

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL

GUSTAVO RODRIGUES GUIMARÃES ANDRADE

**O papel da Inovação Financeira: Uma
abordagem empírica para volatilidade e bem-
estar**

Belo Horizonte, MG
UFMG/Cedeplar
2015

Gustavo Rodrigues Guimarães Andrade

**O papel da Inovação Financeira: Uma
abordagem empírica para volatilidade e bem-
estar**

Belo Horizonte, MG
UFMG/Cedeplar
2015

Gustavo Rodrigues Guimarães Andrade

O papel da Inovação Financeira: Uma abordagem empírica para volatilidade e bem-estar.

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Economia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Jardim Raad

Belo Horizonte, MG
Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
Faculdade de Ciências Econômicas - UFMG
2015

Ficha Catalográfica

A553p
2015

Andrade, Gustavo Rodrigues Guimarães.
O papel da inovação financeira [manuscrito]: uma abordagem empírica para volatilidade e bem-estar / Gustavo Rodrigues Guimarães Andrade. – 2015.
87 f.: il., gráfs. e tabs.

Orientador: Rodrigo Jardim Raad.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional.
Inclui bibliografia (f. 76-80) e anexos.

1. Economia – Teses. 2. Finanças – Teses. 3. Mercado de capitais – Teses. I. Raad, Rodrigo Jardim. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. III. Título.

CDD: 658.15

TERMO DE APROVAÇÃO

O papel da Inovação Financeira: Uma abordagem empírica para volatilidade e bem estar.

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de Mestre em Economia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

Belo Horizonte - MG, 01 de Dezembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo Jardim Raad

Prof. Dr. Anderson Tadeu Marques Cavalcante

Prof. Dr. Bruno Pérez Ferreira

“The great virtue of a free market system is that it does not care what color people are; it does not care what their religion is; it only cares whether they can produce something you want to buy. It is the most effective system we have discovered to enable people who hate one another to deal with one another and help one another.”

Milton Friedman

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, fonte de toda sabedoria e bondade, e a São Francisco de Assis, santo que entrego minha devoção incondicional.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo Jardim Raad pela disposição e paciência em contribuir para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Marta das Graças Rodrigues Andrade e Fernando Guimarães Andrade, por estarem ao meu lado em todos os momentos da minha vida e pelos conselhos dispensados em cada situação.

A todos os membros da grande congregação “ppr-iana”, na unidade com todos os grandes amigos e amigas, por me ajudarem a equilibrar a diversão com a disciplina e trabalho, e por todas as cervejas e uísques ao longo destes anos de autêntica amizade e lealdade.

SUMÁRIO

Lista de Gráficos	vi
Lista de Tabelas	viii
Resumo	ix
Abstract	x
1. INTRODUÇÃO	11
2. MERCADOS INCOMPLETOS: NOVOS ATIVOS E PRESSUPOSTOS DE RADNER E PESENDORFER	14
3. IMPACTOS DA INOVAÇÃO FINANCEIRA	20
3.1 Volatilidade	24
3.2 Informação.....	27
3.3 Bem Estar	33
4. METODOLOGIA	38
4.1 Modelo Microeconômico – Volatilidade	39
4.2 Modelo Econométrico – Volatilidade	42
4.2.1 Modelos de Painel Dinâmico	42
4.2.2 Teste de Cointegração via Engle-Granger	45
4.2.3 Modelo proposto de estimação	47
4.3 Modelo de Jacques & Vaaler para Bem Estar	52
5. ESTIMAÇÕES E RESULTADOS	55
5.1 Resultados modelo de volatilidade	55
5.2 Resultados referentes ao modelo de Bem-Estar	63
6. CONCLUSÃO	72
7. REFERÊNCIAS	75
Anexo 1 – Empresas listadas na análise de painel	80
Anexo 2 – Tipos de participantes dos contratos de opções e futuros no Brasil	83
Anexo 3 – Decomposição dos índices de integração e estatísticas descritivas.....	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Relação entre Volatilidade dos Retornos do IBOV e Volume dos contratos IBOV Futuro	56
Gráfico 2 – Evolução da Integração dos Mercados	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados Teste de Cointegração para IBOV Futuro	57
Tabela 2 – Resultados das estimações	59
Tabela 3 – Resultados do Modelo de Integração dos Mercados	64
Tabela 4 – Matriz de Completeza para o Brasil, 2015	70

RESUMO

Na presente dissertação, será abordado o papel das inovações financeiras no mercado brasileiro através de dois aspectos: volatilidade e bem estar. O foco da análise da volatilidade recai sobre o mercado de ações (*equity*) brasileiro, onde é testada a hipótese de que inovações financeiras, como contratos de opções, futuros e ADR's aumentam a volatilidade dos retornos das ações selecionadas. Esta hipótese é testada e confirmada empiricamente através de análises de painel dinâmico baseado no modelo microeconômico de Simsek (2013), via Arellano-Bond e Blundell-Bond, e por teste de cointegração, via metodologia de Engle-Granger, para o caso dos contratos futuros. Já no aspecto do bem estar, ela recai na análise da evolução da integração dos mercados de dívida, câmbio e *equity* que, quando ocorre, acaba por reduzir o custo de capital brasileiro. Desta forma, influencia positivamente o aumento da atração dos investimentos, a diversificação e melhor alocação de recursos e a suavização do consumo por parte das famílias. Esta hipótese é testada empiricamente através do modelo tridimensional, proposto por Jacques & Vaaler (2001), ao longo dos anos de 1999 a 2014. Infelizmente, neste aspecto é constatada a deterioração da integração e sua maior segmentação, principalmente a partir de 2012. Por fim, é analisada e confirmada a relação entre a piora da integração dos mercados e o aumento da volatilidade das ações devido à introdução de inovações financeiras.

ABSTRACT

In the present dissertation, it will be analyzed the roles of financial innovation within the Brazilian market, through two aspects, connected among themselves, notably: volatility, and welfare. The focus on the volatility concerns the Brazilian equity market, in which is tested the hypothesis that financial innovation, such as options contracts, futures and ADR's, increase the return volatility of the selected stocks. This hypothesis is tested, and therefore confirmed, empirically through a dynamic panel analysis, based on the microeconomic model proposed by Simsek (2013), estimated through Arrelano-Bond and Blundell-Bond, and by cointegration analysis, through Engle-Granger approach, for the case of futures. Secondly, the focus concerning the impact on the welfare falls within the evolution analysis of the integration of three different capital markets, notably the debt, equity and exchange rate markets – reducing the Brazilian cost of capital, and, therefore, positively influencing the increase of investments, better diversification, optimal allocation of resources and the smoothening of family consumption. This hypothesis is tested empirically through the tridimensional mathematical model proposed by Jacques & Vaaler (2011), between 1999 and 2014. Unfortunately, it is confirmed the constant deterioration of the integration and higher segmentation of the markets, especially from 2012 onwards. And finally, in that matter, it is analyzed, and confirmed, the relation among the poor integration and the increased volatility of the stocks, due to the introduction of the financial innovation, linked by the importance of information.

1 – INTRODUÇÃO

A inovação como caracterizada pela teoria “Schumpeteriana” é o processo de criação e difusão de novos produtos, serviços, processos, técnicas e formas institucionais, que surgem como resposta para choques fiscais, monetários e regulatórios. Por sua vez, a inovação financeira é caracterizada como a introdução de novos produtos ou processos financeiros nos mercados, permitindo a maior diversificação do risco e a redução dos custos de transação.

Neste sentido, a tentativa de redução dos custos de transação e o benefício na diversificação e mitigação de riscos, tem sido um fator importante e frequente nas últimas décadas, principalmente nos últimos 20 anos (Miller, 1986), sendo possível destacar a inovação financeira como: i) radical, alterando toda indústria financeira; ii) revolucionária, menos arriscadas que novas descobertas e menos lucrativas e; iii) incremental, a partir da melhoria em algo já existente, com baixo risco.

Para Schiller (2004), a inovação radical é a única que permite estender o gerenciamento de incertezas além das formas padrões de diversificação, cobrindo novas classes de risco e alterando as considerações sobre o que pode ser assegurado ou diversificado, com impacto no bem estar. Ou seja, a partir das inovações é possível lidar com riscos que antes não eram alvo de preocupação ou mesmo percebidos.

Analogamente, Tufano (2003) nos diz que a inovação financeira é um processo contínuo no qual as partes tentam diferenciar seus produtos e serviços, respondendo a mudanças graduais e repentinas na economia¹.

Neste sentido, fica claro que a inovação financeira é um instrumento importante de uma economia que maximiza lucros. E mais do que isso, para Schiller (2006), um dos objetivos da inovação financeira é o consequente ganho de bem estar na economia, sendo uma das formas de se alcançar este objetivo a integração dos mercados e, assim, a redução do custo de capital². Ou seja, a inovação financeira deve ser um instrumento para gerar melhorias na sociedade, aumentando o bem estar na economia como um todo.

Na presente dissertação, o modelo proposto por Simsek (2013) preconiza que a introdução de um novo contrato no mercado de títulos gera a possibilidade de que os agentes

¹ Principalmente com relação a impostos e legislações.

² Como proposto por Jacques & Vaaler (2001).

assumam posições financeiras a partir de um conjunto de informações disponíveis, que divergem das posições de outros agentes. Este fato, somando-se a redução dos custos de transação, gerando desavenças sobre o rumo que os mercados financeiros podem tomar, pode aumentar a volatilidade dos mesmos. E é neste ponto que a análise sobre a volatilidade é realizada.

Por este fato, a análise da influência da inovação financeira na volatilidade será focada no controle – ou na falta deste – da volatilidade dos preços das ações brasileiras, devido à introdução de derivativos (contratos de opções) e instrumentos de investimento externo como *ADR's*³, baseado no modelo de crenças de Simsek (2013) e na variação do volume negociado de cada inovação.

Complementarmente, a análise do bem estar recai sobre o modelo proposto por Jacques & Vaaler (2011), de integração dos mercados e redução do custo de capital que, por sua vez, influencia o ganho de bem estar de um país através dos possíveis aumentos nos investimentos e acesso a novos mercados com custos mais baixos.

Por fim, é concluído se há ou não uma conexão entre aumento de volatilidade e melhoria da integração dos mercados. Almeja-se responder como as inovações (principalmente derivativos) têm afetado a volatilidade do mercado de *equity* brasileiro e como o mercado brasileiro tem melhorado sua integração, afetada diretamente pela inovação e pela desintermediação, para melhora do bem estar via redução de custos de capital.

É importante ressaltar que poucos estudos empíricos foram abordados sobre o tema, destacando-se as pesquisas de Grinblatt & Longstaff (2000), Arnaboldi & Rossignoli (2012), World Economic Outlook – IMF (2006), Beck et al (2012), Machapoulos, Laeven, Levine (2011). Tal fato demonstra uma das principais contribuições da presente dissertação, pois na visão de Frame e White (2004), “[todo] mundo fala sobre inovação financeira, mas (quase) ninguém testa hipóteses empíricas sobre isto”⁴.

De forma que para Frame e White (2004), dentre os motivos que impossibilitam mais estudos empíricos, estão: i) a não existência de muitos departamentos de pesquisa e desenvolvimento focados em desenvolvimento de novos produtos e processos em finanças; ii)

³ *American Depositary Receipts*. Correspondem às ações de empresas brasileiras que são negociadas nas bolsas norte-americanas.

⁴ “Everybody talks about financial innovation, but (almost) nobody empirically tests hypotheses about it.” (Frame & White, 2004, p. 116).

existência de poucas bases de dados confiáveis, públicas; iii) o foco maior da academia ainda é testar hipóteses “shumpeterianas” em organização industrial.

Outros aspectos abordados na literatura, com poucos artigos empíricos, são a assimetria informacional e a influência das inovações no bem-estar econômico (devido à redução de custo de capital), com pontos positivos e negativos para ambos, dependendo das condições e estruturas dos mercados. Entretanto, na presente dissertação não será abordado o trade-off entre a assimetria informacional, completeza de mercado e ganhos de bem estar

No próximo capítulo será abordado um modelo teórico a partir das considerações de equilíbrio de Radner (1972) e Pesendorfer (1995) que descreve um ambiente de mercados incompletos para o entendimento da variação dos preços, entre os períodos em que não existem e inovações e períodos que novos instrumentos são introduzidos, de forma que é possível captar o impacto das inovações financeiras nos preços e nos portfólios negociados pelos agentes em momentos diferentes. O ponto principal desta seção é relacionar a metodologia de mercados incompletos com a metodologia proposta por Simsek (2013), em que a inovação financeira gera desacordos de crenças entre os agentes, alterando os vetores de preços e volumes dos ativos que constituem os portfólios ao longo do tempo.

Posteriormente é descrito o papel das inovações influenciando a volatilidade, os quesitos informacionais e o bem estar. Nos capítulos posteriores será exposta a metodologia para ambas as análises empíricas, baseados nos modelos propostos por Simsek (2013) e Jacques & Vaaler (2001) respectivamente, as estimações e os resultados. Por fim é apresentada a conclusão, com foco na relação entre volatilidade e integração dos mercados para o mercado brasileiro.

2 – MERCADOS INCOMPLETOS: NOVOS ATIVOS E PRESSUPOSTOS DE RADNER E PESENDORFER

Como explicitado por Tufano (2003), se os mercados fossem completos, as inovações financeiras seriam mutações neutras e não teriam efeitos na volatilidade ou no bem estar. Ou seja, os mercados são completos se existe um subconjunto A do conjunto de ativos $(1, 2, 3, \dots, K)$, de forma que as funções de pagamento contingentes $\{\hat{y}_k : k \in A\}$ geram todo o espaço das funções $\hat{h}: S \rightarrow \mathbb{R}$. Ou seja, todos os estados da natureza são contingenciados.

Entretanto, na prática não é possível avaliar os mercados como sendo 100% completos, e por isso é interessante analisar os pressupostos de Radner (1972) e Pesendorfer (1995) como apoio ao modelo proposto neste trabalho e descrito em detalhes na seção 4.1. Além disto, a não completeza acaba por gerar a possibilidade de que exista aumento da volatilidade, através das diferentes crenças que os agentes possuem sobre a variação dos preços dos ativos que compõe seu portfólio.

Ou seja, se os contratos existentes nos mercados não permitem transferências entre os diferentes estados de natureza contingenciados, então podem existir renegociações em outros períodos. Esse caso representa os mercados incompletos e por isso é necessário recorrer a pressupostos, como os de Radner (1972) e Pesendorfer (1995), para entender a dinâmica dos preços e assim da volatilidade.

Além disto, como exposto em Pesendorfer (1995), se os ativos são remunerados em unidades de conta (não nominal) e o mercado é incompleto, então existe uma indeterminação das alocações de equilíbrio. Ao introduzir inovação financeira, permite-se que o mercado financeiro se ajuste para as mudanças da volatilidade provenientes das novas alocações.

Para Pesendorfer (1995), isto ocorre porque a unidade da conta é indeterminada em cada estado. Entretanto, se os custos da inovação são pequenos, a alocação de equilíbrio do consumo é quase determinada. Ou seja, se o custo de criar a inovação é pequeno, a consequência na utilidade da indeterminação é pequena.

A partir deste resultado, Pesendorfer (1995) propõe que o preço de equilíbrio em cada estado da natureza é indeterminado, onde, para diferentes níveis de preço, em diferentes estados da natureza, podem existir diferentes inovações de equilíbrio. A flexibilidade do conjunto de ativos ofertados reduz a indeterminação do equilíbrio da alocação, se comparado

a um modelo com uma estrutura fixa, sem inovações. Ou seja, a existência de “mais” ativos é positiva para os mercados, pois se caminha no sentido da completeza dos mesmos.

Entre as inovações financeiras citadas por Pesendorfer (1995) como sustentação a seus argumentos, são destacadas: *Mortgage Backed Securities (MBS)*; *Asset Backed Securities (ABS)*; *Common Equity Innovations (CMI)*; Opções, Futuros e outros Derivativos; *Stripped Treasury Securities (STS) e*; *Cosumer Type Financial Instruments*.

A ideia de se trabalhar com mercados incompletos, dentro dos modelos propostos, fica ainda mais clara na seção 5.2, onde é detalhada como submodelo da integração dos mercados uma matriz de “completeza” do mercado brasileiro. Ou seja, embora o Brasil tenha absorvido mais inovações financeiras, fica claro que na realidade não existem mercados completos para o país. Assim, os pressupostos descritos nesta seção são também condizentes com a metodologia proposta por Jacques & Vaaler (2001) e utilizados para mensuração da redução do custo de capital.

E como no presente trabalho é tratada a dinâmica dos derivativos, como contratos implícitos de seguros contra a volatilidade dos preços de um ativo principal, tais pressupostos são condizentes ao que será analisado.

No caso das opções, como será abordado no modelo de painel dinâmico, tem-se uma promessa de pagamento no período seguinte, contingente às realizações de cada estado. Por exemplo, no caso de uma opção de compra (*call*), o comprador do contrato exerce a opção e recebe o pagamento no período subsequente à aquisição do mesmo, caso o estado no qual tenha sido realizado indique um preço do ativo principal superior ao preço de exercício do contrato (*strike price*), adicionado do prêmio pago pelo contrato em si.

