – Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación

EUROSTAT – European Statistical System

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INDEC – Instituto Nacional de Estadísticas e Censos

ISIC – International Standard Industrial Classification of All Economic Activities

MINCyT – Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

MTEySS – Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social

PINTEC – Pesquisa de Inovação

SME – Small and Medium Enterprises

SUMÁRIO

1	Introdução.....	25
1.1	Objetivos.....	26
2	Teoria e Evidência empírica.....	29
2.1	A firma e o processo inovador.....	29
2.1.1	O processo inovador: fatores internos.....	33
2.1.2	O processo inovador: fatores sistêmicos.....	30
2.2	Características da inovação nos países em desenvolvimento.....	40
2.3	As barreiras à inovação.....	41
2.3.1	Conceito.....	42
2.3.2	Tipos.....	43
2.4	Evidência empírica.....	46
3	Breves comentários sobre a evolução econômica recente da Argentina e o seu desempenho em matéria de inovação.....	55
3.1	Evolução econômica recente da Argentina.....	55
3.2	O sistema inovador argentino, desempenho inovador das firmas e barreiras à inovação.....	58
4	Metodologia, fonte de dados, estatísticas descritivas e modelo.....	63
4.1	Metodologia.....	63
4.1.1	Modelo de regressão binomial negativo.....	63
4.1.2	Modelo Probit multivariado.....	65
4.1	Fonte de dados.....	68
4.2	Estatísticas descritivas, modelo e definição das variáveis.....	70
5	Resultados.....	83
5.1	Resultados do modelo binomial negativo bivariado.....	83
5.2	Resultados do modelo Probit Multivariado.....	85
5.3	Discussão de resultados.....	89
6	Conclusões.....	95
	Referências Bibliográficas.....	97
	Apêndice.....	107

1 Introdução

É praticamente um truísmo afirmar que a inovação é um fator chave que determina o crescimento e a competitividade das firmas, afirmação que é igualmente verdade quando se estende a análise ao nível de país. Bessant e Venables (2008) afirmam que a inovação é vital para atingir os desafios nacionais do século XXI; adicionalmente, declaram que ela é o cerne do conceito “economias do conhecimento”, conceito que costuma se aderir às economias avançadas qual título honorífico, mas que ao mesmo tempo pende sobre elas qual espada de Dâmocles ameaçando-as de perderem a sua vantagem competitiva caso não consigam manter-se adequadamente envolvidos na produção, distribuição e uso do –novo– conhecimento. Os autores ora mencionados citam uma assertiva de Baumol, quem afirma que para o capitalismo a inovação supõe uma questão “de vida ou morte”.

Essencialmente quase todas as asseverações sobre inovação e a sua influência sobre determinado país podem ser utilizadas para as firmas; em geral, para estas bem pode ser um assunto de “vida ou morte”: transitar (continuamente) o sendeiro das atividades de inovação com o fim de aumentar a probabilidade de alcançar vantagem competitiva ou, no caso de já tê-la alcançado, que a mesma seja perdurável. Note-se o uso do termo “aumentar as probabilidades”, evidentemente não há garantia absoluta de que as atividades inovadoras, que podem ser associadas com o conceito intensidade inovadora a ser visto mais para frente, levem de fato a atingir uma posição de vantagem competitiva ou de mantê-la. A inovação é um tema complexo para as firmas, a maneira de exemplo, só a situação prévia à atividade inovadora já se apresenta desafiadora pois o resultado favorável é um de entre outros possíveis não favoráveis: inovação bem-sucedida, inovação fracassada, não iniciar atividade nenhuma, não ter interesse nenhum em realizar inovações, etc.

Todos os cenários descritos têm como elemento comum as barreiras à inovação, de aí que estas barreiras sejam tão importantes quanto a decisão de realizar atividades inovadoras, pois a superação de elas aumentará a chance de que o produto ou processo novo se torne um sucesso. A não superação da barreira, evidentemente, suporá um fracasso na inovação, e no caso mais extremo, as barreiras podem impedir que o projeto sequer saia do papel.

Há essencialmente duas formas de abordar o tema das barreiras: trata-las como dependentes ou como explicativas. No primeiro caso, procura-se por aqueles fatores que aumentam (ou diminuem) a probabilidade de dar-lhe maior (ou menor) importância a determinada(s) barreira(s) (Iammarino et al., 2009; D'Este et al., 2012; entre outros); no segundo caso, busca comprovar-se qual é o impacto dos obstáculos sobre a propensão a inovar (Tiwari et al., 2007; Mancusi e Vezzulli, 2010; entre outros). Neste estudo far-se-á uso da primeira abordagem, deixando a segunda para futuros trabalhos.

Assim mesmo, o foco deste estudo se centra na Argentina, tomando proveito da pesquisa ENDEI (Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación) que contém informações respeito à inovação nesse país, valiosas pois possuem um grande potencial de exploração acadêmico. Através da metodologia a ser utilizada, se poderá reconhecer quais são as barreiras que os empresários mais destacam, isto é, qual o nível de percepção que as firmas têm respeito de cada barreira formulada na mencionada pesquisa. Este nível de percepção será testado de acordo ao tipo de atividade inovadora que a empresa declarou realizar.

1.1 Objetivos

Uma realidade que chama a atenção é a ainda pouca extensão de trabalhos sobre barreiras à inovação para os países sul-americanos. Isto poderia dever-se ao fato de que os países em desenvolvimento, como os sul-americanos, não são particularmente destacados como contendo firmas inovadoras dentro dos seus limites; enquanto que as economias avançadas, em geral, são um terreno mais fértil para este tipo de pesquisas, por razões evidentes.

Sobre o anterior é importante frisar que ao fazer-se uma pesquisa –com certo detalhe– sobre inovação na Argentina (ou qualquer outro país de Sul América) tanto na web browser assim como em sites de artigos arbitrados, a maioria de publicações versa sobre os incentivadores (drivers) à inovação antes do que as suas barreiras. Isto por si mesmo já promove um objetivo, que é o de contribuir com a literatura das barreiras para contextos de países não desenvolvidos em geral, e países sul-americanos em particular.

Como já foi comentado na seção prévia, os países desenvolvidos lutam por manter a sua colocação privilegiada; no entanto, os países em desenvolvimento sonham com poder alcançá-la. É

possível especular que essa luta, possivelmente, seja mais complexa para os pretendentes que para os incumbentes por diversas razões que escapam ao objetivo deste trabalho.

Como os países sul-americanos parecem ter ainda muito caminho por recorrer para atingir patamares de “economias de conhecimento”, este trabalho tenta aportar um grão de areia ao ainda relativamente escasso volume de literatura que aborda a questão das barreiras para os países em desenvolvimento, como já foi declarado previamente. Em particular, aproveita-se a disponibilidade de uma pesquisa oficial sobre inovação e intensidade inovadora no nível da firma, realizada na Argentina, para procurar respostas às seguintes perguntas:

- Quais as atividades de inovação, nas empresas argentinas, que realçam –ou diminuem– a importância das barreiras internas?
- E quais afetam a percepção das barreiras externas?
- Qual as similitudes e diferenças com pesquisas similares feitas em economias avançadas?

Dadas estas perguntas de pesquisa, o objetivo principal do trabalho é realizar um estudo empírico que mostre:

- 1) a relação entre a complexidade da atividade inovadora dentro da firma e a percepção da existência de barreiras internas e externas à firma; e
- 2) a relação da complexidade da atividade inovadora da firma com um conjunto de barreiras categorizadas como: barreiras de custo, de conhecimento, de mercado, de regulação, internas à firma, e de suprimento.

Para o primeiro caso, utilizar-se-á um modelo de regressão binomial negativa bivariada (barreiras internas e externas); e para o segundo problema, a estrutura da modelagem Probit multivariada será empregada. Para ambos os modelos a fonte de dados será a ENDEI, que abrange o período 2010-2012 e 3961 empresas da indústria manufatureira argentina.

O objetivo ulterior deste trabalho é servir como mais um suporte para ajudar às diferentes medidas de política serem cada vez mais objetivas, assertivas e certas, seja no incentivo à inovação, como na estratégia para a superação das barreiras enfrentadas tanto pelos agentes econômicos inovadores como pelos potencialmente inovadores.

2 Teoria e Evidência empírica

2.1 A firma e o processo inovador.

Para manter a clareza no decorrer das páginas e dos conceitos, distinguir-se-ão alguns termos chave para não perder o objetivo e o foco do presente estudo.

Em primeiro lugar, o que é uma firma? Penrose (1959) a definiu como uma coleção de recursos que geram renda, tais como capacidade física, conhecimento tecnológico, capital humano, e boa vontade dos consumidores. Por sua vez, Chandler (1992) oferece uma definição ainda mais abrangente, descrevendo os seguintes quatro atributos da firma, ela: a) é uma entidade legal, pois assina contratos com seus fornecedores, distribuidores, empregados e clientes; b) é uma entidade administrativa porque precisa de uma equipe de gestores para coordenar a divisão do trabalho ou as diversas atividades que a firma realiza, caso existam; c) é, uma vez estabelecida, um foco de habilidades aprendidas, instalações físicas e capital líquido; e d) foram e são, tomando em conta as que perseguem o lucro, instrumentais nas economias capitalistas para a distribuição de bens e serviços e para o planejamento e alocação de produção e distribuição futura.

E importante, em consonância com o anterior, lembrar uma distinção notável, mesmo que pelo menos um dos conceitos apresentados seja muito bem conhecido, que Lazonick (2006) comenta: a diferença entre a firma maximizadora e a firma inovadora. A primeira, como comentado linhas acima, é a mais conhecida pois forma parte de um tópico que tem sido um dos principais objetos de estudo dos acadêmicos no século passado; este tipo de firma se caracteriza por tomar como dadas as capacidades tecnológicas e as restrições de mercado, maximizando os seus lucros sujeita a esses fatores. Por sua vez, a firma inovadora enfrenta as mesmas condições que o outro tipo de firma; porém, a diferença daquela, procura transformá-los. Nas palavras do autor supracitado, a firma que inova se envolve numa “transformação histórica” na sua busca, essencialmente, por diferenciação perante os seus concorrentes. Faça-se uma pequena digressão, uma firma inovadora também maximiza? Se o resultado da sua inovação é bem-sucedida – como se verá ao longo desta seção e das subsequentes – com certeza maximiza; no entanto, esta certeza (condicional) não se pode ter para o caso inverso; isto é, para que uma firma maximizadora inove, não basta que a sua maximização seja bem-sucedida (se cabe esta interpretação),

precisam-se outros fatores, precisa-se –de acordo com a literatura a ser revista– uma quebra do *status quo*.

Reconhecer que um dos tipos de firma, a inovadora, tenha recebido –histórica, comparativa e relativamente– menos atenção que a maximizadora, não implica que a inovação seja um fenômeno recente, Fagerberg aponta que desde os primórdios da humanidade o homem sempre teve a tendência de pensar e pôr em prática novas e melhores maneiras de fazer as coisas¹. Para este autor, os estudiosos costumavam focar-se na acumulação de capital ou no funcionamento dos mercados antes que na inovação, restando-lhe a atenção que ela merece; não obstante, isto está cambiando e assim o demonstra com a apresentação de um gráfico elucidativo que informa um consistente e pronunciado crescimento de artigos acadêmicos nos quais, como parte do título, têm incorporados a palavra “inovação”, publicados entre os anos de 1955 a 2004 (Fagerberg, 2006, p. 2).

Outra distinção importante que deve ser ressaltada é a existente entre os termos invenção e inovação. Estes termos podem muitas vezes parecerem iguais, mas mesmo que seja difícil distingui-los, eles não são os mesmos. Fagerberg, como uma outra maneira de diferenciá-los, assinala que existe –geralmente– um lapso de tempo considerável entre a ocorrência dos dois. Veja-se a definição oferecida pelo citado autor: invenção é a primeira ideia para um novo produto e processo, já a inovação é a primeira tentativa de leva-la à prática. Assim mesmo, o autor informa que enquanto a invenção pode acontecer em qualquer lugar, a inovação ocorre principalmente (porém não exclusivamente) nas firmas. Infere-se naturalmente do anterior que a inovação requer um esforço maior, que se manifesta através da superação de diversos obstáculos –barreiras– para conseguir um resultado final satisfatório. Em outras ocasiões –para as firmas inovadoras– as barreiras convertem-se em fracassos prévios até chegar ao primeiro sucesso. A este respeito, D’Este, et al. (2012) consideram que é provável que, para os inovadores, os seus fracassos relativos sejam de tanta valia quanto os seus sucessos, pois gera um ciclo positivo de aprendizado. Assim, explica-se o porquê de o período de tempo ser com frequência extenso –até de várias décadas– para passar da ideia até a sua materialização.

Hamilton e Singh (1992) relacionam o termo inovação com descontinuidades tecnológicas, e definem descontinuidade como uma grande mudança tecnológica que gera uma tecnologia substituta para os

¹ Desde como encontrar mais rápido os alimentos, e melhor aproveitá-los, até formas mais eficientes de matar.

produtos ou processos de uma indústria, ou um conjunto delas. Esta descontinuidade tem a ver, principalmente, com inovação radical; infere-se isso das palavras dos próprios autores: “descontinuidades têm muito mais impacto sobre as tecnologias existentes que as melhoras incrementais”. A partir da definição anterior, são mencionados os conceitos de dois tipos de firmas associadas a ela; em particular, as firmas que surgem depois da descontinuidade e que perseguem atividades inovadoras são identificadas como emergentes, enquanto que aquelas que baseiam suas atividades em tecnologias e mercados anteriores à aparição da descontinuidade são denominadas como firmas estabelecidas. Em realidade, Hamilton e Singh não hesitam em afirmar que as descontinuidades são iniciadas por firmas novas, o que ameaça fazer obsoletas as competências técnicas das estabelecidas, modificando-se amplamente as condições de concorrência posteriores à descontinuidade e cambiando a estrutura da indústria e a posição das firmas dentro dela.

Nas linhas anteriores apareceram os termos radical e incremental, o que vem a ser outra importante distinção no que a inovação se refere. Como os próprios adjetivos já sugerem, uma inovação radical supõe algo totalmente novo, seja no produto como no processo; enquanto que uma inovação incremental é, essencialmente, um processo de melhorias técnicas sobre os produtos e processos já existentes. Deduz-se que uma principal diferença existente entre ambos tipos de inovação é o alto grau de novidade da inovação radical quando comparado com a incremental. Saliente-se aqui que a inovação incremental também recebe o nome de marginal; e no que respeita à inovação radical, esta pode manifestar-se como –ou estar associada a– uma “revolução tecnológica”, que vem a ser um agrupamento de inovações que unidas têm um grande impacto. Schumpeter (1939) lhe prestou maior atenção a estas duas últimas categorias pois acreditou que eram mais importantes.

Faz-se interessante notar aqui, que o termo inovação radical tem recebido diversos nomes na literatura, Sandberg e Aarikka-Stenroos (2014) detalham que outros termos usados são: inovação descontínua, inovação disruptiva, produto realmente novo, grande inovação (tradução livre de *major innovation*), breakthrough innovation². Estas autoras reclamam que toda esta terminologia usada para inovação radical acaba sendo inconsistente e ambígua na literatura; assim, elas decidem definir

² Tradutores comuns sugerem “inovação inovadora”.

a inovação radical como a criação de mudanças consideráveis em uma firma e/ou num mercado. Por outra parte, dado que inovação disruptiva é mais comumente usada como sinônima de inovação radical, então as autoras a conceituam como aqueles novos modelos de negócio que quebram os mercados existentes e as cadeias de valor, transformando a “paisagem” dos negócios.

É necessário neste ponto, fazer uma advertência, pois existe o perigo de chegar à conclusão que às inovações radicais, dado que produzem um resultado relativamente mais categórico, lhes é atribuída, assim como se lhes reconhece –e aqui sim, com verdade– um grau de novidade maior, um grau de “jerarquia” mais alto com respeito às inovações incrementais; tal julgamento é errôneo, pois atualmente considera-se que as inovações incrementais têm tanta, se não mais, importância quanto as radicais. Isto, porque os produtos “novos para o mundo” resultantes da inovação radical são ocasionais; o processo de inovação é principalmente sobre otimização e tirar os erros fora do sistema, o que supõe um processo continuado (Tidd, et al, 2005). De fato, Ettlie (1999) sugere que as inovações “novas para o mundo” estão, apenas, entre os 6% ao 10% de todos os projetos rotulados como inovação. Lundvall, et. al (1992) manifesta que ignorar a relevância das inovações incrementais pressupõe uma interpretação enviesada das mudanças sociais e econômicas de longo prazo. Poderia afirmar-se que a maior parte dos benefícios econômicos provêm de inovações e melhoras incrementais (Fagerberg, 2005). Nos países em desenvolvimento, como se verá na seção 2.2, o processo inovador se caracteriza por ser especialmente incremental.

Uma das principais contribuições de Schumpeter foi a dele distinguir cinco diferentes “tipos” de inovação: produtos novos, métodos novos de produção, novas fontes de abastecimento, exploração de mercados novos, e novas maneiras de organizar o negócio. No sentido das distinções iniciadas nesta seção, Schmookler (1966) oferece uma importante diferença, a saber: a “tecnologia de produto”, entendida por esse autor como o conhecimento respeito à criação e melhora de produtos; e a “tecnologia de produção”, que vem a ser o conhecimento sobre como produzir os bens. De modo equivalente, tem-se os termos “inovação de produto” e “inovação de processo”, já mencionados linhas acima como dois dos cinco tipos de inovação reconhecidas por Schumpeter, onde o primeiro termo implica a criação de novos produtos e serviços, e o segundo em novas maneiras de produzir bens e serviços.

Tidd, et al. (2005) coincidem nos mesmos dois tipos de inovação que acabam de descrever-se, e adicionam mais dois que são importantes de salientar: *position innovation* que pode traduzir-se como inovação de posição, definida como mudanças no contexto no qual os produtos e/ou serviços são introduzidos; e *paradigm innovation*, também traduzida como inovação de paradigma, delineada como as mudanças nos modelos mentais subjacentes que formatam o que uma organização faz.

Antes de prosseguirmos com as seguintes subseções, observe-se na [Figura 1](#) um resumo das duas vertentes tradicionais sobre inovação e produtividade, sobre as quais serão oferecidos detalhes adicionais.

2.1.1 *O processo inovador: fatores internos*

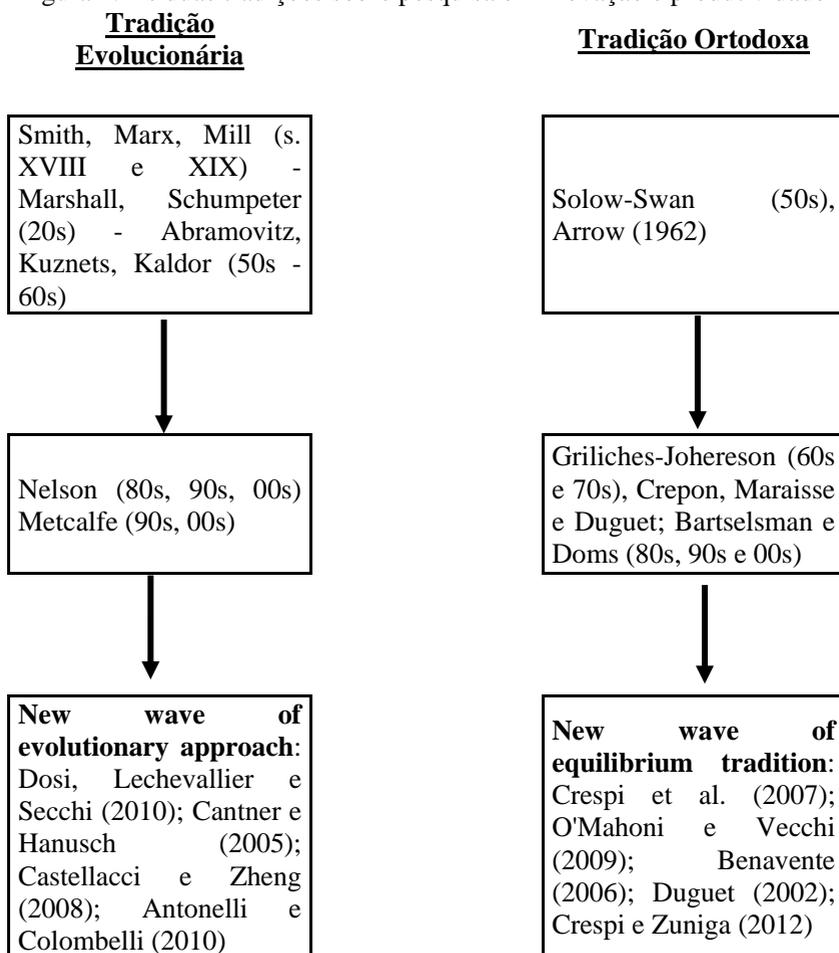
A literatura oferece uma ampla gama de conceitos que fazem parte do processo inovador dentro da firma, ou tem a ver com ele, como por exemplo: capacidades, competências, vantagem competitiva (sustentável), etc. E o resultado deste processo essencialmente deriva num câmbio tecnológico que gera produtos e/ou processos novos ou melhorados.

Como tradicionais fatores internos (ou também chamados fatores produtivos) à firma têm-se o capital físico (principalmente caracterizado por maquinarias e equipamentos), a força laboral (o recurso humano) e a tecnologia. Este último foi tratado de um modo insatisfatório e pouco conclusivo pela escola neoclássica pois a abstração que fazia daquele recurso era simplificador demais³, tanto assim que não conseguia explicar como acontecia o progresso tecnológico, ou qual deveria ser a causa do porquê –na realidade– a produtividade ia além da simples combinação e expansão dos fatores produtivos⁴. É inegável a contribuição da mencionada escola pois de alguma maneira, através da insatisfação com as suas propostas, avivou o debate e gerou a procura por respostas mais convincentes. Uma alternativa diferente já tinha sido apresentada por Schumpeter, para revolucionar a conceitualização do progresso tecnológico (ou, o câmbio tecnológico) através de definições tais como o gestor inovador, o tamanho da companhia, a concentração de mercado, a “destruição criativa”, etc.

³ Por exemplo, considerava-se que todas as firmas usufruíam de capacidades tecnológicas equivalentes.

⁴ Lembrar do denominado “resíduo de Solow”.

Figura 1. As duas tradições sobre pesquisa em inovação e produtividade



Fonte: Adaptado de Robert et al. (2015)

Uma proposta, em contraposição à escola neoclássica, que emerge a partir das ideias de Schumpeter é a teoria evolucionaria, que oferece uma visão dinâmica da tecnologia, abordando-a como cambiante, de carácter tácito, complexo, cumulativo, único e dependente do seu caminho prévio e, portanto, de natureza irreversível no que respeita ao seu próprio caminho tecnológico (Dosi, 1991; Pavitt, 1987). Esta abordagem destaca que há diferenças entre firmas no que respeita às capacidades tecnológicas, o que pormenoriza uma notável diferença

com a teoria neoclássica descrita linhas acima. Assim, e por tudo o comentado, a teoria evolucionaria tem-se convertido numa aproximação fundamental ao avaliar o processo inovador.

