

Inspere Instituto de Ensino e Pesquisa

Ciências Econômicas

Tiago Bariani Quadros

**O impacto da crise econômica de 2008 no investimento em
inovação das empresas: uma análise agregada por países.**

São Paulo

2021

Tiago Bariani Quadros

O impacto da crise econômica de 2008 no investimento em inovação das empresas: uma análise agregada por países.

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

Orientador: Prof. Eduardo Correia de Souza - Insper

São Paulo

2021

Quadros, Tiago Bariani

O impacto da crise econômica de 2008 no investimento em inovação das empresas: uma análise agregada por países. / Tiago Bariani Quadros – São Paulo, 2021

X f. 34

Monografia: Faculdade de Economia e Administração - Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, 2021

Orientador: Eduardo Correia de Souza

1. Crise. 2. Inovação. 3. Investimento. I. Autor II. Título

Tiago Bariani Quadros

O impacto da crise econômica de 2008 no investimento em inovação das empresas: uma análise agregada por países.

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

Orientador: Prof. Eduardo Correia de Souza - Insper

Banca Examinadora

Eduardo Correia de Souza

Orientador

Sergio Martins

Examinador

São Paulo

2021

Resumo

O trabalho busca abordar o tema do investimento em inovação das empresas em períodos de crises econômicas, mais especificamente a crise de 2008, de forma a entender como esta variável se comporta durante e após a crise em comparação com o período anterior a ela, portanto se tratando de um *event study*. Através de uma análise dos dados de patentes submetidas ao WIPO por países como proxy para o investimento em inovação por ano das empresas, espera-se ser possível identificar qual o padrão seguido por dois grupos de países, os grandes (em termos de inovação, PIB e capitalização de mercado das empresas) e os países menores, durante momentos turbulentos, podendo esse ser favorável à hipótese de acumulação criativa ou favorável à hipótese de destruição criativa. Por meio da utilização destes dados em painel com efeitos fixos, possibilitando a captura efeitos fixos de cada país em cada instante de tempo, o resultado esperado era de que o padrão de acumulação criativa se mostraria presente, com países grandes se beneficiando e aumentando a disparidade em relação ao outro grupo. Porém o resultado obtido trouxe evidências contrárias à essa hipótese, indicando que países menores aproveitam o momento de crise para inovar e crescer, como previsto no modelo de destruição criativa.

Palavras-chave: Crise. Inovação. Investimento.

Abstract

This paper aims to address the subject of firms' investment in innovation in times of economic crisis, specifically the 2008 crisis, and tries to understand how this variable behaves after the economic crisis in comparison with how it behaved before it, using the event study approach. Through data analysis of WIPO country patent applications as a proxy for firms' investment in innovation per year, it is expected to be possible to identify what is the pattern of this variable during economic turmoil for each group of countries, big countries (in terms of innovation, GDP, and market capitalization) and the smaller ones, which can be favorable to the hypothesis of creative accumulation or to the hypothesis of creative destruction. By using panel data with fixed effects, the expected result is that creative accumulation will prevail. The study found contrarian evidence to the main hypothesis, which indicates that smaller countries tend to benefit from the moment to innovate and grow, as supported by the creative destruction model.

Keywords: Crisis. Innovation. Investment.

Lista de Siglas

IDE – Investimento Direto Estrangeiro

OECD - *Organization for Economic Co-operation and Development*

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

WIPO - *World Intellectual Property Organization*

Sumário

1	Introdução	9
2	Revisão da Literatura	12
3	Metodologia	17
3.1	Dados e Análise Descritiva.....	17
3.2	Modelo Econométrico.....	24
4	Resultados	27
5	Conclusão	31

1 Introdução

Uma crise econômica é definida como um período de declínio da atividade econômica do país, em que há retração do consumo, menor liquidez, aumento do desemprego e diminuição da lucratividade das empresas. Uma das maiores crises de todos os tempos, e que possui maior literatura acerca do tema, foi a crise de 2008, também conhecida como crise do *subprime*, crise do mercado imobiliário americano, ou a “Grande Recessão”. De impacto profundo e global, a crise de 2008 levou a falência de muitas empresas e bancos, teve forte impacto sobre a liquidez e crédito da economia global, levando o governo americano a resgatar diversas empresas e realizar reformas no sistema financeiro para que a crise não tivesse consequências ainda piores.

Crises econômicas sempre foram foco de diversos estudos, abordando o tema de diferentes formas, desde buscando entender o que originou a crise a como sair de uma. Recentemente a crise ocasionada pelo novo coronavírus trouxe inúmeros desafios às empresas, causando uma necessidade de adaptação ao novo cenário econômico com que se defrontavam. O papel da inovação em períodos de crise se mostrou importante, possibilitando que empresas buscassem outras formas de abordar seus clientes e novas formas de gerar receita. Porém nem todas as empresas conseguem reagir da mesma maneira a uma crise: empresas maiores dispõem de mais recursos para inovar, o cenário concorrencial em uma crise é afetado, e a necessidade de financiamento também. Os fatores que afetam o nível empresarial também acabam impactando o nível macroeconômico, dessa forma conseguimos ver como diferentes países reagem a crises econômicas, porém este ponto não é muito abordado por estudos do tema.

A inovação pode moldar como as empresas saíram do período de crise, alterando seu posicionamento no mercado, sua gestão e suas demonstrações financeiras. Por meio dela, o ambiente concorrencial é alterado, podendo ser mais concentrado no caso de grandes empresas inovadoras serem oligopolistas, aumentando os custos e as barreiras de entrada; ou com maior concorrência, em que o empreendedor, que como apontado em Hagedoorn (1996), seria o único agente de mudança econômica, se tornando a personificação da inovação, portanto

desempenhando um papel fundamental e assim pequenas empresas assumem o protagonismo, capturando participação de maiores empresas no mercado, assim como desenvolvendo novos. A inovação tem papel central no desenvolvimento das empresas e em seu crescimento, possibilitando a criação ou manutenção de vantagens competitivas.

Em Hausman, Johnston (2014) os autores trazem argumentos favoráveis a ideia de que a inovação seria uma solução para períodos de crise, pois ela contribui para a geração de empregos, aumentando a renda da população e incentivando o crescimento econômico. Além disso, uma maior pressão econômica gerada por crises e recessões serve de combustível para soluções inovadoras que promovam o desenvolvimento econômico, e, portanto, firmas e países que investem em inovação durante períodos de crise se beneficiariam primeiro com a recuperação.

O investimento em inovação por parte das empresas pode ser feito através de gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), compra de máquinas, softwares e desenvolvimento de patentes, além de gastos com treinamento e contratações de pessoas. Acredita-se que estas variáveis sejam afetadas de diferentes formas durante uma crise, dado que algumas sofrem efeito já no curto prazo, enquanto outras demoram mais para serem afetadas. Além disso, há uma dificuldade em se medir como cada uma delas é impactada quando olhamos para o nível microeconômico de empresas. Dessa forma, o dado de submissão de patentes se torna relevante, pois além de ser uma medida que consegue capturar efeitos das outras áreas relacionadas a inovação, sua mensuração é mais correta e assertiva, sendo, portanto, uma boa proxy que será utilizada neste trabalho.

Para esse dado, foi utilizada a base de patentes submetidas ao *World Intellectual Property Organization* (WIPO), de 2004 a 2012, permitindo a comparação entre diversos países de características distintas e por um período maior que o utilizado na literatura prévia, tornando a análise mais robusta. O impacto da crise econômica de 2008 nesta variável será medido através do uso de dados em painel com efeitos fixos, que permitem capturar as especificidades de cada país ao que são constantes ao longo do tempo, por meio de uma abordagem de *event study* utilizando como variáveis explicativas uma *dummy* para anos após a crise, *dummies* para cada grupo de países (grandes inovadores e países menores, porém que submetem

patentes recorrentemente), além de uma interação entre elas, e demais variáveis de controle.