De forma análoga, o comprador de um contrato de venda exerce a opção de venda, caso o estado no qual tenha sido realizado seja o de preço do ativo principal inferior ao do preço de exercício (*strike price*) do contrato, adicionado do prêmio pelo contrato. Assim, os retornos são dados por uma variável aleatória, e a volatilidade passa a ser afetada automaticamente pelos volumes negociados de cada contrato.

Desta forma, como no modelo proposto por Simsek (2013), as probabilidades que os agentes atribuem à realização de um estado da natureza é um dos pontos que estimula os desacordos entre os mesmos. E, desta forma, se afeta a volatilidade em um portfólio de ativos negociados.

Assim de acordo com o modelo abordado por Mas Collèl, Whinston & Green (1995)⁵, para o caso de opções de compra temos um ativo com retornos $r : S \rightarrow \mathbb{R}$. Se a opção possui preço de exercício p seu retorno r_0 é uma função do tipo:

$$\hat{r}_0(s) = \max\{0, \hat{r}(s) - p\} \forall s \in S \quad (1)$$

É possível, ainda, que o agente compre o ativo no período seguinte por p e receba seu retorno $r(s)$ caso o estado s tenha ocorrido.

No caso de uma opção de venda (*put*) temos:

$$\hat{r}_0(s) = \max\{0, p - \hat{r}(s)\} \forall s \in S \quad (2)$$

E assim é possível comprar o ativo no período seguinte por $\hat{r}(s)$ e revender por p . Quando a opção de venda é adquirida juntamente com unidades do ativo principal, neste caso ações de uma empresa, temos:

$$\hat{r}_0(s) = \max\{\hat{r}(s), p\} \forall s \in S \quad (3)$$

Por isso, a opção pode ser vista como uma apólice de seguro, no sentido de transferência de risco, através de um contrato implícito. E assim, diferentes crenças com relação à queda ou aumento do preço do ativo principal geram diferentes alocações por parte dos agentes.

E são estas alocações, baseadas nos desacordos sobre a probabilidade de ocorrência de um evento, que geram o aumento das especulações, correspondendo a negociação de um ativo de risco que apresenta risco de perda total equivalente ao risco de ganho substancial. Embora o risco seja alto, o mesmo é determinado a priori da alocação e, assim, o aumento da volatilidade.

De acordo com Pesendorfer (1995), existem outros ativos, menos conhecidos e menos negociados, que são criados por agentes financeiros, tentando converter ativos padronizados em “*custom made*”. O agente pode, então, comprar um portfólio de ativos e emitir uma “coleção” de produtos financeiros contra os retornos deste portfólio. É preciso, portanto, observar três pontos: i) todas as promessas de pagamento futuro devem ser cobertas pelos retornos do portfólio comprado; ii) os ativos intermediários devem pagar *pay off* não negativos em cada estado; iii) a colateralização é feita em relação ao ativo final.

⁵ “Microeconomic Theory”, 1995. *Oxford University Press*

Com este resultado, Pesendorfer (1995) defende que inovações vendidas em ambientes institucionalizados são oferecidas aos agentes que utilizam estes instrumentos como colateral para os ativos já existentes, colaterizando vendas a descoberto, havendo um custo de transação proporcional no mercado institucional relacionado à capacidade dos agentes de serem bem informados. A pergunta, para o autor, passa a ser quais são as condições para a escolha de um nível eficiente de inovação financeira, ou seja, dado um conjunto informacional, qual será o montante alocado pelo agente em tais ativos.

Por este fato, a partir destas alocações, baseadas nas crenças do rumo dos preços a partir das informações adquiridas por cada agente, afeta-se a volatilidade dos mercados.

Como é possível trabalhar com portfólios, como é feito no modelo proposto por Simsek (2013) descrito na seção 4.1, em que existem K ativos, pode-se definir o vetor de pagamentos como a variável aleatória $\hat{y} : S \rightarrow \mathbb{R}^K$. E assim, o portfólio será um vetor $z \in \mathbb{R}^K$ onde cada z_k representa o volume comprado ou vendido de cada ativo, com $z_k \geq 0$, ficando clara a importância do uso dos volumes das opções e dos *ADR's* para explicar a volatilidade dos ativos.

O ambiente de Radner (1972), sem firmas, é definido por dois períodos e S estados de contingência que são exógenos, L bens de consumo, I agentes com dotações contingentes $\hat{e}^i : S \rightarrow \mathbb{R}_+^L$ e função de utilidade $u^i : \mathbb{R}^L \rightarrow \mathbb{R}$ côncava e contínua e probabilidades $\hat{\pi}^i : S \rightarrow [0,1]$ que satisfazem $\sum_{s \in S} \hat{\pi}^i(s) = 1$. Considera-se também K ativos existentes no período 0 e K' ativos existentes no período seguinte, cujos pagamentos são definidos por um vetor aleatório $\hat{y} : S \rightarrow \mathbb{R}^K$ para o período corrente e $\hat{y}' : S \rightarrow \mathbb{R}^{K'}$ para o período seguinte.

Desta maneira, é possível definir: i) um vetor de preços dos ativos no período corrente $\bar{q} \in \mathbb{R}_{++}^K$; ii) um vetor de preços contingentes no período seguinte sem inovação $\bar{p} : S \rightarrow \mathbb{R}_{++}^L$; iii) um vetor de preços contingentes no período seguinte com inovação $\bar{p}' : S' \rightarrow \mathbb{R}_{++}^L$; iv) um vetor de portfólio $\bar{z}^i \in \mathbb{R}^K$ para os agentes $i \leq I$ sem inovação; v) um vetor de portfólio $\bar{z}'^i \in \mathbb{R}^{K'}$ para os agentes $i \leq I$ com inovação vi) uma alocação dos ativos contingentes no período posterior $\bar{x}^{i'} : S' \rightarrow \mathbb{R}_+^L$.

Tais preços e alocações irão gerar um equilíbrio de Radner (1972) caso: i) para cada $i \leq I$, o portfólio \bar{z}^i e \bar{z}'^i e uma alocação \bar{x}^i e $\bar{x}^{i'}$ solucionam:

$$(\bar{x}^i, \bar{z}^i) \in \operatorname{argmax} \{ \sum_{s \in S} \hat{\pi}^i(s) u^i(\hat{x}^i(s)) : (\hat{x}^i(s), z^i) \in B^i(s, \bar{p}, \bar{q}) \forall s \in S \} \quad (4)$$

$$(\bar{x}^{i'}, \bar{z}^{i'}) \in \operatorname{argmax} \{ \sum_{s' \in S'} \hat{\pi}^i(s') u^i(\hat{x}^{i'}(s')) : (\hat{x}^{i'}(s'), z^{i'}) \in B^i(s', \bar{p}', \bar{q}') \forall s' \in S' \} \quad (5)$$

Definindo \bar{p} como o preço quando não existe inovação e \bar{p}' correspondendo ao preço e à quantidade quando se nota a introdução da inovação

Cujo conjunto de restrições orçamentárias é definido por, onde B é expresso por *budget*:

$$B^i(s, \bar{p}, \bar{q}) = \{ (x^i, z^i) \in X^i \times \mathbb{R}^K; qz^i \leq 0 \text{ e } \hat{p}(s)(x^i - \hat{e}^i(s)) \leq z^i \hat{y}(s) \} \quad (6)$$

$$B^i(s', \bar{p}', \bar{q}') = \{ (x^{i'}, z^{i'}) \in X^i \times \mathbb{R}^{K'}; qz^{i'} \leq 0 \text{ e } \hat{p}(s')(x^{i'} - \hat{e}^i(s')) \leq z^{i'} \hat{y}'(s') \} \quad (7)$$

$$\text{Destacando que } z^i y(s) = \sum_{k \leq K} z_k^i r_k(s) \forall s \in S.$$

E, ii) as condições de *Market Clearing* que estabelecem condições de equilíbrio que resultam na igualdade entre demanda e oferta para cada título $k \in K$ e $k' \in K'$ são validadas:

$$\sum_{i \leq I} \bar{z}_k^i = 0 \text{ e } \sum_{i \leq I} \bar{x}^i(s) = \sum_{i \leq I} \hat{e}^i(s) \forall k \leq K \text{ e } s \in S \quad (8)$$

$$\sum_{i \leq I} \bar{z}_{k'}^{i'} = 0 \text{ e } \sum_{i \leq I} \bar{x}^{i'}(s') = \sum_{i \leq I} \hat{e}^i(s') \forall k' \leq K' \text{ e } s' \in S' \quad (9)$$

Por isso, com $(\bar{x}^i, \bar{z}^i)_{i \leq I}$ e $(\bar{x}^{i'}, \bar{z}^{i'})_{i \leq I}$ sendo alocações de equilíbrio sem e com a introdução de inovações, e $\hat{y}(s) \geq 0 \forall s \in S$ e $\hat{y}'(s') \geq 0 \forall s' \in S'$, se em \mathbb{R}^K e $\mathbb{R}^{K'}$ existe um preço de equilíbrio de Radner (1972), então existe $\hat{\mu}(s): S \rightarrow \mathbb{R}_{++}$ tal que $q = \sum_{s \in S} \hat{\mu}(s) \hat{y}(s)$ e $\hat{\mu}(s'): S' \rightarrow \mathbb{R}'_{++}$ tal que $q = \sum_{s' \in S'} \hat{\mu}(s') \hat{y}'(s')$.

Sendo assim, a volatilidade é definida como a variação do preço de um ativo em um portfólio após a introdução de uma inovação em relação ao preço do mesmo ativo caso não houvesse sido introduzida nenhuma inovação financeira. Desta maneira, a alocação eficiente baseada nos preços contingenciados no presente e no futuro, e assim na sua volatilidade esperada, é responsável por um equilíbrio ótimo.

Ou seja, definindo $R = \sum_{s \in S} (\frac{y_s}{q_k})$ como sendo o retorno bruto dos ativos quando não há inovação financeira e $R' = \sum_{s' \in S'} (\frac{y'_{s'}}{q_k})$ como sendo o retorno bruto dos ativos quando há inovação financeira, a volatilidade é definida aqui como sendo o desvio padrão $\frac{R' - R}{R}$, onde y_s e $y'_{s'}$ correspondem aos *payoffs* sem inovação e com inovação, respectivamente, para cada

ativo $k \in K$ e $k' \in K'$. Assim, a volatilidade, como apresentada no modelo econométrico da presente dissertação, é definida como o desvio padrão dos retornos das ações.

Analogamente, como tratamos a dinâmica da volatilidade a partir dos volumes relativos das inovações, o volume relativo aqui é definido como $\frac{\sum \bar{z}'^i - \sum \bar{z}^i}{\sum \bar{z}^i}$, sendo no modelo econométrico definido como $v_{ik} = \frac{\sum_{k' \in K'} (z_{k'}^i) - \sum_{k \in K} (z_k^i)}{\sum_{k \in K} (z_k^i)}$ considerando-se $z_k^{i'} = 0$.

Além disto, quando as crenças tendem a ficar cada vez mais divergentes, como proposto no modelo de Simsek (2013), o modelo de Radner (1972) programa uma alocação com pelo menos um ativo com preço tendendo ao infinito e algum preço que tende para zero, caracterizando um aumento expressivo da volatilidade.

Além de definir um conjunto ótimo de alocação a partir dos preços e dos retornos, a abordagem de Radner (1972) permite fazer algumas considerações sobre a arbitragem dos agentes em relação aos ativos negociados nos mercados através de contratos explícitos ou implícitos. Assim, é possível argumentar que um vetor de preços $q \in \mathbb{R}^K$ não apresenta arbitragem quando não existe portfólio $z^i \in \mathbb{R}^K$ tal que $qz^i \leq 0, z^i \hat{y}(s) \geq 0 \forall s \in S$ e $z^i \hat{y}(s) > 0$ para algum $s \in S$. A partir do resultado, $q = \sum_{s \in S} \hat{\mu}(s) \hat{y}(s)$, em um equilíbrio de Radner (1972), assim como defendido por Pesendorfer (1995), não pode existir arbitragem. Por este fato, não é considerada a possibilidade de arbitragem no modelo proposto de estimação via painel dinâmico.

Assim sendo, uma alocação é factível quando $\sum_{i \leq I} z^i \leq 0$. E tal alocação será Pareto ótima restrita⁶, em mercados incompletos, quando não existir outra alocação factível, tal que $U^i(z^i) \geq U^i(\bar{z}^i) \forall i \leq I$ e $U^i(z^i) > U^i(\bar{z}^i)$ para algum $k \leq I$, sendo destacado que $U^i(z^{i'}) \geq U^i(\bar{z}^{i'}) \forall i \leq I$ e $U^i(z^{i'}) > U^i(\bar{z}^{i'})$ para algum $k \leq I$. Esta alocação Pareto ótima, para tal dinâmica de mercado, corrobora a otimização da alocação e das “apostas” - no sentido de considerar, a partir de um conjunto de informação, que o mercado irá subir ao cair, contrariamente a posição de outro agente, que atribui diferentes probabilidades para a realização de um evento - de cada agente no modelo proposto e adaptado na seção 4.1, onde cada um percebe um retorno esperado maior a partir de suas posições, o que justifica o aumento do risco e o efeito na volatilidade dos preços.

⁶ Refere-se a uma alocação que não pode ser melhorada, no sentido de Pareto, através da realocação de alocação dos ativos entre os possíveis estados da natureza.

3 – IMPACTOS DA INOVAÇÃO FINANCEIRA

Inovações financeiras têm tido sua importância documentada desde a criação de novos títulos de captação para a construção de ferrovias nos Estados Unidos no século XIX. Hal Varian, em artigo publicado pelo New York Times em 2000, atribui o sucesso americano em novas indústrias à possibilidade de financiar e avaliar novas ideias⁷ a partir de novos produtos, processos ou organizações.

A ideia original da criação de novos instrumentos financeiros e novos processos de negociação ou organização dos mercados é destacada como sendo um dos principais impulsos para o desenvolvimento econômico. Neste sentido, a partir da teoria Schumpeteriana, é possível identificar a inovação financeira, de processos e ou produtos, como novas formas de *screening* e de financiamento de novas tecnologias, de forma que através da redução dos custos de transação ou da introdução de novos instrumentos para diversificação e mitigação dos riscos, a fronteira tecnológica é renovada e têm-se o efeito de um choque tecnológico positivo destacado na teoria do desenvolvimento econômico.

O procedimento de identificação e financiamento eficiente de novas tecnologias é o passo que liga a inovação financeira e a inovação tecnológica, como proposto por Machalopoulos, Laeven & Levine (2011), e isto acontece primordialmente como respostas as fricções e choques na economia na tentativa de, entre outras coisas, reduzir custos de transação através de novos processos. Para Simsek (2013) as inovações de processo em geral são condizentes com melhorias na tecnologia da informação, e a redução dos custos é a força motriz por trás do aumento das especulações e maior volatilidade.

Na visão de Merton (1990) o mercado de capitais é o meio que permite a canalização dos recursos das famílias aos investimentos das firmas, dando retorno às poupanças para consumo e criação de novas poupanças. Através da elaboração de ativos financeiros e intermediários é permitido o *risk pooling e risk sharing* para as famílias e empresas, de forma que mercados bem desenvolvidos permitem a separação da responsabilidade do requerimento do fluxo de capital para investimento, da responsabilidade de carregamento de risco por esses investimentos.

⁷ A importância da correta identificação de novas tecnologias (*screening*), bem como de bons investimentos, têm um papel importante no desenvolvimento econômico dos países. Sendo abordado nesta dissertação, através das conclusões de Machalopoulos, Laeven & Levine (2011).

Ainda para Merton (1990) as inovações financeiras que oferecem ganhos individuais privados, mas reduzem a eficiência não são melhorias para a performance econômica, e tornam a existência da volatilidade um ponto crucial para seu uso eficiente. Por este fato, a alimentação de expectativas não realistas entre investidores e emissores (baixo risco e muito ganho) pode impor mais custos sociais na forma de distorções *ex ante* da alocação de capital e volatilidade excessiva *ex post* nos preços de mercado.

Neste sentido, a globalização, permitindo o acesso a diferentes investimentos em mercados internacionais acaba por gerar um ganho de diversificação grande, melhorando a fronteira eficiente (risco e retorno esperado) e, por isso, o fato da integração dos mercados é tão importante. Além disto, a internacionalização apresenta uma possibilidade de aprendizado e absorção de inovações financeiras, como têm acontecido com o Brasil entre os anos entre 2000 e 2015, permitindo a redução dos custos e maior diversificação das estratégias de risco.

Na visão de Miller (1995) o uso de derivativos tem aumentado, pois permite as firmas e os bancos gerenciar efetivamente, e a baixo custo, seus riscos. Desta forma, as inovações financeiras têm tido um papel preponderante nos mercados internacionais há muitos anos, mas foi particularmente após a ampla utilização dos derivativos financeiros nos anos 2000 e sua contribuição para a crise de 2008 que sua interpretação e utilização foram colocadas em dúvida.