De acordo com Lazonick (2006), sob o prisma da teoria evolucionaria, a inovação requer aprendizado para transformar tecnologias, ter acesso a mercados, gerar produtos de alta qualidade a baixos custos, etc. Este aprendizado implica que o processo de inovação seja: incerto pois o conhecimento necessário não está disponível a priori se não que se adquire durante o mesmo processo, além de não haver garantia de sucesso; cumulativo pois se dá em etapas, o aprendido hoje serve para o que será aprendido amanhã; e coletivo pois o conhecimento provém de diversas fontes e indivíduos. A firma confronta a incerteza com estratégia, sustenta as etapas de aprendizado com financiamento comprometido, e organiza as fontes e os indivíduos produtores do conhecimento; estratégia, financiamento e organização são o que Lazonick denomina como as “condições sociais da empresa inovadora”.

Logo, para alavancar uma boa estratégia, é preciso contar com gestores com habilidades e incentivos altos, pois o controle estratégico que eles exercerão depende da sua experiência, conhecimento, e motivação para com o sucesso da inovação da firma. Assim mesmo, o financiamento tem que ser comprometido, e este se obtém dos fundos gerados pela própria firma; o mercado de capitais pode oferecer liquidez, mas não garante compromisso. Finalmente, a organização refere-se a uma divisão de trabalho hierárquica e funcional capaz de adaptar-se a câmbios futuros no status quo da tecnológica, dos mercados e das condições de concorrência (Lazonick, 2006).

Outra abordagem respeito aos fatores internos da firma que são valiosos para o processo inovador tem a ver com a denominada visão baseada em recursos, cujo foco se encontra no enlace entre a estratégia da firma e os recursos internos da mesma. Para que uma firma possua competitividade, os recursos fonte da mesma –em geral– cumprem as, o que alguns autores denominam como, características da estrutura VRIO, sigla que se traduz da seguinte maneira: valor (V), há um (ou vários) recurso(s) que é valioso de forma que é a fonte da vantagem competitiva; raridade (R), os concorrentes não possuem esse recurso, pois é raro; imitabilidade (I), o recurso é difícil e custoso de imitar-se; e organização (O), a firma tem a organização propícia para explorar o recurso (Terziovski, 2010; Barney, 1991). Esta visão faz uma análise interna da inovação incidindo na relevância de recursos internos tais como os recursos físicos, humanos, financeiros e/ou organizacionais.

Esta aproximação se preocupa essencialmente em identificar os pontos fortes, preferentemente aqueles que –por qualquer razão– são únicos à firma (Hall, 2006).

De acordo com esta última abordagem, se têm três tipos principais de recursos que possibilitam o processo inovador: os recursos financeiros, físicos e intangíveis.

Os recursos financeiros englobam elementos tais como dívidas, capital próprio, lucros retidos, etc. Por exemplo, o fluxo de caixa possibilitaria o envolvimento em atividades de P&D⁵ (Elliot, 1971.; Teece e Pisano, 1994: entre outros); assim mesmo, os fundos internos da firma seriam preferíveis aos externos pois estes últimos carregam um perigo inerente de vazamento de informação e conseqüente perda de vantagem competitiva (Galende e Suárez, 1999), sob essa ameaça, as firmas podem ser relutantes em revelar detalhes dos projetos de inovação para potenciais investidores (Hottenrott e Peters, 2012), também, um nível de dívida alto demais pode inibir as atividades inovadoras (Galende e Suárez, 1999); por sua vez, altos níveis de lucros retidos facilitariam maiores níveis de P&D (Griffiths e Webster, 2010). Os recursos financeiros para P&D têm os seus próprios determinantes tais como, créditos fiscais, depreciação econômica (que no linguajar da P&D é mais propriamente denominada como obsolescência), o custo marginal de ajustar o nível do programa em P&D, a taxa de retorno requerida pelo investidor (Hall, 2011).

Respeito aos recursos físicos, um primeiro fator é o tamanho da firma, que pode interpretar-se como aquelas firmas que detém certo poder de mercado, o que foi um dos elementos discutidos e destacados por Schumpeter, para quem quanto mais grande a firma é, mais inovadora será respeito a outras menores. As vantagens da firma grande seriam: economias maiores, riscos menores, mercados grandes, melhores possibilidades de apropriação; no entanto, a firma pequena também pode ter as suas próprias vantagens: maior flexibilidade, melhor comunicação, maiores possibilidades de especialização, controles informais e estratégicos. De acordo a estas associações, infere-se que não necessariamente um maior tamanho da firma incrementa as possibilidades de inovar. Diversos estudos concluem em favor do maior tamanho da firma para a inovação, enquanto outros não apoiam essa conclusão, sobre isto último lembrar a Hamilton e Singh (1992). No fim, o tamanho da firma não é um recurso cuja influência seja conclusiva.

⁵ Pesquisa e desenvolvimento, é uma proxy ex-ante da inovação (Dawid, Pellegrino e Vivarelli, 2017).

Por último, Griffiths e Webster (2010) anotam uma importante questão que trata sobre um possível problema de causalidade, ao sugerirem que: ou bem as inovações bem-sucedidas teriam permitido às empresas tornar-se grandes (e com poder de mercado), ou bem as grandes empresas, dada a sua escala, foram capazes de dar o passo em direção à realização de inovações lucrativas.

Outro elemento pertencente aos recursos físicos é o capital físico, o qual é comumente traduzido em equipamentos, instalações industriais, etc. A pretensão de levar a cabo atividades de pesquisa e desenvolvimento exige um investimento mínimo a priori em equipamento técnico sofisticado, levando a um aumento na intensidade de capital. Consequentemente, uma maior intensidade de capital aumenta a probabilidade de realizar atividades inovadoras. Este recurso lembra facilmente, e de fato está relacionado, à tradicional abordagem feita pela teoria neoclássica.

Respeito aos recursos intangíveis, estes são ativos “invisíveis” pois são recursos que para um terceiro observador são difíceis de detectar e avaliar (Itami; Roehl, 1987). Comumente estes ativos devem carregar consigo as características necessárias para que a firma tenha vantagem competitiva sustentável, a saber: ser valiosos, pois exploram oportunidades e/ou neutralizam ameaças no ambiente da firma; ser raros; ser difíceis de imitar (ou devem ser imperfeitamente imitáveis); e não ter substitutos estratégicos equivalentes (Barney, 1991). Um recurso intangível pode ser a reputação da firma ou o conhecimento científico e tecnológico do qual dispõe (Foss, 1996).

Um clássico recurso intangível é o capital humano, ou também denominado como recursos humanos, que são as pessoas que formam parte da firma e que disponibilizam para ela a sua experiência, seu conhecimento, seu juízo, suas habilidades, sua propensão (ou não) a tomar riscos, a sua sabedoria, entre outras diversas capacidades. Ou seja, fala-se aqui do típico fator trabalho, da força laboral, a qual quanto mais qualificada é, maior será a probabilidade de empreender atividades inovadoras, e de ter sucesso na empreitada (Barney, 1991). Pode-se adicionar então que se os recursos humanos de uma firma são altos, a capacidade de absorção da informação, de sensibilidade à oportunidade tecnológica e de aproveitamento dos *spillovers* de conhecimento, são maiores (Galende e Suarez, 1999), também, funcionários com conhecimento em áreas tecnológicas aumentariam a oportunidade de integrar conhecimentos para criar nova tecnologia e desenvolvimento de atividades de P&D (Fleming, 2001); a integração de conhecimento e

habilidades em uma organização podem ter um impacto positivo sobre as atividades de P&D da firma (Coad e Rao, 2010); Finalmente, um quadro mais qualificado de capital humano numa empresa pode levar a maior envolvimento em atividades de P&D (Lai, Lin e Lin, 2015).

Por outra parte, outro tipo de recurso intangível são os recursos comerciais que incluem, por exemplo, reputação da firma, imagem, recursos complementários, informação, etc. (Freeman, 1974; Rothwell et al., 1974; Gumbau, 1997; entre outros). Outros recursos intangíveis referem-se às características de gestão e organização que a firma deve ter em prol da inovação de sucesso; neste sentido, elementos chave seriam: a) atenção de perto às necessidades dos usuários; b) marketing efetivo; c) gestão eficiente do processo de desenvolvimento; d) capacidade de utilizar tecnologia externa e comunicação com a comunidade científica externa em áreas especificamente relevantes à inovação; e) gestão de projeto de um indivíduo de experiência dentro da empresa (Rothwell et al., 1974, projeto SAPPHO) .

Ainda dentro dos recursos intangíveis, encontram-se os de tipo organizacional, tais como: coordenação, comunicação, integração, capacidade absorptiva. Com maior detalhe pode-se afirmar que o fator organizacional abrange a eficiência e as sinergias entre os setores marketing e pesquisa e desenvolvimento, a capacidade de comunicação dentro da firma, excelência na gestão e organização, a promoção da integração do conhecimento através do trabalho em equipe, e o fomento de aprendizado tomando fontes externas (Dyerson and Mueller, 1999; Bughin and Jacques, 1994).

Um recurso que uma firma deveria ter para incrementar as suas probabilidades de sucesso na inovação, já supracitada e que ressaltamos aqui, é a capacidade absorptiva que significa a habilidade de reconhecer, absorver, e explorar o conhecimento e as oportunidades tecnológicas externas (Cohen e Levinthal, 1990).

Mais um recurso intangível, também importante, é a diversificação de produtos, cuja importância reside no fato de que a firma diversificada possui mais oportunidades de explorar conhecimento novo, dado que os resultados da pesquisa básica tendem a ser imprevisíveis (Nelson, 1959). Outro possível enlace entre diversificação e esforço inovador reside no argumento de que as empresas grandes e diversificadas estão em melhor posição para explorar as complementariedades das diversas atividades e das economias de escopo que podem estar associadas à pesquisa e desenvolvimento. Vale ressaltar que este argumento não supõe uma condição suficiente para esperar uma relação positiva entre

diversificação e intensidade em pesquisa e desenvolvimento para qualquer linha de empreendimento (Cohen, 2010). Assim sendo, os resultados encontrados pelos estudos têm sido mistos respeito ao efeito da diversificação sobre a inovação; alguns concluem que os efeitos da diversificação são positivos (Link, 1982; Chen, 1996; entre outros), outros informam que o efeito é negativo (Hoskisson e Johnson, 1992; Hoskisson et al., 1993; entre outros); e se têm os autores que, lembrando o problema da causalidade entre tamanho da firma e inovação apontado por Griffiths e Webster (2010), encontram que a pesquisa e desenvolvimento aumentariam o grau de diversificação e não ao contrário, entre eles Link e Long (1981), metodlo (1987) e Montgomery e Harihan (1991).

Concluindo a questão dos recursos intangíveis pode-se mencionar um último fator -mas não menos importante- que tem o potencial de alavancar a inovação e o desenvolvimento de capacidades tecnológicas, que é a internacionalização. Este fator exigiria aumentar a competitividade dado o maior alcance de mercado, e em consequência, a existência de uma maior quantidade de concorrentes frente aos quais diferenciar-se (Galende e de la Fuente, 2003).

2.1.2 *O processo inovador: fatores sistêmicos*

Acaba-se de revisar alguns conceitos e recursos do processo inovador das firmas, que são basicamente internos à mesma. No entanto, uma firma requer o auxílio, solicitado ou não, direto ou indireto, de fontes externas para levar a cabo processos de melhorias, de câmbios técnicos, em geral, de processos de inovação. Ou seja, é pouco provável que uma firma tenha êxito -tanto no processo inovador como no resultado do mesmo- trabalhando isoladamente, precisa da cooperação e interdependência com outras organizações. Antoneli (2001, 2008) assevera categoricamente que nenhuma firma pode, de fato, inovar isoladamente. Do anterior, se segue que qualquer firma está inserida num sistema de inovação, e tal sistema está conformado por dois grandes elementos: as organizações e as instituições. As primeiras são, essencialmente, os “entes tangíveis” do sistema, são estruturas formais que são conscientemente criadas e têm um propósito explícito (Edquist e Johnson, 1997); elas se dividem em dois tipos: a) outras firmas ou organizações (comumente privadas), tais como as concorrentes -ou não-, os clientes, os fornecedores, etc.; e b) organizações cujas atividades não são comerciais, ou são públicas, tais como universidades,

escolas, entidades governamentais, etc. Por sua vez, as instituições “são um conjunto de hábitos comuns, normas, rotinas, práticas estabelecidas, regras, leis que regulamentam as relações e interações entre os indivíduos, grupos e organizações” (Edquist e Johnson, 1997), evidentemente todo este conjunto de elementos “não tangíveis” também exercem importante influência sobre o comportamento da firma (Edquist, 2006). Assim, uma definição geral de sistemas de inovação inclui a todos os fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais, e outros, todos importantes, que influenciam no desenvolvimento, difusão e uso das inovações (Edquist, 1997).

Seguindo a Cohen (2010), faremos uma primeira divisão enumerando 3 fatores sistêmicos que a literatura, principalmente desde a ótica da teoria evolucionista, considera que influenciam na decisão das firmas de inovar, ou não.

a) *Demanda:*

É importante adiantar que este quesito é objeto de debate até a atualidade, debate que emergiu durante os anos de 1960 e 1970, cujo tema gira sobre se a taxa e direção do câmbio tecnológico é mais fortemente influenciada por mudanças na demanda de mercado, ou por avanços na ciência e tecnologia (Nemet, 2009); aqui está falando-se da consabida discussão entre a mudança tecnológica liderada pela demanda (demand-led) por um lado, versus a mudança tecnológica impulsionada pela própria tecnologia (technology-push), pelo outro.

Primeiramente, avaliem-se as abordagens sobre a contribuição da demanda como estimulador da inovação. Fontana e Guerzoni (2008) informam que a análise dos efeitos da demanda sobre a decisão da firma inovadora pode resumir-se nos seguintes efeitos:

- a) “Efeito incentivo”: quando a inovação entra no mercado, a demanda atua como multiplicador sobre a margem de lucro da firma; assim, quanto maior o mercado, maior o efeito, isto é, o tamanho do mercado está positivamente correlacionado com o incentivo a inovar, o que favoreceria o processo de inovação (principalmente à inovação de processo). Aprofundando um pouco mais a influência do tamanho do mercado: se se têm dois mercados, mais atividade inovadora é esperável do maior deles, mantendo constante o custo da inovação; por outra, se os dois mercados têm o mesmo tamanho, maior atividade inovadora espera-se daquele mercado que tem uma expectativa de crescimento maior (Cohen, 2010).

b) “Efeito incerteza”: introduzir um produto novo (ou radical) é difícil, e prever se será adotado ou não é igual ou ainda mais complicado. A demanda pode ajudar a superar este problema ao trazer para a firma conhecimento valioso sobre as necessidades do mercado, o que supõe uma redução da incerteza em relação aos lucros esperados; desta maneira, o conhecimento que fornece a demanda estimularia a inovação, favorecendo à inovação de produto.

O “efeito incentivo” foi sugerido por Schmookler (1962, 1966) e o segundo por Myers e Marquis (1969). Schmookler reconheceu o papel da oferta, mas destacou a demanda por sobre ela. Desde o ponto de vista da oferta, a direção e a taxa de câmbio tecnológico podem ser explicados como o resultado do comportamento proposital na busca por lucros das firmas. Porém, desde a ótica da demanda, os novos produtos e as técnicas novas não poderiam aparecer, e posteriormente formar parte da sociedade, sem que exista uma demanda prévia ou pelo menos latente; mais ainda, a tecnologia teria uma tendência crônica a surgir depois da demanda (Schmookler, 1962).

Alguns outros aspectos relacionados ao anterior falam, por um lado da elasticidade preço da demanda, que afetaria os retornos marginais do investimento em P&D. Kamien e Schwartz (1970) demonstram que os ganhos de reduzir o custo da produção (inovação de processo) são maiores quanto mais elástica é a demanda. Por sua vez, Spence (1975) mostra que os ganhos da melhora na qualidade do produto (inovação de produto) seriam maiores quanto mais inelástica seja a demanda.

Voltando à questão do debate, inicialmente os defensores da predominância da demanda e os seus críticos ficaram em lados rigidamente contrapostos. Não é se não a partir dos anos 80 que emergiu uma ótica mais equilibrada e reconhecia na demanda um papel complementar (mas não dominante) como fator determinante da inovação (Di Stefano et al., 2012; Garcia-Quevedo et al., 2016).

Uma das críticas lançadas contra a proposta *demand-led* é que a sua conceitualização não é clara, o seu mecanismo não é sempre especificado, e o fluxo de causalidade é com frequência espúrio. Em particular, a proposta relacionada ao “efeito incerteza” tem sido criticada fortemente porque a demanda, interpretada desde o ponto de vista da informação de mercado relacionado às necessidades do usuário (consumidor), seria um conceito muito amplo, vago, difícil de operacionalizar, e afetado pelo “conjunto potencialmente ilimitado de necessidades humanas”. Para responder esta crítica, os defensores do

predomínio da demanda introduziram o conceito do “consumidor líder”, aquele consumidor cujas fortes preferências atuais tornar-se-iam gerais ao mercado no futuro, e o de “consumidor sofisticado”, aquele que tem a capacidade de tirar proveito da inovação; assim, a crítica é superada porque a demanda não seria mais aquela sem fim de necessidades possíveis, mas sim um conjunto restrito e específico de necessidades delineado pelos usuários sofisticados (Fontana e Guerzoni, 2008; Garcia-Quevedo et al. 2016).

Uma outra crítica refere-se ao tipo de variáveis utilizadas para tentar capturar o tamanho do mercado e os efeitos do crescimento do mesmo, que são as vendas e a taxa de crescimento das mesmas; entretanto, estas variáveis tem o problema de estarem associadas mais à interação entre oferta e demanda. Assim mesmo, espera-se que produtos melhorados tenham mercados maiores, logo as vendas e o crescimento delas se tornam endógenas à inovação. Finalmente, Cohen (2010) considera que os economistas não têm avaliado empiricamente a forma na qual a demanda poderia afetar os incentivos em P&D.

b) Oportunidade tecnológica:

Num sentido geral, este conceito se refere –e como já o próprio nome o adianta– à oportunidade que as firmas têm para adquirir avanço técnico. Assim mesmo, este conceito está associado com a probabilidade de que os recursos destinados ao desenvolvimento de processos de inovação gerarão avanços tecnológicos reais (Nelson e Winter, 1982; Dosi, 1988).

Interessantemente, Cohen e Levin (1989), Klevorick et al. (1995), Cohen (2010) afirmam que aparte do conceito geral apresentando no parágrafo anterior, não há consenso sobre como definir oportunidade tecnológica com precisão e fazê-lo empiricamente operacional.

No entanto, uma das mais sérias tentativas de operacionalizar a oportunidade tecnológica vem de Olsson (2005), quem integra a oportunidade tecnológica a um modelo mais estandar de P&D de longo prazo. Este autor estuda o quanto o progresso tecnológico é restringido pela oportunidade tecnológica, a qual é exaurível durante um dado paradigma –no curto prazo– porém renovável no longo prazo; uma vez que a inovação incremental exauriu a oportunidade tecnológica, a inovação radical combina conhecimento existente com descobertas previamente negligenciadas, o que eventualmente muda o paradigma e

regenera a oportunidade tecnológica. Então, a exploração e regeneração da oportunidade tecnológica ocorre na interação entre três tipos de progresso tecnológico: inovações incrementais e inovações radicais – que são propositalmente procuradas–, e descobertas feitas sem querer. Oferecendo detalhes adicionais: as inovações incrementais acrescentam diretamente a produtividade da economia e utilizam a oportunidade tecnológica desdobrada pelas inovações radicais; por sua vez, as inovações radicais estendem a oportunidade tecnológica existente ao combinar descobertas prévias, as quais –como já se comentou– são inicialmente negligenciadas ou tomadas como inúteis, com conhecimento existente.

Por sua vez, em outra modelagem da oportunidade tecnológica, Growiec e Schumacher (2013) asseguram demonstrar que: i) a oportunidade tecnológica deve ser continuamente renovada para sustentar o progresso tecnológico no longo prazo; e ii) se o fluxo de inovações radicais é muito pequeno em comparação ao das incrementais, a oportunidade tecnológica será gradualmente esgotada levando a uma interrupção do crescimento econômico; contrariamente, se as inovações radicais são relativamente abundantes, então o volume de oportunidade tecnológica não utilizada tenderia a explodir.

Os autores previamente mencionados fazem uma associação entre inovações radicais com pesquisa básica, e inovações incrementais com pesquisa aplicada. Onde a pesquisa básica é aquela desenvolvida na atividade econômica do dia a dia, com pouco interesse lucrativo, mas altamente atrativo para os cientistas que trabalham nas áreas correlatas; enquanto que a pesquisa aplicada é tipicamente baseada em desenvolvimentos científicos prévios e provocam novas oportunidades de negócio mais do que oportunidades científicas; assim, a pesquisa aplicada é um meio indispensável para fazer produtivas as conquistas da ciência básica.

Resumindo diversos autores sobre a questão da oportunidade tecnológica, Rosenberg (1969) informa sobre a denominada “sequencia compulsiva”, descobertas importantes criam problemas novos, ou seja, novas oportunidades tecnológicas; assim mesmo, e em relação ao parágrafo anterior, frequentemente o avanço tecnológico não pode dar-se sem um necessário conhecimento científico prévio (Rosenberg, 1974). Ainda em linha com o exposto por Growiec e Schumacher, Evenson e Kinslev (1976) assim como Nelson (1982) expõem que a ciência aumenta a produtividade da pesquisa aplicada, reduzindo o custo da inovação; Nelson (1982) assegura que um maior conhecimento

científico permite avistar com maior claridade o objetivo final, isto cai no conceito de “trajetória natural”, utilizado por Nelson e Winter (1977). Dado o exposto, para Cohen (2010) tanto a “sequência compulsiva” como a “trajetória natural” permitem que os agentes inovadores não se movam de forma míope de um gargalo a outro, reduzindo-se o mecanismo de prova e erro. Alguns outros elementos que favorecem a aparição de oportunidades tecnológicas, tratados classicamente na literatura são: o aprendizado e o desenvolvimento de expertise (Arrow, 1962; Cohen e Levinthal, 1994), externalidades por proximidade geográfica entre firmas, fornecedores, universidades, etc. (Isard, 1956, Krugman, 1991; entre outros), o governo, que conduz pesquisas próprias assim como subsidia outras (Cohen, 2010). É importante notar que nem todos os autores consideram a pesquisa universitária como um fator diretamente favorável a todos e qualquer área de aplicação, por exemplo, Klevorick, et al. (1995) consideram que o seu alcance e efeito positivo dar-se-ia apenas para determinadas indústrias, em particular as associadas com a biologia.

Finalmente, Cohen (2010) informa que há diferenças entre os efeitos sobre a inovação dos spillovers gerados por fontes externas à indústria frente aos gerados dentro da indústria, principalmente pelo fato de que no último caso, a firma está em concorrência, logo não é conveniente para ela que os seus competidores tenham alguma classe de acesso aos conhecimentos que criou. Assim, a oportunidade tecnológica se restringe, desta vez negativamente, quando há possibilidade de spillovers dentro da indústria, o oposto ocorre quando os spillovers provêm de fontes fora da indústria.

c) *Condições de apropriabilidade:*

Dosi (1988) denomina apropriabilidade a “aquelas propriedades do conhecimento tecnológico e dos artefatos tecnológicos, dos mercados, e do ambiente legal que permitem as inovações e as protegem, em vários níveis, como ativos que geram renda contra a imitação dos concorrentes”.