A análise foi realizada em termos agregados por países, sendo esta, a principal contribuição do artigo para o tema, dado que literatura prévia tende a realizar uma análise voltada para a microeconomia, em um nível de empresas. O trabalho busca entender se o comportamento que ocorre quando olhamos para o nível empresarial também acontece quando olhamos para um nível mais agregado, por países. A hipótese principal é de que serão encontradas evidências favoráveis à hipótese de acumulação criativa, em que os países maiores se “beneficiarão” do momento de crise para se consolidar cada vez mais como os maiores *players*.

A inovação se mostra como uma variável essencial para entendermos a dinâmica empresarial durante períodos turbulentos, podendo ser foco de diversas políticas públicas que visem o desenvolvimento econômico e saídas mais eficientes para estes períodos, e entender como essa dinâmica funciona em um nível agregado é o principal objetivo do estudo. Este será organizado em 4 seções. A primeira traz a fundamentação teórica do tema por meio artigos passados que o abordaram de diferentes formas, trazendo suas principais contribuições, além das principais hipóteses econômicas do presente trabalho. A segunda traz uma descrição dos dados utilizados para a análise, assim como a metodologia e o modelo econométrico utilizado, com seus testes de validação. E por fim, temos uma seção de resultados obtidos e suas interpretações, além de uma seção de conclusão do trabalho, onde também são apontadas as limitações dele.

2 Revisão da Literatura

O tema sobre o impacto de crises econômicas no investimento em inovação das empresas já foi abordado anteriormente em trabalhos principalmente referenciando ao impacto que a crise financeira de 2008 teve. Em seu artigo, Archibugi, Filippetti e Frenz (2012) abordam o tema analisando como empresas do Reino Unido foram afetadas pela crise de 2008 através de dados do CIS em três instantes de tempo (antes, durante e após a crise). Ele apresenta 2 modelos teóricos que podem explicar como esta variável foi afetada. Um dos modelos é o Mark I, de Schumpeter (1934), que trata crises econômicas como oportunidades para pequenas e novas empresas crescerem no mercado através da inovação, conduzindo o processo e se utilizando do momento para desenvolver novos mercados ou capturar *Market Share* das empresas maiores, que estariam presas em seu próprio sucesso, ainda dependendo de seus modelos antigos para crescer. Neste modelo prevalece a destruição criativa, pois o cenário teria poucas barreiras de entrada e maior competição, sendo o papel dos empreendedores fundamental para o desenvolvimento. Esta hipótese ocupa papel central no capitalismo, como abordado em Acemoglu (2009), o capitalismo realoca os recursos para empresas mais eficientes e que inovam com sucesso, com novos produtos, serviços e métodos, substituindo os novos e conduzindo o crescimento.

O segundo modelo é o Mark II de Schumpeter (1942), que trata do investimento em inovação como sendo fruto de uma acumulação criativa, em que a inovação é gerada por empresas grandes que procuram soluções explorando sua capacidade existente. Dessa forma o investimento acaba sendo concentrado em grandes firmas inovadoras, havendo maiores barreiras de entrada e maiores custos para inovar, porém também há maior estabilidade, sendo, portanto, um cenário que sofre menos alterações.

Em seu estudo, os autores têm como hipótese que a distribuição do investimento em inovação é alterada durante a crise, se concentrando nas grandes inovadoras, porém o aumento desta variável também estaria correlacionado com empresas entrantes no mercado que possuem crescimento acelerado, hipóteses que são testadas através do uso de uma variável *dummy* para empresas consideradas as

grandes inovadoras, uma *dummy* para empresas estabelecidas recentemente e também uma interação dessa variável com a variação do volume de negócio dessas empresas. Através do modelo econométrico de Heckman para estimação em dois estágios, com uso de erros padrão robustos, os autores encontraram resultados que seguiram em linha com a hipótese de que o aumento no investimento em inovação está correlacionado tanto com grandes empresas inovadoras quanto com empresas menores, entrantes no mercado e que estão em rápido crescimento. De uma forma geral, os resultados apontaram para uma maior concentração do investimento e, em termos agregados, a uma redução durante o período de crise, dessa forma sendo favorável a teoria de acumulação criativa. Por conta de seu embasamento teórico, este artigo é de grande relevância para o presente trabalho, que buscará expandir esta análise para um nível agregado e por um período maior, tendo inclusive hipóteses semelhantes aos resultados encontrados pelos autores.

Os mesmos autores vieram a contribuir novamente para o tema no ano seguinte em Archibugi, Filippetti e Frenz (2013), porém desta vez com dados de 200 empresas europeias através da pesquisa *Innobarometer Survey* e com uma nova variável dependente, mais abrangente, e que permite capturar melhor oscilações de curto prazo no investimento em inovação das empresas por incorporar gastos com P&D, compra de máquinas, softwares e patentes. Desta vez, encontraram evidências favoráveis a destruição criativa durante o período de crise, havendo também uma queda no número de firmas investidoras. Isso nos mostra que há divergências quanto ao resultado que pode ser esperado, dado que o resultado obtido por estudos passados tende a se alterar conforme a amostra é alterada.

Estes estudos trataram de países desenvolvidos e como suas firmas reagiram ao choque exógeno de uma crise econômica, mais especificamente a crise de 2008, porém é importante analisarmos também contribuições feitas para o tema em países que possuem outro perfil econômico e institucional. Em seu artigo, Paunov (2011) buscou verificar o efeito desta crise em 1.223 empresas da América Latina utilizando dados em *cross-section* da *OECD Development Center* e um modelo *Probit*. Uma hipótese de seu modelo era que firmas com acesso a financiamento público são menos propensas a abandonar os projetos de inovação, e que firmas muito dependentes do mercado externo afetado pela crise são mais propensas a abandonarem seus investimentos. Os resultados encontrados favorecem a ideia de

acumulação criativa, dado que firmas mais velhas se mostraram menos propensas a diminuir seus investimentos. Ainda foram encontradas evidências favoráveis a hipótese de financiamento público e evidências de que firmas exportadoras são menos propensas a abandonarem seus investimentos em inovação durante a crise. Este trabalho acabou trazendo a importância que o setor externo pode ter ao abordarmos o tema, o que justificaria o uso da variável de investimento direto estrangeiro para o presente trabalho, dado que essa pode afetar o comportamento do investimento em inovação das empresas.

Esta variável também aparece em Fu, Hou e Liu (2018), em que os autores avaliaram como o investimento direto estrangeiro afetou a inovação de empresas chinesas, sendo uma importante fonte de financiamento e desenvolvimento delas, algumas vezes substituindo o uso de P&D interno para a amostra analisada. Isso justifica o uso desta variável como controle no nosso estudo, visto sua influência na variável dependente.

O ambiente competitivo também pode afetar o comportamento das empresas neste quesito, como abordado por Zouaghi, Sánchez e Martínez (2018). Empresas em um setor de alta tecnologia estão mais acostumadas a lidar com a inovação e tendem a responder a crises econômicas investindo em inovações para seus produtos, diferentemente do que ocorre para empresas inseridas em setores de baixa tecnologia, que possuem maiores dificuldades em lidar com seus investimentos em P&D durante crises econômicas, muito por conta do ambiente de menor competitividade por inovação, que costuma depender de equipamentos e conhecimento de outros setores. E trazendo esta discussão para a análise deste trabalho, isso indicaria que países que estão mais acostumados a inovar, com economias mais desenvolvidas e prósperas seguiriam inovando mais em uma crise, enquanto países menos industrializados, com um mercado interno menos desenvolvido e competitivo, focariam menos em investir em inovação, o que pode contribuir para aumentar a distância entre estes grupos. Este argumento reforça a ideia de acumulação criativa comentada anteriormente.