A ampla utilização de contratos derivativos e de produtos estruturados, principalmente no mercado de renda variável e de hipotecas nos EUA nos anos 2000, acabou por gerar novas classes de compartilhamento de riscos e novos gatilhos de dependência entre as instituições financeiras. Desta forma, as concepções de especulação e da importância da informação sobre os novos instrumentos, e sobre os rumos dos mercados, mudaram radicalmente, instigando posições mais arriscadas e gerando impactos extremos na volatilidade dos mercados e por fim na interpretação de bem-estar das sociedades a partir de riscos de liquidez, idiossincráticos e sistêmicos.

Neste sentido, sobre a discussão e pedidos de maior necessidade de regulação para novos ativos, Miller (1995) argumenta que estes pedidos existem devido a um mau entendimento dos riscos que são próprios dos novos ativos, sendo a estrutura competitiva da indústria de inovação exercendo um papel importante nesse sentido. Para o autor, o problema em si não é o novo ativo ou novo processo, mas como se utiliza o mesmo – de forma que com relação às histórias de terror das operações de derivativos que dão errado, é preciso entender

como os mesmos foram utilizados e com qual propósito. Novamente fica clara a importância do quesito informacional na história dos derivativos e das inovações financeiras.

Por estes resultados, a popularização de novos instrumentos financeiros entre investidores não aptos a seu uso discricionário, junto com a assunção de novos riscos, acabou por gerar posições de especulação extremamente interligadas, de forma que a alteração do cenário macroeconômico da inadimplência das hipotecas americanas e seu impacto nos derivativos de crédito afetaram todo o sistema financeiro americano e mundial.

No caso brasileiro o uso discricionário de tais instrumentos ocorre, desde seu início, por uma parcela melhor informada dos investidores – especialmente após a crise de 2007 – principalmente para o caso das opções e futuros. Entretanto, no Brasil, a utilização de tais instrumentos começou de maneira muito tímida, sendo possível a negociação de tais contratos somente para algumas ações⁸, sendo sua generalização um processo recente, pós-crise. Por este fato, fica claro a conclusão histórica da importância da correta utilização da informação em mercados que apresentam altos volumes negociados de inovações financeiras.

É importante destacar, que embora a utilização de inovações financeiras no Brasil tenha começado anteriormente a 2012, seu amplo uso no país ocorre posteriormente⁹.

A partir deste momento uma maior preocupação e uma ideia generalizada sobre os malefícios do uso de novos instrumentos financeiros, principalmente os derivativos, e a necessidade de maior regulamentação voltou à tona. Ou seja, a interpretação do sentimento de que as inovações financeiras encorajam a especulação e aumentam os riscos passou a ser preponderante.

Caso existisse um mundo livre de imperfeições¹⁰ e se os mercados fossem completos, no sentido de se obter contingências para cada estado da natureza, para Tufano (2003), as inovações financeiras não beneficiariam nem as partes privadas nem a sociedade, pois seriam mutações neutras. Por esta razão, a dinâmica dos mercados incompletos acaba por gerar vários efeitos, notadamente na volatilidade e no bem estar. Assim, é importante entender como as imperfeições estimulam as inovações financeiras, onde as últimas são respostas ótimas para problemas e oportunidades de mercado.

⁸ Principalmente Vale, Petrobrás e OGX Petróleo e Gás.

⁹ A base de dados disponível para este estudo começa em 2012, não sendo realizada uma análise da volatilidade para a crise.

¹⁰ Impostos, regulações, assimetrias de informação, custos de transação.

Através da criação de novos instrumentos e de novas formas de negociação ou organização financeira, os agentes buscam melhorar a completeza dos mercados¹¹, mitigar fricções, a melhoria do compartilhamento do risco (idiossincrático¹² e de liquidez¹³), a redução dos custos de transação e melhores formas de desenho de contratos que são implícitos aos agentes.

Assim, a criação e a difusão destas inovações são muitas vezes complexas, e geram efeitos na economia interna e externa, alterando-se, segundo Philippos e Siriopoulus (2012), a estrutura funcional dos mercados¹⁴, a estrutura funcional microeconômica das empresas¹⁵ e a estrutura funcional macroeconômica¹⁶.

Os acadêmicos demonstram, então, que as inovações financeiras afetam mais positivamente os mercados do que negativamente, mas não entram em consenso sobre muitos aspectos sobre o seu papel e sobre suas diferentes formas de difusão e níveis de “sobrevivência” e eficiência (Merton, 1990). Na visão de Paul Volcker¹⁷, “eu gostaria que alguém me mostrasse algum fio de evidência ligando inovação financeira com um benefício para a economia” (tradução nossa).

A inovação pode vir dos tomadores e empreendedores, exercendo seu direito de contratar livremente, ou de legisladores, como proposto por Franks & Sussnan (2005), cuja intervenção algumas vezes viola acordos pré-contratuais. Entretanto, o regime de liberdade de contratar preserva a visão “*ex ante*” das partes – mas como desvantagem, as partes inovadoras deixam de internalizar todos os benefícios da inovação para as outras partes, e o resultado é subótimo. Por este fato, a intervenção legislativa tenta resolver esta externalidade, mas, uma vez no controle do processo inovador, os juízes e legisladores podem colocar seus interesses políticos acima dos interesses das partes, e assim gerar problemas de agência.

¹¹ Embora as inovações, introduzindo novos contratos, ajudem a melhor à completeza dos mercados, não se pode considerar nenhum mercado como completo.

¹² Risco que é específico de um ativo ou classe de ativos.

¹³ Risco que decorre da dificuldade em se transformar um ativo em dinheiro na velocidade requerida por um agente.

¹⁴ A forma efetiva como são geridos os portfólios e seus riscos.

¹⁵ Redução de custos de transação, novas formas de se lidar com a assimetria de informação, a expansão da competição entre as firmas do setor financeiro, a evolução de sistemas de pagamentos e cobranças, novas tecnologias e estratégias de liquidez.

¹⁶ Análise da qualidade de crédito, política monetária e políticas de financiamento de bancos.

¹⁷ “I wish somebody would give me some shred of evidence linking financial innovation with a benefit to the economy” (“*Paul Volcker: Think More Boldly*”, The Wall Street Journal, 14 de Dezembro, 2009, p. R7, tradução nossa).

Como resultado da forma de difusão de uma inovação e sua durabilidade e uso nos mercados, na visão de Schiller (2004), assim como Merton (1990) e Miller (1986), a forma de se comunicar e promover a inovação é relevante (problema de concepção de Kahneman e Tversky¹⁸). Isto é, a informação básica de como se promove a inovação financeira afeta sua liquidez e também seu uso.

Por este fato, Jenkinson, Penalver, Vause (2008) argumentam sobre o benefício da inovação de produtos que sejam padronizados, que são criados para serem vendidos para diversos agentes ao mesmo tempo. Isto ocorre, pois são requeridas menos informações para sua difusão e é possível melhorar a liquidez no mercado secundário, de forma que os produtos se tornem mais transparentes nos contratos desenhados e no seu conteúdo, facilitando o monitoramento e reduzindo custos de informação.

Mesmo que uma inovação não perdure, isto é, não seja significativa e eficiente como Merton (1990) argumenta, ela fornece informação para o desenvolvimento de novas inovações - neste argumento é possível fazer uma analogia com a obra schumpeteriana, onde é possível destacar o processo de destruição criativa das inovações financeiras. Ou seja, a informação passada é importante para as inovações financeiras que serão implementadas posteriormente.

Abaixo é destacado a influência das inovações, dentro da literatura, na volatilidade, na informação e bem-estar.

3.1 – Volatilidade

Para Kubler & Schmedders (2012), os indivíduos em um grupo geracional¹⁹ possuem crenças heterogêneas sobre o estado futuro da economia e por isso gostariam de “apostar” um contra o outro, de forma que sua alocação final, em ativos de risco, é realizada com o objetivo contrário de outros agentes.

Ainda para Kubler & Schmedders (2012), em uma economia de mercados completos, os agentes não podem fazer isso, pois suas crenças não afetam o equilíbrio e a volatilidade dos preços dos ativos é pequena. Esta situação muda muito quando nos mercados são introduzidas inovações financeiras, pois o conjunto de ativos é aumentado, permitindo que os agentes com

¹⁸ Analisa-se a situação de *risk lovers* na teoria do prospecto. Onde se pauta a sensação de aceitar grandes perdas pela esperança de não ter perda nenhuma em momentos posteriores.

¹⁹ Diferentes gerações dentro de uma coorte temporal.

diferentes crenças realizem alocações em ativos e assumam posições financeiras distintas uns dos outros a partir das crenças dos rumos dos mercados e, como resultado, a riqueza irá se mover através dos mesmos e das gerações. Por isso, tais alterações de riqueza afetam fortemente o preço dos ativos.

Ou seja, as inovações financeiras funcionam na direção de tentar completar os mercados, mas mesmo assim os mercados ainda devem ser considerados incompletos. Por isso, a abordagem do equilíbrio de Radner é factível para entender a dinâmica dos mercados e da introdução de novos contratos, como os de opções, que permitem as “apostas” de crenças distintas entre os agentes.

Assim, a heterogeneidade de crenças, à medida em que se completam os mercados, leva a mudanças de riquezas que, por fim, resultam em volatilidade substancial dos preços em uma economia de mercados incompletos.

Para Simsek (2013), cujo modelo microeconômico será o abordado, a visão tradicional sugere que estas inovações devem afetar o compartilhamento do risco. E considera que os agentes naturalmente não entram em acordo sobre o valor dos ativos.

Por esta razão, crenças diferentes podem aumentar as incertezas. Assim, quando os desacordos são fortes, o desenho ótimo do ativo aumenta o risco do portfólio. Além disto, essa diferença de crenças pode afetar a própria motivação das inovações. Para o autor, há dois canais nos quais a inovação aumenta o risco e a volatilidade no portfólio: i) inovação de produtos gera novos desacordos e uma nova fonte de volatilidade; ii) as inovações de processo e produto ampliam a tomada de risco sobre os desacordos que já existem.

Com a existência de desacordos, a redução dos custos de transação implica em aumento de tomada de risco, pois o ganho financeiro de tal redução permite que um agente aloque mais recursos em um mesmo ativo do que poderia fazer anteriormente. A partir deste momento, é permitido o aumento da alocação no ativo de risco, permitindo o aumento da volatilidade. Ou seja, com mais recursos disponíveis, um agente pode aumentar sua posição de risco em determinado ativo a partir de qual seja sua crença para o rumo dos preços.

Entretanto, no caso de portfólios, como demonstrado através do equilíbrio de Radner, e especificamente para *hedge funds*²⁰, Blundell-Wignall (2007) argumentam que tais

²⁰ Fundos que utilizam *pool* de investimentos, através de diferentes estratégias, para obter retornos ativos, ou *alpha*.

resultados são importantes para a economia, pois a compra e venda de ativos precificados incorretamente afeta a volatilidade dos mercados e oferece investimentos alternativos menos correlacionados a outros e, assim, apresentam desempenho melhor nas quedas de mercado.

Como resultado, para Simsek (2013) é importante definir o desenho dos ativos, de forma que, se os desacordos de crenças entre os agentes são pequenos, o desenho proposto e inserido no mercado é o de compartilhamento de incertezas. Caso contrário, o *market maker*²¹ introduz um contrato que aumenta a volatilidade.

Por esta razão, como argumentado por Simsek (2013), se os desacordos de crenças são fortes, o *market maker* vai introduzir ativos que maximizem o risco e a volatilidade do portfólio entre todas as escolhas possíveis, deixando de lado a mitigação de incertezas como motivação para se gerar uma inovação. Assim, a possibilidade de se assumir mais riscos se torna o principal motivo da inovação e aumenta-se o efeito na volatilidade dos mercados.

Vale destacar que uma das fontes principais de volatilidade, devido a inovações financeiras, vem da liquidez dos novos ativos, ou da sua falta. Na visão de Jenkinson, Penalver, Vause (2008), menor liquidez requer maior prêmio sobre o risco e gera-se problema também de volatilidade nos mercados. Para Allen e Gale (1999) a liquidez é também uma das razões pelas quais as oportunidades de divisão de risco oferecidas, através das inovações, são incompletas: para que se mantenha a viabilidade do mercado, os volumes de trocas de uma inovação devem ser grandes o suficiente para permitir aos *market makers* cobrir os custos fixos e assegurar profundidade suficiente, evitando volatilidade excessiva.

Por sua vez, Smith, Smithson, and Wilford (1990) documentam a crescente volatilidade dos juros, câmbio e preços de commodities, e traçam uma conexão entre esse aumento do risco de mercado e a inovação financeira. Para eles, a volatilidade dos mercados não é somente uma consequência, mas pode ser também uma causa. Assim, Miller (1991) refuta a ideia de que as inovações têm aumentado a volatilidade de mercado e argumenta fortemente que qualquer tentativa de controle ou regulação das inovações será contra produtivo – defendendo a desregulação dos mercados e a correta utilização e difusão das inovações por estes, amparado pelas estruturas institucionais disponíveis em cada mercado. Este aspecto de desregulação é também importante para o processo de melhor uso das inovações e, assim, para a melhora das integrações dos mercados de capitais de um país.

²¹ Agentes que, além de introduzir e negociar novos contratos, também conferem liquidez para determinados ativos.

3.2 – Informação

A partir dos fatos expostos acima, é interessante notar, inclusive, qual o impacto das inovações quando sua criação e difusão são feitas de maneira ineficiente. Para Merton (1990), partindo de *rent seekers*²² que não possuem outros objetivos que não diferenciar seus produtos, as inovações podem gerar externalidades negativas, de forma que os benefícios privados de inovar, por parte de uma firma, difiram dos benefícios sociais. Além disto, a alimentação de expectativas não realistas entre investidores e emissores (baixo risco e muito ganho) pode impor mais custos sociais na forma de distorções “*ex ante*” da alocação de capital (perdendo eficiência na alocação ótima) e volatilidade excessiva “*ex post*” nos preços de mercado, pois o problema é que, devido a fatores informacionais, nem sempre se entrega “*ex post*”, o prometido “*ex ante*”.

Assim, vale destacar, inclusive, que para Jenkinson, Penalver, Vause (2008), as fricções de informação imperfeita, incentivos imperfeitos e iliquidez são aumentadas pela dinâmica do próprio sistema, de forma que a difusão eficiente de qualquer inovação dependa da própria estrutura que ocorrerá.

Através de Tufano (2003) é exposto o argumento que algumas inovações estimulam a melhor forma de se revelar um dado ou informação, devido à complexidade de muitos novos instrumentos, ao passo que outras exploram o ganho de acesso à informação, gerada por processos de TI, principalmente. O que confirma o fato que instituições financeiras (e não financeiras) se beneficiam de inovações em outras áreas, como a de telecomunicações e de análise de dados (*data mining*²³ e *big data*²⁴). Ou seja, algumas inovações forçam a revelação de informação ao passo que outras exploram o baixo custo informacional gerado por outros processos.

Por este fato, um ponto interessante da inovação financeira, no quesito comportamental, é a necessidade e a capacidade de escutar outras áreas da ciência, via quesito informacional, gerando conexões entre áreas a ampliando as informações disponíveis para os agentes.

²² Companhia, organização ou indivíduo que utilizam seus recursos (inclusive capital humano) para obter ganhos econômicos sem gerar nenhum benefício para a sociedade, através da criação de riquezas.

²³ Processo que transforma dados particulares (*raw data*) em informações relevantes para um processo decisório ou acompanhamento e identificação de novas tecnologias (*screening*).

²⁴ Aumento dos dados disponíveis e da velocidade de seu processamento.

A informação não é só o fim da inovação financeira, mas uma ajuda na difusão e no alcance e assim, na eficiência da mesma.

Para esta conclusão, a questão do “*behavioral economics*” (Schiller, 2006), pautada na análise psicológica das decisões de agentes econômicos, influencia a maneira como as pessoas interpretam as inovações e novas informações sobre investimentos. Na visão do autor, as finanças comportamentais trazem perguntas, inclusive, sobre a fonte da volatilidade nos mercados financeiros, com a descoberta de várias anomalias, e a tentativa de incorporar na teoria financeira a teoria dos prospectos e outros pontos abordados por psicologistas. Por exemplo, Shefrin & Statman (1993) argumentam que problemas de *narrow framing*²⁵ e aversão à perda²⁶ podem fazer com que investidores demandem posições similares a opções de compra cobertas, fazendo com que avaliem o ativo de maneira a precificá-lo em relação a um portfólio que produz um *payoff* positivo, incorrendo em mais volatilidade para o mercado.

Segundo Miller (1995), o problema em si não é o derivativo, mas como se opera com o mesmo - usando a informação de maneira correta e não incorrendo em vieses cognitivos analisados em *behavioral finance* - a partir de seu entendimento prévio do instrumento e das possíveis estratégias a serem utilizadas.

Assim, para Schiller (2006), outro ponto interessante da parte informacional passa a ser a confiança que os investidores possuem naqueles que eles “consideram que sabem mais”²⁷, o que, através da mídia, pode massificar as inovações financeiras, fazendo-as chegar no “varejo” e serem muito mais utilizadas, o que pode ser bom ou ruim (gerando ganhos de bem estar e ou aumento de volatilidade).