Antes de continuar, não é redundante lembrar que a maior parte das atividades inovadoras se faz motivada pela procura de um *output* que permita usufruir de benefícios econômicos, isto é, as organizações inovadoras –pelo geral– se envolvem na busca de lograr um diferencial nos seus produtos e/ou processos não por motivos beneficentes, mas pela esperança de otimizar lucros e benefícios, por

simples e pura *rationale* econômica. Reforçando o anterior, Dosi e Nelson (2010) fazem uma colocação teórica imponente:

“a própria existência de uma relação entre esforços de procura economicamente onerosos por agentes privados, e retornos econômicos (incertos) de inovações bem-sucedidas, implica a incompatibilidade fundamental – originalmente apontada por Marx e Schumpeter– entre qualquer tipo de equilíbrio geral de lucro zero e qualquer incentivo à inovação endógena (endógena ao setor privado, “capitalista”, da economia)”.

Dito isso, deduz-se que é fundamental para uma firma que pretende inovar contar com a existência, ou a implementação, de condições que motivem a sua atividade inovadora, isto é, se uma firma avalia que o seu “ambiente” não lhe fornece a segurança de desfrutar a posteriori o resultado do seu esforço inovador, muito provavelmente escolherá não inovar. Dito de outra forma, se há a possibilidade de que os concorrentes tenham acesso e copiem o conhecimento tecnológico – geralmente por menos do que custou para o criador original, segundo Cohen (2010)– incorporados nos processos e/ou produtos desenvolvidos pela firma, esta última decidirá não inovar, daí a importância da apropriabilidade, das condições de apropriabilidade (Veja-Jurado et al., 2008). Cohen (2010) declara que o reconhecimento de este problema de apropriabilidade precede à economia clássica.

Um aspecto importante a ser lembrado é que as condições de apropriabilidade diferem entre indústrias e entre tecnologias. Na literatura se diferenciam dois tipos de condições de apropriabilidade, os mecanismos legais e os estratégicos. Os primeiros são externos à firma, pois são regulamentações criadas pelas autoridades competentes com o intuito de: proteger o produto e/ou o processo inovador contra eventuais cópias ou imitações do mesmo, e proteger às firmas de perder os benefícios que lhe correspondem pela sua inovação bem-sucedida. Exemplos comuns de este tipo de proteção são as patentes, as marcas registradas, etc. Em particular, as patentes têm sido usadas e estudadas como uma representação clássica⁶ de apropriabilidade, e far-se-ão alguns comentários respeito delas posteriormente nesta mesma subseção.

Por outra parte, os mecanismos estratégicos são sobretudo as reações da firma contra as ameaças ao seu processo inovador, dentro

⁶ Aqui não há referência à teoria clássica, de modo algum.

destas estratégias encontram-se comumente: o sigilo⁷, a curva de aprendizado, a complexidade do desenho do produto, a vantagem do primeiro movimento, entre outros. Adiante-se aqui que estes outros mecanismos (estratégicos) de proteção frente a imitação –que não as patentes– têm sido pouco estudados, provavelmente porque é difícil encontrar dados satisfatórios e pela dificuldade em formular testes precisos para distinguir entre as hipóteses competentes respeito ao desdobramento de diferentes meios para lograr a apropriabilidade (Cohen, 2010).

Levin et al. (1984) informam sobre os seguintes “dispositivos” de apropriabilidade: patentes, sigilo, lead times, custos e tempo requeridos para a duplicação (imitação), efeitos curva de aprendizado, esforços superiores de vendas e serviços. Dito disso, estes autores asseveram que para a maioria das indústrias, no que respeita às inovações de produtos, os principais mecanismos de apropriabilidade são os tempos de aprovisionamento e as vantagens da curva de aprendizado mais os esforços complementários de marketing. Já para as inovações de processo, os mecanismos mais importantes seriam as curvas de aprendizado, o sigilo e os lead times.

Como viu-se, e um tanto inesperadamente, Levin et al. (1984) não destacam as patentes, Dosi (1988), por sua vez, aponta que as mesmas aparentemente são mecanismos complementários apenas, não centrais; ressaltando que há exceções, poucas, onde as patentes parecem sim ser mecanismos centrais: nas indústrias químicas e farmacêuticas, fato que foi corroborado previamente por Mansfield (1986) e Levin et al (1987). Assim mesmo, as patentes têm uma importância relativa maior quando se trata de inovações de produtos.

Cohen (2010) acompanha a afirmação feita pelos autores anteriores, sem antes lembrar que, em teoria, as patentes resolvem o problema da apropriabilidade imperfeita; no entanto, assegura que a evidência sugere que na maioria das indústrias, as firmas preferem fiar-se notoriamente em outros meios de apropriação. Mais ainda, o autor destaca que em determinados contextos as patentes sequer são necessárias ou, mesmo sendo débeis, não prejudicam o desenvolvimento das inovações; e se mencionam os seguintes exemplos: quando o custo da imitação é alto, quando investir em capacidades complementares como o marketing já é suficiente. Após estas asserções, e após avaliar-se os resultados de Levin et al. (1987) e Cohen et al. (2000), onde as

⁷ Tradução livre de secrecy.

patentes se manifestam como o meio menos efetivo que as firmas têm para proteger suas inovações, surge em seguida a pergunta do porque as empresas patenteiam, particularmente naquelas indústrias onde as mesmas não são especialmente efetivas (como na indústria de semicondutores ou de equipamentos de comunicação). A conclusão à que Cohen (2010) chega é que as firmas usam as patentes para negociar pois em determinadas indústrias os produtos contêm em si mesmos um grande conjunto de patentes, uma soma delas, logo uma firma por si só não será capaz de criar todas as patentes necessárias, neste intermezzo surgem as “patentes estratégicas” feitas pelas empresas no intuito de ganhar capacidade de negociação e poder acessar, por sua vez, as “patentes rivais”. Assim sendo, a conclusão geral é que as firmas comumente patenteiam por razões diferentes à simples proteção da comercialização do produto ou processo.

Outra pergunta natural que surge, após saber-se da pouca eficácia das patentes, é o que aconteceria se elas fossem totalmente removidas, Moser (2005) conclui que os esforços seriam direcionados aonde outros meios de proteção estejam disponíveis, sugerindo assim que a eliminação de patentes geraria que as firmas saiam dos seus mercados prévios e redirecionem as suas atividades inovadoras.

Passando para outro mecanismo, a saber o sigilo, pode-se se dizer a partir da literatura, que essa “ferramenta” não é das mais ideias em termos industriais, e em última instância, em termos sociais. Isto porque suprime o fluxo de conhecimento e coloca os interesses da “firma sigilosa” em contraposição ao desempenho inovador da indústria como um todo, afetando-a. Cohen e Walsh (2000) encontram que o sigilo é o único mecanismo que diminui o fluxo de conhecimento a nível industrial e ao mesmo tempo aumenta o efeito incentivo de apropriabilidade. É possível chegar à conclusão de que, mesmo que as patentes não sejam o mecanismo de proteção superior, elas são preferíveis ao sigilo.

Finalmente, é possível chegar à conclusão de que a apropriabilidade é uma via de mão dupla, pois por uma parte protege-se, e possivelmente com justiça, os esforços inovadores das empresas perante a “ligeireza” dos concorrentes de lucrarem com os esforços dos outros; mas por outra parte, em certa medida se barram a disseminação e a fluidez do conhecimento. Lembrando que a criação do conhecimento é cumulativa (Antonelli, 2008), pois requer de “peças” prévias para continuar edificando-se, se infere então que se uma, ou várias, “peças” são resguardadas –legal ou estrategicamente–, a indústria como um todo

e a sociedade em última instância verão a acumulação de conhecimento relativamente obstaculizada pelo benefício de entes específicos, pelo menos durante um (in)determinado período de tempo. Este problema é amplamente estudado por Laursen e Salter (2013), denominando a questão como o paradoxo da abertura: a criação da inovação com frequência requer abertura, mas a comercialização da mesma precisa de proteção. O estudo deles se foca em dois tipos de colaboração entre a firma e os agentes externos: colaboração formal (que eles denominam como abertura “Hard”) e colaboração –chame-se– informal (“Soft” na terminologia dos autores). A abertura Hard implica a subscrição de acordos formais para o intercâmbio de conhecimento para a inovação; a diferença com a abertura Soft é que não há ligações contratuais para a aquisição de bens e/ou conhecimentos necessários para o desenvolvimento de inovações. Um resultado geral do trabalho desses autores demonstra existir um efeito (causado pelo referido paradoxo) de “medo” maior entre os participantes da colaboração formal que da informal.

d) *Path dependence e lock-in*

O *lock-in* é um resultado antes que um processo, mas é um resultado não ótimo que ao mesmo tempo impede o surgimento de alternativas –outros resultados– mais eficientes. O impede porque, por algum motivo –ou “mérito desconhecido”, segundo Arthur (1989) –, é um resultado inflexível. A existência de estes resultados inflexíveis se entende pelo fato de surgirem a partir de processos de não equilíbrio, não ótimos, e dependentes da história. A partir do dito, o conceito de *lock-in* e de *path-dependence* estão estreitamente ligados dado que um é causa do outro (Cantner e Vanuccini, 2016).

Arthur (1989) menciona que uma vez que uma tecnologia dominante começa a emergir, ela vira progressivamente mais “locked-in”, isto quer dizer que a medida que o tempo passa, as alternativas potenciais a esse resultado começam a ter as suas probabilidades de acontecer, diminuídas; assim, essa tecnologia dominante acaba sendo selecionada e prevalecendo perante as restantes, mesmo não sendo exatamente a “superior”.

2.2 Características da inovação nos países em desenvolvimento

Com respeito à inovação nos países em desenvolvimento, estes países estão participando cada vez mais no processo de inovação, mas o acesso ainda permanece desigual e heterogêneo; por exemplo, nas indústrias farmacêutica e de biotecnologia, o rápido desenvolvimento da inovação dentro dessas áreas tem levantado barreiras à entrada. Por outra parte, os países em desenvolvimento possuem características peculiares no que respeita aos seus ambientes econômico, social e tecnológico, características que explicam parcialmente as suas diferenças nas suas atividades de inovação, desempenho e resultados em comparação a outros países mais avançados. Algumas de essas particularidades são: isolamento tecnológico generalizado das empresas, existência de falhas de mercado, natureza diferente da inovação (a qual está baseada em inovações incrementais e aprendizado), ampla presença de setores de produção tradicionais e a escala do setor informal, e tecnologias baseadas em conhecimento tácito (Maharajh e Kraemer-Mbula, 2009).

Os autores ora mencionados consideram que a geração da inovação nos países em desenvolvimento acontece muitas vezes fora das firmas formais e das instituições, ou seja, na economia informal. Isto é um grande problema, pois as atividades informais são difíceis de recolher em pesquisas formais convencionais, existindo assim uma parte de informação muito importante que não consegue ser avaliada. Por outro lado, a inovação nestes países se relaciona principalmente com a habilidade das firmas de resolver problemas e superar restrições do tipo financeiro, institucional, de infraestrutura, e estrutural. Assim mesmo, a maioria das tecnologias usadas são importadas, de aí que a inovação nesses países seja principalmente uma de adoção, adaptação, imitação e melhoramento das tecnologias estrangeiras.

Falando especificamente da Argentina, este é um dos países – junto com o Brasil – cuja indústria mais tem avançado quando comparado com outros países latino-americanos, no entanto, a sua estrutura industrial ainda é frágil e heterogênea. Respeito ao informado nos parágrafos anteriores, a Argentina compartilha as características mencionadas por Maharajh e Kraemer-Mbula, começando pelo fato de que uma pequena porcentagem do orçamento destinado à inovação é gasta em atividades de P&D internas, os recursos usualmente se direcionam à aquisição de conhecimento externo e à absorção de técnicas que vem junto com a maquinaria e os equipamentos comprados

de fora (Gonçalves et al., 2008). Assim mesmo, Gonçalves, et al. (2008) chegam à conclusão de que na Argentina as inovações de produto e de processos dependem sobretudo na compra de P&D, da concessão de licencias, de aquisição de know-how, patentes e marcas registradas, consultorias e acordos de transferência tecnológica.

Do anteriormente dito, fica claro que o principal tipo de inovação nos países em desenvolvimento é a do tipo incremental antes que radical, e a Argentina não é a exceção.

2.3 As barreiras à inovação

Muitos dos estudos sobre inovação e os elementos que a promovem (ou obstaculizam), a maior parte dos quais tem-se visto nas seções anteriores, começam informando que a inovação, ou o processo inovador, ou ainda a atividade inovadora, é uma peça chave para o desempenho, sobrevivência e/ou sucesso da firma. Além disso, tanto a pesquisa como a política têm enfatizado que a inovação promove a competitividade e o desenvolvimento sustentável (Holzl e Janger, 2012).

Dito o anterior e, não obstante, há de dizer-se que para fazer uma análise mais abrangedora sobre a inovação, não somente devem ser reconhecidos e avaliados os fatores que o promovem, se não também aqueles que o obstaculizam. Hadjimanolis (2003) afirma que estudar as barreiras fornece um discernimento respeito à dinâmica da inovação, Bannon e Grundin (1990) vão além ao afirmar que as barreiras são a regra e não a exceção. Por sua vez, e em contraposição empírica ao afirmado no primeiro parágrafo desta seção, Holzl e Janger (2012) extraem do CIS 4 e CIS 2006⁸ que um 65% das firmas da amostra completa de países não são inovadoras; adicionalmente, estes autores separam a amostra em quatro grupos de países, dos quais o primeiro está composto pelos mais avançados (e gradualmente, o último grupo por países menos desenvolvidos), aos quais eles denominam como: “estados membros perto da fronteira tecnológica”, e interessante inclusive dentro deste grupo um 55% de suas firmas residentes são não inovadoras⁹. Junto a isso, pode afirmar-se que existe, de acordo com

⁸ Community Innovation Survey (CIS) é um levantamento sobre a atividade de inovação das empresas, feito com uma frequência de dois anos entre os países membros da União Europeia, para mais informação, vide: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/community-innovation-survey>

⁹ Respeito aos grupos dois, três e quatro, um 66%, 63% e 80% de firmas, respectivamente, são não inovadoras.

Storey (2000), o “problema da inovação”, termo que ele usa para descrever resumidamente o fato de que a maioria das organizações não está fazendo o suficiente para introduzir ou adotar inovações.

Um projeto de inovação tem basicamente –para certeza das firmas– dois possíveis resultados claros: sucesso ou fracasso. Já as barreiras podem influenciar de diversas maneiras –para incerteza das firmas– sobre os projetos, quase todos negativos¹⁰, a saber: abandoná-los, termina-los prematuramente, retrasá-los, ou incluso sequer começá-los (Garcia-Vega e López, 2010). Com isto quer se apontar ao fato de que, ao que parece, as chances em contra da inovação são maiores que em favor dela.

Do dito até este ponto deduz-se que as barreiras fazem parte inequivocamente de todo processo inovador, logo o seu estudo e análise é tão importante quanto o escrutínio dos fatores que o promovem, ambas as abordagens são complementárias. Como Holzl e Janger (2012) afirmam: “ambos os tratamentos, o *driver* e o *barrier*, são necessários e se complementam mutuamente para ampliar o nosso entendimento do processo de inovação ao nível da firma”.

2.3.1 *Conceito*

Uma barreira à inovação é, segundo Piatier (1984), qualquer elemento que influencia negativamente o processo de inovação. Por outra parte, os fatores positivos à inovação podem ser denominados como facilitadores. Agora bem, um facilitador pode tornar-se uma barreira ou vice-versa durante os estágios do ciclo de vida das empresas, ou assim que as condições externas mudem (Koberg et al., 1996), fazendo-os por tanto conceitos e elementos correlatos.

Em geral, acompanhando aqui a Hadjimanolis (2003), as barreiras costumam emergir devido à falta de facilitadores. Pense-se em algum elemento motivador interno à firma, como por exemplo os recursos financeiros gerados pela própria organização, se tal elemento está presente então existe a probabilidade de iniciar ou continuar o processo inovador; mas, perante a falta desse elemento, o processo pode ou não começar ou truncar-se. Outro elemento: o pessoal qualificado, se a firma não conta com estes indivíduos que possuem um diferencial de habilidades, as inovações não poderiam sequer iniciar-se. Fale-se agora

¹⁰ Hadjimanolis (2003), citando a Tang e Yeo (2003), sugere que ocasionalmente as barreiras podem tornar-se em fatores positivos que estimulem a inovação.

de um fator sistêmico, externo, si a companhia não encontra oportunidades tecnológicas, as chances de inovar se verão, evidentemente, reduzidas.

Antes de continuar com os seguintes pontos, mencione-se que as barreiras recebem diversos nomes na literatura, entre eles, obstáculos, limites, inibidores; termos que podem incorporar certas diferenças entre eles, sutis, mas não faz parte do escopo desta seção nem do trabalho o estudo dessas diferenças e, portanto, todos eles serão usados como sinônimos.

2.3.2 Tipos

Nesta seção seguir-se-á, principalmente, a compreensiva e detalhada revisão proporcionada por Hadjimanolis (2003) respeito à classificação das barreiras; e para ter-se um primeiro panorama geral das mesmas, observe-se o [Quadro 1](#) tomado do referido autor, para conhecer-se a estrutura que também há de seguir-se aqui.

Quadro 1. Barreiras à inovação: externas e internas

Externas	Internas
De mercado	De pessoas
Do governo	Estruturais
Outros	De estratégia

Fonte: Hadjimanolis (2003)

As barreiras são normalmente separadas em dois grandes grupos, no entanto, os apresentados no [Quadro 1](#), externas e internas, não são os únicos, mas sim os mais habituais –por sua utilidade– na literatura. Essa primeira divisão das barreiras é comumente referenciada, entre os estudiosos das barreiras, a Piatier (1984), e associa-se a característica interna da barreira à endogeneidade da mesma, isto é, à possibilidade que a firma tem de influenciá-la, em diferentes graus; já as barreiras externas são também chamadas de exógenas pois, pelo geral, não podem –ou são pobremente– influenciadas pela(s) firma(s) (Piatier, 1984).

Outras classificações das barreiras, menos usuais, são: a) diretas/indiretas, referindo-se ao grau de impacto que as mesmas têm sobre o processo de inovação; b) gerais/relativas, onde as gerais são aquelas que afetam comumente a todas as firmas, já as relativas afetam a

algumas delas ou são específicas a determinados setores; c) tangíveis ou objetivas/cognitivas ou perceptuais, estas últimas são subjetivas à firma, referem-se a como a firma percebe como obstáculo; d) níveis micro/macro, aqui as barreiras podem ir desde o nível individual, passando pelo grupal, pela firma como um todo, entre inter-firmas, e finalmente no nível região ou país (King, 1990; Hadjimanolis, 2003).

a) Barreiras externas

Dentre as barreiras que provém do mercado, podem-se nomear: a) apropriabilidade insuficiente (Teece, 1986), neste caso, lembremos rapidamente que apropriabilidade (já revisado nas seções anteriores) é a habilidade da firma de capturar os lucros gerados por suas inovações (Hadjimanolis, 2003); b) Risco de mercado; c) inadequado tamanho do setor de P&D da firma; d) externalidades; e) inovação com características de bem público; f) falta de empregados qualificados; g) falta de usuários inovadores; h) “curto-prazismo” (Storey, 2000), a pressão de gerar lucros no curto prazo impede a realização de projetos de inovação cujos resultados se vem, comumente, no longo prazo; j) barreiras financeiras (Piatier, 1984), é uma das barreiras mais estudadas, que essencialmente se traduz na relutância dos prestamistas de ceder recursos para projetos de inovação, os quais normalmente são percebidos como de alto risco.

No que respeita as barreiras provenientes do governo, as suas políticas e regulamentações podem inibir o processo inovador, seja por seus efeitos colaterais ou porque são complicadas de implementar; também, porque elas acabam impondo limites excessivos sobre as operações da firma. Os seguintes são exemplos de restrições do tipo legal: a) leis de proteção ao consumidor; b) leis de proteção laboral; c) regulações ambientais; d) leis contra práticas anticompetitivas (Jorde & Teece, 1990); e) regime de propriedade intelectual débil (Chesbrough, 1999); f) pressão tributária; g) barreiras de tarifa zero (Hadjimanolis, 2003). Os exemplos descritos se circunscrevem no sentido amplo do termo instituições, isto é, além de incluírem-se as instituições políticas, sociais e culturais, também se incorporam as regras e procedimentos. Como Freeman (1994) informa, instituições débeis, ou a falta delas, assim como rigidez institucional podem fazer emergir barreiras à inovação.

Dentro da categoria “outros” estão envolvidas as barreiras técnicas, societais e inter-organizacionais. No que respeita aos obstáculos técnicos –que aparecem com certa maior relevância no

campo da alta tecnologia–, estes englobam problemas para as firmas tais como quedar com a sua própria competência destruída pelo câmbio tecnológico (isto é, estancar-se por obsolescência tecnológica), ou escolher o tipo de tecnologia equivocada (Starbuck, 1996); também existe o inconveniente de não contar com a devida capacidade de capital e experiência necessários para integrar-se a um campo de tecnologia nova. Respeito as barreiras societais (sociais) estão abrangidas: as normas, os valores, as atitudes para com a ciência, para com o câmbio socioeconômico, para com o empreendedorismo, por parte de uma sociedade determinada, que pode influir nas no clima de inovação (Piatier, 1984; Hadjimanolis, 2003). No caso inter-organizacional, existem os problemas que emergem dentro da cooperação vertical, por exemplo, quando os clientes não se adaptam às mudanças nos produtos, ou os canais de distribuição são problemáticos; e os problemas na cooperação horizontal, isto é, entre firmas do mesmo setor, por exemplo devido à falta de tradição cooperativa ou falta de confiança. Estes problemas entre as firmas podem dever-se a aspectos técnicos, de conhecimento, sociais e administrativos de uma, ou várias, das firmas participantes na indústria que fazem surgir inibidores à inovação (Hadjimanolis, 2003).

b) Barreiras internas

Um primeiro grupo de barreiras são as relacionadas com as pessoas dentro das firmas, particularmente os gestores e empregados. Witte (1973) faz uma categorização importante dentro deste subgrupo, quando adverte que há aqueles obstáculos que emergem por falta de vontade, e aqueles por falta de competência. No primeiro caso, associam-se o medo ao desconhecido, o interesse em deixar as coisas como estão, o medo a falhar e ser culpado por isso (Bitzer, 1990). Também podem ser incluídos o trato pessoal específico e os sentimentos dos managers e empregados, por exemplo: favoritismos, ciúmes, ressentimentos, todos fatores que podem atrasar as atividades inovadoras (Webb, 1992). Já no que respeita aos obstáculos relacionados à falta de competência, estes se devem à falta de criatividade assim como à falta do conhecimento específico para levar a contento a inovação (Tang e Yeo, 2003). Adicionalmente se tem a falta de treino, falta de autonomia como outras barreiras relacionadas às pessoas. No caso da falta de competências, esta emerge pela falta de diversidade de pessoal, assim como a profundidade do conhecimento do

mesmo (Yap e Souder, 1994); e em outros casos, têm-se a influência de managers com expertise em áreas obsoletas e não em campos de conhecimento emergentes.

Dentro das barreiras estruturais, podem-se nomear: a) fluxo de comunicação inadequada; b) sistemas de incentivo inapropriados; c) problemas de obstrução por parte de departamentos dentro da firma (Hauschildt, 2001); d) poder centralizado; e) estrutura hierárquica rígida (pouca participação dos empregados); f) inércia da firma e procedimentos formais; g) falta de tempo (gerados pela falha na organização do trabalho, na delegação de tarefas, na especialização); h) barreiras culturais e jogos políticos internos (valores e crenças que não suportam o câmbio, cultura de culpa e medo da responsabilidade, etc.); i) ambiente (clima) de trabalho (quando é adverso, desmotiva a criatividade); j) sistemas de procura e aquisição de informações inadequados; k) sistemas de contabilidade desatualizados; l) falta de um sistema de planejamento.