Sidorkin e Srholec (2014) estudaram se os esforços com relação a inovação feitos no período anterior à crise fizeram diferença posteriormente, o que também corroboraria a hipótese de acumulação criativa do modelo de Schumpeter (1942). Os autores primeiro trazem alguns pontos relevantes que indicariam motivos para que a

inovação seja duramente impactada durante uma crise econômica, e que podem afetar o cenário do mercado. Dentre esses motivos estão: a tendência de uma crise econômica deslocar a demanda a favor de produtos mais baratos, e, portanto, menos tecnológicos; a menor liquidez disponível, com maiores dificuldades de acesso a crédito, o que prejudica o investimento em inovação; o fato de que o investimento em inovação não é observável diretamente e aparece apenas com o tempo. Portanto, a inovação poderia se tornar um grande peso para as empresas se a inovação tiver sido muito excessiva no período imediatamente anterior a uma crise econômica inesperada, dados os riscos e custos adicionais que ela gera. Em seus resultados, os autores encontraram evidências favoráveis de que a inovação aumenta as chances de a firma sobreviver a uma crise, mas apenas até um certo ponto, dado que existem retornos decrescentes de escala, podendo até passar a ser negativa (caso em que a firma investiu em excesso, trazendo mais malefícios do que benefícios durante uma crise).

O ponto interessante do artigo citado anteriormente é mostrar que nem sempre mais inovação é melhor. Inovar aumenta a produtividade e gera crescimento no longo prazo, sendo algo benéfico, porém há momentos específicos na história em que inovar demasiadamente pode se voltar contra a empresa. Isso indicaria um efeito misto entre acumulação criativa e destruição criativa, o que também é suportado pela literatura e pode ser um resultado possível deste trabalho. Como pudemos ver, não há consenso na literatura sobre qual é, de fato, o impacto de uma crise econômica no investimento em inovação e como o cenário é afetado por ela, além de não haver estudos sobre como isso acontece quando se olha para dados macroeconômicos, tendo os países como indivíduos ao invés de empresas.

O presente artigo buscará unir pontos relevantes da literatura prévia acerca do tema, incorporando o modelo teórico proposto por Archibugi, Filippetti e Frenz (2012), porém utilizando uma nova variável dependente como proxy para o investimento em inovação, além de tratar de um período maior. Além disso, outra contribuição deste trabalho será a análise agregada por países, mais especificamente países que submetem patentes ao *World Intellectual Property Organization* (WIPO), o que permitirá a identificação de como essa variável tende a reagir em diferentes países durante a crise.

O uso de dados de patentes como variável resposta já foi utilizado anteriormente, como é o caso em Petrariu, Bumbac e Ciobanu (2013). Neste estudo, os autores avaliaram a ligação entre inovação e crescimento econômico em países da Europa Central e Oriental por meio de dois modelos, e o uso de uma variável resposta semelhante a que foi usada mostra que o presente trabalho está em linha com trabalhos passados acerca do tema, e que dados de submissões de patentes servem como uma boa *proxy* para o investimento em inovação das empresas.

A hipótese econômica é de que, para o período analisado, haverá evidências favoráveis à acumulação criativa, o que significa que países que já são grandes investidores em inovação continuarão a ser durante e após o período de crise vividos. Adicionalmente, espera-se que países maiores em termos de PIB e em tamanho da capitalização de mercado das empresas sofram menos com a crise, podendo inclusive ter um impacto positivo para este grupo, também favorecendo a hipótese de acumulação criativa.

3 Metodologia

3.1 Dados e Análise Descritiva

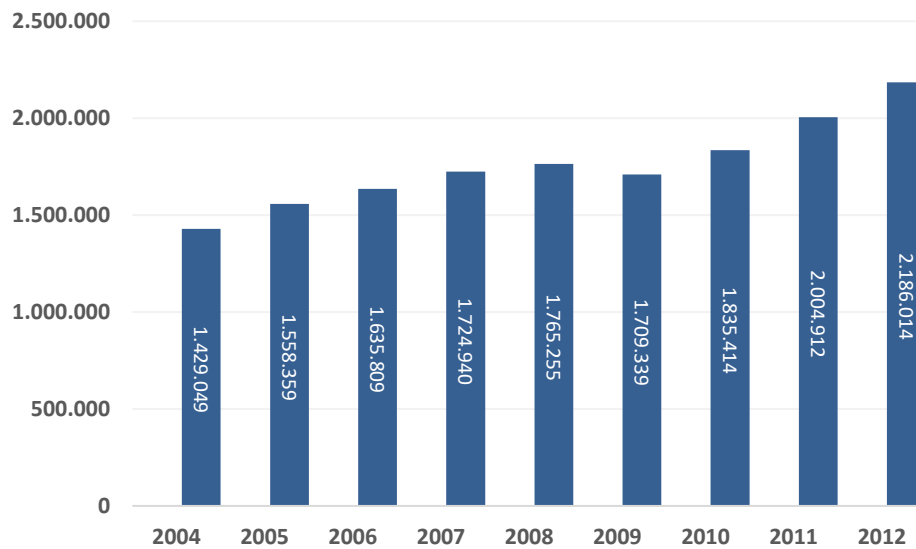
A base de dados utilizada para a variável resposta tem como fonte o *World Intellectual Property Organization* (WIPO), e está disponível pelo Banco Mundial, em que também foram obtidas as demais variáveis. Os dados de patentes submetidas são de 113 países durante o período de 2004 a 2012, formando um painel bem balanceado. A base não engloba todos os países do mundo, visto que nem todos submeteram patentes ao WIPO durante o período, e, além disso, países que submeteram um baixo número de patentes (menor que 100) durante todo o período foram excluídos da amostra, por conta de sua menor disponibilidade de dados, não só para a variável resposta, como para as demais.

O dado de patentes submetidas servirá como proxy para o investimento em inovação das empresas em seus respectivos países por ser um dado mais facilmente mensurável do que o investimento em P&D por exemplo, e mais representativo do que patentes aceitas, pois estas demoram um certo tempo no processo de aceitação, portanto não indicam o investimento que foi realizado em inovação naquele ano.

Dados dos PIBs dos países, assim como dados de crescimento do PIB *per capita*, capitalização de mercado das empresas, gastos em P&D como porcentagem do PIB, e investimento direto estrangeiro foram escolhidas como variáveis de controle, além de servirem para a definição dos grupos analisados. Estas serão importantes variáveis de controle, que permitirão isolar melhor a forma como um choque exógeno de uma crise econômica afeta o dado de submissão de patentes, além de tornar possível uma avaliação do comportamento agregado das firmas de cada país.

Pelo Gráfico 1 indicado abaixo, podemos ver que patentes submetidas ao WIPO crescem ano após ano, saindo de um total de 1.429.049 em 2004 para 2.186.014 em 2012, o que representa um crescimento de 52,9%, sendo 2009 o único ano de queda em relação ao ano anterior, o que mostra o impacto que a crise teve.

Gráfico 1 – Evolução de submissões ao WIPO de 2004 a 2012.



Fonte: World Intellectual Property Organization (2020)

Durante o período analisado o total de patentes submetidas foi de 15.849.091, com um máximo em 2012 e um mínimo em 2004. A média foi de 1.761.010 patentes por ano, com uma mediana de 1.724.940. Como medida de variabilidade, tivemos que o desvio padrão anual foi de 228.194,63. Estas medidas estão resumidas na Tabela 1.