Portanto, na visão de Allen & Gale (1999), o intermediário financeiro, ao prover um “seguro” sobre contingências que não podem ser previstas, reduz a necessidade do investidor em buscar informação privadamente, incorrendo em mais custos.

Este é um ponto interessante dos modelos de informação assimétrica. Para Henderson & Pearson (2001) existe um lado negativo na habilidade de fazer ativos com *payoffs* específicos para alguns investidores – se alguns investidores não entendem suficientemente os mercados ou sofrem de vieses cognitivos (*behavioral finance*) que fazem com que associem

²⁵ No processo decisório, o agente não considera o contexto de seu portfólio total, mas só algumas partes do mesmo.

²⁶ Preferência dos agentes em tomar decisões de maneira a evitar perdas do que acumular ganhos.

²⁷ Investidores qualificados, economistas renomados e etc.

probabilidades erradas aos eventos. As instituições financeiras podem explorar isso ao criar instrumentos que pagam nos estados que os investidores sobrevalorizam e pagar nada ou menos nos cenários menos valorizados. Isto faz com que os investidores avaliem mais o ativo do que se entendessem o mercado ou não incorressem em vieses cognitivos – criando instrumentos pelos quais os investidores estão dispostos a sobre pagar. E, através disto, gera-se uma volatilidade desnecessária ao mercado, possibilitada pelo lado informacional.

É possível destacar ainda que, para Henderson & Pearson (2001), muita informação sobre volatilidade de um ativo principal está disponível a partir das volatilidades implícitas das opções negociadas e dos possíveis erros de precificação devido a não consideração do componente da própria volatilidade estocástica da ação.

Em outras palavras, a inovação financeira tem um impacto informacional importante nos mercados. Para Merton (1990), a função central da informação e, conseqüentemente, do processamento de transações, é favorecer economias de escala nas negociações de ativos nos mercados de capitais.

A partir desta mesma linha, Piazza (2010) argumenta que a informação ajuda a evitar investimentos excessivamente arriscados, mas reduz o incentivo de se pagar por informação privada, ao passo que pode deteriorar a informação pública, pois a mesma é um substituto para diversificação de risco, afetando fortemente a volatilidade dos preços dos mercados, inclusive do mercado acionário (*equity*). Com menos informação, os agentes compram e vendem os ativos errados²⁸, com alocação não eficiente, aumentando a volatilidade.

Seguindo a mesma linha, Stiglitz (1985) argumenta que com informações rapidamente sendo públicas através dos preços dos ativos (e principalmente pelos preços dos derivativos), há pouco incentivo em gastar para se obter informação privada.

Neste sentido, abordando a influência dos contratos de opção sobre uma ação, Massa (2010), determina as condições sob as quais a introdução de um derivativo sobre uma ação existente estimula ou não a aquisição de informação. Se os agentes otimamente escolhem os ativos arriscados e a informação que devem adquirir, a introdução de um derivativo aumenta o incentivo de adquirir novas informações em mercados com maior completeza informacional e alta assimetria entre os agentes (o contrário é válido). Por isto, a informação irá afetar os preços de maneira diferente, dependendo se é adquirida para reduzir ou aumentar a assimetria

²⁸ Alocação ineficiente.

já existente entre os agentes. Ou seja, a forma como a informação é adquirida afeta a volatilidade de maneira distinta.

Assim sendo, o principal resultado para Massa (2010) recai no fato de que a introdução de um derivativo induz os agentes mais informados a aumentar sua exposição nos ativos principais, independente da estrutura informacional. Dessa forma, como será abordado no modelo microeconômico referente à análise de volatilidade, a introdução de um derivativo faz com que se aumente a exposição do risco devido à redução de custos de transação e etc. Ou seja, quem tem informação possui crenças diferentes, aumentando o apetite para o risco e aumentando a volatilidade.

Assim, assimetrias informacionais podem inibir a liquidez e muitas vezes intensificar sua contraparte. Ao passo que a liquidez faz com que seja mais barato negociar e diminui as incertezas sobre as trocas, de forma que é possível fechar uma posição com rapidez, não incorrendo em perdas maiores em choques críticos.

Desta maneira, como proposto por Bervas (2008), ao absorver riscos, reduzir assimetria de informação entre emprestadores e tomadores e reduzir custos de transação, intermediários financeiros ficam em uma posição de oferecer ativos mais líquidos aos investidores. E a informação acaba por induzir à liquidez como mostrado por Piazza (2010), onde uma crise de liquidação acontece quando o risco deixa de ser idiossincrático e passa a ser sistêmico - ou seja, o processo de coleta de informação (custosa) aumenta e induz uma onda de liquidação dos ativos mal precificados que haviam sido alocados erroneamente pelos agentes. Ainda, como proposto por Schiller (2006), a mídia, com a massificação dos instrumentos e das inovações, afeta a liquidez dos instrumentos.

Além disto, para Bervas (2008), a securitização contribui para mitigar problemas informacionais. O *pool* de ativos homogêneos é uma forma de reduzir problemas de seleção adversa²⁹ para os investidores, dado que o desempenho desse *pool* é mais previsível do que o desempenho dos ativos individuais. Isso ajuda investidores a discriminar entre “vendedores” de “bons e maus” produtos. Além disso, separando (*tranching*³⁰) a receita desse *pool* para o

²⁹ A probabilidade de escolher ativos de baixo desempenho – baixo risco X retorno.

³⁰ Repartições de risco, de um mesmo instrumento, alocadas para diferentes investidores com diferentes perfis de risco X retorno.

risco de *default*³¹ de cada um, é possível mitigar o problema de *moral hazard*³² quando o vendedor se compromete a tomar as primeiras perdas³³.

No entanto, a criação de instrumentos colateralizados por ativos não foi acompanhado pela informação requerida para que os participantes do mercado controlem totalmente seus investimentos. Os custos de informação substanciais para produtos estruturados é um fator limitador da base investidora e de sua liquidez. As agências de *rating* podem tentar minorar este problema, o que de fato faz com que investidores comprem estes produtos confiando simplesmente na classificação do grau de investimento, ou seja, aqui fica clara a preposição anterior da confiança que os investidores possuem naqueles que eles “consideram que sabem mais”

As agências, porém, não podem eliminar completamente estes *gaps* informacionais que geram desequilíbrios, principalmente para o risco de liquidez de mercado. De forma que, depois da crise de 2008, reguladores e auditores passaram a prestar mais atenção na qualidade da informação provida.

Além disso, o fator da assimetria informacional gera uma fricção de mercado importante para motivar a inovação. Para Jenkinson, Penalver, Vause (2008) é difícil acertar a distribuição dos *pay-offs* para vários instrumentos, pois a informação incompleta faz o futuro incerto, e contratos com *payoffs* sensíveis a pequenas mudanças nas condições de crédito se tornam muito arriscados. Além disto, não existem dados de muito tempo para avaliar o desempenho com altos níveis de confiança, o que faz com que a modelagem estatística para avaliação de desempenho destes instrumentos incorra em muita dificuldade. E assim, ativos com *payoffs* complexos têm se mostrado muito vulneráveis à crescente incerteza macroeconômica – incorrendo em mais volatilidade.

Por exemplo, existe perda de informação no processo de securitização devido à separação do originador do empréstimo e o investidor final. Ou seja, perde-se informação para cada passo da cadeia de transferência de risco. E este problema informacional pode induzir agentes a sobre precificarem (ou sub precificarem) ativos e incorrerem em mais volatilidade desnecessária para o mercado.

³¹ Risco de inadimplência da dívida. Risco de uma parte não honrar com seus compromissos de pagamento.

³² Probabilidade de que o vendedor não vai monitorar o risco cuidadosamente depois da securitização.

³³ Tranches sênior, *equity* e intermediária de um ABS, por exemplo. Que divide as receitas para o nível de risco tomado. Assim, o agente já sabe que o risco é muito alto ou moderado, reduzindo problema de *moral hazard*.

De forma que para Ho (2006), devido às inovações, o acesso mais fácil à informação traz à tona a vantagem comparativa dos bancos como intermediários em um ambiente de informação assimétrica. Ou seja, assim como para Schiller (2004), os riscos de informação assimétrica criam custos que dificultam o gerenciamento de risco.

Por esta conclusão, aceita-se a visão de Allen & Gale (1999) de que o papel principal da inovação financeira não é só reduzir custos de transação e de compartilhamento de informação, tornando mais barato aumentar a posição alocada em determinado ativo de risco, mas o gerenciamento de risco também ganha papel preponderante. Este é um ponto das inovações que melhoram o problema informacional.

No entanto, *pools* diversificados na estrutura das *tranches* não necessariamente oferecem proteção adequada contra riscos sistêmicos altamente correlacionados. Assim, o papel das agências de crédito no processo é, por um lado, positivo, pois reduz o custo de acesso à informação por parte da massa de investidores, mas, por outro lado, sendo necessária a mudança de *rating*³⁴, os modelos podem gerar perda de confiança dos consumidores caso algo dê errado e, assim, podem causar o aumento do prêmio de risco para tal ativo, alteração da liquidez e por fim o aumento da sua volatilidade.

Claramente, a informação incompleta faz com que não seja fácil avaliar risco de contraparte, de forma que não se sabe quem é bom pagador ou não, com certeza absoluta, devido a choques que podem mudar a honorabilidade dos contratos pelos agentes. Assim, sistemas financeiros com maior foco em “*arm’s length*”³⁵ passam a ser extremamente dependentes de informações públicas e do reforço dos contratos através dos mecanismos legais e procedimentos aplicáveis às diferentes partes. Ao passo que em uma economia de partes, “*relationship based*”³⁶, depende muito da informação que o banco possui sobre quem toma os empréstimos. Entretanto, nenhuma economia é completamente “*relationship-based*” ou “*arms length based*”, mas o grau de desintermediação na direção de integração e redução de custo de capital é importante.

Por esta razão, de acordo com o relatório “Perspectiva Econômica Mundial” (*World Economic Outlook*) publicado pelo FMI em 2006, sistemas mais “*arms length*” são mais bem equipados para lidar com o processo de realocação requerido em tempos de inovação

³⁴ Classificação do risco de crédito. O prêmio pago pelo risco de um título é proporcional ao seu *rating*.

³⁵ Desintermediação nas transações financeiras.

³⁶ Foco no relacionamento entre banco e empresa para empréstimos.

significativa e mudanças na estrutura industrial da economia global, pois são mais eficientes na realocação dos recursos. Por outro lado, um sistema focado em “*relationship based*” aparenta ser melhor na suavização de quedas temporárias nos ciclos de negócios, ficando claro o papel da desintermediação, levando a um melhor compartilhamento de riscos e de informação, influenciando positivamente o bem estar, devido a melhor alocação de recursos nos mercados.

3.3 – Bem Estar

Como demonstrado, é possível perceber que a maneira como a inovação é criada (Schiller 2004) e difundida (informação), em qual ambiente isso ocorre (fricções e instituições) e a partir de qual motivação (impostos, concorrência, gestão de risco, regulação, *rent seeking*) o bem estar da economia é afetado diretamente.

Para este propósito, a teoria foca em alguns aspectos onde existe ganho e alguns aspectos onde pode haver perda.

Do lado negativo, segundo Frame & White (2004), se baseando também em Tirole (1988), existem três pontos da literatura que apontam para efeitos sobre o bem estar: i) uma sequência firme de inovações que passam na frente de outras pode levar a um resultado líquido negativo do bem estar, onde a soma dos sucessivos “*sunk costs*”³⁷ dos investimentos excedem a redução marginal dos custos causados pela inovação (Tirole, 1988); ii) duplicação do esforço na corrida de patentes pode gerar resultado negativo (Tirole 1988); iii) inovações que focam em *rent seeking* não têm um resultado bom, pois desenvolvem inovações que não possuem outras funções que não diferenciar seus produtos superficialmente

Segundo Allen & Gale (1991) quando “*short sales*”³⁸, como inovação, é permitido ilimitadamente, a competição imperfeita pode persistir, mesmo quando o número de inovadores potenciais é grande. Quando o “*short sales*” é limitado, pode-se, no limite, estar na situação de competição perfeita, mas o equilíbrio não é eficiente devido à presença de externalidades: os benefícios privados de inovar financeiramente por uma firma diferem do benefício social.

Como exposto, abordando ambos os lados através do quesito informacional, Piazza (2010) afirma que a inovação financeira gera uma queda na quantidade coletada de

³⁷ Custo que já foi executado, e não pode ser recuperado.

³⁸ Vendas a descoberto.

informação privada sempre que não houver a redução de custo relativo da estratégia ativa, com uso mais intenso de informação, à passiva, com uso menos intenso de informação. Por outro lado, a inovação financeira possui efeitos positivos no bem estar, pois provê um “seguro” aos investidores, permitindo-se trocar grandes quantidades de ativos e melhor diversificar o risco.

Entretanto, existe um problema de *moral hazard*, pois quanto maior é o seguro, menor é o incentivo de obter informações mais preciosas – e, portanto, custosas – para evitar investimentos excessivamente arriscados (French 2008). Com menos informação coletada privadamente, tem-se um impacto negativo no bem estar dos investidores passivos, pois com menos informação pública relevante e correta, acabam por alocar recurso nos ativos errados. Assim, a inovação reduz a coleta de informação em períodos de risco idiossincrático e aumenta a frequência com que agentes mal informados investem em tecnologias arriscadas, aumentando a volatilidade dos mercados atrelados a este investimento.

Do lado positivo, aborda-se principalmente a suavização do consumo e do investimento, melhor gerenciamento de riscos por parte das famílias e das firmas, menor custo de transação e de aquisição de informação e menor custo de capital, que gera maior investimento e assim ganhos de bem estar e a existência de contratos implícitos³⁹.

Para Beck et al (2012), embora existam lados bons e ruins, a inovação financeira parece encorajar os bancos a tomarem mais riscos, o que ajuda a prover crédito valioso e melhor diversificação de risco para firmas e famílias. Desta forma, aumenta-se a eficiência da alocação de capital e o crescimento econômico. Entretanto, devido à informação assimétrica, tomar mais risco aumenta significativamente a volatilidade dos lucros dos bancos e demais intermediários e suas perdas durante uma possível crise bancária, que se traduz em maior volatilidade nas indústrias que também se beneficiam mais intensamente das inovações e do financiamento externo.

Complementando essa argumentação, Allen & Gale (1999) argumentam que a própria diversificação, provinda da maior oferta e acesso de produtos e maior informação, geram ganhos de bem estar. Um dos aspectos da diversificação e seu benefício, enquanto melhoria de bem estar, é demonstrado no modelo tridimensional, a partir da matriz de completeza, na seção 5.2.

³⁹ Devido ao custo alto de contratos explícitos de seguro de risco, como mostrado por Allen & Gale (1999).

Assim, o custo na perda de bem estar devido à diversificação menos eficiente afeta países grandes e pequenos. Mas, infelizmente, o custo per capita é muito maior para o pequeno, em termos de PIB per Capita, capacidade de recebimento de IED e capacidade de se afetar a taxa de juros internacional.

Por isto, ainda neste sentido, Machalopoulos, Laeven & Levine (2011) argumentam que inovação financeira, via integração dos mercados e melhoria do sistema financeiro, afeta a velocidade na qual as economias convergem para a fronteira tecnológica. A inovação financeira, mas não o nível do desenvolvimento financeiro, impulsiona a taxa de crescimento da economia, especialmente para países mais pobres. Vale dizer, entretanto, que para os autores, nem toda inovação induz crescimento, mas que a inovação financeira é necessária para sustentar o crescimento através da integração dos mercados.

De maneira muito interessante, associando inovação financeira com inovação tecnológica e crescimento econômico, Machalopoulos, Laeven & Levine (2011), através de modelagem microeconômica e econométrica, constatam que cada processo de monitoramento e identificação de empreendedores de novas tecnologias se torna obsoleto à medida que a tecnologia avança. Conseqüentemente, inovação tecnológica e crescimento econômico irão, eventualmente, se estagnar, caso não exista inovação financeira⁴⁰. De fato, o argumento é que para maior eficiência no financiamento, o que implica menor custo de capital e necessidade de integração dos mercados, aos empreendedores de novas tecnologias, é necessário que exista inovação financeira por parte dos financiadores, por que assim é possível identificar os melhores e mais lucrativos projetos, gerando crescimento via valor adicionado.

Por isso, a inovação financeira, através do *screening*, influencia diretamente no investimento de novas tecnologias segundo os autores e gera crescimento econômico. Assim sendo, inova-se financeiramente, seja através de produtos ou processos, para identificar melhores inovações tecnológicas e, como propõe Schumpeter, gerar desenvolvimento e influenciar positivamente no bem estar econômico da população, levando-os a fronteira tecnológica e a ganhos reais de PIB per capita. Desta maneira, instituições, leis, regulações e políticas que impedem a inovação financeira (impedindo a integração dos mercados) proporcionam uma redução da velocidade da mudança tecnológica e do crescimento e, portanto, do bem estar.

⁴⁰ O que os autores citam como exemplo é a inovação tecnológica das rodovias, que só foi possível pela inovação de captação para este fim.