Finalmente, no que respeita às barreiras de estratégia, Hajimanolis (2003) informa que este termo está relacionado com o desenvolvimento de capacidades básicas¹¹ e recursos que são difíceis de imitar por parte dos concorrentes (Peteraf, 1993). Dentro de estas capacidades núcleo estão os de tipo tecnológico, que incluem a capacidade de produzir ideias e converte-las em produtos tangíveis; também se incluem as capacidades de marketing, as legais, habilidade de criar redes. As capacidades núcleo, se não desenvolvidas, podem tornar-se rigidezes núcleo. Enquanto às barreiras relativas aos recursos, encontram-se a falta de: recursos internos, maquinarias, equipamentos de teste, outros equipamentos técnicos. Assim mesmo, a inexistência de um departamento próprio de P&D, uma baixa porcentagem de recursos organizacionais orientados ao trabalho de desenvolvimento, problemas técnicos devidos à experiência e conhecimento inadequados, são fonte importante de barreiras à inovação.

2.4 Evidência empírica

De acordo com todos os autores a serem citados, adianta-se que a classificação mais convencional das barreiras à inovação por eles usada, e mais geral, é de distingui-las entre internas e externas –ou em outras palavras, de endógenas ou exógenas– em relação às firmas. Esta é

¹¹ Também podem ser chamadas de capacidades núcleo, em tradução livre de core capabilities.

uma classificação que segundo o entendimento da maioria dos acadêmicos provém de Piatier (1984).

Por outra parte, em se tratando das firmas, existe uma distinção chave referente à natureza das mesmas que define o tipo de barreiras à inovação que elas enfrentarão. As firmas caracterizadas como inovadoras enfrentam barreiras reveladas¹², que implicam os níveis de dificuldade e aprendizado encontrados durante o processo de inovação. Por outra parte, dentre as definidas como não-inovadoras, se têm: a) as que almejam sê-lo, mas estão obstruídas por barreiras dissuasórias¹³, que são obstáculos que impedem às firmas de inovar, ou em outras palavras, a percepção que elas têm dos obstáculos as dissuadem de inovar (D’Este, et. al, 2012, 2014; Holzl and Janger, 2014); b) e as não-inovadoras por eleição, dado que não o precisam ou simplesmente não têm interesse (Holzl and Janger, 2012, 2014). É importante aclarar que ambos os tipos de barreiras não conformam grupos diferentes, exclusivos ou rivais; são as mesmas barreiras, com a diferença de que algumas organizações as encaram durante o processo¹⁴, e outras sequer as podem encarar –ou escolhem não as enfrentar–, fazendo-as intransponíveis, provocando que nenhum processo seja iniciado, mantendo a firma no status de não-inovadora (D’Este, et al, 2012); e.g. o “custo de financiamento” é uma barreira revelada para uma empresa com um projeto em andamento, enquanto pode ser do tipo dissuasória para outra.

Com respeito à diferença entre os tipos de firmas, Blanchard, et. al (2012) e Pellegrino e Savona (2013) ressaltam a importância de filtrar a amostra distinguindo entre as firmas aspirantes¹⁵ e as que não pretendem inovar (ou as que não inovam por razões alheias às barreiras), excluindo estas últimas com o fim de evitar resultados paradoxais. Como prova disto, Blanchard, et. al (2012) estimam a amostra completa, incluindo todas as firmas sem nenhum tipo de discriminação, chegando ao resultado de que os obstáculos à inovação incrementam a probabilidade de inovar. Claramente isto, segundo eles mesmos afirmam –e a partir de outras evidências assim como do senso comum–, está em oposição ao esperado.

¹² Tradução minha de *revealed barriers*.

¹³ Tradução minha de *detering barriers*.

¹⁴ Lembrando aqui o comentário de Galia e Legros (2004), eles apontam que as firmas não encontrarão certos problemas até enfrenta-los de fato, e que se as organizações que inovam têm problemas, então as que mais inovam, têm mais problemas ainda.

¹⁵ Tradução minha, e abreviada, de *non-innovative firms aspiring to be innovative*.

Por sua vez, D'Este, et. al (2012), num trabalho que essencialmente da nascimento à terminologia barreiras reveladas e dissuasoras (*revealed e deterring barriers*), usam os dados da 4th UK Community Innovation Survey (CIS4) e um modelo probit multivariado, para estudar os efeitos revelados e/ou dissuasórios das barreiras de custo (disponibilidade e custos de financiamento, riscos altos), de conhecimento (carência de pessoal qualificado, de informação em tecnologias, sobre mercados), de mercado (predominância de empresas estabelecidas, demanda incerta por bens e serviços novos) e de regulação (necessidade de cumprir regulamentação do governo e da União Europeia), sobre as firmas inovadoras e aspirantes. Um dos seus mais importantes resultados da conta de uma relação não linear entre o envolvimento em inovação e a avaliação das barreiras, mostrando que as de custos e de mercado são dissuasórias para algumas firmas e reveladas para outras, ou seja, a avaliação sobre essas barreiras como importantes é alta nos extremos, tanto para as firmas que não inovam de forma alguma, como para as altamente inovadoras. Os autores declaram que a descoberta do efeito dissuasório das barreiras de mercado é importante dada a grande proporção de literatura sobre barreiras à inovação que se ocupam apenas de fatores de custos e financeiros. Lembrando a desagregação das barreiras de mercado, do resultado infere-se que a predominância de empresas estabelecidas não permitiria às empresas novas e/ou pequenas a se envolverem em inovação; e por sua vez, o risco de não ter uma demanda adequada e, portanto, fracassar em aumentar a participação de mercado, faria que para algumas empresas seja racional não inovar; este resultado sugeriria que a inovação é principalmente liderada pela demanda (*demand-led*). Os autores recomendam, como medida de política, estratégias orientadas a estimular o consumo, incrementando a resposta do mercado a produtos novos para equiparar a demanda com a oferta da inovação.

Em uma contribuição anterior às propostas apresentadas nesta seção, porém importante pelo enfoque utilizado, Galia e Legros (2004) estudam, no contexto das firmas francesas, quais são os obstáculos que provocam o adiamento de alguns projetos e quais os que levam ao cancelamento de outros¹⁶. Eles concluem que são mais os fatores que influem na postergação dos projetos, em particular: custos de inovação,

¹⁶ Obstáculos que demoram os projetos sugerem uma certa similitude com as barreiras reveladas, e aqueles que provocam o cancelamento parecem, sob certa perspectiva, com as barreiras dissuasórias, posto que –mesmo tendo já iniciado o projeto– o mesmo enfrenta problemas que dissuadem à empresa de continuar.

risco econômico, falta de resposta dos clientes, falta de trabalho qualificado, informação inadequada sobre tecnologias, e rigidezes organizacionais; do que os que influem nos abandonados, para os quais há incidência, principalmente, das primeiras três barreiras mencionadas.

Após a digressão anterior, Holzl e Janger (2014), cujo enfoque se baseia em barreiras externas¹⁷, estudam a relação entre a distância à fronteira tecnológica e a percepção das barreiras à inovação por parte das firmas de dezoito países da União Europeia; para isto, são feitas quatro agrupações de países baseados na distância que eles estão da fronteira. Entre algumas conclusões atingidas, prévias à principal, um primeiro resultado dá conta da diminuição da frequência de inovadores quanto mais longe se está da fronteira¹⁸. Outro resultado obtido a partir da mostra total agrupada¹⁹, informa que os inovadores reportam ter maiores problemas de financiamento e de trabalho qualificado, seguido pelos problemas de falta de conhecimento tecnológico, de mercado, e de sócios adequados; dentro desta mesma questão, o efeito dissuasório dessas barreiras é relativamente mais forte que o efeito aprendizado²⁰. Finalmente, e já entrando no principal resultado objeto do estudo, no grupo de países mais perto da fronteira, as firmas inovadoras e aspirantes são mais propensas a sofrerem dos efeitos aprendizado e dissuasório que emergem da falta de trabalho qualificado e, consecutivamente, da falta de informações tecnológicas, de mercado, e falta de sócios; já as firmas que se encontram nos países longe da fronteira comumente padecem os efeitos aprendizado e dissuasório da falta de recursos externos de financiamento. Para estes autores, as características das barreiras enfrentadas pelas firmas nos países perto da fronteira revelariam que elas têm o problema/desafio de sustentar a competitividade; enquanto que os obstáculos das firmas nos países longe da fronteira explicariam que aquelas, possivelmente, sofrem do fato de coexistirem em mercados financeiros e sistemas de suporte à inovação pobremente desenvolvidos.

¹⁷ Barreiras financeiras, de qualificação, falta de informação sobre tecnologia, sobre os mercados, e falta de parceiros de inovação; note-se as primeiras barreiras e lembrar a classificação de Sandberg e Aarikka-Stenroos (2014), o comentário subsequente, e a (aparente) contradição.

¹⁸ Por sua vez, quanto mais longe da fronteira, a proporção de empresas não interessadas em – ou que não precisam – inovar, aumenta.

¹⁹ Todas as firmas de todos os países.

²⁰ Tradução minha de *learning effect*, que, conceitualmente, é similar ao termo *revealed* de D'Este, et al (2012).

Em outro estudo, Pellegrino e Savona (2013) salientam que a maioria de contribuições interessadas nos fatores que obstruem a inovação têm-se focalizado principalmente nas restrições financeiras. No sentido anterior, o estudo destes autores procura encontrar se há outros fatores adicionais que afetam e modificam o status das firmas, transformando-as de “inovadoras potencias” (ou aspirantes) em “inovadoras fracassadas”; neste espírito, encontram que tanto a estrutura de mercado –em particular, a existências de empresas já estabelecidas, que representam forte concorrência– assim como a incerteza da demanda (por bens ou serviços produto da inovação) são obstáculos tão importantes quanto as restrições financeiras. A partir disto sugerem refletir com atenção para não persistir “exageradamente” no foco sobre as barreiras financeiras, sendo que existem outras falhas sistêmicas tão importantes quanto. Destas conclusões se derivam importantes sugestões de política, nas quais se incide na importância do financiamento, mas também na necessidade de construir uma “plataforma política” que compreenda a concorrência e a política macroeconômica. As sugestões–de acordo com os autores– se resumem em: a) estratégias de política de ampliação da inovação (*innovation-widening*), que implica ampliar a população de inovadores ao remover e/ou aliviar as barreiras à inovação; e b) estratégias de política de aprofundamento da inovação (*innovation-deepening*), consistente em reforçar, fortalecer, a capacidade inovadora da já existente população de empresas inovadoras.

D’Este, et al (2014), num estudo que trabalha baseado na distinção entre firmas que enfrentam barreiras que as impedem de inovar, e firmas que encaram obstáculos durante os seus próprios processos de inovação; procuram conhecer, principalmente (mas não exclusivamente), quão eficiente é o capital humano em reduzir as barreiras enfrentadas pelas firmas do primeiro grupo, isto é, pelas inovadoras potenciais (ou aspirantes). Especificamente, examina-se o impacto do capital humano sobre as barreiras: custo, conhecimento e mercado. Como resultado, os autores apontam que as firmas já envolvidas em inovação enfrentam a barreira *revelada*: falta de financiamento (i.e. “financiamento disponível desde outras organizações”); enquanto que as firmas aspirantes percebem todas as outras barreiras como importantes, em particular as que resultam das condições de mercado (i.e. “mercado dominado por empresas já estabelecidas”, “demanda incerta por bens inovadores”) e escassez de conhecimento (i.e. “falta de pessoal qualificado”, “falta de informação

sobre tecnologia”). Note-se que estas barreiras são *detering*, e para superá-las, os autores concluem que as firmas com altos níveis de capital humano se encontrarão melhor equipadas, o que é particularmente verdade quando se trata de superar as barreiras supracitadas. Como sugestão de política, se remarca a necessidade de iniciativas que visem dar suporte às firmas que desejam involucrar-se em inovação, particularmente às empresas locais pequenas. Lembre-se aqui da estratégia “ampliação da inovação” sugerida por Pellegrino e Savona (2013).

Outra contribuição que “escapa” do estudo tradicional das barreiras financeiras²¹, é o de Garcia-Quevedo, et. al (2016), cujo principal objetivo é avaliar até que ponto os obstáculos à inovação, relacionados à demanda (por um lado, falta de demanda, e incerteza de demanda pelo outro), afetam a decisão de investir em P&D, e caso invistam, qual a intensidade do investimento. Este trabalho se baseia nos dados da Spanish Technological Innovation Panel (PITEC)²² e usa uma especificação autorregressiva, especificamente um modelo dinâmico de Tobit tipo 2 (segundo a terminologia de Amemmiya (1985)), concluindo que a percepção de uma crescente “falta de demanda” produz um efeito negativo e significativo tanto na decisão como na intensidade da inovação; enquanto que a “incerteza da demanda” tem um efeito positivo, porem fracamente significativo. Este último resultado se mostra aplicável apenas às indústrias com tecnologia baixa e meia-baixa²³, o que se explicaria como uma estratégia defensiva por parte daquele setor para competir com a qualidade do produto, tentando superar a concorrência de preços, que neste setor é particularmente rude. Finalmente, os autores apontam à importante conclusão, suportada pelos resultados, da natureza pro-cíclica dos investimentos em P&D, particularmente em tempos de recessão e quando as políticas macroeconômicas privilegiam a austeridade, reduzindo a demanda agregada, conseqüentemente afetando a expectativa da firma sobre a produção e sobre o risco dos investimentos em inovação. Isto, concluem, poderia exacerbar –talvez no longo prazo– os efeitos da crise.

²¹ Os autores “reclamam” que a importância de outros obstáculos à inovação, que não financeiros, têm sido comumente negligenciados.

²² Que inclui um conjunto de variáveis de inovação que medem o envolvimento da firma em inovação, efeitos econômicos e não econômicos da inovação, a autoavaliação das firmas sobre fatores que impedem ou promovem a inovação, entre outros.

²³ Outros agrupamentos adicionais do estudo, são: indústrias com tecnologia alta/meia-alta, setores de serviços intensivos em conhecimento, e setores de serviços menos intensivos em conhecimento.

Coad, et. al (2016) oferecem uma contribuição nova, que consiste na estimação dos efeitos, tanto diretos como indiretos, das barreiras sobre os níveis de produtividade das firmas, definindo-a como vendas totais por empregado. A contribuição é nova pois, a juízo dos autores, não há trabalhos que estudem a relação barreiras-produtividade. Nessa direção, avaliam-se os efeitos das barreiras financeiras, de conhecimento, de demanda, de estrutura de mercado e das regulações à inovação sobre o desempenho econômico das firmas. O trabalho não somente se ocupa das barreiras e qual delas é mais importante para afetar a inovação, se não também de como aquelas influenciam no nível de produtividade. E o principal resultado ao que chegam estes autores é que o obstáculo que exerce maior influência sobre a produtividade é o financeiro (custo e disponibilidade do mesmo); por sua vez, as firmas altamente produtivas, além das barreiras financeiras, também percebem como relevantes a falta de informação sobre tecnologias e mercados. Assim mesmo, a barreira “falta de pessoal qualificado” não tem impacto significativo para as firmas que se encontram nos mais baixos níveis de produtividade.

Sandberg and Aarikka-Stenroos (2014) fazem uma compreensiva e sistemática revisão analítica da pesquisa existente sobre barreiras à inovação *radical*²⁴, ao avaliarem um total de 103 artigos, propondo uma classificação das barreiras dividindo-as entre externas e internas. Se ressalta no artigo que as barreiras à inovação não diferem entre inovações com diferentes graus de novidade, mas que a variação delas depende das características da firma, dos mercados e do processo de inovação em si. Por outra parte, as autoras remarcam que as barreiras relacionadas a determinados contextos são mais acentuadas na inovação radical que na inovação incremental, e.g. a resistência do consumidor é uma barreira mais acentuada para a inovação radical que para a incremental. Em geral, dentro das barreiras externas, a resistência do consumidor e um ecossistema e redes subdesenvolvidos²⁵; e dentro das internas, a mentalidade restritiva, parecem ser os obstáculos mais comuns para a maioria das empresas. Sobre a importância de outras barreiras, isso dependerá do tamanho da firma (SMÊs e Large²⁶),

²⁴ O grifo é meu.

²⁵ Este fator essencialmente é definido como: falta de compreensão sobre a natureza da invenção e falta de suporte por parte dos sócios, resistência dos fornecedores de produtos e serviços complementários, medo das empresas já estabelecidas de ver ameaçada a sua posição, necessidade de alcançar uma quantidade de vendas importante.

²⁶ Small and médium-sized enterprises, pequenas e medianas empresas; e grandes.

mercados objetivo (Business-to-consumers, e business-to-business), ou atividades (Ideation, R&D e Commercialization).

Voltando a mirada para a realidade latino-americana, no caso brasileiro, De Oliveira (2015) faz uso do método descritivo para avaliar os resultados da Pesquisa de Inovação (PINTEC)²⁷ das edições de 2000, 2003, 2005 e 2008, levada a cabo pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Antes de comentar os resultados de De Oliveira, diga-se que a PINTEC objetiva encontrar aqueles fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, as estratégias adotadas, os esforços, os incentivos, os resultados e as barreiras à inovação²⁸. O interesse de De Oliveira centra-se nas barreiras à inovação que são percebidas como as mais importantes por parte das empresas brasileiras. Para todas as edições que o mencionado autor analisou, avaliaram-se 11 obstáculos (idem, p. 100), dos quais sobressaem-se sempre os mesmos três: escassez de fontes apropriadas de financiamento, elevados custos de inovação, e riscos econômicos excessivos; no entanto, uma diferença, dentre várias, adquire relevância –interessantemente– na edição de 2008, a barreira “falta de pessoal qualificado”.

²⁷ Cujó nome extenso vem a ser Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica

²⁸ Vide <http://www.pintec.ibge.gov.br/>

3 Breves comentários sobre a evolução econômica recente da Argentina e o seu desempenho em matéria de inovação

3.1 Evolução econômica recente da Argentina

A história econômica recente da Argentina está demarcada em dois períodos nitidamente definidos: o da conversibilidade e o da post-conversibilidade.

O período da conversibilidade desenvolver-se-ia ao longo dos anos de 1989 a 2001, intervalo no qual transcorreram os governos de Carlos Menem (1989 – 1999, em dois períodos) e Fernando de la Rúa, quem viu-se forçado a renunciar à presidência dado o extremo descontento popular²⁹, podendo completar apenas 2 anos de governo, aproximadamente. Contudo, tão notável (ou mais) quanto os mencionados, é um terceiro personagem: Domingo Cavallo, ministro de economia de 1991 a 1996 e no ano de 2001. A sua relevância vem do fato de ter sido o promotor, entre diversas ações, de duas medidas pelas quais é lembrado³⁰: o primeiro, e que definiu o roteiro econômico da época, o Plano de Conversibilidade; e o segundo, cujo efeito significou o corolário daquela fase, a medida coloquialmente conhecida como “corralito”³¹.

O Plano de Conversibilidade foi sancionado o 1 de abril de 1991 através de uma Lei, a 23.928, que estabelecia a paridade cambiária de 10.000 australes por dólar; algum tempo depois autorizou-se ao Banco Central cambiar a moeda, e assim 10.000 australes tornaram-se 1 peso, em 1992, ficando o tipo de câmbio estipulado em 1 peso igual a 1 dólar. Este tipo de câmbio estava supervalorizado, e implicou o abandono da autonomia monetária³².

O intuito do Plano era o de derrotar a inflação, que alcançava níveis “hiper” a finais dos 80 e começos dos 90. Problema comum, diga-se de passagem, aos países latino-americanos à época. E a estratégia usada para corrigir a inflação foi, por uma parte, a abertura comercial e por outra, a supervalorização cambiária. As medidas desenvolvidas para

²⁹ Não é difícil encontrar em sites de compartilhamento de vídeos a gravação da transmissão ao vivo do momento em que Fernando de la Rúa abandona (foge) a (da) Casa Rosada (sede do Poder Executivo da Argentina) num helicóptero.

³⁰ Não com muito carinho.

³¹ “Corralito” é diminutivo de corral, que se traduz, literalmente, como curral.

³² Lembrar a “Triade Impossível”: tipo de câmbio fixo, livre mobilidade de capitais (ausência de controles), e política monetária autônoma; a política econômica necessariamente terá que excluir uma delas.

confrontar o problema tinham um corte neoliberal, e seguiam as recomendações que viraram relativamente populares naquele então, o denominado “Consenso de Washington”³³. Moldovan et al, (2011) argumentam que a política econômica da década dos 90 estava baseada em: a) políticas cambiais e comerciais principalmente, antes que objetivos produtivos; b) redução do nível de intervenção estatal; c) desregulação financeira e aprofundamento do endividamento externo.

O objetivo imediato do Plano foi atingido, realmente conteve com êxito a escalada de preços; no entanto, os custos sociais e produtivos foram altos. A excessiva abertura comercial trouxe consigo uma espécie de desindustrialização por substituição de importações, isto é, boa parte da produção nacional foi permutada pelas importações; e a consequência sobre o emprego, principalmente o da indústria, foi devastador. Uma característica do período foi o fechamento de muitas empresas, ou no máximo, a sua transformação em ensambladoras ou importadoras, apenas. A posição argentina de ser um dos países latino-americanos com maior capacidade industrial se viu comprometida e –em realidade– diminuída pois houve uma simplificação do perfil produtivo evidenciado pelo viés da produção em direção aos recursos naturais e ao uso intensivo do capital (Moldovan, *et al.*, 2011).

O modelo, tal como estava desenhado, com alta dependência de bens importados, precisava de financiamento externo, pelo que era dependente do crédito dos organismos multilaterais; e assim, o crescente endividamento e a excessiva abertura financeira ajudaram a apertar ainda mais o pescoço da economia. Se a isso se lhe adiciona as crises do México, Rússia, Brasil e o sudeste asiático, a economia argentina passou de estrangulada a degolada.

Como resultado, a Argentina vivenciou um período de profunda recessão que aprofundou a destruição de empresas e do emprego. Este período crítico teve seu ápice com a segunda medida que Cavallo promoveu, o denominado Corralito, que não foi mais que uma tentativa de evitar o pânico financeiro, impedindo aos cidadãos de disponibilizar livremente do seu dinheiro depositado nos bancos. O clamor popular não se fez esperar, aconteceram as manifestações e greves que tinham como característica o uso de panelas, os chamados “cacerolazos”. Foi a ira da população que precipitou o final, tanto do governo de De la Rúa, assim como do modelo econômico matéria deste apartado.

³³ Termo acunhado por John Williamson em 1989, para maiores referências e explanações do próprio autor veja-se “A short history of the Washington Consensus” (Williamson, 2004).