Tabela 1 – Medidas de descrição da variável de patentes submetidas ao WIPO entre 1980 e 2018

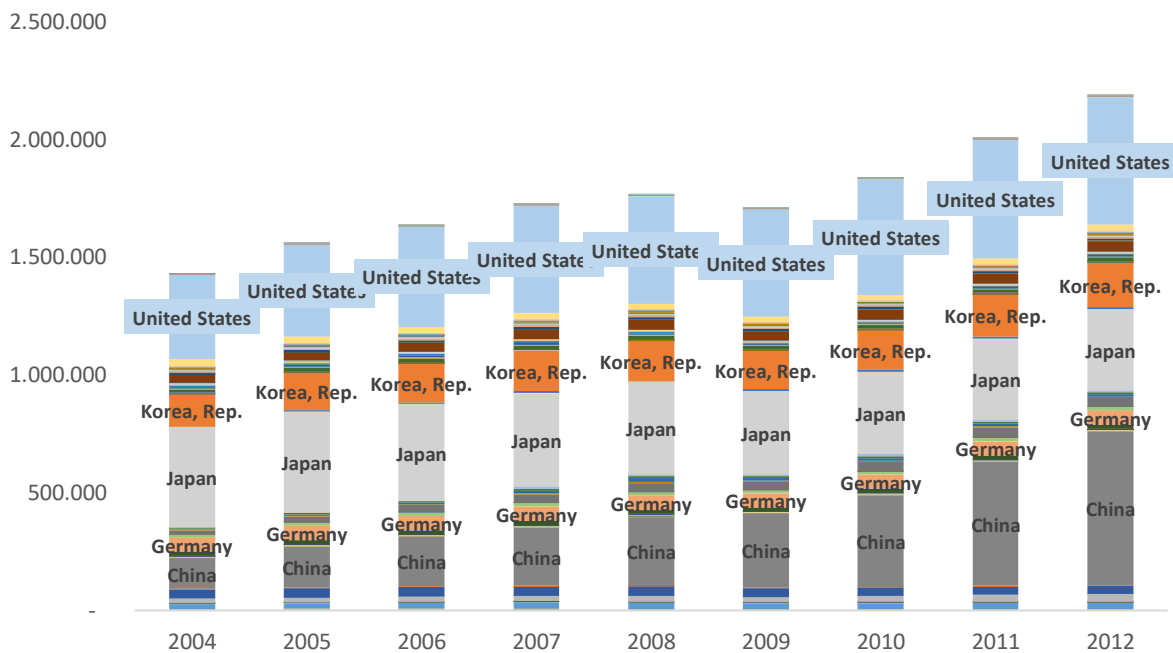
Número de países	Total de patentes	Máximo em um ano	Mínimo em um ano	Média Anual	Mediana Anual	Desvio Padrão Anual
113	15.849.091	2.186.014	1.429.049	1.761.010	1.724.940	228.194,63

Fonte: World Intellectual Property Organization (2020)

Quando analisamos esses dados por países, temos que o país que mais submeteu patentes no total entre 2004 e 2012 foram os Estados Unidos, com 25,7% das patentes, seguido de Japão (21,6%), China (18,5%), Coreia do Sul (9,5%) e Alemanha (3,4%) constituindo os 5 maiores. O gráfico 2 abaixo ilustra a concentração total de patentes durante o período analisado, através dele podemos ver que a China vem aumentando cada vez mais o número de patente submetidas e ganhando participação no total, enquanto os demais países não sofreram grandes mudanças.

Na tabela 2 temos os 10 países com mais patentes submetidas no período, assim como algumas medidas relevantes. Nela podemos ver que o *top 10* é composto também por Rússia, Canadá, Índia, Austrália e Reino Unido e que países asiáticos concentram cerca de metade do total de patentes submetidas no período, além de ser o continente mais presente em número de países entre os 10. Os dados de variabilidade do *top 10*, somados ao Gráfico 2, também nos mostram como a China cresceu seu número de patentes, indicando que o país tem investido cada vez mais em inovação, tendo um desvio padrão anual de 171.056 patentes, enquanto os demais países tiveram um número bem mais baixo. Estes dados nos mostram que estes países concentram boa parte (quase 90%) de todas as patentes submetidas no período.

Gráfico 2 – Concentração de patentes submetidas ao WIPO por país ao longo do período.



Fonte: World Intellectual Property Organization (2020)

Tabela 2 – Top 10 países que mais submeteram patentes ao WIPO

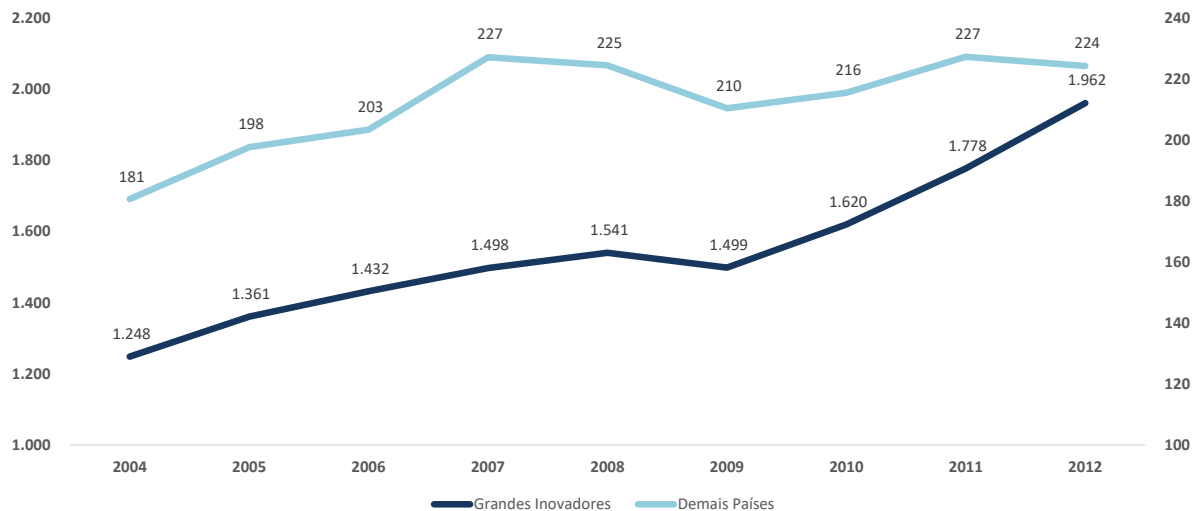
Continentes	País	# de Patentes	% do Total	Média Anual	Desvio Padrão Anual
América do Norte	Estados Unidos	4.078.846	25,7%	453.205	56.872
Ásia	Japão	3.424.726	21,6%	380.525	35.881
Ásia	China	2.934.181	18,5%	326.020	171.056
Ásia	Coreia do Sul	1.511.789	9,5%	167.976	13.412
Europa	Alemanha	543.062	3,4%	60.340	1.096
Europa	Rússia	348.111	2,2%	38.679	4.712
América do Norte	Canadá	345.626	2,2%	38.402	2.793
Ásia	Índia	303.101	1,9%	33.677	8.668
Oceania	Austrália	226.331	1,4%	25.147	1.409
Europa	Reino Unido	221.953	1,4%	24.661	2.786

Fonte: World Intellectual Property Organization (2020)

Separando a amostra por grupos de países, podemos ver qual foi o seu comportamento ao longo do tempo. A primeira análise separa o grupo que mais submetem patentes, ou seja, China, Estado Unidos, Japão, Coreia do Sul, Alemanha, Índia, Rússia, Canadá, Austrália e Reino Unido (curva azul escura), dos demais (curva azul clara) e os compara ao longo do tempo. Por meio do gráfico 4, podemos ver que este grupo não só se mostrou o mais inovador em termos absolutos ao longo de todo o período, como também teve um crescimento mais acelerado que o grupo dos demais países, o que pode sugerir que países mais inovadores tendem a investir cada vez mais em inovação. Além disso, é possível notar uma queda em ambas as curvas no ano de 2009, e logo em seguida uma forte retomada do grupo top 10, enquanto o outro grupo passou por um período de estagnação, o que também corroboraria a hipótese de acumulação criativa.