Simultaneamente, para Jacques & Vaaler (2001), mercados emergentes são afetados pelo alto custo de capital que decorre de mercados financeiros incompletos e ineficientes, onde as dinâmicas dos mercados emergentes são levadas por transferência habilidosa de inovações financeiras para os mercados emergentes com o compromisso de melhora na regulação ou desregulação do sistema financeiro, desintermediação de intermediários financeiros tradicionais em favor de um mercado mais efetivo em custos e securitização das finanças de consumo, que reduz os custos de vida das famílias.

Como a inovação financeira completa os mercados emergentes, ajudando a mitigar riscos e aumentando as opções de investimento, reduz-se o custo de capital que, por sua vez, melhora a riqueza, de forma que inovações geram integração, e ambientes mais integrados favorecem mais inovações e melhor difusão das mesmas. E, embora mercados emergentes se beneficiem da importação de inovações e de efeitos de transbordamento de países já integrados, devem estar também atentos à sua própria estrutura institucional e de mercado (Merton, 1990).

Como argumenta Merton (1990), os mercados de capitais são o meio que permite a canalização dos recursos das famílias aos investimentos das firmas, dando retorno às poupanças para consumo e novas poupanças. Através da elaboração de ativos financeiros e intermediários, permite o *risk pooling* e *risk sharing* para as famílias e empresas, nos quais mercados de capitais bem desenvolvidos permitem a separação da responsabilidade do requerimento do fluxo de capital para investimento da responsabilidade de carregamento de risco por esses investimentos, sendo fonte chave de informação que, por sua vez, ajuda a coordenar processos de decisão descentralizada em vários setores da economia internacional.

Aqui fica ainda mais claro o benefício da redução do custo de capital enquanto melhora de bem estar para as famílias e empresas e, assim, a necessidade de integração dos mercados de dívida, câmbio e *equity*.

Assim, Jacques & Vaaler (2001) deixam clara a diferença entre mercados segmentados e integrados, onde existe um *continuum* entre os dois extremos em que podemos localizar um mercado nacional. Pode-se fazer esse *continuum* entre segmentação e integração em um espaço tri dimensional, separando o capital em três componentes – *equity*, mercado de dívida e câmbio – e comparando-os com um ponto de “origem⁴¹” como os EUA. A comparação com os EUA surge pois o dólar ainda é a moeda “do mundo”, sua TBILL é considerada a taxa livre

⁴¹ No sentido matemático. No gráfico, corresponde ao ponto comum dos eixos, ou seja, o ponto zero.

de risco e bolsas de valores como NYSE e NASDAQ são as mais desenvolvidas do mundo – inclusive em eficiência da regulamentação

Infelizmente, mercados emergentes apresentam mercado acionário pior, mercado de dívida pior ou quase inexistente e regras e regulamentações que atrapalham trocas internacionais – confiando muito no papel tradicional de intermediação dos bancos, e não nos mercados em si, priorizando sistemas “*relationship-based*”, não se beneficiando dos ganhos de sistemas que preconizam a desintermediação, sendo mais “*arms’s lenght*”.

É possível, então, alocar os mercados de capitais ao longo de um *continuum* saindo do estado embrionário até a maturidade de estados como os EUA. Ou seja, saindo de segmentados para integrados. Quanto mais segmentado, maior o custo de capital. Assim, para Jacques & Vaaler (2001), à medida que os mercados melhoram no sentido da integração, reduzem o custo de capital, gerando melhores padrões de vida devido ao custo mais baixo das finanças de consumo e participação mais competitiva de firmas na economia global pelo acesso a baixos custos de capital. O baixo custo de capital, por sua vez, pode gerar ganhos de bem estar. O modelo abordado, como proposto, é descrito na seção 4.3.

É possível perceber então que muito do ganho de bem estar provem da melhor alocação dos recursos, da melhor diversificação, maior liquidez, menor assimetria de informação, melhor *pool* do risco, melhor mobilização das poupanças – que também alavancam a inovação tecnológica.

4 – METODOLOGIA

Como abordado anteriormente, a metodologia será qualitativa e quantitativa. Para a volatilidade, o foco principal será na teoria microeconômica e no modelo de desacordos de crenças entre os agentes, como proposto por Simsek (2013), no qual, devido à introdução de novos instrumentos no mercado, os agentes, a partir de suas alocações, aumentam a volatilidade no mercado. Para o bem estar, como proposto na seção 4.3, o foco será na influência da inovação financeira no bem estar econômico através da integração dos mercados.

Quantitativamente, é abordada a modelagem econométrica baseada no modelo microeconômico de crenças entre agentes e no modelo tridimensional para a análise de bem estar através dos ganhos de redução de custo de capital, devido à integração dos mercados. As metodologias empíricas estão descritas abaixo em maiores detalhes.

4.1 – Modelo Microeconômico – Volatilidade

Primeiramente, vale destacar aqui que, embora a literatura apresente diferentes visões com relação à volatilidade, o modelo abordado nesta dissertação preconiza o aumento da volatilidade nos mercados a partir da introdução de inovações financeiras, e corresponderá, particularmente, a contratos de derivativos e aos ADR's. O modelo de Radner (1972) é adequado para explicar alguns pontos abordados no modelo desta dissertação, como a não arbitragem.

Para Kubler & Schmedders (2012), embora as evidências empíricas de que os derivativos aumentam a volatilidade do preço dos ativos (*underlying asset*) sejam inconclusivas, o sentimento de que os derivativos encorajam posições mais arriscadas, desestabilizando os mercados e aumentando a volatilidade, ainda é popular. Depois de ocorrida uma inovação, o preço da ação pode se tornar mais ou menos volátil, pois, ao mover a riqueza entre os agentes, as trocas que resultam de crenças heterogêneas têm um impacto maior no preço das ações do que os choques exógenos nas dotações iniciais.

Por este fato, Kubler & Schmedders (2012) demonstram que tais mudanças de riqueza podem afetar fortemente o preço dos ativos, já que as gerações mais antigas têm uma propensão marginal a consumir maior do que as novas gerações⁴² e por isso têm mais incentivos em despojar investimentos. Em outras palavras, os preços de ativos com

⁴² Conceito de “despoupança” e poupança, respectivamente, no modelo de ciclo de vida.

maturidade alta⁴³ são menores quando os mais velhos mantêm a maioria da riqueza do que quando os jovens a têm. Assim, a heterogeneidade de crenças leva a mudanças monetárias que, por fim, resultam em volatilidade substancial dos preços em uma economia de mercados completos.

Vale destacar que no modelo abordado a partir do proposto por Simsek (2013), a inovação leva a melhoria de Pareto, no sentido de bem estar. Assim, é confirmada a alocação Pareto ótimo restrita como proposta pelos pressupostos de Radner, pois o agente consegue realocar recursos em situações que não conseguiria antes.

Desta forma, o modelo microeconômico referente à análise do impacto da inovação na volatilidade é descrito abaixo, adaptado de Simsek (2013).

Existem $i \in I$ agentes que realizam trocas em uma economia que, inicialmente, só possui um único bem de consumo e ações em dois períodos $\{0,1\}$. As dotações de cada agente em 0 são normalizadas em 0, e o agente i recebe w_i em ação no período 1, que é uma variável aleatória que captura o perfil de risco do agente. No momento 1 os agentes consomem, e no momento 0 eles podem emprestar ou poupar a uma taxa livre de risco. Além disto, eles podem tomar posições positivas ou negativas em ativos arriscados $j \in J$. O ativo j possui oferta fixa e paga a^j dólares no período 1, que também é uma variável aleatória. Sendo que p^j é o preço do ativo j e x_i^j é a posição de cada agente.

O custo de transação para o agente assumir uma posição equivalente é $\frac{c^j}{2} (x_i^j)^2$, onde $c^j \geq 0$. Assim, o valor líquido do agente no período 1 é:

$$\eta_i = \sum_{j=1}^J (x_i^j (a^j - p^j) - \frac{c^j}{2} (x_i^j)^2) + w_i \quad (10)$$

O agente, então, maximiza sua função de utilidade no período⁴⁴ 1 que dependem das crenças dos agentes e θ_i é o coeficiente de aversão ao risco absoluto de cada um. Vale destacar que cada agente escolhe seu portfólio de maneira ótima. Com a introdução de inovação de produtos, o conjunto J é expandido, ao passo que a introdução de inovações de

⁴³ Maior *duration*.

⁴⁴ O problema de otimização do agente, no curto prazo e sem consumo de bens, se reduz para o problema de média-variância: $\max E_i[\eta_i] - \frac{\theta_i}{2} var_i[\eta_i]$

processos que reduzem o custo de transação, parcialmente devido a desregulação e melhorias na tecnologia da informação, é captado pela redução de $\{c^j\}_j$.

Supondo agora uma economia com dois agentes que possuem os mesmos coeficientes de aversão ao risco, à incerteza é definida por duas variáveis aleatórias não correlacionadas, v_1 e v_2 , de forma que os riscos dos agentes são perfeitamente correlacionados e dependem de:

$$w_1 = v \text{ e } w_2 = -v, \text{ onde } v = v_1 + \alpha v_2 \quad (11)$$

Considerando também, para simplicidade, que $c^j \equiv c \forall j \in J$. Se os agentes possuem as mesmas crenças com relação à v_1 e v_2 e é considerada uma inovação de produto, $j = 1$, uma opção sobre as ações, cujo *payoff* é perfeitamente correlacionado com as dotações dos agentes e definido como $a^1 = v$. No equilíbrio, o portfólio e valor líquido do agente i são representados por Simsek (2013) como:

$$x_1^1 = \frac{-\theta(1+\alpha^2)}{\theta(1+\alpha^2)+c}, \eta_1 = \frac{c}{\theta(1+\alpha^2)+c} v \quad (12)$$

O portfólio e valor líquido para outro agente é o espelho da expressão (12) e $p^1 = 0$. Ou seja, com crenças iguais, a introdução do ativo $j = 1$ permite a diversificação do risco idiossincrático, o que gera uma redução na volatilidade do portfólio pelo fato de que

$\frac{c}{\theta(1+\alpha^2)+c} < 1$. E como $\frac{c}{\theta(1+\alpha^2)+c}$ é crescente em c , a introdução de uma inovação, reduziria a volatilidade.

Por outro lado, quando há motivos para se assumir riscos durante as trocas, os agentes não possuem as mesmas crenças. Se tiverem as mesmas crenças sobre v_2 , mas discordam sobre a distribuição de v_1 , e sabem que discordam entre si, o primeiro agente acredita que a distribuição de v_1 é demonstrada por $N(\varepsilon, 1)$ e o segundo agente $N(-\varepsilon, 1)$. Por isto, a introdução de inovação de produto gera novos desacordos que não são mais de compartilhamento de risco, e o equilíbrio é:

$$x_1^1 = \frac{-\theta(1+\alpha^2)+\varepsilon}{\theta(1+\alpha^2)+c}, \eta_1 = \frac{c+\varepsilon}{\theta(1+\alpha^2)+c} v \quad (13)$$

Se o desacordo é suficientemente grande, ou $\varepsilon > \theta(1 - \alpha^2)$, o primeiro agente sendo otimista sobre o *payoff* do novo derivativo toma uma posição positiva no mesmo $x_1^1 > 0$, mesmo quando o compartilhamento de risco indicaria e necessitaria de uma posição contrária.

Por isso, a volatilidade do portfólio aumenta, dado que $\frac{c+\varepsilon}{\theta(1+\alpha^2)+c} > 1$, de forma que o derivativo gera um novo desacordo e uma nova fonte de volatilidade.

Com relação à inovação de processos, com $\varepsilon > \theta(1 - \alpha^2)$, uma redução dos custos de transação c aumenta a volatilidade, pois $\frac{c+\varepsilon}{\theta(1+\alpha^2)+c}$ passa a ser decrescente em c . Quando o agente 1 é otimista e, assim, toma posições no novo derivativo, a redução de custos faz com que ele tome mais posições e se exponha mais a movimentos dos agentes, aumentando a volatilidade.

Por esta razão, a introdução de uma inovação de processos aumenta a volatilidade, pois amplifica a posição já existente sobre os desacordos de crenças. Ou seja, a redução de custos é fato preponderante para o aumento da especulação e da volatilidade.

Para Simsek (2013), os desacordos podem ser um grande motivador para a inovação. Um resultado forte das desavenças de crenças entre agentes, se forem altas, induzirão o *market maker* a lançar um novo ativo (derivativo) objetivando ganhar com essas desavenças, aumentando a volatilidade nos mercados. Assim, quando os desacordos são fortes, o desenho ótimo do ativo aumenta o risco do portfólio.

Para Allen & Gale (1999), o problema de desenho de contratos e de ativos não pode ser separado do problema de prover seguro implícito ótimo, pois um investidor pode mitigar (*hedge*) o risco idiossincrático no mercado, mas as oportunidades de divisão de risco são incompletas. Isso significa que existe potencial para o intermediário aumentar o bem estar ao prover um contrato suplementar de divisão de risco⁴⁵.

A introdução de derivativos corresponde a um contrato implícito que oferece ganhos através da proteção do valor de um ativo. Nesse sentido, as opções são importantes influências na volatilidade, pois são contratos de seguro sobre o valor das ações. E, segundo Merton (1995), a opção é um substituto para o seguro formal explícito, que é mais caro.

⁴⁵ O problema com contratos implícitos é sua necessidade de serem do tipo *self-enforcing*, no qual o intermediário deve ter um incentivo para executar os termos do contrato implícito.

Devido a este fato, Levine (1997) argumenta que a ideia de corrigir a assimetria de informação depende da oferta de contratos implícitos⁴⁶ baratos para cada agente e seu estado de contingência.

Além disto, anteriormente, Dow Jones (1998) já argumentava que posteriormente à introdução de uma inovação financeira, os investidores que são avessos ao risco e ou aqueles que não são informados sobre *hedging* e necessidade de contrabalanceamento de riscos, podem usar o novo mercado para contrabalancear as posições antes da introdução do novo ativo, mudando a liquidez do mesmo.

A partir de tais conclusões, o ponto chave aqui é entender duas partes da inovação, processos e produtos, a importância das crenças e o que essas crenças geram como volatilidade.

Além disto, como já havíamos descrito antes, a inovação financeira leva a um grande processo de interdependência, o que gera movimentos importantes entre os mercados, que podem atenuar ou não as volatilidades. Por esta razão, a utilização dos volumes dos ADR's como variável independente, neste modelo, será responsável por captar o impacto destas interdependências.

Estes movimentos de transbordamento acabam por influenciar a absorção e difusão de inovações financeiras por países emergentes, facilitando a integração de seus mercados com o resto do mundo. O relacionamento entre integração dos mercados e sua respectiva volatilidade é abordada, mais enfaticamente, posteriormente.

4.2 Modelo Econométrico – Volatilidade

4.2.1 – Modelos de Painel Dinâmico

Com dados em painel, segundo Greene (2003), a variável dependente é observada ao longo do tempo, abrindo a possibilidade de se estimar parâmetros de modelos dinâmicos. Estes modelos especificam a variável dependente para um indivíduo como dependente, em parte, de seus valores em períodos passados.

⁴⁶ Corresponde a um acordo desenvolvido pelas ações das partes envolvidas, mas não apresenta respaldo escrito ou falado.

Para Greene (2003), dentre as razões para a correlação na variável dependente, y , ao longo do tempo no modelo dinâmico, justificando seu uso, temos: i) dependência verdadeira; ii) heterogeneidade observada; iii) heterogeneidade não observada.

Assim, é incluída entre as variáveis independentes, a primeira defasagem da variável dependente:

$$y_{it} = \gamma y_{i,t-1} + x'_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it}. \quad (14)$$

A correlação temporal em y_{it} é induzida por $y_{i,t-1}$, além do efeito indireto de α_i , fornecendo diferentes interpretações das correlações ao longo do tempo. Considera-se y como variável dependente, x a variável independente, α e β parâmetros e u o termo de erro para toda a base de dados, para todas as ações $i = 1, 2, \dots, N$ e todo o período $t = 1, 2, \dots, T$.

Por esta razão, de acordo com Wooldridge (2001), as estimações por variáveis instrumentais (IV) usando defasagens não são possíveis, pois qualquer defasagem y_{is} também será correlacionada com o termo de erro médio, definido por $u_{i,m\u00e9dio}$, e assim com $u_{i,t-1} - u_{i,m\u00e9dio}$.

Assim, estimadores IV mais eficientes podem ser obtidos usando defasagens adicionais, como o estimador de Arellano-Bond ou Blundell-Bond, sendo o aspecto chave da abordagem a hipótese que os instrumentos necessários são baseados em valores defasados das variáveis instrumentalizadas, ou seja, usando defasagens apropriadas das variáveis independentes como instrumentos.

O estimador de Arellano-Bond toma, então, a forma de primeira diferença no modelo dinâmico,

$$y_{it} - y_{i,t-1} = \gamma(y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + (x_{it} - x_{i,t-1})' + (\varepsilon_{it} - \varepsilon_{i,t-1}). \quad (15)$$

Assim, para tratar a dinâmica do problema, é utilizada a metodologia proposta por Arellano e Bond (1991), que utiliza um estimador GMM, fornecendo coeficientes consistentes, pois não deverá apresentar autocorrelação maior do que de segunda ordem, sendo também estimado o modelo com erros robustos para heterogeneidade e autocorrelação.