No que respeita ao período da post-conversibilidade, como já era de prever-se, se fez inevitável a desvalorização do peso argentino. Por outra parte, dois fatores contribuíram para dar um folego à falta de divisas: por um lado, se pôs em prática uma estratégia de desendividamento, por outro, os termos de intercâmbio no período melhoraram comparados à década anterior; assim, diminuiu o perigo da falta de divisas e a Argentina começou a experimentar, novamente, um processo de crescimento que afastou os fantasmas da recessão. Este novo cenário permitiu que comece a produzir-se uma substituição de importações (com aquele efeito comum esperado e favorável à industrialização), por sua vez, houve o desenvolvimento de exportações não tradicionais, interrompendo-se a tendência à “primarização” do perfil produtivo, à desindustrialização e à estagnação, característicos dos 90s. O mercado interno recuperou-se significativamente graças à redução do desemprego e às políticas públicas direcionadas à melhora dos ingressos, este mercado interno e sua demanda, junto à demanda externa, favoráveis, além do crescimento econômico, permitiram e favoreceram o investimento, que alcançou níveis históricos de participação no PIB; sem esquecer-se do investimento público, que alavancou ainda mais o crescimento, cujos setores motores foram a indústria, a construção e o setor agropecuário (Moldovan, et al., 2011).

As apreciações feitas por Moldovan e associados se correspondem com uma visão mais geral da economia, e as conclusões sobre os resultados em diversos setores na post-conversibilidade são, comparativamente ao da era da convertibilidade –e afortunadamente–, relativamente mais otimistas; já Bernat (2017) proporciona uma análise focalizada no tema da inovação, principalmente situado na era post-conversibilidade, mas fazendo comparações respeito ao período anterior. Este último autor pretende responder à natural pergunta sobre se o câmbio de regime econômico propiciou o aumento da inovação na primeira década do século XXI.

A competitividade incorpora dois elementos, um deles pode denominar-se como “não-preço”, que se refere à produtividade, à escala, às vantagens comparativas estáticas; e o outro é o elemento “preço”, que provém da dotação de fatores e do tipo de câmbio real (Bouzas e Fanelli, 2001). Infere-se que é possível relacionar a inovação ao lado “não-preço” da competitividade. Por tanto, e reformulando a pergunta supracitada, é importante avaliar caso a mudança das regras de jogo económicas fizeram aumentar a competitividade-não-preço das empresas.

Dada a melhora geral ocorrida na economia Argentina, e em particular no setor de bens comercializáveis, as firmas manufatureiras começaram a dispor de recursos financeiros internos que podiam ser utilizados para empreender um processo de investimentos do tipo inovador. Esses recursos foram, em boa medida, fruto do ganho dado pelo aumento da competitividade-preço, que cresceu graças à mudança das condições econômicas; disto, as empresas tinham a opção de ficar conformadas a continuarem desfrutando inercialmente dos ganhos advindos do tipo de câmbio real desvalorizado, sob o perigo de sofrerem perante uma –bastante possível– reversão da tendência de depreciação³⁴; mas havia a outra opção, a de reinvestir os recursos disponíveis gerados na nova atmosfera macroeconômica, e fortalecer a competitividade-não-preço, de maneira a fazer mais sustentável a melhora ganha, mesmo em situações futuras potencialmente precárias –novamente, bastante possíveis–.

3.2 O sistema inovador argentino, desempenho inovador das firmas e barreiras à inovação.

Entrando no tema da inovação na Argentina post-conversibilidade propriamente dito, deve adiantar-se –como adverte Bernat (2017)– que os esforços de investimento em inovação estão circunscritos aos anos 2002-2006. Uma vez que chegou a crise financeira mundial, cujos anos mais álgidos foram 2008-2009, já em 2007 o esforço inovador argentino tinha mostrado um sinal de estancamento, dado que começavam a sentir-se os primeiros impactos da crise e o tipo de câmbio real começava a deteriorar-se. Complementando o anterior, é importante relatar que enquanto a dinâmica mundial de investimento industrial recuperou-se para os anos 2010-2012, isso não aconteceu assim para o caso argentino.

Bernat (2017) faz um pertinente agrupamento dos setores manufatureiros na Argentina, no intuito de avaliar o seu desempenho competitivo assim como seu comportamento investidor relativo à inovação, veja-se, setores: a) intensivos em capital e/ou recursos naturais; 2) intensivos em trabalho; 3) intensivos em conhecimentos.

³⁴ Ao mesmo tempo, e possivelmente de forma proposital, evitando o risco de envolverem-se em projetos incertos.

O primeiro setor³⁵, com destaque para o ramo automotriz, foi importante durante a conversibilidade pois esteve na frente do crescimento industrial do período, e ainda alcançou níveis elevados de exportações, o que é notável dadas as frágeis condições econômicas à época. Isto entra em linha com o comentado em parágrafos anteriores, onde informou-se que no período da conversibilidade houve uma tendência concentradora em direção à produção aproveitadora de recursos naturais e de uso intensivo do capital. Por outra parte, e já dentro do período da post-conversibilidade, a situação não foi diferente pois este setor liderou a recuperação da indústria como um todo, desta vez não somente destacando-se o ramo automotriz, mas também o de alimentos.

Respeito ao setor intensivo em trabalho³⁶, este teve como primeiro obstáculo a sua permanente concorrência com o Brasil e a Ásia, particularmente a China, principalmente pelos altos custos laborais e pelo fato de possuir escalas reduzidas; some-se ao anterior que durante a época da conversibilidade houve uma agressiva abertura comercial, o que implica uma forte concorrência perante as importações, e o tipo de câmbio estava supervalorizado, o que encarecia as exportações do setor³⁷. A situação não mudou muito no período da post-conversibilidade, de fato o setor foi o menos dinâmico dentro do grupo de setores industriais, revelando-se que a depreciação do tipo de câmbio real não foi suficiente para reverter os resultados negativos do setor.

Finalmente, o setor intensivo em conhecimento³⁸ é um setor que enfrenta situações rapidamente cambiantes, portanto é uma área desafiadora dentro de –e para– qualquer país em desenvolvimento. Por esse motivo, no período da conversibilidade era de esperar-se que o setor mostrara uma capacidade competitiva fraca, pelo menos no início dos 90s, já no transcurso do período a situação simplesmente não melhorou, pior ainda, alguns ramos mostraram-se em declínio. Já a situação post-conversibilidade foi heterogênea, enquanto que os ramos farmacêutico, de máquinas e equipamentos (principalmente os

³⁵ Onde se incluem: alimentos e bebidas, tabaco, madeira, papel, refinamento de petróleo, produtos de borracha e plástico, produtos de minerais não metálicos, metais básicos, e automotriz.

³⁶ Composto por: têxteis, indumentária, coro (calçado), edição e impressão, produtos de metal e móveis.

³⁷ De Bernat (2017) deduz-se que o setor, praticamente, deixou de exportar.

³⁸ Setores químico, de máquinas e equipamentos, máquinas e aparelhos elétricos, aparelhos de rádio e TV, instrumental médico, e o restante do equipamento de transporte (excluindo o da indústria automotriz, que foi incluso no primeiro setor).

agrícolas), de instrumental médico e equipamentos de rádio e TV aumentaram significativamente a sua produção, sendo que todos –exceto o último ramo– possam expandir-se para mercados externos; os outros ramos, máquinas e aparelhos elétricos, e os outros equipamentos de transporte, apresentaram resultados incluso inferiores aos do período da conversibilidade.

Bernat (2017) informa, surpreendentemente, que as porcentagens de investimento inovador sobre vendas da década dos 90s (conversibilidade) foram maiores aos do período post-conversibilidade. A partir do dito aqui e no parágrafo anterior, aquele autor conclui que as firmas manufatureiras, entre os anos 2002-2012, mostraram um pobre esforço inovador, que gerou um aumento da competitividade-não-preço ainda inferior ao dos últimos anos da era da conversibilidade.

Entrando, novamente, a uma análise por setores, deve-se avaliar também qual era a situação quando comparado com a fronteira tecnológica internacional, isto é, se determinado setor estava longe ou perto da mesma. Evidentemente, o setor mais longe da fronteira tem a necessidade de fazer investimentos e esforços inovadores por questões de competitividade e vulnerabilidade perante eventual deterioro do tipo de câmbio real ou alguma outra volatilidade econômica.

No caso dos setores intensivos em capital e/ou recursos naturais, que estavam relativamente próximos ao estado da arte internacional³⁹, algumas das atividades⁴⁰ mantiveram relativamente os seus esforços inovadores (entre 1998 e 2012)⁴¹ robustecendo a sua presença nos mercados externos, ou pelo menos, preservando a sua participação na demanda interna. Já as atividades automotriz como de borracha e plástico, mesmo não tendo mantido o mesmo ritmo inovador, não amargaram perda de posição perante a concorrência externa, possivelmente –entre outros fatores– pelo agressivo esforço inovador durante os anos 90s.

Por sua vez, os setores intensivos em trabalho e em conhecimentos se caracterizam por estarem longe da fronteira tecnológica nas suas respectivas áreas, ou seja, requerem significativos investimentos em inovação para reduzir essa brecha. Mas isso não aconteceu, em várias das atividades, como por exemplo, têxtis, indumentária, edição e impressão, produtos de metal, móveis e coro, setor químico, e equipamentos de rádio e TV, o esforço em inovação foi

³⁹ Fronteira tecnológica.

⁴⁰ Como o de alimentos e bebidas, madeira, minerais não metálicos e metais básicos.

⁴¹ 1998 com os dados do ENIT, e 2012 com os dados da ENDEI.

menor em 2012 comparado ao de 1998. Bernat (2017) conclui que o novo cenário macroeconômico foi insuficiente para estimular maiores investimentos em inovação na maior parte das atividades industriais, pois a maioria delas ficou apenas usufruindo a melhor competitividade-preço, sem fortalecer a competitividade-não-preço.

No que respeita à composição do investimento em inovação tem-se dois elementos, por uma parte o investimento em máquinas e equipamentos de índole inovativa, e por outro o gasto em P&D. Com estes dois elementos pode-se criar um quociente, quociente que para 1998 era aproximadamente de 8, isto é, o gasto em P&D era muito baixo relativamente ao outro elemento. Já para 2009 a 2012, segundo Bernat (2017) houve uma melhora, pois o quociente passou para menos de 3, explicada pelo declínio do componente investimento em máquinas e equipamentos, enquanto que o gasto em P&D aumentou. De qualquer forma, Peirano (2006) informa que o esforço em P&D está limitado, essencialmente, à replicação das novidades providas de fora.

Finalmente, e para fechar esta seção, faça-se referência a uma tabela muito ilustrativa providenciada por Bernat (2017) sobre a base das fontes de dados da ENDEI, PINTEC-IBGE e EUROSTAT, no qual se informa que na média, para todos os setores já mencionados (intensivos em capital e/ou recursos naturais, etc.), o 60% das empresas estariam localizadas dentro da categoria de baixa-nula inovação, 11% na meia-baixa, 18% na meia-alta, e apenas um 11% pertence ao grupo que empreende elevada inovação.

Para concluir esta subseção, é importante frisar os resultados do último Reporte de Competitividade Global (2017 – 2018) do Foro Econômico Mundial, onde a Argentina se encontra na colocação 92 de 137 países no Índice Total, índice que inclui três outros índices: a) requerimentos básicos; b) potenciadores de eficiência; e c) fatores de inovação e sofisticação; ficando ainda por trás –por exemplo– do Chile (33), México (51), Peru (72) e Brasil (80). Em matéria de inovação, a Argentina se encontra na colocação 72 de 137 economias, e na colocação 75 em termos de fatores de inovação e sofisticação (que inclui o índice de inovação e de sofisticação de negócios).

Interessantemente, o mesmo reporte coloca a Argentina na fase de transição do estágio 2 de desenvolvimento (economias impulsadas pela eficiência) para o estágio 3 (economias impulsadas pela inovação), sendo este último o estágio superior⁴²; isto quer dizer que a Argentina,

⁴² Há 3 estágios de desenvolvimento e 2 de transição: o primeiro do estágio 1 para o 2, e logo do 2 para o 3.

segundo a mencionada entidade autora do Reporte, se encontra numa posição expectante com respeito a alcançar o nível de economia impulsada pela inovação, o que lhe concederia o nível de país desenvolvido.

4 Metodologia, fonte de dados, estatísticas descritivas e modelo

4.1 Metodologia

Nesta subseção revisar-se-ão dois tipos de modelos que serão aplicados para a estimação dos dois resultados procurados: 1) o modelo de regressão binomial negativo bivariado será usado para conhecer o efeito da intensidade inovativa sobre a percepção das barreiras internas e as barreiras externas; 2) o modelo Probit multivariado será utilizado para medir o efeito das mesmas variáveis explicativas empregadas no modelo anterior, mas desta vez sobre um conjunto de barreiras agrupadas de uma maneira diferente: barreiras de custos, de conhecimentos, de mercado, de regulação, internas à firma, e de suprimento.

Adiantando-se que nesta parte metodológica se segue a Cameron e Trivedi (1998, 2005), Woolridge (2002, 2009) Hilbe (2011), Greene (2012), far-se-á uma breve revisão teórica de ambos os modelos

4.1.1 Modelo de regressão binomial negativo

Um dos modelos mais conhecidos para estimar variáveis de contagem é o modelo de Poisson, e o modelo da presente subseção é uma generalização estandar desse modelo (Cameron e Trivedi. 1998). No entanto, a distribuição de Poisson tem um problema principal – e muito restritivo – que é o suposto da média e a variância condicionais serem iguais, o que na prática raramente –se alguma vez– acontece; Cameron e Trivedi (1998) argumentam que os dados quase sempre rejeitam essa restrição.

O modelo binomial negativo relaxa esse suposto, e permite que a variância seja diferente, o que permite um cálculo mais apurado de dados com superdispersão. Então, a generalização do modelo de Poisson vem pela introdução de um efeito inobservado, individual, dentro da média condicional. Sabe-se que a distribuição de Poisson de uma variável aleatória de contagem y condicional ao parâmetro λ é da forma $f(y|\lambda) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^y}{y!}$. No entanto, também podemos supor que o parâmetro λ é aleatório ao invés de ser uma função completamente determinística de regressores x . Faça-se $\lambda = \mu\nu$, onde μ é uma função determinística de x , por exemplo $\exp(x'\beta)$, e $\nu > 0$ é iid com densidade $g(\nu|\alpha)$. Isto é um exemplo de heterogeneidade inobservada, assim como diferentes

observações podem ter diferentes λ (heterogeneidade) mas parte dessa diferença é devida ao componente aleatório inobservado v .

A densidade marginal de y , incondicional sobre o parâmetro aleatório v porém condicional aos parâmetros determinísticos μ e α , é obtido integrando v , o que resulta em:

$$h(y|\mu, \alpha) = \int f(y|\mu, v)g(v|\alpha)dv$$

onde $g(v|\alpha)$ é denominado como a distribuição mista e α denota o parâmetro desconhecido daquela distribuição mista. A integração define uma distribuição “média”. Para algumas eleições específicas de $f(\cdot)$ e $g(\cdot)$, a integral terá uma solução explícita de forma fechada.

Se $f(y|\lambda)$ é a densidade de Poisson e $g(v) = \frac{v^{\delta-1}e^{-v\delta}\delta^\delta}{\Gamma(\delta)}$, $v, \delta > 0$, é uma densidade gamma com $E[v] = 1$ e $V(v) = 1/\delta$, obtemos a binomial negativa como uma densidade mista como segue:

$$\begin{aligned} h(y|\mu, \delta) &= \int_0^\infty \frac{e^{-\mu v}(\mu v)^y v^{\delta-1} e^{-\mu v} \delta^\delta}{y! \Gamma(\delta)} dv \\ &= \int_0^\infty \frac{e^{-(\mu+\delta)v} \mu^y v^{y+\delta-1} \delta^\delta}{y! \Gamma(\delta)} dv \\ &= \frac{\mu^y \delta^\delta}{\Gamma(\delta) y!} \int_0^\infty e^{-(\mu+\delta)v} v^{y+\delta-1} dv \\ &= \frac{\mu^y \delta^\delta \Gamma(y+\delta)}{\Gamma(\delta) y! (\mu+\delta)^{y+\delta}} \\ &= \frac{\Gamma(\alpha^{-1}+y)}{\Gamma(\alpha^{-1})\Gamma(y+1)} \left(\frac{\alpha^{-1}}{\alpha^{-1}+\mu}\right)^{\alpha^{-1}} \left(\frac{\mu}{\mu+\alpha^{-1}}\right)^y \end{aligned} \quad (1)$$

Onde $\alpha = 1/\delta$, caso $\alpha = 0$, a expressão anterior se reduz para uma Poisson. Por sua vez a função $\Gamma(\cdot)$ é a função gamma⁴³. Após algumas manipulações algébricas teremos:

$$\ln\left(\frac{\Gamma(y+\alpha^{-1})}{\Gamma(\alpha^{-1})}\right) = \sum_{j=0}^{y-1} \ln(j + \alpha^{-1}) \quad (2)$$

Substituindo (2) em (1), a função log-verossimilhança para a média exponencial $\mu_i = \exp(x_i'\beta)$ é, portanto:

⁴³ Brevemente, esta função gamma se define da seguinte maneira: $\Gamma(a) = \int_0^\infty e^{-t} t^{a-1} dt$, $a > 0$; para maiores referências, vide Cameron e Trivedi (1998).

$$\ln L(\alpha, \beta) = \sum_{i=1}^n \left\{ \left(\sum_{j=0}^{y_i-1} \ln(j + \alpha^{-1}) \right) - \ln y_i! \right. \\ \left. - (y_i + \alpha^{-1}) \ln(1 + \alpha \exp(x_i' \beta)) + y_i \ln \alpha + y_i x_i' \beta \right\}$$

Os estimadores $(\hat{\beta}_{NB2}, \hat{\alpha}_{NB2})$ de máxima verossimilhança para o binomial negativo 2 (NB2⁴⁴ segundo notação de Cameron e Trivedi (1998) que é uma das mais conhecidas e usadas dentre as mais de 20 versões possíveis da distribuição binomial negativa) é a solução das condições de primeira ordem:

$$\sum_{i=1}^n \frac{y_i - \mu_i}{1 + \alpha \mu_i} x_i = 0 \\ \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{1}{\alpha^2} \left(\ln(1 + \alpha \mu_i) - \sum_{j=0}^{y_i-1} \frac{1}{(j + \alpha^{-1})} \right) + \frac{y_i - \mu_i}{\alpha(1 + \alpha \mu_i)} \right\} = 0$$

4.1.2 Modelo Probit multivariado

Em princípio, o modelo multivariado é a extensão da forma univariada, e por esse motivo se fará, em primeiro lugar, uma breve explicação daquele arcabouço metodológico.

A equação de regressão neste tipo de modelo, na sua versão univariada, tem a seguinte característica:

$$y^* = \beta_0 + x\beta + e, \quad y = 1[y^* > 0] \quad (3)$$

Este é um modelo de variável latente subjacente, onde y^* é uma variável inobservável, ou latente. A função $1[\cdot]$ –que recebe o nome de função indicador– define um resultado binário, que assumirá o valor de um caso o evento dentro dos colchetes seja verdadeiro e zero no caso contrário.

⁴⁴ A NB2 se caracteriza por ter $Var[y|\mu, \alpha] = \mu + \alpha\mu^2$, ou seja, é quadrática na média; a diferença da NB1 (outra vez, denominação de Cameron e Trivedi (1998)), onde a Variância é um múltiplo da média: $Var[y|\mu, \alpha] = \mu + \alpha\mu$

Neste modelo –de resposta binária– o interesse é principalmente sobre a probabilidade de resposta: $P(y = 1|x) = P(y = 1|x_1, x_2, \dots, x_k)$, com x sendo o conjunto total de variáveis explicativas.

A equação anterior pode ter a forma seguinte:

$$P(y = 1|x) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k) = G(\beta_0 + x\beta) \quad (4)$$

Onde G é uma função que assume valores estritamente entre zero e um: $0 < G(z) < 1$, para todos os números reais z . Isto assegura que as probabilidades da resposta estimada sejam estritamente entre zero e um.

Para o caso do modelo Probit, G é a função de distribuição acumulada normal estandard, que se expressa da seguinte maneira:

$$G(z) = \Phi(z) \equiv \int_{-\infty}^z \phi(v) dv \quad (5)$$

onde $\phi(z)$ é a densidade normal estandard

$$\phi(z) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-z^2/2) \quad (6)$$

Esta eleição de G novamente assegura que (4) esteja estritamente entre zero e um para todos os valores dos parâmetros e das x_j . Assim mesmo, a função G de (3) é uma função crescente. Ela aumenta com maior rapidez em $z = 0$, $G(z) \rightarrow 0$ na medida que $z \rightarrow -\infty$, e $G(z) \rightarrow 1$ na medida que $z \rightarrow \infty$.

Retomando (3) e os supostos estabelecidos, pode-se calcular a probabilidade de resposta para y :

$$\begin{aligned} P(y = 1|x) &= P(y^* > 0|x) = P(e > -(\beta_0 + x\beta)|x) \\ &= 1 - G[-(\beta_0 + x\beta)] = G(\beta_0 + x\beta) \end{aligned}$$

chegando-se ao mesmo resultado que em (4).

É necessário lembrar que, assim como para o modelo explicado na seção anterior, no modelo Probit as magnitudes de cada β_j não são por si mesmas especialmente úteis, a diferença do modelo de probabilidade linear. Si x_j é uma variável aproximadamente contínua, seu efeito parcial sobre $p(x) = P(y = 1|x)$ será a seguinte derivada parcial:

$$\frac{\partial p(x)}{\partial x_j} = g(\beta_0 + x\beta)\beta_j, \text{ onde } g(z) \equiv \frac{dG}{dz}(z) \quad (7)$$

Por outra parte, se por exemplo x_1 é uma variável explicativa binária, o efeito parcial de mudar x_1 de zero a um, mantendo todas as demais variáveis fixas, será:

$$G(\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k) - G(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k) \quad (8)$$

Estimação de máxima verossimilhança para o modelo Probit

Como neste caso $E(y|x)$ é não linear, nem mínimos quadrados ordinários, nem mínimos quadrados ponderados são aplicáveis. Seria possível utilizar as opções não lineares daqueles métodos, mas é mais conveniente fazer uso da estimação de máxima verossimilhança (EMV). Na realidade, para a estimação dos modelos de variáveis dependentes limitadas, os métodos de máxima verossimilhança são indispensáveis. Como estes métodos estão baseados na distribuição de y dado x , então a heteroscedasticidade em $Var(y|x)$ é tomada em conta automaticamente.

Assumindo uma amostra aleatória de tamanho n , para obter o estimador de máxima verossimilhança, condicional às variáveis explicativas, é necessária a densidade de y_i dado x_i , o que se pode escrever como:

$$f(y|x_i; \beta) = [G(x_i\beta)]^y [1 - G(x_i\beta)]^{1-y}, y = 0, 1 \quad (9)$$

Em (7), por simplicidade na notação, tem-se incluso o intercepto no vetor x_j . É facilmente observável que se $y = 1$, então obtemos $G(x_i\beta)$, e se $y = 0$, obtemos $1 - G(x_i\beta)$.

Por sua vez, a função de log-verossimilhança para a observação i é uma função dos parâmetros e os dados $((x_i, y_i))$, que se obtém ao aplicar o log na equação (7):

$$\ell_i(\beta) = y_i \log[G(x_i\beta)] + (1 - y_i) \log(1 - G(x_i\beta)) \quad (10)$$

Como $G(\cdot)$ se encontra estritamente no intervalo entre zero e um para o Probit, logo $\ell_i(\beta)$ está bem definida para todos os valores de β .

A log-verossimilhança para um tamanho de amostra de n se obtém ao somar (8) através de todas as observações: $\mathcal{L}(\beta) = \sum_{i=1}^n \ell_i(\beta)$. La EMV de β , denotada como $\hat{\beta}$, maximiza esta log-

verossimilhança. Si $G(\cdot)$ é a fda normal estândar, então $\hat{\beta}$ é o estimador Probit.