A tendência de ambos os grupos é ascendente no período pré-crise. O grupo de grandes inovadores (eixo da esquerda), parece apresentar uma tendência mais linear, porém a escala dos eixos pode impactar nessa visualização.

Gráfico 4 – Top 10 países inovadores vs. Demais países ao longo do período.



Fonte: World Intellectual Property Organization (2020)

Ao calcularmos a taxa anual de crescimento composta do período pré-crise (2004 a 2007), foi encontrado um crescimento de 5,8% ao ano para o grupo de “demais países” e de 4,6% para o grupo de “grandes inovadores”, dessa forma conseguimos ver que não houve grandes diferenças entre o crescimento no número de patentes dos dois grupos, dado que a diferença entre as taxas foi inferior, de apenas 1,2%. Dessa forma, acredita-se ser possível utilizar a abordagem “*event study*” para o trabalho, permitindo capturar a diferença ocorrida após o ano de crise (2008) para os dois grupos. É importante notarmos que 2008, o ano do choque, já apresentou uma mudança na tendência para um dos grupos, em que os “demais países” apresentaram uma leve queda no número de patentes submetidas, enquanto o grupo de “grandes inovadores” continuou crescendo, sofrendo sua primeira queda apenas no ano seguinte, sendo acompanhado pelo grupo de “demais países”, que apresentou queda mais acentuada.

Analisando o que ocorre de 2009 em diante no gráfico 4, podemos ver que o grupo de “grandes inovadores” parece ter uma retomada muito mais acentuada no número de patentes submetidas, inclusive com uma tendência de alta mais forte que no período anterior à crise. Uma das formas de explicar isso, pode se dever ao fato

de Estados Unidos e China estarem presentes no grupo, e merecerem uma análise separada.

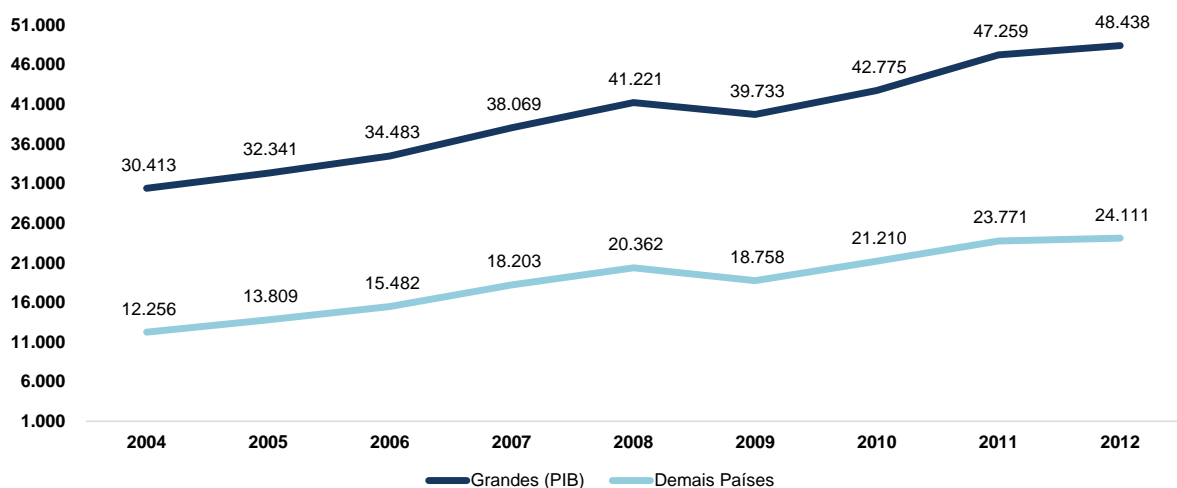
A China viveu um período de expansão muito forte durante a primeira década do século XXI, e combateu a crise financeira de 2008 através de uma política fiscal e monetária expansionistas. O país vem ampliando seu gasto em P&D desde 1994, não só em termos absolutos, mas também em porcentagem de seu PIB, saindo de 0,6% em 1994 para 1,7% em 2009, como apresentado em Fan (2014). Por meio dos dados que o autor utilizou, podemos ver que os gastos seguiram crescendo em 2008 e tiveram seu maior crescimento anual justamente de 2008 para 2009. O texto também mostra como a China expandiu seu número de pesquisadores de 1996 a 2007, triplicando seu número, enquanto os demais países tiveram apenas um leve aumento. Portanto, podemos ver que a China se diferencia dos demais países quando o assunto é inovação. O país investe e produz cada vez mais, se tornando uma grande potência nesse quesito.

Como abordado em Rajan (2011), os Estados Unidos podem ser caracterizados como um país onde as empresas operam em um sistema competitivo, e são inovadoras na forma de pensar e agir, possuindo também um sistema financeiro moderno, robusto e inovador, com a capacidade de prover crédito para diversos tipos de empresas e incentivá-las de uma forma que países menos desenvolvidos não conseguem fazer. O país também se caracteriza por sua flexibilidade, sem regras muito rígidas de seguridade social, o que faz com que o país seja mais duramente afetado em períodos de crise, mas também tenha uma rápida recuperação, ocorrendo uma “limpa” de empresas mal gerenciadas e dando espaço para novas empresas, melhor administradas surgirem e se desenvolverem. Este fato ocorreu não só na crise de 2008, mas também na crise atual do COVID-19, com uma rápida recuperação do PIB e do índice de ações S&P500 após seu ponto mais baixo. Essas características podem ajudar a explicar o motivo de o grupo que pertence, e é o maior contribuidor, ter se recuperado tão rapidamente e de forma tão acelerada. Esse pode ser apenas uma das razões, sendo que o real entendimento do porquê os Estados Unidos reagirem dessa forma a crises e o porquê de sua flexibilidade e cultura capitalista ser diferente dos demais países foge do escopo do presente trabalho, porém já abordado em trabalhos passados, como o próprio Rajan (2011) citado anteriormente. Dados de

um período mais curto, como trimestrais ou mensais, poderiam auxiliar e aprofundar a análise.

Para separar os países quanto ao seu PIB, foi utilizada como data base o ano de 2012, portanto temos o grupo dos 10 maiores PIBs do ano sendo composto por Estados Unidos, China, Alemanha, Japão, Reino Unido, França, Brasil, Rússia, Itália e Canadá, e sua evolução em relação ao outro grupo pode ser vista pelo gráfico 5. E de forma semelhante para a capitalização de mercado, temos Estados Unidos, China, Alemanha, Japão, Hong Kong, Canadá, França, Austrália, Índia e Suíça, com sua evolução ilustrada pelo gráfico 6.

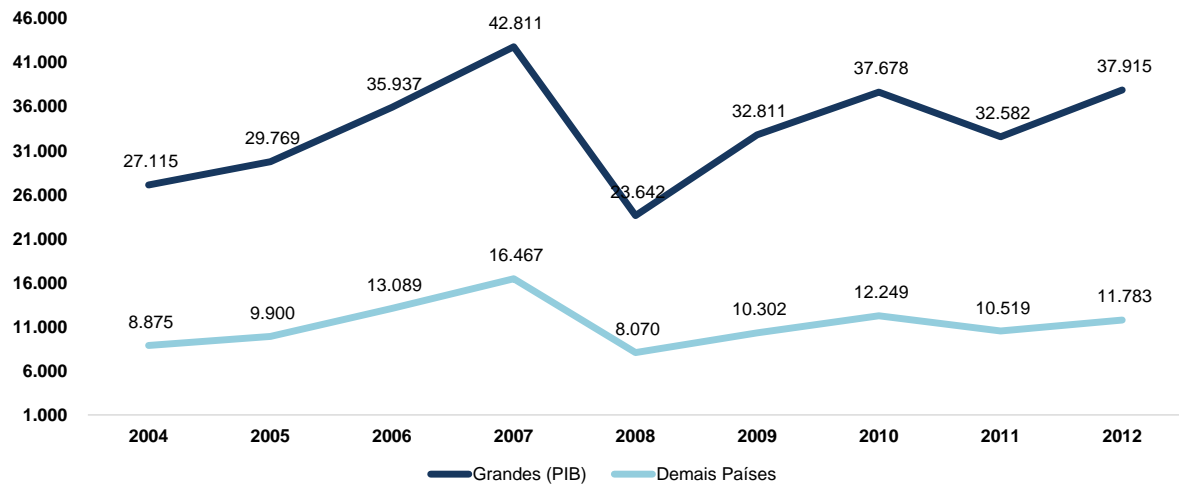
Gráfico 5 – Top 10 maiores países em termos de PIB vs. Demais países ao longo do período, em bilhões de dólares.