O que a metodologia faz, segundo Greene (2003), é diferenciar a estimação de forma a transformar os efeitos específicos, permitindo uma especificação em diferenças que, ao considerar um modelo linear do tipo $Y = X\beta + \varepsilon$, onde existe outra matriz Z de instrumentos,

temos a condição de que $E(y - X\beta|Z) = E(e|Z) = 0$ e assim derivamos a condição de que $E(Z'(y - X\beta)) = 0$, pela lei de expectativas iteradas, de forma com que o GMM procuraria minimizar uma forma quadrática do tipo: $(y - X\beta)'ZA_tZ'(y - X\beta)$, onde A_t é o conjunto de defasagens.

Destacamos também que o estimador de Arellano-Bond configura um problema de método dos momentos generalizados (GMM), segundo Wooldridge (2001), em que o modelo é especificado como um sistema de equações, uma por período de tempo, em que os instrumentos aplicáveis a cada equação são diferentes entre si.

Desta forma, o estimador Arellano-Bond forma condições de momento usando níveis defasados da variável dependente e variáveis pré-determinadas com primeiras diferenças dos erros. Uma potencial fragilidade deste estimador é o fato de que níveis defasados são geralmente instrumentos pobres para variáveis em primeiras diferenças, sobretudo se estas variáveis estão próximas a um passeio aleatório (se o processo autoregressivo é muito persistente).

Assim, faz-se uso de condições de momento adicionais nas quais as diferenças defasadas da variável dependente, como sugere Wooldridge (2001), são ortogonais aos níveis dos erros e , para obter estas condições de momentos adicionais, assumiu-se que o efeito ao nível de painel não é relacionado à primeira diferença observável da variável dependente.

O estimador possui então o seguinte formato, como proposto por Arellano e Bond (1991):

$$\hat{\beta}_{\text{Arellano-Bond}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \tilde{X}'_i Z_i \right) W_n \left(\sum_{i=1}^N Z'_i \tilde{X}'_i \right) \right]^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \tilde{X}'_i Z_i \right) W_n \left(\sum_{i=1}^N Z'_i \tilde{y}_i \right) \quad (16)$$

Além disto, no modelo Arellano-Bond, assim como proposto por Holtz-Eakin et al. (1988), podemos dispor de geração de condições de momento usando níveis defasados das variáveis dependentes com primeiras diferenças dos erros ε_{it} ⁴⁷.

Por fim, também é necessário recorrer à estimativa através do modelo Blundell-Bond como alternativa para o modelo Arellano-Bond, conferindo robustez à análise, pois trata

⁴⁷ Primeira diferença das variáveis independentes estritamente exógena também pode ser usada para criar condições de momentos. Assumindo que ε_{it} é *i. i. d* ao longo dos i e t , ou seja, sem correlação serial.

melhor a dinâmica autorregressiva dos dados. O modelo proposto por Blundell & Bond (1998) – posteriormente denominado de Blundell-Bond – considera uma estimativa autorregressiva para o painel, na forma:

$$y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + \beta'_1 x_{it} + \beta'_2 x_{it-1} + \eta_i + v_{it} \quad (17)$$

Correspondendo $u_{it} \equiv \eta_i + v_{it}$ à decomposição de erro por efeitos fixos. Há ainda a forma restrita correspondente do fator comum, ($\beta_2 = -\alpha\beta_1$), e assim, $y_{it} = \beta'_1 x_{it} + f_i + \xi_{it}$, sendo:

$$\xi_{it} = \alpha \xi_{i,t-1} + v_{it} \text{ o componente autoregressivo e } \eta_i = (1 - \alpha)f_i \quad (18)$$

Assim, Blundell-Bond (1998) permitem a inclusão de x_{it} variáveis independentes, mas para a avaliação dos vários estimadores em seu artigo, é utilizado um modelo AR (1) com efeitos individuais específicos não observados:

$$y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + \eta_i + v_{it} \quad (19)$$

Assumindo que η_i, v_{it} são independentemente distribuídos ao longo dos indivíduos e possuem uma estrutura dos componentes de erro tal que $E(\eta_i) = 0, E(v_{it}) = 0, E(v_{it}\eta_i) = 0$ para $i = 1, \dots, N$ e $t = 2, \dots, T$ e $E(v_{it}v_{is}) = 0$ para $i = 1, \dots, N$ e $\forall t \neq s$. Além disto, o modelo apresenta uma condição inicial de que $E(y_i v_{it}) = 0$ para $i = 1, \dots, N$ e $t = 2, \dots, T$.

Vale destacar ainda que em um painel dinâmico, ao defasar a variável dependente, não se apresentam problemas de endogeneidade devido à sua instrumentalização. Entretanto, segundo Blundell-Bond (1998), há dois casos que o estimador GMM em primeiras diferenças passa a ser menos informativo. O primeiro diz respeito quando α tende a unidade e o segundo quando a variância relativa dos efeitos fixos η_i aumenta. Desta maneira, é necessária também a estimação por erros robustos.

Por este fato, devido à estrutura da estimativa, são necessários mais instrumentos para o modelo proposto por Blundell-Bond.

4.2.2 – Teste de Cointegração via Engle-Granger

No tratamento de duas séries no tempo podem-se identificar tendências (estocásticas ou deterministas⁴⁸) importantes, de forma que durante o processo de diferenciação podemos

⁴⁸ Processo DS e TS, respectivamente.

perder informações relevantes. Desta forma, nos anos 80, Granger propôs a metodologia de cointegração para que fosse possível tratar os dados de forma que não se perca a informação de longo prazo das variáveis, observando um possível relacionamento entre diferentes séries ao longo do tempo. Ao mesmo tempo em que não se esquece da estacionaridade da série e não incorre em regressões espúrias.

Assim sendo, os componentes de um vetor são cointegrados se todos os componentes forem integrados de mesma ordem e se existir um vetor de cointegração que represente uma combinação linear dos diferentes componentes do mesmo.

Matematicamente, como proposto por Engle & Granger (1987), os componentes de um vetor x_t são cointegrados de ordem b, d , ou $x_t \sim CI(d, b)$ se todos os componentes do vetor são integrados de ordem d ou $I(d)$, e se existe um vetor $\alpha \neq 0$, tal que $z_t = \alpha' x_t \sim I(d - b)$, em que $b > 0$, e o componente α é chamado de vetor de cointegração.

Ou seja, embora as séries não sejam estacionárias, se são cointegradas, existe uma combinação linear entre elas que é estacionária, havendo um relacionamento de longo prazo entre elas.

O vetor de cointegração corresponde, então, à relação de equilíbrio de longo prazo das variáveis. Espera-se que, a despeito de choques de curto prazo, a relação se mantenha estável ao longo do tempo⁴⁹.

Assim, o processo de estimação, como proposto por Engle & Granger (1987), é baseado em dois passos. Primeiro, estima-se um vetor de longo prazo entre y_t e x_t , de forma que temos:

$$y_t = \alpha_1 x_{t,1} + \alpha_2 x_{t,2} + \dots + \alpha_k x_{t,k} + z_t \text{ . Para } t = 1, \dots, T \quad (20)$$

Como todas as variáveis devem ser integradas de mesma ordem, o vetor dos resíduos z_t deve ser integrado de ordem zero, ou seja, estacionário. Vale destacar que, pela teoria ao tratar a volatilidade dos retornos como y_t , não é necessário estimar as outras possibilidades⁵⁰.

O segundo passo é, então, utilizar o vetor de erros estimados, z_t , e obter a relação de longo prazo entre as variáveis, estimado via MQO:

⁴⁹ Trata-se de uma reversão à média.

⁵⁰ Modificando as variáveis dependentes e independentes de maneira que o vetor de resíduos se altere, mudando o resultado do teste de estacionaridade. Para testar as diferentes relações, pode-se recorrer ao modelo proposto por Phillip & Outliaris (1980).

$$y_t = \hat{\alpha}_1 x_t + \hat{z}_t, \text{ e assim, } \hat{z}_t = y_t - \hat{\alpha}_1 x_t \quad (21)$$

Para a cointegração das séries, precisa-se que os resíduos sejam integrados de ordem zero. Para isso, realiza-se um teste ADF⁵¹ nos resíduos. Ou seja, vale destacar que o teste de estacionariedade é realizado sobre a resultante da combinação linear das variáveis⁵² e, por isso, os valores críticos são os propostos por Engle e Granger e não mais os utilizados pelo teste ADF.

As estimações das relações de longo prazo entre a volatilidade do IBOV e os volumes dos contratos futuros do mesmo índice são realizadas para o mesmo período de tempo descrito para o painel.

4.2.3 – Modelo proposto de estimação

Com o objetivo de responder se a volatilidade do mercado acionário brasileiro é afetada pela existência de derivativos (opções e futuros de ações) e por inovações de canalização de recursos (ADR's), é utilizada a metodologia de dados em painel dinâmico, pois gostaríamos de analisar tanto a direção quanto a intensidade do efeito do volume das ações, opções e ADR's, na volatilidade. Desta forma o objetivo é observar o comportamento de todas as ações ao longo do tempo, em resposta a introdução de derivativos, e não uma análise para cada indivíduo da base, articulando a ideia de efeito das inovações em portfólios, como destacado por Radner (1972) na seção 2 e por Simsek (2013) na seção 4.

Como proposto por Henderson & Pearson, muita informação sobre volatilidade de um ativo principal está disponível a partir das volatilidades implícitas. Devido a tal afirmação, torna-se necessária a abordagem dinâmica do painel, considerando a própria volatilidade passada das ações, de modo que o risco de erros de *valuation*⁵³ no modelo de precificação acaba sendo reduzido. Ou seja, a partir da utilização da informação da própria volatilidade dos derivativos e ativos principais, se reduz erros de sobre identificação (ou sub identificação) de preços, afetando a volatilidade do ativo principal (*underlying object*).

A metodologia de painel é a metodologia apropriada para análise empírica de inovação financeira, como utilizada por autores que tentam, na literatura de finanças empíricas,

⁵¹ *Augmented Dick-Fuller*. Teste de raiz unitária para estacionariedade de uma série de dados no tempo, que considera uma possível autocorrelação dos erros.

⁵² Estamos testando se o resíduo de uma regressão que envolve variáveis integradas de mesma ordem é estacionária.

⁵³ Processo econômico-financeiro em que se determina o verdadeiro valor de um ativo.

entender o relacionamento da inovação financeira de maneira econômica. Alguns autores que utilizam painel como forma de análise empírica são: Grinblatt & Longstaff (2000), Arnaboldi & Rossignoli (2012), World Economic Outlook – IMF (2006), Beck et al (2012), Machapoulos, Laeven, Levine (2011).

Dentro dos artigos acima citados, o trabalho de Beck et al (2012) é o que mais se assemelha com a metodologia proposta. Os autores utilizam painel dinâmico e destacam a importância do tratamento da endogeneidade, principalmente através da instrumentalização dos modelos dinâmicos através da utilização de GMM, de forma que a robustez dos erros é importante para a análise, e a instrumentalização realizada através da avaliação dos critérios de informação escolhidos. O trabalho propõe estimação através de Arellano-Bond com os níveis defasados como instrumentos para os regressores em primeira diferença, com a matriz de pesos corrigindo para heterocedasticidade e autocorrelação, como é realizado nesta dissertação. Além disto, os autores propõem o cálculo da volatilidade como desvio padrão do valor adicionado da inovação relativo a não existência da inovação, como proposto a partir das constatações de Radner (1972) na seção 2.

Grinblatt & Longstaff (2000) em sua análise empírica por painel, embora focando em títulos do governo, destaca a importância do uso da volatilidade gerada pela introdução das inovações, destacando a utilização dos volumes como variável explicativa, também utilizando dados mensais.

Por sua vez, Machapoulos, Laeven, Levine (2011) a partir de erros GMM também focam no viés de simultaneidade provindos da utilização de *proxys* para inovação financeira.

Neste sentido, algumas considerações sobre o painel são válidas. O painel será estimado de forma dinâmica, por Arellano-Bond e Blundell-Bond, para maior robustez dos resultados, pois a volatilidade passada (variável dependente defasada) é supostamente importante na explicação da volatilidade corrente. Sendo cada modelo estimado por erros GMM e erros robustos para heterocedasticidade e autocorrelação.

O painel será estimado de maneira completa e particionada em dois períodos diferentes para análise de robustez dos resultados. O quadro a seguir define as variáveis dependente e independentes.

Entre os motivos pelos quais usaremos uma base mensal, podemos destacar os seguintes: i) opções possuem exercícios mensais; ii) existência de problemas de dados intra

diários para conseguir calcular as volatilidades diárias; iii) outros artigos, como o proposto por Grinblatt & Longstaff (2000), utilizam dados mensais.

A base contempla os seguintes meses: 2012 (agosto, setembro, outubro, novembro); 2013 (fevereiro a dezembro); 2014 (janeiro a dezembro); 2015 (janeiro e fevereiro).

Variável Dependente	Variáveis Independentes
<p align="center">- Volatilidade mensal dos retornos das ações selecionadas.</p> <p align="center">(calculada como sendo o desvio padrão dos retornos diários ao longo de cada mês)</p>	<p align="center">- volume mensal das opções negociadas (para cada ativo)</p> <p align="center">- volume mensal dos ADR's negociados (para cada ativo)</p> <p align="center">- volume mensal negociado de cada ação (como análise de diversificação e liquidez)</p>

Utilizamos as opções, pois é a inovação mais frequentemente encontrada na literatura, segundo Miller (1986). Além disto, a precificação exata das opções e seu relacionamento inferem diretamente na volatilidade⁵⁴. Este relacionamento é muito importante, pois através das opções e também dos futuros, pode-se alocar recursos a partir de diferentes crenças sobre o rumo do mercado (*call e put*, quem compra e quem lança possuem visões diferentes sobre o que acontecerá com os preços no futuro). Além disto, opções oferecem o mesmo ganho de um contrato de seguro.

Desta maneira, a introdução de derivativos corresponde a um contrato implícito que oferece ganhos de proteção do valor de um ativo assegurado e relaciona ganhos de bem estar por parte dos investidores. Neste sentido, as opções são importantes para a volatilidade, pois são contratos de seguro sobre o valor das ações (segura contra a variação do valor da ação). E segundo Merton (1995), a opção é um substituto para o seguro formal explícito que é mais caro (contrato implícito é mais barato).

Para demonstrar a influência dos contratos futuros na volatilidade das ações, é estimado o relacionamento de longo prazo entre a volatilidade do índice Ibovespa e o respectivo volume dos seus contratos futuros através da abordagem de cointegração.

⁵⁴ Segundo Tufano (2003), inovação na criação de novos modelos de precificação de opções, como o modelo BSM (*Black-Scholes-Merton*) é, também, muito importante. E esta evolução da forma de precificação deve afetar a volatilidade das ações.

Vale destacar que a metodologia de cointegração não é aplicado para as ações específicas, pois o painel fornece o benefício da análise do papel da inovação financeira ao longo do tempo com todos as ações, ao passo que a metodologia de Engle-Granger exigiria a análise temporal para cada uma das ações, minimizando a análise a nível mercado. Ou seja a tentativa de se estipular uma relação de longo prazo entre a volatilidade e os volumes negociados de contratos futuros do IBOV é feita pois não há possibilidade de inserção no painel.

A motivação da utilização dos ADR's é descrita a partir de Jacques & Vaaler (2001), pois, segundo os autores, mercados com alta participação em ADR's apresentam maiores padrões de governança corporativa ao se aproximar das exigências informacionais americanas.

Por esta razão, existe um impacto na liquidez do ativo e também na volatilidade, pois uma base de investidores maior e geograficamente distinta oferece mais liquidez e ajuda na estabilização dos preços . Além de ser uma forma da empresa se capitalizar⁵⁵ em mercados internacionais, uma inovação financeira que reduz o custo de capital, além de influenciar a movimentação de capital internacional (inclusive via dividendos), reduz o custo de transação do investidor, permitindo que se invista em empresas de outros países em um ambiente local (também aplicável ao BDR⁵⁶).

O benefício da diversificação também existe, pois aumentam as opções de investimento e de alocação, completando mercados, além de que o ADR reduz custo de capital da empresa emissora, facilitando seu acesso a crédito e para uma maior base de credores e investidores. E, desta forma, mercados com mais empresas negociando em ADR's e GDR's tendem a ser mais integrados, podendo influenciar positivamente o bem estar.

A utilização dos volumes das variáveis independentes, para se medir o impacto na volatilidade do mercado acionário, é definida por: i) uma questão de base de dados, pois cada ação possui diferentes contratos (de compra e venda) com diferentes preços de exercício para cada período que se exerça (terceira segunda-feira de cada mês), de forma que não é possível

⁵⁵ ADR nível III.

⁵⁶ *Brazilian Depositary Receipts*. Correspondem às ações negociadas, na bolsa brasileira, de empresas domiciliadas no exterior.

condicionar em um painel toda esta heterogeneidade de informações⁵⁷; ii) os volumes refletem de maneira mais intensa o efeito da liquidez na volatilidade; e iii) o volume, ao contrário dos preços dos derivativos, representa mais intensamente⁵⁸ as crenças de subida ou queda do preço das ações de um lançador ou comprador, seja *call* ou *put*.