Extensão multivariada

Como comentou-se no início desta subseção, o modelo multivariado é uma extensão do caso univariado para mais de 2 variáveis de resposta, apenas adicionando equações. Logo, o sistema resultante de equações seria:

$$\begin{aligned} y_m^* &= x_m' \beta_m + \varepsilon_m, y_m = 1 \text{ se } y_m^* > 0, 0 \text{ de outro modo}, m = 1, \dots, M \\ E[\varepsilon_m | x_1, \dots, x_M] &= 0, \\ \text{Var}[\varepsilon_m | x_1, \dots, x_M] &= 1, \\ \text{Cov}[\varepsilon_j, \varepsilon_m | x_1, \dots, x_M] &= \rho_{jm}, \\ (\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_M) &\sim N_M[0, R]. \end{aligned}$$

As probabilidades conjuntas dos eventos observados, $[y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{iM} | x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iM}]$, $i = 1, \dots, n$ que forma a base para a função de log-verossimilhança são as probabilidades normais M-variadas:

$$L_i = \Phi_M(q_{i1}x'_{i1}\beta_1, \dots, q_{iM}x'_{iM}\beta_M, R^*),$$

Onde: $q_{im} = 2y_{im} - 1$, e $R_{jm}^* = q_{ij}q_{im}\rho_{jm}$

Um dos principais obstáculos a esta extensão multivariada é a avaliação dos integrais normais M-variados e as suas derivadas. Felizmente, dada a velocidade dos computadores modernos, a integração baseada em simulação usando o simulador GHK (Geweke-Hajivassiliou-Keane) ou métodos de verossimilhança simulados permitem a estimação de modelos relativamente grandes.

4.2 Fonte de dados.

A fonte principal de dados é a Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación –ENDEI–, elaborada pelas instituições argentinas: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) em conjunto com o Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS), sob o financiamento de um organismo internacional, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), cuja

primeira versão⁴⁵ foi publicada no ano de 2015 trazendo informações recavadas no período de 2010 a 2012. Esta pesquisa se baseia nos manuais de Oslo e Bogotá, e sobre ela Barletta et al. (2017) afirmam que esta pesquisa é uma das mais completas no tocante a representatividade nacional e processos inovativos, devido a características tais como: resultados do exercício de campo, correção por não resposta, e estimação por fatores de expansão.

Segundo informações do próprio documento, o estudo está focado nas empresas manufatureiras, e coletou-se informação sobre atividades e resultados da inovação e desenvolvimento econômico, os resultados mostrados são de alcance nacional; assim mesmo, procura complementar e atualizar as informações geradas por estudos prévios similares⁴⁶. Ainda se estudam, as vinculações da inovação com o emprego: geração, mantimento, gestão do conhecimento, e esforços de formação e capacitação. Por último, o trabalho informa respeito à desapareição e surgimento de novas tarefas e ocupações.

Esta pesquisa recolhe uma amostra de 3.691 empresas manufatureiras que contam com 10 a mais empregados. A informação está estratificada de acordo com o tamanho da firma pelo nível de emprego utilizado e pelo ramo de atividade da mesma, esta última de acordo à classificação do CIU⁴⁷ Rev. 3 a dois dígitos. Usa-se uma maior desagregação⁴⁸ (4 dígitos) para determinados setores que são de interesse especial (alimentos e bebidas, produtos químicos, maquinaria e equipamentos, e automotores).

Para concluir esta seção, é importante ressaltar a relevância daquela pesquisa explicada pelas próprias autoridades argentinas, que fazem ênfase em três dimensões sobre as quais a ENDEI se apoia: a) a necessidade de contar com informações precisas, pertinentes e periódicas, em matéria de inovação e emprego, para dar melhor

⁴⁵ Uma segunda versão está a ser publicada no ano de 2018.

⁴⁶ Segundo a CEPAL (2017), na Argentina, o Instituto Nacional de Estadísticas e Censos (INDEC) realizou 6 pesquisas nacionais de inovação e conduta tecnológica das empresas (ENIT). A primeira realizou-se em 1997 abrangendo o período 1992-1996, a segunda vai do 1998-2001, e a terceira, publicada em 2005, do 2002-2004. Da quarta para a sexta, as pesquisas foram exercícios anuais.

⁴⁷ Classificação Industrial Internacional Uniforme de todas as atividades econômicas, Revisão 3 (ou também ISIC por sua sigla em inglês). É uma classificação industrial elaborada pelas Nações Unidas, cuja primeira versão foi lançada em 1958, a segunda em 1968, a terceira em 1989, a Revisão 3.1 em 2002, e a última em 2008.

⁴⁸ A CIU vai da Jerarquia (letras da A à Q), à Divisão (2 dígitos, em números), logo o Grupo (3 dígitos), terminando com a Classe (4 dígitos), que é o maior nível de desagregação possível na codificação em questão.

assistência à formulação de políticas públicas, cujo rol será tanto o de promover atividades de inovação como base para o desenvolvimento sustentável, assim como gerenciar as tensões derivadas dos processos de inovação, os quais ao surgirem, “rompem com o passado” e provocam situações de instabilidade; b) a centralidade do emprego, visto como um fator dinâmico e não apenas como mera consequência do crescimento econômico, e a sua relação –como parte e resultado– com a inovação, pois por um lado é um insumo desta última através da qualificação e do aumento das habilidades da mão de obra, mas por outra parte se vê afetado pela mesma ao ser influenciada, por exemplo, na esfera das remunerações, da quantidade de trabalhadores pós-inovação (em muitas ocasiões há a necessidade de menor força laboral que na situação pré-inovação), etc.; e c) o desenvolvimento de competitividade no cenário global não somente em base à exploração de matérias primas e bens intensivos em recursos naturais, se não também em atividades de inovação, ciência e novas tecnologias.

4.3 Estatísticas descritivas, modelo e definição das variáveis

Fazendo um adiantamento de comparações prévias, diga-se resumidamente, que D’Este, et al. (2012) constroem as suas variáveis explicativas em função do número de atividades inovadoras que a empresa declara ter realizado; desta maneira, os autores estabelecem 4 variáveis explicativas principais, nas quais: a primeira inclui zero atividades inovadoras, a segunda inclui de 1 a 2 atividades, a terceira de 3 a 4, e a última de 5 a 7. Com estas variáveis os autores tentam mostrar a relação da intensidade da atividade inovativa dentro da firma, com a probabilidade de ser mais sensíveis a barreiras de tipo custos, ou conhecimento, ou de mercado, ou de regulação, ou mais de uma também.

No entanto, os resultados do presente estudo oferecem uma perspectiva comparativa alternativa –e interessante– frente ao trabalho de D’Este e associados por dois motivos fundamentais: o primeiro deles, em se tratando do agrupamento das variáveis, usa-se as informações sobre atividades inovadoras efetivamente realizadas que fornece a abrangente fonte de dados, o que nos permite diminuir a probabilidade de subjetivismo do empresário⁴⁹ ao responder à pesquisa. Por outra

⁴⁹ A declaração de atividades inovadoras traz o potencial risco de incluir um elemento de subjetividade.

parte, o trabalho daqueles autores se baseia nos dados de empresas sediadas em países europeus, países que na sua maioria são já desenvolvidos, enquanto que este estudo analisa os resultados de empresas residentes em um país em desenvolvimento, no caso a Argentina.

No Quadro 2 se mostram as barreiras internas e externas determinadas pela pesquisa, sendo onze as barreiras internas, e nove as barreiras externas destacadas. As variáveis dependentes do primeiro modelo a ser estimado agrupam as variáveis da maneira como se informam na referida Tabela; o agrupamento das variáveis explicativas será esclarecido um pouco mais adiante.

Para o segundo modelo, relativamente mais desagregado, usar-se-ão 6 categorias, cuja agrupação se mostra no Quadro 3. Note-se que não se segue o padrão internas-externas do primeiro modelo.

Assim mesmo, e de acordo com a ENDEI, a barreira interna percebida como mais relevante, para todos os setores, foi a oitava: “custos altos para o desenvolvimento de produtos, processos e/ou mudanças de gestão”. Por sua vez, a barreira interna menos importante para a maioria dos setores foi a sétima: “impossibilidade/dificuldade para proteger as inovações”, sendo que para alguns poucos setores se assinala a barreira 9 (inovações complexas demais para a empresa)⁵⁰ como pouco importante, enquanto que outras não precisam, ou não tem interesse em, inovar⁵¹ (opção de barreira interna número 11, que em realidade não é uma barreira). Por outra parte, no que respeita às barreiras externas, a sétima delas (incerteza econômica/financeira) foi a barreira percebida como mais relevante para todos os setores. No tocante às barreiras menos importantes, para a maioria de setores foi a nona (falta de correspondência entre a oferta de conhecimentos vs. as necessidades da empresa); exceto para os setores: de confecções, onde a barreira 4 (escassa assistência técnica para desenvolver inovações), e para o setor de vinhos e bebidas fermentadas, a 8 é (concorrência desleal), foram as menos significativas.

⁵⁰ Setor de instrumentos médicos.

⁵¹ Os setores: vinho e outras bebidas fermentadas, produtos farmacêuticos, e maquinaria agropecuária e florestal.

Quadro 2. Classificação das barreiras utilizadas na pesquisa ENDEI

Barreiras internas	Barreiras externas
1. Rigidez organizacional	1. Dificuldade no acesso ao financiamento para a inovação
2. Reticência dos empregados à mudança	2. Custos altos para financiar as atividades
3. Falta de pessoal qualificado	3. Dificuldades na importação de bens chave para a inovação
4. Dificuldade em reter pessoal qualificado	4. Escassa assistência técnica para desenvolver inovações
5. Capacidade produtiva limitada	5. Burocracia nas regulações do setor
6. Falta de fornecedores especializados ou dificuldade para trocá-los	6. Incerteza jurídica/laboral
7. Impossibilidade/dificuldade para proteger as inovações	7. Incerteza econômica/financeira
8. Custos altos para o desenvolvimento de produtos, processos e/ou mudanças de gestão	8. Concorrência desleal
9. Inovações complexas demais para a empresa	9. Falta de correspondência entre a oferta de conhecimentos vs. as necessidades da empresa
10. O tempo de retorno do investimento é longo demais	
11. A empresa não precisa/não tem interesse	

Fonte: ENDEI, elaboração própria

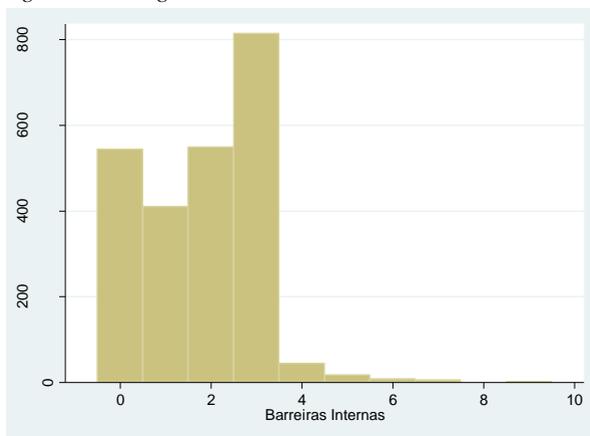
Quadro 3. Categorização das barreiras

Categorias	Componentes
Barreiras de Custo	Custos altos para o desenvolvimento de produtos, processos e/ou câmbios de gestão
	O período de retorno do investimento é excessivamente longo
	Dificuldade no acesso para o financiamento da inovação
	Custos altos para financiar as atividades
	Incerteza econômica/financeira
Barreiras de conhecimento	Falta de pessoal qualificado na empresa
	Dificuldade para reter o pessoal qualificado
	As inovações são complexas para a empresa
	Escassa assistência técnica para desenvolver a inovação
	Falta de correspondência entre oferta de conhecimento e requerimentos da empresa
Barreira de mercado	Concorrência desleal
Barreiras de regulação	Impossibilidade/dificuldade para proteger as inovações
	Burocracia nas regulações do setor
	Incerteza jurídica/laboral
Barreiras internas à firma	Rigidez na organização da empresa
	Reticência dos empregados à mudança
	Capacidade produtiva limitada
Barreiras de suprimento	Falta de fornecedores especializados ou dificuldade para trocá-los
	Dificuldade na importação de bens chave para a inovação

Fonte: ENDEI, elaboração própria.

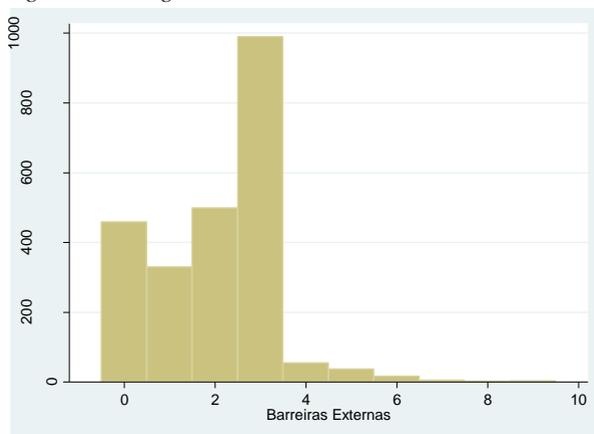
Seguidamente, observe-se o histograma das barreiras internas na [Figura 2](#) e das externas na [Figuras 3](#), neles se constata que ambas as variáveis têm uma consistente assimetria positiva, isto é, a ocorrência das barreiras se encontra principalmente acumulada para o lado esquerdo do eixo horizontal.

Figura 2. Histograma das barreiras internas



Fonte: ENDEI, elaboração própria

Figura 3. Histograma das barreiras externas



Fonte: ENDEI, elaboração própria

A seguir, observe-se na [Tabela 1](#), um resumo de estatísticas descritivas para as variáveis que serão usadas no modelo. Pelo observado, a média das barreiras externas é mais alta que as internas, o que sugeriria –numa primeira observação– que aquelas são mais declaradas que as segundas.

Com respeito as variáveis do segundo modelo, a barreira de custos e financiamento, de modo geral, pareceria estar recebendo bastante atenção por parte dos empresários declarantes à pesquisa dado que possui a média mais alta de entre todas as outras categorias de variáveis.

Assim mesmo, na [Tabela 2](#) se descrevem as estatísticas descritivas para as onze variáveis internas estudadas pela pesquisa ENDEI. Empréstese especial atenção à barreira “custos altos para o desenvolvimento de produtos, processo e/ou mudanças de gestão”, que pela tabela podemos inferir o que o mesmo documento da ENDEI confirma, que aquela é a barreira mais percebida pelo total de empresários participantes na pesquisa; este total de participantes involucra tanto as empresas inovativas como não inovativas.

Terminando esta parte de estatísticas descritivas, observe-se a [Tabela 3](#), onde se tem informações das barreiras externas, se confirma que a barreira “incerteza econômica/financeira” é a que tem maior importância para todos os participantes, novamente, tanto inovadores como não inovadores.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas gerais (número de observações = 2398)

Variáveis	Média	Desvio padrão.	Mín.	Máx.
Var. dependentes - 1º mod.				
Barreiras internas	1.8080	1.2990	0	9
Barreiras externas	2.0380	1.3440	0	9
Var. dependentes - 2º mod.				
Barreiras de regulação	0.3474	0.4762	0	1
Barreiras de custos e financiamento	0.7556	0.4298	0	1
Barreiras de conhecimento	0.3837	0.4864	0	1
Barreiras de mercado	0.1393	0.3463	0	1
Barreiras internas à firma	0.4178	0.4933	0	1
Barreiras de suprimento	0.4199	0.4937	0	1
Variáveis independentes				
Soft (atividades de inovação)	0.9680	0.1760	0	1
Hard (atividades de inovação)	0.7540	0.4310	0	1
Ln Gasto médio em inovação	8.806	1.4250	2.9740	14.300
Patentes (efetivas ou em tramitação)	0.1150	0.3190	0	1
Indicador de proteção formal	0.7750	1.1170	0	6
Variáveis de controle				
Número de empregados	95.3100	119.6000	5	400
A empresa é exportadora	0.4870	0.5000	0	1
A empresa possui capital internacional	0.1140	0.3180	0	1
A empresa forma parte de um grupo	0.1530	0.3600	0	1
A empresa é familiar	0.6890	0.4630	0	1

Fonte: ENDEI, elaboração própria

Tabela 2 - Estatísticas descritivas das variáveis internas (núm. de obs. = 2398)

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Rigidez organizacional	0.1147	0.3187	0	1
Reticência dos empregados à mudança	0.2089	0.4066	0	1
Falta de pessoal qualificado	0.2231	0.4164	0	1
Dificuldade em reter pessoal qualificado	0.1109	0.3141	0	1
Capacidade produtiva limitada	0.2114	0.4084	0	1
Falta de fornecedores especializados ou dificuldade para trocá-los	0.1818	0.3858	0	1
Impossibilidade/dificuldade para proteger as inovações	0.0321	0.1763	0	1
Custos altos para o desenvolvimento de produtos, processos e/ou mudanças de gestão	0.3803	0.4856	0	1
Inovações complexas demais para a empresa	0.0713	0.2574	0	1
O tempo de retorno do investimento é longo demais	0.2356	0.4245	0	1
A empresa não precisa/não tem interesse	0.0375	0.1901	0	1

Fonte: ENDEI, elaboração própria

Tabela 3 - Estatísticas descritivas das barreiras externas (núm. de obs. = 2398)

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Dificuldade no acesso ao financiamento para a inovação	0.2606	0.4391	0	1
Custos altos para financiar as atividades	0.3361	0.4725	0	1
Dificuldades na importação de bens chave para a inovação	0.3540	0.4783	0	1
Escassa assistência técnica para desenvolver inovações	0.0851	0.2790	0	1
Burocracia nas regulações do setor	0.1647	0.3710	0	1
Incerteza jurídica/laboral	0.2143	0.4105	0	1
Incerteza econômica/financeira	0.4595	0.4985	0	1
Concorrência desleal	0.1393	0.3463	0	1
Falta de correspondência entre a oferta de conhecimentos vs as necessidades da empresa	0.0246	0.1549	0	1

Fonte: ENDEI, elaboração própria

Equação do modelo de regressão binomial negativo bivariado

Recuperando o descrito na seção metodológica, o primeiro modelo a ser estimado neste trabalho, a equação de regressão binomial negativo bivariado, tem a seguinte forma:

$$\begin{aligned} \ln(\hat{Y}_{ki}) &= \ln(u_{ki}) \\ &= \beta_{k0} + \beta_{k1}soft_i + \beta_{k2}hard_i + \beta_{k3}prot_formal_i + \beta_{k4}patente_i \\ &+ \beta_{k5}g_inovação_i + \beta_{k6}var_controle_i \end{aligned}$$

onde $k = 1, 2$; e $i = 1, \dots, n$ é o número de observações.

Equação do modelo de regressão Probit multivariado

Por sua vez, a segunda equação a ser estimada, referente ao modelo Probit multivariado, tem as seguintes características:

$$\begin{aligned} y_m^* &= \alpha_0 + \alpha_{m1}soft_i + \alpha_{m2}hard_i + \alpha_{m3}prot_formal_i \\ &+ \alpha_{m4}patente_i + \alpha_{m5}g_inovação_i \\ &+ \alpha_{m6}var_controle_i + \varepsilon_m \end{aligned}$$

onde $m = 1, \dots, 6$; e $i = 1, \dots, n$ é o número de observações.

As variáveis explicativas

Neste trabalho, o agrupamento das variáveis explicativas, assim como em D'Este et al. (2012), também se concentram na intensidade inovativa; entretanto, a maneira de complementação respeito de outros estudos nos quais se considera a declaração afirmativa (ou não) por parte do empresário sobre quantas atividades inovadoras a sua firma realizou (de uma listagem previamente elaborada pela pesquisa utilizada), aqui introduzir-se-ão informações sobre ações de inovação efetivamente realizadas.

Em primeiro lugar, se consideram as atividades inovativas declaradas pelas firmas, divididas em dois tipos:

- *Soft*: Que é composto pelas seguintes atividades relacionadas à inovação: subcontratação de P&D externa (à firma), aquisição de maquinaria e equipamentos, aquisição de hardware e software, transferência tecnológica, capacitação para introdução de inovações, consultorias.
- *Hard*: construído a partir das atividades: Pesquisa e desenvolvimento interno (à firma), desenho industrial e engenharia (interna)

É importante mencionar que temos pego emprestada – parcialmente – a terminologia usada por Laursen e Salter (2013) sobre as atividades inovativas *Soft* e *Hard*, sendo que a primeira se usa essencialmente tal qual a concebem os referidos autores, isto é, como a incorporação não formal de bens e serviços externos à empresa para alavancar os esforços inovadores da firma. No entanto, para o caso da atividade inovadora *Hard*, aqueles autores continuam considerando-a como um fator de cooperação externo, porém com a existência de acordos e relações formais com os parceiros. Para o caso da nossa pesquisa, a atividade inovadora *Hard* será interpretada como aquelas ações de inovação que são gerados totalmente ao interior da firma.

Além das mencionadas atividades, medidas objetivas da intensidade inovadora, se incluem as seguintes variáveis:

- *Indicador de proteção formal*: aqui se incluem outras formas de proteção formal diferentes a patentes como: modelos/desenhos industriais, marcas, modelo de utilidade, direitos de propriedade, assinatura de contratos de confidencialidade com os empregados, assinatura de contratos de exclusividade com os clientes.

- *Gasto médio em inovação*: cuja fórmula é
$$\frac{\text{gasto médio em inovação}}{\ln(\text{gasto em inovação/empregados})}$$
Onde “gasto em inovação” é a média das despesas (ou investimentos) feitos em inovação para cada ano, isto é, de 2010 ao 2012.
- *Patentes*: é uma dummy que tomará o valor de 1 caso a empresa tenha patentes “efetivas” ou em trâmite, e 0 (zero) em caso contrário. Esta variável também é um indicador de proteção formal, mas a calculamos separada dos outros (vide proteção formal linhas acima) dado que a literatura –e a evidência empírica– salienta às patentes como a ação favorita, e a mais efetiva segundo alguns autores, efetuada com o intuito de proteger as inovações (e usufruir das mesmas).
- *Variáveis de controle*: onde estão inclusos se a empresa exporta (ou não), se faz parte de um grupo, se é empresa familiar, se possui capital internacional na propriedade, e o número médio de empregados (variável que também representa o tamanho da firma). Todas as variáveis são dicotômicas, exceto pela variável empregados.

5. Resultados

5.1 Resultados do modelo binomial negativo bivariado

Na [Tabela 4](#) se apresentam os resultados do primeiro modelo estimado, que relaciona a contagem de barreiras internas e externas à inovação com a intensidade e formalidade da atividade inovativa dentro da firma.

Da [Tabela 4](#), nota-se que as atividades inovativas do tipo *Soft* exercem uma influência positiva e significativa na percepção das barreiras externas –e não significativa para as internas. O tipo *Soft* inclui atividades de inovação que provêm de fora da firma, o que é bastante característico às firmas residentes nos países em desenvolvimento, onde é comum –como já se comentou em seções anteriores– adotar, adaptar, imitar as tecnologias externas (normalmente de origem estrangeiro). Dito isso, é possível deduzir que a firma que realiza mais atividades inovadoras do tipo *Soft*, mais provável será que aumente a importância que ela lhe dará às barreiras externas. Por sua vez, as atividades inovativas de tipo *Hard* representam desenvolvimentos e esforços dentro da firma, porque incluem as atividades de P&D, desenho industrial e engenharia internos o que implica um enfrentamento real às possíveis barreiras, sejam internas ou externas. O resultado sugere confirmá-lo, pois, a variável atividade inovativa *Hard* é significativa e com relação direta no seu efeito sobre a percepção das barreiras tanto internas como externas. Logo, a firma com maior intensidade inovativa interna tenderá a perceber mais obstáculos⁵².