Fonte: Banco Mundial (2020)

Podemos notar que ambos os grupos seguiam a mesma tendência no período anterior à crise de 2008, apresentando um crescimento constante de seu PIB. Podemos ver que o primeiro impacto da crise ocorre em 2009, no ano seguinte ao início dela, e isso ocorre, pois, algumas variáveis que afetam o PIB demoram para sofrer o efeito, que foi sentido por ambos os grupos. Após 2009, o PIB agregado de ambos os grupos voltou a subir durante o período analisado, sem grande mudança perceptível na tendência de ambos.

Gráfico 6 – Top 10 maiores países em termos de capitalização de mercado vs. Demais países ao longo do período, em bilhões de dólares.



Fonte: Banco Mundial (2020)

Por meio deste gráfico podemos ver o impacto que a crise teve no mercado de capitais do mundo todo já em 2008, com uma queda abrupta na capitalização de mercado das empresas para ambos os grupos de países. Ambos os grupos apresentavam crescimento no período anterior a 2008 e foram durante impactados pela crise, com a capitalização de mercado do grupo de demais países sofrendo uma queda de mais de 50%. Esse dado também nos mostra como a capitalização de mercado pode servir como um “*leading indicator*”, ou seja, um indicador que mostraria antecipadamente algo sobre a atividade econômica.

3.2 Modelo Econométrico

O modelo econométrico será utilizado de forma a conseguir capturar o efeito da crise econômica de 2008 teve nos diversos países da base de dados durante o período analisado, portanto se tratando de uma abordagem de *event study*, a qual tem como objetivo comparar os resultados antes e depois que um determinado evento ocorre, neste caso a crise de 2008. Uma preocupação é que cada país possui características únicas e específicas que não se alteram ao longo dos anos, e que podem influenciar em como suas empresas reagirão em momentos adversos, exemplos disso são a cultura e as instituições, e por conta disso o modelo fará uso de um painel com efeitos fixos, permitindo a captura dessas especificidades de cada país que são constantes ao longo do tempo. Testes de Hausman e de Breusch-Pagan

serão feitos para validar se este modelo é mais adequado em comparação com um modelo de efeitos aleatórios ou um *Pooled Ordinary Least Squares*, de forma a entender se o modelo faz sentido tanto estatisticamente quanto economicamente.

Como abordado em Alisson (1994), um evento envolve uma mudança brusca de um estado para outro, se tratando de uma descontinuidade que ocorre com algum indivíduo, o que trazendo para o contexto deste trabalho, seria a ocorrência de uma crise econômica mundial. O autor também aborda as diferenças de se usar um modelo de efeitos fixos ou efeitos aleatórios, e por conta de o modelo com efeitos fixo ser menos restritivo e fazer mais sentido econômico para este caso, acredita-se que ele seja mais adequado para a análise. Porém, de qualquer forma, o teste de Hausman foi realizado para que fosse possível ter evidências de qual método seria melhor, e este apontou para a estimação com efeitos fixos.

O modelo tem como variável resposta o número de patentes submetidas por país por ano (I_{it}), e sua escolha se dá pelo fato de sofrer uma resposta mais rápida a um choque externo do que variáveis como gastos com P&D por exemplo, como indicado pela literatura prévia, portanto se adequando melhor ao contexto de um *event study*, que costuma ser utilizado para avaliar o efeito de choques nos preços das ações das empresas, supondo que o mercado reage rapidamente e é racional. Portanto, nesta adaptação do modelo de *event study* para este contexto do investimento em inovação, acredita-se que a variável de submissão de patentes por ano se adeque melhor, adotando também a premissa de racionalidade dos agentes.

Dois *dummies* são importantes para analisarmos o impacto da crise no investimento em inovação, uma delas é que representa o ano de crise, que assume o valor 1 a partir de 2008, ano de crise econômica, e zero no período anterior a ela (C_{it}), e a outra que indica a qual grupo o país pertence (G_{it}), sendo ele um país considerado um grande inovador (variável assume o valor 1), ou um país de menor expressão no critério (variável assume o valor 0). A variável explicativa que buscamos entender o impacto será uma interação entre essas duas. A expectativa é de que quando esta interação tiver ambas as variáveis assumindo o valor 1, teremos um impacto positivo no número de patentes submetidas, indicando que países “grandes inovadores” se beneficiariam da crise em relação aos demais, aumentando a disparidade do número de patentes submetidas entre os grupos.

Os países também serão agrupados por seu tamanho, em termos de PIB e em termos da capitalização de mercado das suas empresas, o que permitiria capturar melhor o tamanho das empresas de cada país, dado que o PIB captura outros efeitos, além de ser uma medida mais volátil que o PIB, permitindo capturar melhor o impacto de uma crise. Porém há a desvantagem de que na maioria dos casos, as empresas listadas estão entre as maiores de cada país, perdendo o efeito que poderia ser capturado pelas empresas menores, e que muitas vezes são as mais inovadoras e disruptivas. Estes agrupamentos serão importantes para analisarmos o impacto que o tamanho tem no investimento em inovação, e serão feitas 4 regressões diferentes: uma com apenas a separação entre países grandes inovadores e os demais; outra com a divisão de grupos entre os 10 maiores países em termo de PIB e os demais; uma com a divisão de grupos entre países por sua capitalização de mercado (top 10 e os demais); e uma com todos os grupos na mesma regressão.

As variáveis de controle utilizadas foram: o crescimento do PIB per capita dos países (y_{it}), o valor de capitalização de mercado das empresas listadas (M_{it}), o investimento em P&D como porcentagem do PIB (R_{it}), o PIB a valores correntes (P_{it}) e o investimento direto estrangeiro (E_{it}). Abaixo temos a equação de regressão geral do modelo, composta também pelo termo α_i que captura as especificidades de cada país que são constantes ao longo do tempo, ou seja, o efeito fixo, e pelo termo de erro do modelo. A justificativa para cada um desses controles é mencionada anteriormente e possui embasamento na literatura prévia.

$$I_{it} = \alpha_i + \beta_0 + \beta_1 C_{it} + \beta_2 G_{it} + \beta_3 C_{it} G_{it} + \beta_4 y_{it} + \beta_5 P_{it} + \beta_6 E_{it} + \beta_7 M_{it} + \beta_8 R_{it} + \varepsilon_{it}$$

4 Resultados

Os resultados encontrados através da estimação das 4 regressões são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados encontrados para cada modelo.