E, por último, segundo Merton (1990) um maior volume reduz o custo de transação e torna possível a posterior implementação de novos produtos e estratégias de troca, que gera ainda mais volume e afeta a volatilidade

As bases de dados para estas estimações são providas da AE Broadcast, BM&FBovespa e cálculos próprios da volatilidade dos retornos de cada ação a partir de tais bases. É interessante que muitas das ações possuem volumes maiores que outras, volumes de opções maiores ou inexistentes e volume de ADR's maiores ou inexistentes. O que de fato torna a base de dados heterogênea.

Assim, a partir das variáveis descritas anteriormente e da metodologia descrita a equação que será utilizada para estimar a influência da inovação financeira na volatilidade das ações brasileiras, entre 2012 e 2015, referentes ao grupo de ativos da base de dados, é, na forma dinâmica:

$$ação_{volatilidade} = \beta_0 + \beta_1 ação_{volatilidade-1} + \beta_2 opção_{volume_{it}} + \beta_3 ação_{volume_{it}} + \beta_4 adr_{volume_{it}} + u_{it} \quad (22)$$

No modelo em questão não são incluídas variáveis exógenas como no modelo generalizado descrito acima.

Por estas razões, e como de acordo com o modelo proposto por Simsek (2013) e descrito na seção 4.1, esperamos que a introdução das inovações financeiras aumente a volatilidade das ações.

A inclusão do volume das próprias ações e sua influência na volatilidade é amplamente abordada na literatura e possui um papel interessante na relação da volatilidade e dos benefícios de diversificação, de forma que é esperado que quanto maior o volume

⁵⁷ Seria necessário, utilizando o preço, um painel para cada vencimento dos contratos, o que invalidaria a análise temporal para um período mensal como no nosso caso – de forma que teríamos uma análise de *cross section* para um ponto no tempo – o que não é vantajoso neste trabalho.

⁵⁸ O fato de comprar 1.000.000 de opções diz mais sobre as crenças de cada um sobre os rumos dos preços do ativo principal do que o fato de uma opção, seja *call* ou *put*, custar R\$1,5 ou R\$1,56.

negociado de um determinado ativo, maior será a volatilidade, controlando pelas inovações financeiras.

Um maior volume do ativo também acaba por influenciar o volume das opções, isto é, ativos de empresas que são mais negociadas⁵⁹ apresentam maior volume de opções, pois se as opções são consideradas como “seguros” dos ativos principais, o volume a ser assegurado deverá ser maior como fim de proteção. Desta forma, é esperado que os efeitos dos volumes das ações e das opções carreguem o mesmo sinal (indicando a mesma direção, embora não a mesma intensidade).

Além disto, quanto maior o volume negociado das opções por indivíduos, mais intensas são as crenças, e assim as “apostas” dos agentes e maior deverá ser o efeito na volatilidade como abordado no modelo microeconômico anterior. Conforme mostrado, como os ADR's apresentam um quesito informacional importante, quanto maior seu volume, maior também o efeito na volatilidade do ativo principal.

As bases de dados utilizadas para o painel dinâmico e para a análise dos futuros do IBOV provêm da AE Broadcast⁶⁰ e da BM&F Bovespa⁶¹.

4.3 Modelo de Jacques & Vaaler para Bem Estar

Como dito anteriormente, o foco da análise empírica de bem estar é baseado na metodologia de Jacques & Vaaler (2001) e aplicada pelos autores para os anos 90, sob a qual é analisada a evolução da integração dos mercados de capitais no Brasil (câmbio, *equity* e dívida), comparativamente com os EUA, que são considerados o ponto de origem (no sentido matemático) em nossa análise. O estudo é realizado entre os anos de 1999 e 2014.

É possível considerar os EUA como ponto de comparação por três motivos, que são incluídos no próprio modelo: i) O dólar americano é considerado como a moeda do “mundo”, isto é, é medida de cálculo e referência como padrão monetário de trocas; ii) a TBILL⁶² americana é considerada o ativo de dívida livre de risco pela literatura e iii) o mercado acionário americano é ancorado pelas bolsas de Nova York (NYSE) e de Chicago (NASDAQ), que são as mais avançadas do mundo e as que concentram maior valor de

⁵⁹ Petrobras e Vale, por exemplo.

⁶⁰ Dados para o cálculo das volatilidades dos retornos das ações, dos volumes dos ADR's e dos volumes do ativo principal.

⁶¹ Dados do volume das opções para os meses abordados.

⁶² Títulos do governo corporativo, baseado nos juros oficiais do FED.

capitalização e de volume negociado, além da eficiência regulatória promovida pela SEC⁶³ e do alto nível de governança corporativa das empresas aderentes.

Novamente, vale destacar que o objetivo é perceber, através da integração dos mercados, possíveis ganhos de bem estar que decorrem da redução do custo de capital, desintermediação, maiores investimentos e desenvolvimento econômico como abordado, entre outros, também por Machalopoulos, Laeven & Levine (2011).

É proposto, então, um mapa da segmentação em um espaço tridimensional, onde é definida a origem como ponto de integração (EUA). Cada eixo corresponde a um dos três mercados: intercâmbio de moeda, de títulos (dívida) e de ativos baseados em propriedade de capital (*equity*).

Desta forma, um índice de sobre (sub) valorização de moeda é igual a $1 - \frac{S}{S^*}$, onde S mede o preço local de um dólar (nominal) com S^* sendo o equilíbrio da paridade do poder de compra da taxa de câmbio. Se a moeda local, o Real, estiver sobrevalorizada, $S < S^*$, e o mercado de câmbio é posto entre 0 e 1 e entre 0 e -1 quando subvalorizado. Se a taxa de câmbio estiver corretamente precificada e o mercado for integrado (em um sentido internacional, pelo menos), este mercado será posto no ponto de origem.

O índice para o mercado de taxas de juros caracterizada como sobre ou subvalorizada é dado por $1 - \frac{i}{i^*}$, onde i denota a taxa de juros controlada (ou o custo nominal de financiamento via dívida), refletindo as imperfeições do mercado de dívida local. Assim, i^* representa o equilíbrio do custo da dívida – no caso, a taxa livre de risco americana. A última assume a remoção de controles de taxa de juros, de qualquer tipo, bem como uma abordagem de arranjo institucional e imperfeição de mercado. Como o índice anterior, este será alocado na origem caso as condições de mercado indiquem integração.

Por último, um índice de volatilidade de portfólio de mercado relativo, definido como $1 - \frac{\sigma_w}{\sigma_i}$, onde σ_i e σ_w denotam, respectivamente, o desvio padrão do portfólio de um mercado de capital segmentado i (Brasil) e o desvio padrão do portfólio de mercado de um país integrado (EUA). Alternativamente, esta razão poderia ser captada pelos betas (β) que calculam a covariância do portfólio de mercado local segmentado relativamente ao mercado integrado. À medida que $\sigma_i \rightarrow \sigma_w$, o portfólio do mercado segmentado se amplia de forma

⁶³ Agência reguladora de mercados de capitais dos EUA.

que sua volatilidade deveria decair para a volatilidade do mercado integrado, similarmente significa falar que o β tende a 1.

Como citado anteriormente, o papel da integração dos mercados, e, portanto, da inovação financeira, fica muito claro quando alinha-se este tipo de inovação com a inovação tecnológica, no âmbito de melhor financiamento e screening, crescimento econômico e ganhos de bem-estar.

A base de dados referente a estes dados para o modelo será do IPEADATA⁶⁴, do IMF⁶⁵ FED⁶⁶, e do AE Broadcast⁶⁷.

⁶⁴ Câmbio comercial, fim de período.

⁶⁵ Taxa de juros do Brasil.

⁶⁶ Taxa de juros TBILL americana. *FED board of governors, fed funds annual.*

⁶⁷ Mercado de *equity* brasileiro e americano.

5 – ESTIMAÇÕES E RESULTADOS

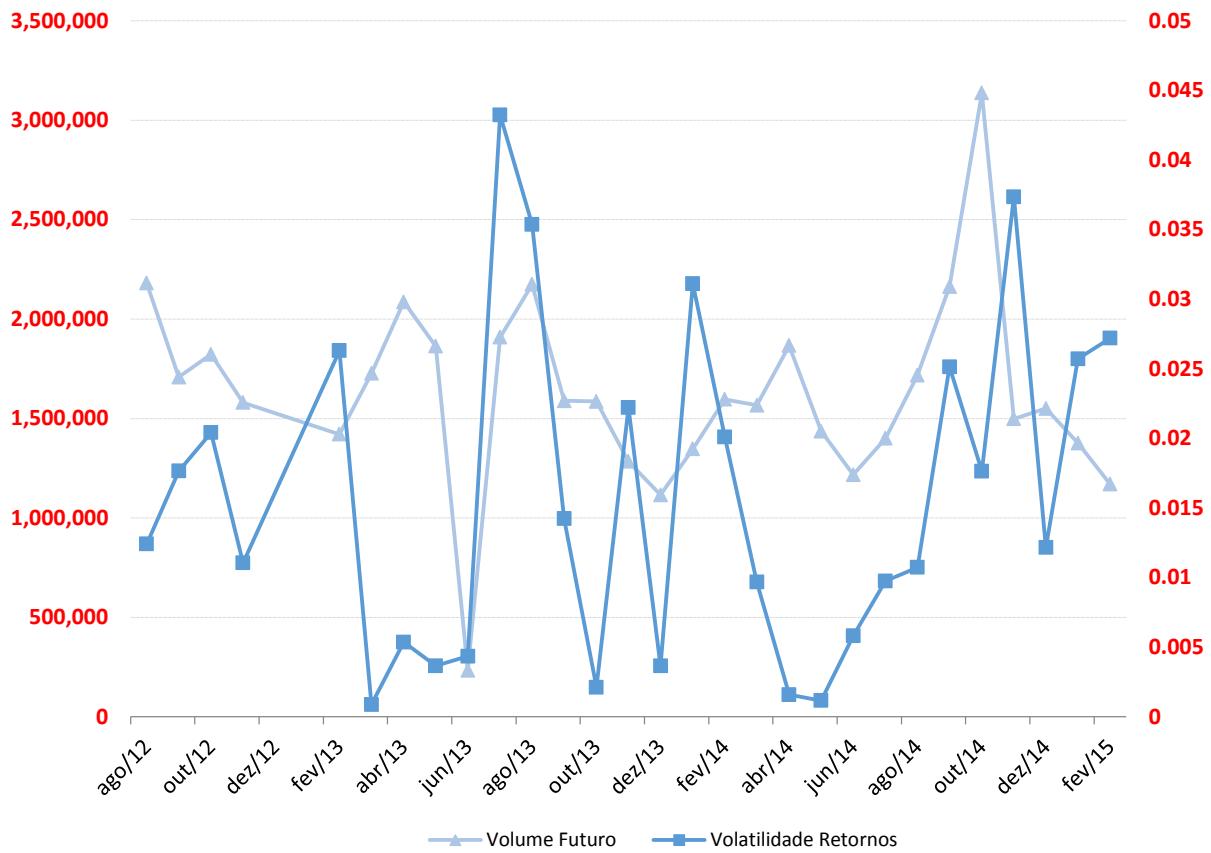
5.1 – Resultados modelo de volatilidade

A indicação da utilização dos contratos futuros vem do próprio Miller (1986), que declara os futuros como sendo a mais importante das inovações financeiras. A utilização dos volumes dos futuros entrega um ponto de análise interessante, pois a volatilidade pode ser afetada mais intensamente devido à obrigação, e não mais à opção, de exercer o contrato, ou a partir do fechamento de alguma posição proveniente de erros de alocação.

Entretanto, devido a problemas de base de dados e da dificuldade de se contabilizar o volume dos contratos futuros das ações listadas no estudo, não utilizaremos tais contratos derivativos como variável independente no estudo. Por este fato, para demonstrar a influência dos contratos futuros na volatilidade das ações, é estimado o relacionamento de longo prazo entre a volatilidade do índice Ibovespa e o respectivo volume dos seus contratos futuros através da abordagem de cointegração.

Assim sendo, é demonstrado o comportamento grafista da volatilidade do Ibovespa pelo volume dos futuros negociados do mesmo índice, avaliando se as mesmas séries aparentam estar interligadas, recorrendo também à cointegração das séries. Vale destacar que o teste de cointegração entre as séries propostas foi realizado sobre o mesmo período de tempo descrito para o painel, de maneira mensal.

Gráfico 1 – Relação entre Volatilidade dos Retornos do IBOV e Volume dos contratos IBOV



Futuro.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponíveis na BM&F Bovespa e AE Broadcast (2015)

Percebe-se que as séries aparentam ter uma leve relação positiva, indicada pelos picos de ascensão de ambas as séries, em alguns mesmos momentos. Entretanto, como indicado pelo exame de cointegração, via Engle-Granger, demonstrado a seguir, as séries não cointegram.

Isto nos indica que, ao contrário do resultado apontado pelo painel dinâmico, não há uma relação clara entre os contratos futuros do Ibovespa e sua volatilidade. Ou seja, como proposto pela teoria de cointegração, não há relação de longo prazo entre as duas séries de dados.

A regressão de cointegração foi estimada utilizando oito defasagens, a partir do critério de informação AIC, embora o mercado considere 3 meses o período de influência passada na precificação atual, e com constante, mas sem tendência. Primeiramente, foi feito o teste ADF para ambas as séries, onde não rejeitamos a existência de uma raiz unitária. Depois,

foi estimada a regressão de cointegração via MQO e replicado o teste ADF nos resíduos da mesma regressão linear.

Tabela 1 – Resultados Teste de Cointegração para IBOV Futuro.

Cointegração (ENGLE-GRANGER) - Teste ADF				
Variável	Estatística de Teste (tau)		p-valor	
Volatilidade Retornos IBOV	-1,92394		0,3215	
Volume Futuros IBOV	-0,307928		0,9215	
Resíduos	-2,36442		0,3415	
Regressão de Cointegração				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Razão-T	p-valor
Constante	0,00964222	0,0078949	1,221	0,2325
Volume Futuro	3,77E-09	4,64E-09	0,8121	0,4239

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das estimações resultantes. (2015)

Como não podemos rejeitar a existência de raiz unitária nos resíduos da regressão de estimação, as séries não cointegram. Assim, não podemos apontar uma direção clara do relacionamento entre a volatilidade dos retornos do IBOV e o respectivo volume dos contratos futuros do mesmo índice.

Por outro lado, os resultados para o modelo estimado via painel dinâmico foram consistentes com a teoria, os coeficientes significativos e com a direção esperada. Isto é, a influência das inovações financeiras, expressadas pelos volumes dos ADR's e contratos de opções sobre as ações brasileiras, ocorre na direção do aumento da volatilidade do mercado acionário brasileiro.

É importante destacar que a transformação dos dados, para melhor entendimento dos coeficientes abaixo, não foi benéfica de forma que sem a mesma a interpretação dos coeficientes deve ser realizada sobre a ótica da sinalização, principalmente.

Vale ponderar que ao utilizar a estimação com erros robustos, automaticamente é realizado um teste de autocorrelação até a segunda ordem, de forma que se é constatada a autocorrelação a correção é feita automaticamente, caso contrário à composição matricial dos erros não é alterada – ocorrendo através do método de Newey-West⁶⁸. O mesmo é válido para

⁶⁸ Lembrando que o método em questão analisa auto correlações de até segunda ordem.

heterocedasticidade, sendo a correção de Newey-West uma extensão da correção de White ao se considerar a autocorrelação dos resíduos. Desta maneira, os coeficientes estimados por Arellano-Bond e Blundell-Bond não estão sujeitos à existência de alta variância desnecessariamente, sendo interpretados positivamente a partir da sua significância.

Os resultados da estimação dos painéis dinâmicos, através das metodologias propostas, estão descritos na tabela abaixo.

Tabela 2 – Resultados das estimações.