O indicador de proteção formal é outra das medidas de atividade inovativa que se plasma num resultado. O resultado também é significativo, com mais incidência em relação às barreiras internas (ao 1%) antes que às externas (ao 10%). As firmas com mais ações de proteção de suas inovações, tem a tendência a perceber com mais assiduidade as barreiras, principalmente as internas.

Menção especial merecem as patentes e o gasto em inovação por seus efeitos opostos sobre a percepção das barreiras. No caso das patentes, elas são significativas somente respeito às barreiras externas, e a sua interpretação informa que uma firma com maior quantidade de

⁵² “As firmas inovadoras têm problemas, e as mais inovadoras, mais problemas” (Galía e Legros, 2004).

patentes é uma firma que tende a dar cada vez menor importância às barreiras externas. Ostentar maior número de patentes implica a superação da percepção de barreiras. No caso do gasto em inovação aparentemente acontece algo similar, mas à diferença das patentes a significância desta variável incide apenas sobre as barreiras internas. Ao que parece, a ideia por trás deste efeito negativo é análoga ao que acontece no caso das patentes, ou seja, o resultado do processo inovativo palpável ou o maior esforço em termos de investimento geram uma percepção de menor importância das barreiras.

Ainda para complementar o anterior, temos o caso da variável de controle empregados, que é utilizada como proxy do tamanho da firma. O resultado de que quanto maior a firma menos importância ela lhe empresta às barreiras, sejam internas como externas, parece demonstrar que a maior diversidade e quantidade de recursos que as firmas maiores ostentam gera uma menor assimilação de barreiras.

Tabela 4 - Resultados para barreiras internas e externas

Variáveis	Barreiras internas		Barreiras externas	
	Coef.	E.E.	Coef.2	E.E3
Constant	0.7575***	0.1632	0.4142***	0.1584
Soft	0.0897	0.1112	0.3239***	0.1163
Hard	0.1146**	0.0492	0.0942**	0.0459
Indicador_Prot_formal	0.0511***	0.0171	0.0317*	0.0189
Patente	-0.0591	0.0552	-0.1261**	0.0555
G_Inovação	-0.0408***	0.0124	0.0008	0.0114
Empregados	-0.0005***	0.0002	-0.0006***	0.0002
E_exporta	0.0015	0.0393	0.0312	0.0350
E_Capital_Internacional	0.0717	0.0628	0.0048	0.0599
E_grupo	-0.0787	0.0658	-0.1609***	0.0590
E_familiar	0.0131	0.0412	0.0114	0.0346

E.E. = Erro Estãndar

Número de observações = 2342

Wald chi2(72) = 144.89

* p < 0.1; ** p < 0.05; *** p < 0.01

Ind_Prot_formal, G_Inov, E_Exporta, E_Cap_inter, E_grupo, E_familiar: Indicador de proteção formal, Gasto em inovação, a empresa exporta, a empresa possui capital internacional, a empresa pertence a um grupo, a empresa é familiar.

Fonte: Resultados da estimação

A última variável de controle, além de “empregados”, que possui algum nível de significância é “a empresa pertence a um grupo”, variável que tem efeito oposto –e significativo (ao 1%)– sobre a percepção das barreiras externas. Faz-se interessante lembrar aqui a variável soft, a qual envolve relacionamento da firma com elementos externos, o que incrementava a percepção das barreiras externas. Neste caso, pertencer a um grupo implicaria o aumento da rede “segura” da firma, provocando uma redução na percepção das barreiras. Isto mantém a lógica do que acontece para o caso das patentes, gasto em inovação, e empregados. Finalmente, o restante das variáveis de controle não tem maior relevância estatística.

Por outra parte, ao observar o teste de Wald pode assumir-se a rejeição da hipótese nula de não significância conjunta dos resultados do modelo; o que implica que o modelo como um todo é suficientemente confiável em seus resultados.

5.2 Resultados do modelo Probit Multivariado

A seguir, na [Tabela 5](#), são apresentados os resultados para o segundo modelo. Neste caso, trata-se do modelo probit multivariado que captura a relação entre diferentes tipos de barreiras e a intensidade da atividade inovadora.

Respeito ao tipo de atividade inovadora Soft, encontra-se que é significativa em relação às barreiras de suprimento, as quais agrupam os problemas da falta de fornecedores especializados e a dificuldade para importar bens chave. Do previamente comentado, sabe-se que a atividade Soft implica essencialmente aquisição de competências de inovação de fontes externas à firma; logo, faz muito sentido que a falta de essas fontes externas suponha um obstáculo à capacidade inovadora da empresa. Assim mesmo, as firmas que possuem atividades de tipo Hard, segundo o modelo aqui em análise, percebem principalmente as barreiras de conhecimento, as internas à firma e as de suprimento. Os resultados neste caso sugerem que as firmas que empreendem P&D próprio terão obstáculos tais como por exemplo, a falta de pessoal qualificado, a reticência dos empregados às mudanças, falta de fornecedores especializados, entre outros.

Por outra parte, nosso modelo informa que as empresas que possuem mais indicadores de proteção formal percebem como relevantes as barreiras de regulação, de conhecimento, e de mercado. A

procura por proteção das inovações pressuporia entrar no terreno das normas e do direito, por isso a relação parece muito clara com as barreiras de regulação e de mercado, sobre este último, aponte-se que faz parte dele –e somente– o elemento “concorrência desleal”.

O efeito das patentes, ao igual que no modelo anteriormente analisado, é negativo; e neste caso com significância particular sobre as barreiras de regulação e de conhecimento. Firms que conseguem um resultado formal das suas atividades inovativas, são firms que conseguiram superar os obstáculos percebidos à inovação. Por sua vez, o gasto em inovação continua tendo efeitos contrários, principalmente sobre a percepção das barreiras, em particular sobre as de conhecimento, de mercado, e internas à firma; o que indica que as firms que mais gastam em inovação têm a tendência de perceber com menor relevância as referidas barreiras. No entanto, a falta de fornecedores especializados e/ou a dificuldade para importar bens necessários para as inovações são questões que as firms com elevado gasto não conseguiriam controlar na sua totalidade, daí que as barreiras de suprimento sejam sim, um obstáculo à inovação

Com respeito às variáveis de controle, nota-se que quanto mais empregados uma firma tem, o que é sinônimo do tamanho e escala da mesma, terá cada vez menos percepção das barreiras de regulação, de custos e financiamento, internas e de mercado. Assim mesmo, as empresas que exportam encontram obstáculos de regulação e de suprimento, no primeiro caso possivelmente por problemas de burocracia nas regulações do setor. No caso das barreiras de suprimento, podemos inferir que firms exportadoras usam mais intensivamente insumos diversificados, de maior qualidade e com maior conteúdo tecnológico, conseqüentemente, a percepção desta barreira aparece claramente. Pertencer a um grupo suporia ter menos obstáculos de financiamento assim como de suprimento. Novamente, fazer parte de um grupo cria uma rede que aumenta os recursos (neste caso financeiros e de insumos), o que diminuiria os problemas de custo/financiamento e de suprimento. Finalmente, para o caso das empresas familiares, nota-se que as barreiras internas e de mercado são relevantes como obstáculos mais percebidos. Interessantemente, estas empresas –segundo os resultados– distinguem com pouca relevância as barreiras de suprimento. Sobre isto é possível conjecturar que as firms familiares possam ter um universo conhecido de fornecedores, os quais são coloquialmente qualificados como “os de sempre” ou “os conhecidos”; isto é, as firms familiares estabeleceriam vínculos de confiança com

determinados provedores, o que reduziria a incerteza ou o problema de não contar com determinados elementos ou bens que permitam o desenvolvimento das suas atividades.

Tabela 5 - Resultados do Modelo Probit Multivariado

VARIÁVEIS	Barreiras de regulação	Barreiras de custo e financiamento	Barreiras de conhecimento	Barreiras internas à firma	Barreiras de mercado	Barreiras de suprimento
Constante	-0.4920* (0.2680)	0.6710** (0.2970)	0.0617 (0.2660)	0.4890* (0.2650)	-0.8350** (0.3320)	-2.0160*** (0.2630)
Soft	0.1110 (0.1840)	0.1840 (0.2090)	0.0305 (0.1810)	0.0353 (0.1840)	0.2270 (0.2330)	0.6500*** (0.1800)
Hard	0.1060 (0.0786)	0.1060 (0.0808)	0.1760** (0.0773)	0.1430* (0.0769)	0.1280 (0.0971)	0.3300*** (0.0768)
Indicador de Proteção Formal	0.0698** (0.0353)	0.0657 (0.0433)	0.0701** (0.0335)	0.0149 (0.0333)	0.0738* (0.0426)	0.0299 (0.0333)
Patente	-0.2270* (0.1160)	0.0056 (0.1290)	-0.2810** (0.1120)	0.0757 (0.1100)	-0.0245 (0.1380)	-0.1370 (0.1100)
Gasto em Inovação	-0.0163 (0.0237)	-0.0319 (0.0255)	-0.0451* (0.0234)	-0.1040*** (0.0234)	-0.0666** (0.0303)	0.1000*** (0.0232)
Empregados	-0.0008** (0.0003)	-0.0008** (0.0003)	-0.0005 (0.0003)	-0.0010*** (0.0003)	-0.0018** (0.0005)	0.0004 (0.0003)
E_exporta	0.1400** (0.0691)	-0.0003 (0.0743)	-0.0658 (0.0671)	-0.0603 (0.0674)	0.0804 (0.0808)	0.2690*** (0.0678)
E_Capital_Internacional	0.0665 (0.1350)	0.1800 (0.1310)	-0.0248 (0.1350)	0.1530 (0.1300)	-0.0653 (0.1880)	0.0494 (0.1320)
E_grupo	-0.1270 (0.1130)	-0.1940* (0.1140)	0.0156 (0.1190)	0.0203 (0.1160)	-0.0497 (0.1530)	-0.2410** (0.1130)
E_familiar	0.0816 (0.0767)	0.1270 (0.0806)	-0.0657 (0.0779)	0.2100*** (0.0775)	0.1540* (0.0922)	-0.1290* (0.0778)

Erro padrão em parêntesis

Observações = 2342

Log Likelihood = -37714.37

Wald chi2(60) = 253.18***

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Resultados da estimação

5.3 Discussão de resultados

Nesta subseção, comparar-se-ão os resultados dos nossos modelos, com preferência pelo segundo deles, com trabalhos desenvolvidos por outros autores, os quais foram realizados – principalmente – para firmas residentes em países desenvolvidos da Europa.

Trazendo à tona um primeiro estudo para comparação, Galia e Legros (2004) investigam evidências dos obstáculos à inovação na França, e antecipamos que estes autores incorporam duas avaliações, uma para as barreiras percebidas pelas firmas com projetos adiados, e outra para as percebidas pelas firmas com projetos abandonados; no entanto, os resultados entre uma e outra análise não são contraditórios e podem ser feitos contrastes sem perda de generalidade. Dito isso, com esse estudo e o nosso podem aferir-se as atividades de inovação do tipo Soft, Hard, empregados, e caso a empresa pertença a um grupo.

No relacionado às atividades do tipo Soft, os referidos autores encontram que as firmas com P&D externo têm particular percepção das barreiras: risco econômico (relação negativa) e falta de informação sobre tecnologias (relação positiva); também, as firmas com programas de treinamento tendem a perceber como importantes: a falta de pessoal qualificado e o risco econômico; e as firmas que tem estratégias de cooperação são propensas a apontar: a barreira custos (custo de inovação alto demais), informações sobre tecnologias e resposta dos consumidores. Lembrar-se que no presente estudo as estimações evidenciaram que na Argentina as firmas envolvidas em atividades do tipo Soft tendem a atribuir ênfase às barreiras externas no primeiro modelo; e no segundo, somente às barreiras de suprimento. Pode postular-se que o primeiro modelo esteja capturando problemas do tipo risco econômico (incerteza econômica/financeira) e falta de informação sobre tecnologias (escassa assistência técnica); e respeito ao segundo, definiu-se que as barreiras de suprimento incluem dificuldade para encontrar fornecedores especializados e dificuldade para importar bens chave; esta última barreira foi catalogada como barreira externa pela pesquisa ENDEI.

No tocante as atividades do tipo Hard, na França a P&D interna geraria uma tendência a perceber como significativas as barreiras: rigidez da firma, risco econômico e institucional (que é equivalente às barreiras de regulação de nosso modelo). Já para o caso da Argentina, as atividades Hard foram significativas tanto para as barreiras internas

como externas, no primeiro modelo; e no segundo, para as barreiras de conhecimento, internas à firma e de suprimento. Do modelo 2 se vê que somente há coincidência com a barreira rigidez da firma; os outros itens, à primeira vista, são particulares às firmas argentinas.

Ainda com Galia e Legros (2004), se uma firma pertence a um grupo (seja francês ou estrangeiro), são menores as chances de serem percebidas as barreiras de financiamento e institucional (legislação, regulações, normas, estândares), e as barreiras de custos, isto é, todas possuem uma relação inversa. Em nosso estudo, enquanto que no modelo 1 o fato de pertencer a um grupo só tem relação com as barreiras externas; no modelo 2 a relação é com as barreiras de custos e financiamento, e de suprimento; e ao igual que os autores em questão, a relação é negativa.

Finalmente, o tamanho da firma medido pela quantidade de empregados revela efeitos positivos somente em relação à percepção das barreiras risco econômico e resposta do consumidor⁵³; enquanto que para a Argentina, no primeiro modelo a relação é negativa tanto para as barreiras internas como para as externas; enquanto que no segundo, a relação continua sendo negativa, desta vez em relação as barreiras de regulação, de custos e financiamento, internas à firma, e de mercado. É possível argumentar que na Argentina, a medida que as firmas crescem, estas começam a ter a escala correspondente como para demandar mais pessoal qualificado, e uma vez conseguindo-os, a firma começa a resolver com maior facilidade os obstáculos que seus próprios projetos de inovação enfrentam.

Passando para outro trabalho de referência, de D'Este, et al. (2012) se podem comparar aspectos tais como o tamanho da empresa, a associação a um grupo, e se a empresa exporta (que se apresenta como o item “mercado internacional” na pesquisa daqueles autores). Para o estudo em questão, quanto mais empregados tem a firma, há uma tendência à diminuição da importância das barreiras (de custo, de conhecimento, de mercado e de regulação); resultado bastante similar ao encontrado para o caso argentino pois coincidem no signo e nas barreiras, exceto por conhecimento, onde no seu lugar –para nosso modelo– aparece como relevante a barreira interna à firma. Precisamente, no parágrafo acima se expõe uma possível explanação do porquê estaria acontecendo isso para a Argentina. Por outra parte, no artigo em comparação, o efeito do fato da empresa pertencer a um grupo

⁵³ Faça-se a ressalva de que este resultado somente aplica para o caso das firmas com projetos abandonados.

é negativo apenas para as barreiras de regulação; resultado diferente para o caso argentino, onde essa variável independente diminui a percepção dos problemas de custos/financiamento, e de suprimento. Finalmente, ainda em D’Este, et al. (2012), se a firma participa do mercado internacional, o efeito é negativo sobre as barreiras de conhecimento e de regulação, e positiva sobre as de mercado, resultado distinto ao da Argentina, onde a firma que exporta enfrenta problemas de regulação e suprimento.

Comparando, por sua vez, com o trabalho de Iammarino, Sanda-Randaccio e Savona (2009), estes autores avaliam a percepção dos obstáculos à inovação que dependem da intensidade inovadora (tamanho e grau de inovação), de se a firma pertence a um grupo estrangeiro ou italiano, e da localização regional (nordeste, noroeste, centro e sul) das firmas. Para efeitos de comparação com o presente estudo, pode-se resgatar a avaliação feita com base na firma que pertence a um grupo e o tamanho das firmas.

Naquele estudo, se a firma pertence a um grupo estrangeiro, se reduz a possibilidade de perceber as seguintes barreiras: risco financeiro excessivo, falta de recursos financeiros, falta de informação sobre a tecnologia, regulação rígida, e resposta dos consumidores, custo de inovação alto demais, e falta de pessoal qualificado; ou seja, em todos os casos, a relação é oposta. A diferença de esse estudo (focado na Itália) e em primeiro lugar, na pesquisa ENDEI não se especifica se o grupo é doméstico, estrangeiro, ou uma combinação de ambos. Assim, a única coincidência encontrada é a relação negativa com a barreira de custos e financiamento.

Com respeito ao tamanho das firmas, no estudo em questão se enumera que esta tem uma relação negativa com a falta de recursos financeiros, positiva com regulações rígidas e com a falta de resposta de consumidores; assim como uma relação positiva com falta de flexibilidade organizacional. O caso argentino é diferente, onde a maior número de empregados, as barreiras internas e externas têm cada vez menor probabilidade de serem sentidas; e para o modelo 2, a relação também é contrária com as barreiras de regulação, de custos e financiamento, internas e de mercado.

Em uma última comparação com contextos europeus, Holzl e Janger (2014) fazem um estudo onde incluem 18 países dividindo-os em 4 grupos de acordo com a distância dos mesmos respeito à fronteira tecnológica, sometendo a avaliação a relação dessa distância –além de outras variáveis que serão analisadas seguidamente– com a percepção de

dois tipos específicos de barreiras que os autores tomam: as de financiamento e as de conhecimento. Para efeitos comparativos, tomamos os grupos de países 3 e 4 daquela pesquisa –pois são os que mais longe estão da fronteira– para compará-los com a Argentina, que como já sabemos, é um país em desenvolvimento e também longe da fronteira tecnológica.

Em particular, os autores analisam –separadamente– as empresas que são inovadoras em P&D e aquelas que são inovadoras não tecnológicas; e todas elas, tanto para os países do grupo 3 como para o do 4, têm uma tendência positiva –e significativa– a perceberem os dois tipos de barreiras. Estas duas variáveis analisadas são relativamente equivalentes às utilizadas no nosso estudo que denominamos como Hard e Soft, sendo que a primeira delas é significativa e positiva para a percepção das barreiras de conhecimento, e a segunda não é significativa nem para os impedimentos financeiros, nem para os de conhecimento. Em se tratando do nosso primeiro modelo, Soft é significativo apenas para os obstáculos externos; enquanto que Hard é significativo tanto para os obstáculos internos como externos.

Também se pode aferir a variável tamanho da firma, e no estudo aqui sob análise conclui-se que a relação com ambos os tipos de barreiras é negativa e significativa para os 2 grupos de países. Lembre-se que para nossa pesquisa –no segundo modelo– a variável tamanho é negativa e significativa para as barreiras de custos e financiamento. Já no que respeita ao primeiro modelo, a variável tamanho (medida por número de empregados) é negativa e significativa para os impedimentos internos como externos.

Por outra parte, Holzl e Janger constatarem que as empresas exportadoras, em geral, têm uma tendência positiva a perceberem as barreiras de financiamento e de conhecimento tanto no grupo 3 como no 4. Em nosso primeiro modelo, o fato de ser exportador não oferece resultados com alguma significância quando avaliados os obstáculos internos e externos; e no segundo modelo, nem os impedimentos de custos e financiamento, como os de conhecimento são percebidas de estatisticamente significativo.

Finalmente, Holzl e Janger distinguem o fato da firma pertencer a um grupo estrangeiro ou a um doméstico, distinção que não é feita explicitamente pela ENDEI, mas que pode ser –relativamente e com certo cuidado– assumida, em geral, para o caso em que a empresa pertença a um grupo e/ou se tem capital internacional investido nela. De qualquer modo, Holzl e Janger chegam à conclusão que pertencer a um

grupo, seja estrangeiro ou doméstico, implica –em termos gerais– na redução da relevância dada às barreiras de financiamento e de conhecimento. Para nosso estudo, que a firma tenha capital internacional não oferece nenhuma relação significativa em nenhum dos dois modelos estimados; enquanto que pertencer a um grupo –no primeiro modelo– deriva numa relação negativa e significativa para com as barreiras externas; e no segundo modelo a relação é também negativa e significativa para com às barreiras de custo.

Neste ponto, vejamos brevemente alguns resultados obtidos por pesquisas feitas no âmbito sul-americano. Para o caso brasileiro, tanto Silva, Braga e Rebouças (2016) como Maia e Silva (2016) encontram que os principais obstáculos à inovação são os altos custos da inovação, a falta de pessoal qualificado, os riscos econômicos, e a falta de financiamento.

Para o caso chileno, Alfaro e Caneo (2014) controlam pelo tamanho das firmas (principalmente para pequenas e medianas empresas), e concluem em geral que as barreiras à inovação são percebidas cada vez com maior relevância enquanto mais pequena a firma for. De modo mais específico, os fatores de custo (em particular, falta de fundos próprios) e de mercado (concorrência com empresas já estabelecidas) aparecem com maior nível de percepção dentre as firmas objeto daquele estudo.

Para o caso peruano, de acordo com o documento Encuesta Nacional de Innovación en la Indústria Manufactureira (2015), as empresas inovadoras percebem em primeiro lugar os obstáculos financeiros (custo da inovação elevado demais, e falta de fundos próprios), seguido das barreiras de conhecimento (escassez de pessoal qualificado, dificuldade para encontrar sócios) e de mercado (firmas dominantes, tamanho reduzido do mercado).

Finalmente, se bem os obstáculos apontados –em geral pelos autores acima mencionados, e em particular pelos trabalhos feitos no contexto sul-americano– fazem parte das categorias que no nosso estudo também se estabeleceram, é possível deduzir certas diferenças: para o caso Argentino; por exemplo: as barreiras de suprimento tiveram a maior quantidade de relações estatísticas, dado que estas tiveram relação significativa com 6 variáveis explicativas, 3 referidas à intensidade inovadora: Soft, Hard e gasto em inovação; e 3 variáveis de controle: empresa exportadora, a empresa forma parte de um grupo, e empresa familiar. Todas as outras barreiras tiveram –com diferenças particulares nas suas relações com as explicativas– 4 vínculos estatísticos

significativos; exceto pela barreira de financiamento, que segundo a nossa pesquisa tem associação somente com o tamanho da empresa e se esta pertence a um grupo. Não obstante há de destacar-se que a variável dependente “barreiras de conhecimento” possui a maior quantidade de relações estatísticas com as explicativas associadas intrinsecamente com intensidade inovativa; de fato, todos os resultados significativos são relações com variáveis que não estão no grupo das explicativas; isto sugere ser um dado a não menor.

6. Conclusões

Este trabalho outorga duas novidades fundamentais: primeiro, o país de estudo é um país em desenvolvimento. A grande maioria de estudos baseiam as suas avaliações em contextos europeus, muitos deles usando a pesquisa CIS, material importante e muito valioso. No entanto, as realidades econômicas, financeiras, institucionais, etc. daqueles países como um todo – e as suas firmas residentes – são diferentes aos países em desenvolvimento e às firmas destes últimos. Segundo, se usam duas metodologias diferentes no intuito de avaliar melhor os resultados, além de termos dois modelos com níveis de desagregação diferentes.

Uma ressalva merece a pesquisa utilizada, ENDEI, que ao igual que a CIS, é um material que ao desentranhá-lo oferece informações de muita importância, principalmente para ajudar às políticas desenhadas no intuito de alavancar a inovação. Esta pesquisa e o seu estudo detalhado permitiria aguçar a mira no objetivo e atingir a meta desejada reduzindo o mecanismo de prova e erro.