Variáveis	Modelo			
	Conjunto	Inovadores	Maiores (PIB)	Maiores (Market Cap.)
C*G (Inovadores)	-7437,5	-22790,4	-	-
C*G (PIB)	-31689,9**	-	-37204,2***	-
C*G(Market Cap.)	-3077,8	-	-	-21937,2*
C	-10584,4***	-12756,6***	-11213,7***	-11813,5***
G (Inovadores)	(omitido)	(omitido)	(omitido)	(omitido)
G (PIB)	(omitido)	(omitido)	(omitido)	(omitido)
G (Market Cap.)	(omitido)	(omitido)	(omitido)	(omitido)
Market Cap.	-1,88e-9	8,30e-10	-1,50e-09	1,45e-09
PIB	6,72e-08***	6,07e-08***	6,61e-08***	6,06e-08***
Crescimento PIB per capita	-818,0***	-856,4***	-841,2***	-893,7***
IDE	10,3*	-12,1	-11,8*	-10,6
P&D (% do PIB)	15125,3**	20095,0**	13877,6**	14611,6**
Constante	-38779,6***	-44044,1**	-37566,6***	-36183,7***

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

A primeira regressão (primeira coluna de resultados, chamada de “Conjunto”) foi feita com os 3 grupos de países presentes, sendo que apenas a interação com o grupo de países grandes em termos de PIB se mostrou significativa a um nível de 5%, com um impacto negativo de, em média, 31.689,9 patentes em relação ao caso base. Nesta estimação podemos notar que o ano de crise teve impacto significativo e negativo sobre o número de patentes submetidas pelos países, sugerindo um decréscimo no investimento em inovação, como esperado, o que representa um decréscimo de, em média, 10.584,4 patentes ao ano em relação ao caso base.

Outras variáveis relevantes foram o PIB, significativo a 1% e com impacto positivo muito baixo, e o crescimento do PIB *per capita*, significativo a 1% e com impacto negativo, o que indicaria que países mais ricos cortaram mais o investimento em inovação após a crise, representando uma queda de, em média, 818 patentes para cada aumento em um ponto percentual do crescimento. A variável de gastos em P&D como porcentagem do PIB também se mostrou relevante a um nível de significância

de 5% e com impacto positivo, o que traz evidências de que países que tem maior investimento em P&D como porcentagem do PIB seguiram submetendo patentes e inovando mesmo com a crise, o que representa um aumento de, em média, 15.125,3 patentes para cada ponto percentual de aumento no gasto em P&D como porcentagem do PIB, portanto se trata de um efeito relevante. E, por fim, tivemos um impacto positivo do investimento direto estrangeiro no número de patentes submetidas, indo de acordo com o esperado, e indicando que, em média, o aumento de uma unidade no IDE eleva a submissão de patentes do país em 10,3 unidades. Estes resultados trazem evidências contrárias à hipótese de acumulação criativa, e a favor de hipótese de destruição criativa, presente na literatura. Porém este modelo pode apresentar falhas, que serão tratadas ao final deste trabalho.

O segundo modelo (coluna “Inovadores”) considera apenas a interação do grupo de países inovadores com a *dummy* de período. Nele, a variável de interesse não se mostrou relevante, o que indica que não houve uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos. O ano de crise mostrou-se significativa a 1% novamente, representando um impacto negativo de, em média, 12.756,6. O PIB se mostrou significativa a 1%, com um baixo impacto positivo, e o crescimento do PIB *per capita* foi significativa a 1%, representando uma queda de, em média, 856,4 patentes para o aumento de um ponto percentual no crescimento do PIB *per capita*. O gasto em P&D como porcentagem do PIB mostrou-se significativa a 5% novamente, representando um aumento de, em média, 20.095 patentes para cada aumento de um ponto percentual no gasto em P&D como porcentagem do PIB do país. Os resultados obtidos com esse modelo se assemelham muito aos obtidos pelo modelo “Conjunto”, porém com coeficientes mais extremos, indicando impactos maiores no número de patentes submetidas.

Na terceira coluna (“Maiores (PIB)”) temos a regressão feita com os grupos separados por tamanho do PIB dos países, pegando os 10 maiores em um grupo e os demais em outro. Neste modelo a variável de interesse mostrou-se relevante a um nível de significância de 1%, e com evidências favoráveis à hipótese de destruição criativa, dado o impacto negativo da variável, indicando que, em média, houve uma redução de 37.204 patentes para esse grupo em relação ao caso base. Neste modelo o IDE se mostrou significativa a 10% novamente, porém com impacto negativo de, em média, 11,8 patentes para cada aumento de uma unidade no IDE, o que é contrário à

hipótese de que a inovação se beneficiaria do maior IDE, e podendo indicar que o investimento acaba sendo destinado para outras áreas.

Seguiram se mostrando relevantes a *dummy* de período, indicando que há, em média, um decréscimo de 11.213 patentes em relação ao caso base; o PIB, significativo a 1% e novamente com impacto positivo, em média, bem baixo; o crescimento do PIB *per capita*, significativo a 1%, representando uma queda de, em média, 841 patentes para cada aumento de um ponto percentual na variável; e os gastos em P&D como porcentagem do PIB, significantes a 5%, o que representa um impacto positivo de, em média, 13.877 patentes submetidas para cada aumento de um ponto percentual no gasto em P&D como porcentagem do PIB.

E por fim, na quarta coluna (“Maiores (Market Cap.)”) temos o resultado da regressão com os grupos separados por tamanho com base na capitalização de mercado das empresas listadas, com os 10 maiores em um grupo e os demais em outro. A variável de interesse se mostrou relevante a um nível de significância de 10%, e trouxe evidências favoráveis a hipótese de destruição criativa, representando um decréscimo de, em média, 21.937 patentes em relação ao caso base. A *dummy* de período se mostrou significativa a 1% novamente, representando um impacto negativo de, em média, 11.813 patentes em relação ao caso base. E novamente o PIB se mostrou significativo a 1% e com um impacto positivo, em média, baixo; o crescimento do PIB *per capita*, significativo a 1%, representando um decréscimo de, em média, 893 patentes para cada aumento de um ponto percentual na variável; e o gasto em P&D como porcentagem do PIB, significativo a 5%, indicando um aumento de 14.611 patentes para cada aumento de um ponto percentual na variável.

Portanto, os resultados encontrados em todas as estimações são favoráveis a hipótese de destruição criativa, indo contra as expectativas deste trabalho, porém ainda em linha com alguns artigos da literatura prévia. É de se notar que a variável de capitalização de mercado das empresas nos países analisados não se mostrou relevante em nenhum modelo, o que indica que esta variável não é de grande impacto para o investimento em inovação, medido por meio de submissão de patentes. Porém, como dito previamente, isto pode ocorrer devido ao fato de apenas as maiores empresas serem listadas em bolsa, o que eliminaria da análise as empresas menores, que são mais numerosas, e podem ter grande contribuição para a inovação total do país.

Também é importante destacar o baixo impacto que o PIB teve em todas as regressões, indicando que seria necessário um incremento relevante no PIB para que houvesse o impacto de apenas uma submissão de patente. E a grande relevância que o gasto em P&D como porcentagem do PIB teve, o que era esperado e ajuda a explicar o crescimento da China em submissão de patentes, que como visto anteriormente, vem aumentando bastante seus gastos em P&D em relação ao seu PIB.

Para validar o modelo, foi realizado o teste de Hausman para comparar o modelo de efeitos fixos com o modelo de efeitos aleatórios, e o teste de Breusch-Pagan para comprar o modelo de efeitos fixos com um *Pooled Ordinary Least Squares*. Ambos os testes foram favoráveis ao modelo de efeitos fixos, portanto validando que o modelo de efeitos fixos era mais adequado para as estimações realizadas. Além disso, a regressão de efeitos fixos foi feita de forma robusta para cada caso, de forma a controlar possíveis problemas de heteroscedasticidade e heterogeneidade presentes nos dados, além de autocorrelação espacial entre os países, dado que países mais próximos tendem a ser mais parecidos e, portanto, sofrerem os impactos de forma semelhante.

5 Conclusão

Este trabalho tinha como objetivo medir o impacto que a crise econômica de 2008 teve no investimento em inovação das empresas dos países, separando-os em grupos de acordo com o interesse do trabalho (estes são: inovação e tamanho), sendo esta variável medida pelo número de patentes submetidas ao WIPO em cada ano analisado.