Como pôde-se ver, alguns dos resultados aqui obtidos são diferentes aos dos estudos empíricos nos países desenvolvidos, o que revela toda uma série de informações que bem podem ser avaliadas sob a luz da multidisciplinariedade, pois não são apenas meras curiosidades numéricas, se não que estariam potencialmente desvelando todo um conjunto de características – não somente econômicas, se não até sociais – próprias de um país em desenvolvimento, por exemplo: o tipo do estilo de gestão, a forma dos empregados reagirem à inovação, a estratégia que usam os que possuem excedentes de capital e que poderiam financiar as inovações, como estes reagem às incertezas econômicas, a concorrência desleal, etc.

Sob a luz deste trabalho se abre escopo para muitos outros tipos de avaliação que, mesmo já tendo sido feitos na Europa, ainda não foram totalmente explorados para a realidade sul-americana. Não somente desde a perspectiva da influência da propensão/intensidade a inovar sobre a percepção dos obstáculos, se não também no sentido contrário, das barreiras como determinantes para a decisão de inovar.

Finalmente, assim como parece já um truísmo falar das bondades da inovação e seu rol sobre o desenvolvimento, na realidade latino-americana bem poderia tornar-se um truísmo estudar os obstáculos à inovação, pois aparentemente são elas – antes que os *drivers*

à inovação— os que acabam impedindo o crescimento da competitividade das empresas e dos países.

Referências Bibliográficas

BARNEY, Jay B.. Firm resources and sustained competitive advantage. **Advances In Strategic Management**, [s.l.], p.203-227, 1991. Emerald (MCB UP). [http://dx.doi.org/10.1016/s0742-3322\(00\)17018-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0742-3322(00)17018-4).

BESSANT, John; VENABLES, Tim (Ed.). Introduction. In: BESSANT, John; VENABLES, Tim. **Creating Wealth from Knowledge: Meeting the innovation challenge**. Massachusetts: Edward Elgar, 2008. Cap. 1. p. 1-14.

BUGHIN, J.; JACQUES, J.m.. Managerial efficiency and the Schumpeterian link between size, market structure and innovation revisited. **Research Policy**, [s.l.], v. 23, n. 6, p.653-659, nov. 1994. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)90015-9](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(94)90015-9).

CAMERON, A. Colin; TRIVEDI, Pravin K.. **Microeconometrics Using Stata**. Texas: A Stata Press Publication, 2009.

CAMERON, A. Colin; TRIVEDI, Pravin K.. **Microeconometrics: Methods and Applications**. New York: Cambridge University Press, 2005.

CAMERON, A. Colin; TRIVEDI, Pravin K.. **Regression Analysis of Count Data**. 2. ed. New York: Cambridge, 2013.

CEPAL. **La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis: La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina**. [s.l.]: Publicación de Las Naciones Unidas, 2017.

CHANDLER, Alfred D.. What is a firm?: a historical perspective. **European Economic Review**, [s.l.], v. 36, n. 2-3, p.483-492, abr. 1992. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0014-2921\(92\)90106-7](http://dx.doi.org/10.1016/0014-2921(92)90106-7).

CHEN, R.. Technological expansion: the interaction between diversification strategy and organisational capability. **Journal Of Management Studies**, [s.l.], n. 33, p.649-666, 1996.

COAD, A.; RAO, R.. R&D and firm growth rate variance. **Economics Bulletin**, [s.l.], v. 1, n. 30, p.702-708, 2010.

COHEN, W.; LEVINTHAL, D.. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, [s.l.], n. 35, p.128-152, 1990.

COHEN, W.; LEVINTHAL, D.; Innovation and learning: the two faces of R&D. Implications for the analysis of R&D investment. **Economic Journal**, [s.l.], n. 99, p.569-596, 1989.

COHEN, Wesley M.. Fifty Years of Empirical Studies of Innovative Activity and Performance. **Handbook Of The Economics Of Innovation**, Vol. 1, [s.l.], p.129-213, 2010. Elsevier. [http://dx.doi.org/10.1016/s0169-7218\(10\)01004-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0169-7218(10)01004-x).

DAWID, H.; PELLEGRINO, G.; VIVARELLI, M.. Demand and innovation: theory and evidence. **Glo Discussion Paper**, [s.l.], n. 92, p.1-23, 2017.

DOSI, Giovanni. Perspectives on evolutionary theory. **Science And Public Policy**, [s.l.], v. 18, n. 6, p.353-361, dez. 1991. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/spp/18.6.353>.

DYERSON, R.; MUELLER, F. U.. Learning, teamwork and appropriability: managing technological change in the Department of Social Security. **Journal Of Management Studies**, [s.l.], v. 1, n. 36, p.629-652, 1999.

D'ESTE, Pablo et al. What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. **Research Policy**, [s.l.], v. 41, n. 2, p.482-488, mar. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.008>.

EDQUIST, C.. Systems of innovation: perspectives and challenges. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R.. **The Oxford Handbook of Innovation**. [s.l.]: Oxford University Press, 2005. Cap. 7. p. 181-208.

ELLIOTT, J. Walter. Funds Flow vs. Expectational Theories of Research and Development Expenditures in the Firm. **Southern Economic Journal**, [s.l.], v. 37, n. 4, p.409-422, abr. 1971. JSTOR. <http://dx.doi.org/10.2307/1056203>.

ETTLIE, John E.. **Managing Innovation**: New technology new products, and new services in a global economy. 2. ed. Oxford: Elsevier, 2006.

FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, Richard R. **The Oxford Handbook Of Innovation**. New York: Oxford University Press, 2005. 656 p.

FLEMING, L.. Finding the organizational sources of technological breakthroughs: the story of Hewlett Packard's thermal ink-jet. **Industrial And Corporate Change**, [s.l.], v. 5, n. 11, p.1059-84, 2001.

FONATA, R.; GUERZONI, M.. Incentives and uncertainty: an empirical analysis of the impact of demand on innovation. **Cambridge Journal Of Economics**, [s.l.], n. 32, p.927-46, 2008.

FOSS, N.. Knowledge-based approaches to the theory of the firm: some critical comments. **Organization Science**, [s.l.], v. 7, n. 7, p.470-76, 1996.

FOSS, N.. The strategic management and transaction cost nexus: past debates, central questions, and future research possibilities. **Strategic Organization**, [s.l.], v. 12, n. 1, p.139-69, 2003.

FREEMAN, C.. **The Economies of Industrial Innovation**. London: Penguin Books, 1971.

GALENDE, Jesús; LAFUENTE, Juan Manuel de. Internal factors determining a firm's innovative behaviour. **Research Policy**, [s.l.], v. 32, n. 5, p.715-736, maio 2003.

GALENDE, Jesús; SUÁREZ, Isabel. A resource-based analysis of the factors determining a firm's R&D activities. **Research Policy**, [s.l.], v.

28, n. 8, p.891-905, nov. 1999. Elsevier BV.
[http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(99\)00029-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(99)00029-3).

GARCÍA-QUEVEDO, José; PELLEGRINO, Gabriele; SAVONA, Maria. Reviving demand-pull perspectives: The effect of demand uncertainty and stagnancy on R&D strategy. **Cambridge Journal Of Economics**, [s.l.], p.1-36, 27 set. 2016. Oxford University Press (OUP).
<http://dx.doi.org/10.1093/cje/bew042>.

GREENE, William H.. **Econometric Analysis**. 7. ed. New York: Pearson, 2012.

GRIFFITHS, William; WEBSTER, Elizabeth. What governs firm-level R&D: Internal or external factors?. **Technovation**, Melbourne, v. 30, n. 7-8, p.471-481, jul. 2010. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2010.03.005>.

GRIFFITHS, William; WEBSTER, Elizabeth. What governs firm-level R&D: Internal or external factors?. **Technovation**, [s.l.], v. 30, n. 7-8, p.471-481, jul. 2010. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2010.03.005>.

GROWIEC, Jakub; SCHUMACHER, Ingmar. Technological opportunity, long-run growth, and convergence. **Oxford Economic Papers**, [s.l.], v. 65, n. 2, p.323-351, 29 maio 2012. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/oep/gps022>.

GUMBAU, M. Análisis microeconómico de los determinantes de la innovación: aplicación a las empresas industriales españolas. **Revista Española de Economía**, [s.l.], v. 1, n. 14, p.41-66, 1997.

HADJIMANOLIS, Athanasios. The Barriers Approach to Innovation. **The International Handbook On Innovation**, [s.l.], p.559-573, 2003. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-008044198-6/50038-3>.

HALL, Bronwyn H.. Innovation and Diffusion. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, Richard R. (Ed.). **The Oxford Handbook Of Innovation**. New York: Oxford University Press, 2005. Cap. 17. p. 459-484.

HALL, Bronwyn. Innovation and Productivity. **Nber Working Paper Series**, Massachusetts, p.1-35, jun. 2011. National Bureau of Economic Research. <http://dx.doi.org/10.3386/w17178>.

HAMILTON, William F.; SINGH, Harbir. The Evolution of Corporate Capabilities in Emerging Technologies. **Interfaces**, [s.l.], v. 22, n. 4, p.13-23, ago. 1992. Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS). <http://dx.doi.org/10.1287/inte.22.4.13>.

HILBE, Joseph M.. **Negative Binomial Regression**. 2. ed. New York: Cambridge University Press, 2011.

HOSKINSSON, R.; JOHNSON, R.. Corporate restructuring and strategic change: the effect on diversification strategy and R&D intensity. **Strategic Management Journal**, [s.l.], n. 13, p.625-634, 1992.

HOTTENROTT, Hanna; PETERS, Bettina. Innovative Capability and Financing Constraints for Innovation: More Money, More Innovation?. **Review Of Economics And Statistics**, [s.l.], v. 94, n. 4, p.1126-1142, nov. 2012. MIT Press - Journals. http://dx.doi.org/10.1162/rest_a_00227.

IAMMARINO, Simona; SANNA-RANDACCIO, Francesca; SAVONA, Maria. The perception of obstacles to innovation. Foreign multinationals and domestic firms in Italy. **Revue D'économie Industrielle**, [s.l.], n. 125, p.75-104, 15 mar. 2009. OpenEdition. <http://dx.doi.org/10.4000/rei.3953>.

ITAMI, H.; ROEHL, T. W.. **Mobilizing invisible assets**. Massachusetts: Harvard University Press, 1987.

KAMIEN, M. I.; SCHWARTZ, N. **Market Structure and Innovation**. New York: Cambridge University Press, 1982.

KLEVORICK, Alvin K. et al. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. **Research**

Policy, [s.l.], v. 24, n. 2, p.185-205, mar. 1995. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(93\)00762-i](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(93)00762-i).

LAI, Yung-lung; LIN, Feng-jyh; LIN, Yi-hsin. Factors affecting firm's R&D investment decisions. **Journal Of Business Research**, [s.l.], v. 68, n. 4, p.840-844, abr. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.11.038>.

LAZONICK, William. The innovative firm. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David; NELSON, Richard. **The Oxford Handbook of Innovation**. Londres: Oxford University Press, 2005. Cap. 2. p. 29-55.

LINK, A.. An analysis of the composition of R&D spending. **Southern Economic Journal**, [s.l.], p.342-349, 1982.

LUNDEVALL, Bengt Ake. **National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning**. London: Pinter Publishers, 1992.

LUNDEVALL, Bengt-ake et al (Ed.). **Handbook of innovation systems and developing countries: Building domestic capabilities in a global setting**. Massachusetts: Edward Elgar Publishing, 2009.

MANCUSI, Maria Luisa; VEZZULLI, Andrea. R&D AND CREDIT RATIONING IN SMEs. **Economic Inquiry**, [s.l.], v. 52, n. 3, p.1153-1172, 27 mar. 2014. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/ecin.12080>.

MANCUSI, Maria Luisa; VEZZULLI, Andrea. R&D, Innovation and Liquidity Constraints. **Kites Working Papers**, Milano, Italy, v. 1, n. 030, p.1-35, May 2010.

MARSHALL, Albert W.; OLKIN, Ingram. A Family of Bivariate Distributions Generated by the Bivariate Bernoulli Distribution. **Journal Of The American Statistical Association**, [s.l.], v. 80, n. 390, p.332-338, jun. 1985. JSTOR. <http://dx.doi.org/10.2307/2287890>.

MARSHALL, Albert W.; OLKIN, Ingram. 'A new method for adding a parameter to a family of distributions with application to the exponential

and Weibull families'. **Biometrika**, [s.l.], v. 92, n. 2, p.505-505, 1 jun. 2005. Oxford University Press (OUP).
<http://dx.doi.org/10.1093/biomet/92.2.505>.

MINCYT. Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación: Principales resultados 2010-2012. Buenos Aires, Argentina: [s.l.], 2015.

MONTGOMERY, C. A.; HARIHAN, S.. Diversified Expansion by Large Established Firms. **Journal Of Economic Behavior & Organization**, [s.l.], v. 1, n. 15, p.71-89, jan. 1999.

NADARAJAH, Saralees. Marshall and Olkin's Distributions. **Acta Applicandae Mathematicae**, [s.l.], v. 103, n. 1, p.87-100, 31 jan. 2008. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10440-008-9221-7>.

NELSON, R. R.. Research on Productivity Growth and Productivity Differences: Dead Ends and New Departures. **Journal Of Economic Literature**, [s.l.], v. 3, n. 19, p.1029-1064, 1981.

NELSON, R. R.. The simple economics of basic scientific research. **Journal Of Political Economy**, [s.l.], n. 67, p.297-306, 1959.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G.. **An Evolutionary Theory of Economic Change.** Cambridge: Harvard University Press, 1982.

NELSON, R.r. (Ed.). **National Innovation Systems: A Comparative Analysis.** New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G.. In search of useful theory of innovation. **Research Policy**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.36-76, jan. 1977. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(77\)90029-4](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(77)90029-4).

NEMET, Gregory F.. Demand-pull, technology-push, and government-led incentives for non-incremental technical change. **Research Policy**, [s.l.], v. 38, n. 5, p.700-709, jun. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.004>.

OLSSON, Ola. Technological Opportunity and Growth. **Journal Of Economic Growth**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.31-53, mar. 2005. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10887-005-1112-4>.

PAVITT, Keith. Science and technology indicators: eight conclusions. **Science And Public Policy**, [s.l.], v. 11, n. 1, p.21-24, fev. 1984. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/spp/11.1.21>.

PAVITT, Keith. The objectives of technology policy. **Science And Public Policy**, [s.l.], v. 11, n. 4, p.182-188, ago. 1987. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/spp/14.4.182>.

PENROSE, Edith. **The Theory of the Growth of the Firm**. 4. ed. New York: Oxford University Press, 2009.

PORTA, Fernando; LUGONES, Gustavo (Ed.). **Investigación científica e innovación tecnológica en Argentina: Investigación científica e innovación tecnológica en Argentina**. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes Editorial, 2011.

RAVENSCHRAFT, D.; SCHERER, F. M.. The lag structure of returns to research and development. **Applied Economics**, [s.l.], v. 6, n. 14, p.603-620, 1982.

RAVENSCHRAFT, David J.; SCHERER, F.m.. The profitability of mergers. **International Journal Of Industrial Organization**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.101-116, mar. 1989. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0167-7187\(89\)90048-9](http://dx.doi.org/10.1016/0167-7187(89)90048-9).

ROBERT, Verónica et al. Micro, Macro, and Meso Determinants of Productivity Growth in Argentinian Firms. **Economic Complexity And Evolution**, [s.l.], p.611-641, 2015. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-13299-0_23.

ROBERT, Verónica et al. Micro, Macro, and Meso Determinants of Productivity Growth in Argentinian Firms. **Economic Complexity And Evolution**, [s.l.], p.611-641, 2015. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-13299-0_23.

ROTHWELL, R. et al. SAPPHO updated – Project Sappho Phase II. **Research Policy**, [s.l.], p.204-25, 1974.

ROTHWELL, R.. Successful industrial innovation: critical success factors for the 1990s. **R&d Management**, [s.l.], v. 3, n. 22, p.221-39, 1992.

ROTHWELL, R.; GARDINER, P.. Invention, innovation, re-innovation and the role of the user. **Technovation**, [s.l.], v. 1, n. 3, p.167-86, 1985.

SANDBERG, Birgitta; AARIKKA-STENROOS, Leena. What makes it so difficult? A systematic review on barriers to radical innovation. **Industrial Marketing Management**, [s.l.], v. 43, n. 8, p.1293-1305, nov. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2014.08.003>.

SCHMOOKLER, J.. **Invention and Economic Growth**. Cambridge: Harvard University Press, 1966.

SCHUMPETER, J. A.. **The Theory of Economic Development: An Inquiry Into Pro-fits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle**. [s.l.]: Transaction Publishers, 1961.

SPENCE, A. Michael. Monopoly, Quality, and Regulation. **The Bell Journal Of Economics**, [s.l.], v. 6, n. 2, p.417-429, 1975. JSTOR. <http://dx.doi.org/10.2307/3003237>.

STEFANO, Giada di; GAMBARDELLA, Alfonso; VERONA, Gianmario. Technology push and demand pull perspectives in innovation studies: Current findings and future research directions. **Research Policy**, [s.l.], v. 41, n. 8, p.1283-1295, out. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.021>.

SUÁREZ, Diana et al. The Argentinean system of innovation: micro determinants and meso–macro disarticulation. In: DUTRÉNIT, Gabriela; SUTZ, Judith (Ed.). **National Innovation Systems, Social Inclusion and Development**. [s.l.]: Edward Elgar Publishing, 2014. Cap. 4. p. 102-132.

TEECE, David; PISANO, Gary. The Dynamic Capabilities of Firms: an Introduction. **Industrial And Corporate Change**, [s.l.], v. 3, n. 3, p.537-556, 1994. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/icc/3.3.537-a>.

TERZIOVSKI, Milé. Innovation practice and its performance implications in small and medium enterprises (SMEs) in the manufacturing sector: a resource-based view. **Strategic Management Journal**, [s.l.], p.892-902, 2010. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.841>.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change**. 3. ed. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, 2005.

TIWARI, Amaresh K. et al. Financial Constraint and R&D Investment: Evidence from CIS. **Determinants Of Innovative Behaviour**, [s.l.], p.217-242, 2008. Palgrave Macmillan UK. http://dx.doi.org/10.1057/9780230285736_10.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M.. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data1**. Massachusetts: The Mit Press, 2002.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M.. **Introducción a la econometría: Un enfoque moderno**. 4. ed. Michigan: Cengage Learning, 2010.

YU, Xiubao; YAN, Jie; ASSIMAKOPOULOS, Dimitris. Case analysis of imitative innovation in Chinese manufacturing SMEs: Products, features, barriers and competences for transition. **International Journal Of Information Management**, [s.l.], v. 35, n. 4, p.520-525, ago. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.03.003>.

Apêndice

Tabela 6 - Resultados da estimação do primeiro modelo por rama de atividade

Ramas de atividade	Barreiras internas	E.E	Barreiras externas	E.E
Artigos têxteis e vestuário	0.0505	0.0953	0.0258	0.0896
Confecções	-0.0045	0.1120	-0.1070	0.1180
Preparação e fabricação de artefatos de couro	0.0453	0.1100	-0.0181	0.0958
Fabricação de produtos de madeira	0.1110	0.0975	0.0395	0.0880
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0.1410	0.1130	-0.0150	0.1060
Edição	0.0125	0.1080	0.0355	0.0967
Produtos químicos	0.0088	0.0859	-0.0275	0.0723
Produtos de borracha e plástico	-0.0243	0.0922	-0.1270	0.0780
Outros minerais não metálicos	0.0374	0.0902	-0.0820	0.0813
Metais comuns	-0.0565	0.1130	-0.1600	0.0983
Outros produtos de metal	-0.0368	0.0936	-0.0839	0.0817
Maquinaria e equipamentos	-0.1250	0.1140	-0.1720*	0.1040
Instrumentos médicos	0.1250	0.1060	0.0158	0.0956
Outros equipamentos de transportes	-0.0058	0.1270	-0.1120	0.1050
Móveis	0.0447	0.1020	-0.0181	0.0916
Maquina ferramentas em geral	0.1270	0.0944	0.0536	0.0809
Frigoríficos	0.0798	0.1020	-0.1140	0.0872
Produtos lácteos	0.0523	0.0928	-0.2020**	0.0949
Vinhos e outras bebidas fermentadas	0.1230	0.0899	0.0016	0.0797
Farmacêuticas	-0.1300	0.1080	-0.1040	0.0880
Maquinaria Agropecuária e Florestal	-0.0984	0.1260	-0.2860**	0.1140
Aparelhos de uso doméstico	0.1860	0.1230	0.0983	0.0774
Material elétrico, rádio e televisão	-0.0460	0.0944	-0.0952	0.0825
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	0.1930*	0.0993	-0.1200	0.1100
Autopeças	0.1330	0.0888	-0.1110	0.0872
Outras	-0.0319	0.1380	-0.0700	0.1210

E.E. = Erro Estândar

Número de observações = 2342

Wald $\chi^2(72) = 144.89$

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Fonte: Resultados da estimação.

Tabela 7 - Rho do Probit Multivariado

	Barreiras de Regulação	Barreiras de Custo e Financiamento	Barreiras de Conhecimento	Barreiras internas à firma	Barreiras de mercado	Barreiras de fornecimento
	Rho1	Rho2	Rho3	Rho4	Rho5	Rho6
Rho1	1000					
Rho2	0.3624***	1000				
Rho3	0.1706***	0.2776***	1000			
Rho4	0.2002***	0.3087***	0.2498***	1000		
Rho5	0.1723***	0.2002***	0.2498***	0.1907***	1000	
Rho6	0.1851***	0.2733***	0.1743***	0.1076***	0.0635	1000

Observações = 2342

Log Likelihood = -37714.4

Wald chi2(60) = 253.18***

*** p<0.01, **p<0.05, *p< 0.1

Fonte: Resultados da Estimação.

Tabela 8 - Número de empresas e média de barreiras internas e externas por ramo de atividade

Ramo de atividade	Número de empresas	Média de barreiras internas por firma	Média de barreiras externas por firma
Aparelhos para uso doméstico	81	2,09	2,33
Corpos, reboques e semirreboques	37	2,08	1,92
Instrumentos médicos	79	2,04	2,29
Vinhos e outras bebidas fermentadas	101	2,02	2,14
Máquina-Ferramenta em geral	124	1,98	2,29
Autopeças	134	1,93	2,00
Papel	135	1,93	2,01
Móveis	133	1,91	2,14
Madeira	131	1,90	2,08
Produtos lácteos	122	1,89	1,75
Outros equipamentos de transporte	74	1,88	2,08
Edição	136	1,85	2,08
Maquinaria agropecuária e florestal	76	1,80	1,80
Outros minerais não metálicos	130	1,80	1,92
Outros produtos metálicos	228	1,80	1,96
Produtos farmacêuticos	136	1,77	2,10
Couro	135	1,77	1,99
Produtos têxteis	198	1,77	1,99
Equipamento elétrico, rádio, televisão	135	1,76	2,03
Alimentos	336	1,75	1,88
Produtos químicos	181	1,75	2,01
Produtos de borracha e plástico	192	1,72	1,90
Confecções	146	1,71	1,79
Frigoríficos	175	1,70	1,75
Maquinaria e equipamento	121	1,58	1,70
Metais comuns	129	1,57	1,82
Outros	86	1,51	1,78
TOTAL	3691		

Fonte: ENDEL, elaboração própria