A base teórica não fornecia uma única resposta para esta questão, com diferentes autores utilizando variáveis resposta diferentes, além de algumas variações quanto a utilização de controles, a depender do escopo do artigo. Alguns trabalhos apontavam na direção de que o efeito de acumulação criativa prevaleceria, com grandes empresas se beneficiando do cenário para aumentar seu *Market Share* e sofrendo menos com a crise, enquanto outros trabalhos chegaram a encontrar evidências favoráveis à hipótese de destruição criativa, em que quem se sai melhor são as pequenas empresas que aproveitam para capturar fatias do mercado durante a crise através da inovação, além de trabalhos em que a conclusão foi mista. Porém na literatura prévia a análise é feita por empresas, muitas vezes dentro de apenas um ou poucos países, enquanto neste trabalho a análise foi agregada para o nível de macroeconômico de países, analisando a diferença entre os grupos que já eram inovadores antes da crise e os demais, além de analisar a diferença entre países maiores em termos de PIB e capitalização de mercado e os demais.

A hipótese econômica era favorável a ideia de acumulação criativa, além de um efeito positivo para países maiores, mais ricos e que recebem um maior fluxo de investimento direto estrangeiro e gastam mais em P&D. Porém os resultados obtidos mostraram o contrário, sendo favoráveis à hipótese de destruição criativa, indicando que países que inovavam menos antes da crise passaram a inovar mais, além de indicar que países maiores e mais ricos também diminuíram seus investimentos em inovação pós crise de 2008, o que pode ser justificado pelo fato de estes países geralmente serem onde as crises começam (como é o caso em 2008), além de serem mais conectados entre si do que com países menores, e necessitarem menos da inovação nesses momentos turbulentos por já terem melhores condições de reverter a situação. Os resultados obtidos encontram respaldo na literatura prévia e indicam

que o investimento em inovação pode ajudar países menores a saírem da crise mais rapidamente e elevar seu crescimento.

O trabalho possui algumas limitações, e a diferença que pode ser observada entre a análise descritiva e o modelo econométrico evidencia isso, dado que apontam para conclusões diferentes. O corte de países que foi feito (abaixo de 100 patentes submetidas) pode não ser o mais adequado, pode haver variáveis de controle relevantes que não foram adicionadas, a crise pode não ter afetado todos os países da amostra, a divisão de grupos pode não ser a mais adequada e o método de estimação pode ser viesado, mesmo após os testes de validação e a utilização de uma regressão robusta. A heterogeneidade dos países entre os grupos pode fazer com que eles não sejam comparáveis, apesar de apresentarem uma tendência similar no período anterior à crise, hipótese importante para que a estimação não tenha viés. Caso tenha ocorrido alguma mudança estrutural nos países durante o período analisado, o método de *event study* deixa de ser o mais adequado. Trabalhos futuros podem se aprofundar na análise feita por países acerca do tema, analisando o impacto em outras crises econômicas ou até mesmo em mais de uma no mesmo trabalho, trazendo resultados que podem ser mais robustos.

A inovação ocorre não apenas em bens materiais e desenvolvimento tecnológico, mas também em processos e formas mais eficientes de se fazer algo que já vinha sendo feito antes. Esse efeito não pode ser capturado pela variável dependente utilizada neste trabalho, que é de difícil mensuração, porém de grande importância para que seja possível ter um entendimento mais completo do impacto que uma crise econômica tem no investimento em inovação. A falta de consenso na literatura sobre qual seria a variável mais adequada pode ser um dos motivos para os resultados e conclusões obtidas divergirem tanto de estudo para estudo. Entendermos a inovação, e como ela se comporta entre diferentes grupos é importante para entendermos o crescimento e desenvolvimento dos países, e como seu comportamento pode afetar a reação à uma crise econômica de grande porte como foi a crise de 2008, possibilitando que países utilizem a inovação como alavanca de crescimento neste momento.

Referências Bibliográficas

ACEMOGLU, Daron. **The crisis of 2008: Lessons for and from economics.** Critical Review vol. 21, 2009. (p. 185 – 194).

ALISSON, Paul D. **Using Panel Data to Estimate the Effect of Events.** Sociological Methods & Research vol. 23 n. 2, 1994 (p.174 - 199).

ARCHIBUGI, Daniele; FILIPPETTI, Andrea; FRENZ, Marion. **Economic crises and innovation: Is destruction prevailing over accumulation?** Research Policy 42, 2012. (p. 303 – 314).

ARCHIBUGI, Daniele; FILIPPETTI, Andrea; FRENZ, Marion. **The impact of the economic crises on innovation: Evidence from Europe.** Technological Forecasting & Social Change 80, 2013. (p. 1247 – 1260).

BREM, Alexander; NYLUND, Petra; VIARDOT, Eric. **The impact of the 2008 financial crisis on innovation: A dominant design perspective.** Journal of Business Research 110, 2020 (p. 360 – 369).

CLARKE, Damian; SCHYTHE, Kathya T. **Implementing the Panel Event Study.** Universidad de Chile, 2020.

FAN, Peilei. **Innovation in China.** Journal of Economic Surveys, vol. 28, 2014. (p. 725 – 745).

FU, Xiaolan; HOU, Jun; LIU, Xiaohui. **Unpacking the relationship between outward direct investment and innovation performance: Evidence from Chinese firms.** World Development 102, 2018. (p. 111 – 123).

HAGEDOORN, John. **Innovation and entrepreneurship: Schumpeter revisited.** Industrial and Corporate Change, Vol. 5, 1996. (p. 883 – 896).

HAUSMAN, Angela; JOHNSTON, Wesley. **The role of innovation in driving the economy: Lessons from the global financial crisis.** Journal of Business Research 67, 2014. (p. 2720 – 2726)

MACKINLAY, Craig A. **Event Studies in Economics and Finance.** Journal of Economic Literature, vol. 35, 1997 (p.13 – 39).

PAUNOV, Caroline. **The global crises and firms' investments in innovation.** Research Policy 41, 2012. (p. 24 – 35).

PETRARIU, Ioan R.; BUMBAC, Robert; CIOBANU, Radu. **Innovation: a path to competitiveness and economic growth.** The case of CEE countries. Theoretical and Applied Economics, vol. XX, No 5, 2013. (p. 15 – 26).

PUHANI, Patrick A. **The Heckman correction for sample selection and its critique.** Journal of Economic Surveys vol.14, No 1, 2000

RAJAN, Raghuram G. **Fault lines:** how hidden fractures still threaten the world economy. Princeton University Press, 2011.

SCHUMPETER, Joseph A. **The theory of economic development.** Oxford University Press: London, 1934.

SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalism, socialism and democracy.** Harper & Row, 1942.

SCHUMPETER, Joseph A. **Economic theory and entrepreneurial history –** Change and the entrepreneur, postulates and patterns for entrepreneurial history. Harvard University Press: Cambridge, 1949

SIDORKIN, Oleg; SRHOLEC, Martin. **Surviving in the times of crisis: does innovation make a difference?** Int. J. Technological Learning, Innovation and Development, vol. 7, 2014 (p. 124 – 146).

STIGLITZ, Joseph E.; **The current economic crisis and lessons for economic theory.** Eastern Economic Journal, 35, 2009. (p. 281 - 296).

WOOLDRIDGE, J. M., **Introdução à Econometria: Uma abordagem moderna.** 1^a ed., Cengage, 2011

ZOUAGHI, Ferdaous; SÁNCHEZ, Mercedes; MARTÍNEZ, Marian G. **Did the global financial crisis impact firms' innovation performance?** The role of internal and external knowledge capabilities in high- and low-tech industries. Technological Forecasting & Social Change 132, 2018 (p. 92 – 104).