	Arellano - Bond				Blundell - Bond			
	Um estágio - Erros GMM		Um estágio - Erros Robustos		Um estágio - Erros GMM		Um estágio - Erros Robustos	
	Coefficiente	P> Z	Coefficiente	P> Z	Coefficiente	P> Z	Coefficiente	P> Z
Base Completa - 29 meses								
Volatilidade L1	.2608542	0.000	.2608542	0.000	.2516583	0.000	.2516583	0.000
Volume_Opção	3.07e-12	0.001	3.07e-12	0.000	3.11e-12	0.000	3.11e-12	0.000
Volume_Ação	9.82e-12	0.000	9.82e-12	0.000	1.20e-11	0.000	1.20e-11	0.000
Volume_ADR	4.95e-11	0.000	4.95e-11	0.000	4.77e-11	0.000	4.77e-11	0.000
Constante	.01333534	0.000	.01333534	0.000	0.0133198	0.000	0.0133198	0.000
Base - 1 a 15 meses								
Volatilidade L1	-. 035551	0.288	-. 035551	0.633	-. 0019351	0.936	-. 0019351	0.972
Volume_Opção	7.64e-13	0.693	7.64e-13	0.882	-2.95e-13	0.845	-2.95e-13	0.910
Volume_Ação	2.04e-11	0.000	2.04e-11	0.000	2.28e-11	0.000	2.28e-11	0.000
Volume_ADR	-1.39e-11	0.212	-1.39e-11	0.472	-2.60e-11	0.018	-2.60e-11	0.126
Constante	.0187338	0.000	.0187338	0.000	0.0180778	0.000	0.0180778	0.000
Base - 16 a 29 meses								
Volatilidade L1	0.4578033	0.000	0.4578033	0.000	0.3788808	0.000	0.3788808	0.000
Volume_Opção	4.67e-12	0.000	4.67e-12	0.000	4.30e-12	0.000	4.30e-12	0.002
Volume_Ação	1.38e-12	0.279	1.38e-12	0.081	1.55e-12	0.191	1.55e-12	0.042
Volume_ADR	9.49e-11	0.000	9.49e-11	0.000	8.68e-11	0.000	8.68e-11	0.000
Constante	0.0087348	0.000	0.0087348	0.000	0.0108553	0.000	0.0108553	0.000

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados estimados através do software STATA12. (2015)

Os volumes são calculados para cada ativo como sendo o somatório dos volumes negociados a cada dia ao longo de cada mês em questão. Por este fato, é possível que em alguns meses se tenha valores zero para os volumes de ADR e opções de algumas ações, de forma que a influência das inovações na volatilidade corrente seja minimizada, mas a existência de valores não nulos no período subsequente, afetando a volatilidade juntamente com seu valor defasado, irá demonstrar o efeito da existência da inovação mais claramente. Ou seja, o efeito da inovação é ampliado pelo *gap* entre a variável dependente corrente e a defasada.

É possível que um valor “0” no volume represente a ausência da inovação ou nenhuma negociação da mesma. Para isto, basta observar o preço do ativo e perceber que não existe possibilidade de arbitragem, como no modelo de Radner (1972) e Simsek(2013), na data que o volume foi observado como nulo, pois se há tal possibilidade, o ativo não existiria e o seu preço teria sido apenas estimado (e não negociado).

Vale lembrar que foram estimados dois modelos, Arellano-Bond e Blundell-Bond, para três bases distintas, para maior robustez dos resultados.

A primeira base compreende os 29 meses, entre 2012 e 2015, descritos na metodologia. A segunda compreende os 15 primeiros meses, entre 2012 e 2013, e a terceira, os restantes 14 meses, entre 2014 e 2015. Para a primeira base foram utilizados 382 instrumentos na estimação via Arellano-Bond e 409 via Blundell-Bond. Para a segunda base, foram utilizados 95 instrumentos via Arellano-Bond e 108 via Blundell-Bond. Para a terceira base, foram utilizados 82 instrumentos via Arellano-Bond e 94 via Blundell-Bond. De forma que a maior utilização de instrumentos por parte do modelo Blundell-Bond está de acordo com a teoria descrita anteriormente, exigindo mais instrumentos para melhoria da eficiência do estimador.

Destacamos então que, de acordo com a tabela 2, o painel completo foi significativo, controlando por heterocedasticidade e autocorrelação, e para a base que compreende os 14 meses entre janeiro de 2014 e fevereiro de 2015. Entretanto, para a base referente aos primeiros 15 meses as variáveis de inovação financeira foram não significativas, inclusive no modelo com erros GMM e erros robustos. Somente os volumes do próprio ativo principal se mostraram consistentemente significativos.

Isto por si só é um resultado significativo, pois apresenta um quesito informacional importante para a análise. Isto é, entre 2012 e 2013, o volume de opções e de ADR's foi muito inferior para os mesmos ativos em 2014 e 2015, sendo inexistente em alguns momentos.

O que nos mostra que, de fato, o maior volume é um ponto importante, mas mais do que isso, a difusão da inovação e sua eficiência certamente representam uma parte importante na análise. E a maneira como a inovação é demonstrada como informação aos mercados, induzindo seu maior uso e aumentando seu volume, acaba por influenciar amplamente no aspecto da volatilidade.

Desta forma, como exposta pela literatura, a maneira como os agentes interpretam uma inovação, como contratos de derivativos, se altera ao longo do tempo. Este fato é demonstrado pelo aumento do uso de tais contratos na economia após 2013. E o aumento das alocações que passaram a ser feitas pelos agentes acaba por afetar a volatilidade de maneira intensa. E assim fica demonstrado que o tamanho da “aposta” de cada agente é fator preponderante na volatilidade dos mercados.

É importante destacar que o maior uso de contratos de opções e de futuros provém de investidores institucionais e qualificados⁶⁹, ou seja, de investidores que fazem melhor uso das informações e têm maior capacidade para entender as inovações financeiras introduzidas no mercado. E, por isso, através de expectativas mais acuradas, aumentam o uso dos contratos em questão para especulação e não proteção dos portfólios e, assim, aumentam a volatilidade dos mercados.

Além disto, é possível relacionar a significância e o aumento da volatilidade, para os anos entre 2012 e 2015, com a deterioração da integração do mercado de *equity* entre 2012 e 2014, principalmente, com a relação mais clara para o ano de 2014, que se apresenta significativo e é comum às duas bases – com uma piora substancial para a integração, ficando mais direcionada a relação entre a deterioração da integração e o aumento da sua volatilidade.

Como podemos perceber, uma das variáveis mais importantes corresponde à variável dependente defasada, o que acaba por definir nosso modelo dinâmico. Embora seja não significativa para a base que compreende os quinze primeiros meses, é significativa e positiva para as demais estimações. Isto significa que o fato de um ativo já apresentar volatilidade acaba por gerar mais volatilidade no seu período subsequente.

⁶⁹ Os dados que corroboram esta afirmação foram retirados da BM&F Bovespa, e estão dispostos no anexo 2.

Por este fato, os agentes carregam suas expectativas de volatilidade ao longo do tempo, influenciando o presente a partir do passado.

Este resultado decorre de um agente que, ao observar a volatilidade e os preços em t_0 , forma expectativas para os preços em t_1 . Caso os preços convirjam para sua crença, o efeito na volatilidade em t_1 é nulo, mas caso exista divergência, ele a aumenta. Ou seja, volatilidade pode gerar mais volatilidade, pois dado as expectativas, existe um efeito contra (convergência) e um a favor da volatilidade (divergência) – o que é condizente com a visão exposta por Simsek (2013) e Henderson & Pearson (2001).

No caso da base de dados completa, o aumento de um ponto percentual na volatilidade passada aumenta a volatilidade presente em 0.26 pontos percentuais. Ao passo que para a base de dados referente ao período entre 2014 e 2015, este efeito é amplificado, correspondendo a um aumento na volatilidade de 0.45 pontos percentuais. Este aumento é justificado pela própria amplitude da volatilidade dos ativos para este período dos dados – a volatilidade do mercado de *equity* brasileiro, para os anos de 2014 e 2015, devido a fatores estruturais e macroeconômicos, foi maior.

Destaca-se, ainda, que os coeficientes intra-bases foram muito parecidos para ambos os modelos, conferindo robustez aos resultados estimados. Lembrando que o modelo Blundell-Bond, além disso, incorpora um termo autorregressivo para a análise.

Com relação às variáveis de inovação financeira, percebe-se, claramente, sua influência no sentido de aumentar a volatilidade dos ativos, como é proposta pelo modelo microeconômico descrito na seção 4.1, no qual o aumento dos volumes negociados de opções e ADR's geram uma alteração das alocações de crenças, aumentando a volatilidade dos retornos das ações descritas no estudo. Novamente, vale destacar que houve um aumento da magnitude da influência das variáveis de inovação financeira entre a base completa e a base para os meses entre 2014 e 2015, ao passo que se reduz a influência dos volumes das ações na volatilidade. Isto é, os volumes das opções e ADR's passaram a ter mais influência na volatilidade das ações do que seu próprio volume⁷⁰, aumentando-se a influência das crenças e suas respectivas realocações a partir de 2014. Vale lembrar, novamente, a piora da integração desses mercados, alinhando-se a deterioração da volatilidade a partir da má difusão das inovações financeiras.

⁷⁰ A influência de ser uma ação *Blue Chip* e *Mid-Large Cap* e *Small Cap* foram reduzidos.

É interessante notar também que o efeito dos ADR's é maior, inclusive, do que o efeito das próprias opções. Isto nos demonstra que o quesito informacional presente na negociação de ativos, em mercados que não o brasileiro, é mais importante para a volatilidade do que o quesito informacional presente nos contratos de derivativos, de forma que a negociação de ativos brasileiros por estrangeiros em mercados não domiciliados acaba por afetar nossa própria volatilidade, com a informação tendo um papel importante, principalmente, na difusão dos ADR's brasileiros para investidores não domiciliados no país.

Novamente, destaca-se que os coeficientes intra-bases foram muito parecidos para ambos os modelos, conferindo robustez aos resultados estimados.

Com relação ao volume das próprias ações, embora seu efeito seja minimizado no terceiro conjunto de dados, ele se mostra significativo inclusive no segundo painel⁷¹. Aqui, este componente passa a corresponder a uma análise do efeito da diversificação na volatilidade.

Assim, quanto maior o volume negociado, mais se afeta a volatilidade, de forma que os agentes possam ampliar seus portfólios a partir da diversificação e alocar recursos de maneira ótima nos ativos de risco. Perceba pela tabela 2 que o efeito mais intenso do volume das ações é registrado na estimação para a base completa (29 meses), a mais heterogêneas entre as três citadas, deixando claro o efeito da diversificação neste sentido.

5.2 – Resultados referentes ao modelo de Bem-Estar.

O modelo e o resultado da evolução da integração brasileira dizem então algumas coisas sobre as políticas públicas que incentivam a desintermediação (“*arm's length*”) e a necessidade e importância das inovações, bem como sobre a dinâmica da estrutura para difundir eficientemente e colher os frutos da inovação. O estudo é realizado entre os anos de 1999 e 2014, de forma que será possível analisar a integração dos mercados a partir da adoção das metas de inflação pelo Banco Central brasileiro, passando pelos momentos de crise externa, de crise cambial logo após a primeira eleição do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, onde houve o *overshooting*⁷² do câmbio devido às expectativas sobre seu governo e o rumo das políticas monetárias e fiscais, períodos de juros mais altos e outros de juros mais baixos e

⁷¹ Entre 2012 e 2013.

⁷² Quando uma variável sofre um choque extremo, ultrapassando os limites do estado estacionário previstos, ou seja, quando ultrapassa os intervalos de confiança dentro de uma função de resposta.

períodos de maior (a partir de 2005) e menor entrada de IED⁷³, capitalizados na BM&FBovespa.

É proposto o mapa da segmentação em um espaço tridimensional, onde é definida a origem como ponto de integração (EUA). Cada eixo corresponde a um dos três mercados: intercambio de moeda, de ativos baseados em propriedade de capital (*equity*), de dívida.

Abaixo, está descrita a evolução da situação em cada mercado a partir da origem, como proposto acima. A decomposição de cada índice calculado e as estatísticas descritivas estão dispostas no anexo 3.

Tabela 3 – Resultados do Modelo de Integração dos Mercados.

ANO	Integração <i>Equity</i>	Integração Câmbio	Integração Dívida
2014	0,55116	0,62344	0,99234
2013	0,47245	0,57301	0,98900
2012	0,40223	0,51050	0,98069
2011	0,05139	0,46670	0,99091
2010	0,11133	0,39954	0,98326
2009	0,11761	0,42542	0,98171
2008	0,22459	0,57195	0,86036
2007	0,41403	0,43519	0,55378
2006	0,59271	0,53210	0,62491
2005	0,58235	0,57263	0,82111
2004	0,60425	0,62315	0,92394
2003	0,30242	0,65379	0,93152
2002	0,20558	0,71691	0,93320
2001	0,37148	0,56889	0,79579
2000	0,32056	0,48839	0,60381
1999	0,23635	0,44078	0,73842

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados calculados, de acordo com a metodologia proposta na seção 4.3 (2015)

Na visão de Jacques & Vaaler (2001), os mercados emergentes são afetados pelo alto custo de capital que decorre de mercados financeiros incompletos e ineficientes. As dinâmicas

⁷³ Investimento Externo Direto.

dos mercados emergentes são melhoradas através de alguns fatores, como: i) transferência eficiente de inovações financeiras para os mercados emergentes com o compromisso de melhora na regulação ou desregulação do sistema financeiro; ii) desintermediação de intermediários financeiros tradicionais em favor de um mercado mais efetivo em custos; iii) securitização das finanças de consumo, reduzindo os custos de vida das famílias.

Neste sentido, no caso dos emergentes, a inovação financeira apresenta o benefício de redução do custo de capital através da integração dos mercados que, por sua vez, aumenta a riqueza local e eficiência na alocação e operacional. Desta forma, é também mais fácil surgir inovações em lugares com baixo custo de capital, onde a divisão de risco melhora a intermediação e o bem estar.

Um dos primeiros pontos a se destacar nesta seção é a evolução negativa da integração dos três mercados a partir de 2012, indicando um distanciamento gradual do mercado brasileiro em relação à origem (mercado norte-americano) e, neste sentido, em direção ao aumento do custo de capital e a piora respectiva do bem estar (enquanto excedente), como proposto por Jacques & Vaaler (2001).

Isto significa que a partir de 2012, caracteristicamente, o país vem deteriorando a integração dos mercados. Os motivos que definem esta piora não é o foco do trabalho, mas como proposto pela literatura, dois deles certamente merecem destaque: baixa desintermediação dos mercados⁷⁴ e a ineficiente difusão das inovações financeiras (seja de produtos ou processos).

Aqui, fica clara a “analogia do trem” proposta por Merton: da mesma maneira que um trem em alta velocidade pode capotar dado as condições do trilho, as inovações financeiras podem ser ineficientes e até prejudiciais se difundidas muito rapidamente em um sistema financeiro com infraestrutura e integração deficientes. Ou seja, embora a teoria preconize pontos positivos das inovações financeiras a partir de sua difusão, a estrutura microeconômica do mercado onde isso ocorre é um fator preponderante.

Ou seja, para Jacques & Vaaler (2001), e analisado nesta dissertação, mercados integrados criam inovação, ao passo que mercados segmentados (como os dados indicam ser o caso do mercado brasileiro) importam inovações e, por isso, devem se preocupar com sua

⁷⁴ Mercado pouco concorrencial, centrado no relacionamento do setor bancário, ao contrário de *arm's lenght*.

infraestrutura de modo a se obter eficiência na mitigação de riscos, completeza de mercado e atenuação de fricções.

A existência de segmentação (e piora desde 2012) pode ser uma das causas do aumento da volatilidade a partir da introdução dos contratos de opções e ADR's. Podemos perceber também que, para a análise em painel da influência das inovações financeiras na volatilidade, o período entre 2013 e 2014 indica o aumento da volatilidade devido, significativamente, às opções e aos ADR's. Isto é, no período de piora de segmentação houve aumento de volatilidade devido à introdução das inovações.

A partir de 2008, vemos uma piora significativa na integração do mercado de dívida, uma das principais causas de aumento de custo de capital, e possível influência negativa no bem-estar, no sentido abordado nesta dissertação. Destaca-se, ainda, a magnitude desta piora na integração já a partir de 2009, e a sua contínua deterioração. O auge da integração brasileira no mercado de dívida ocorreu em 2007, momento no qual o patamar da taxa básica de juros brasileira estava, historicamente, baixo – e os efeitos da crise ainda não estavam ampliados a seu nível extremo, o que ocorreu em 2008, explicando esta piora significativa e rápida.

O mercado de *equity* teve seu melhor momento de integração ao ponto de origem no ano de 2011, ano este que apresentou altos índices de entrada de capital externo na BM&F Bovespa, embora com volatilidade similar para o mercado brasileiro. A grande influência, para melhor integração, foi o aumento da volatilidade no mercado de *equity* americano, que apresentou volatilidade muito acima dos patamares históricos (1,5% contra 0,80%, em média, nos outros anos) e no patamar mais próximo da volatilidade brasileira. Tal aumento reflete a maior posição vendida dos agentes, que adotaram sua preferência por liquidez. Mas, ao mesmo tempo em que percebemos uma piora imediatamente após o grande impacto da crise, em 2008, para o mercado de dívida, o mercado de *equity*, entre 2008 e 2011, apresentou melhoras substanciais, devido em grande parte ao aumento da volatilidade norte-americana e maior entrada de recursos externos no Brasil.

À medida que o mercado brasileiro sofreu com saídas de capital internacional (a partir de 2012) ao mesmo tempo em que a economia americana apresentava melhoras (principalmente na volatilidade), a integração apresentou pioras, com destaques de piora significativa entre 2012 e 2014, anos contemplados na análise de painel anterior. Ou seja,

realmente a influência da integração dos mercados é contemplada pela importância das inovações na volatilidade.

E aqui temos a relação entre a piora da integração dos mercados brasileiros, entre 2012 e 2014, e o aumento da volatilidade dos preços das ações para o mesmo período. Neste sentido, Simsek (2013) argumenta que inovações que aumentam a volatilidade são ineficientes afetando o bem estar de maneira negativa.

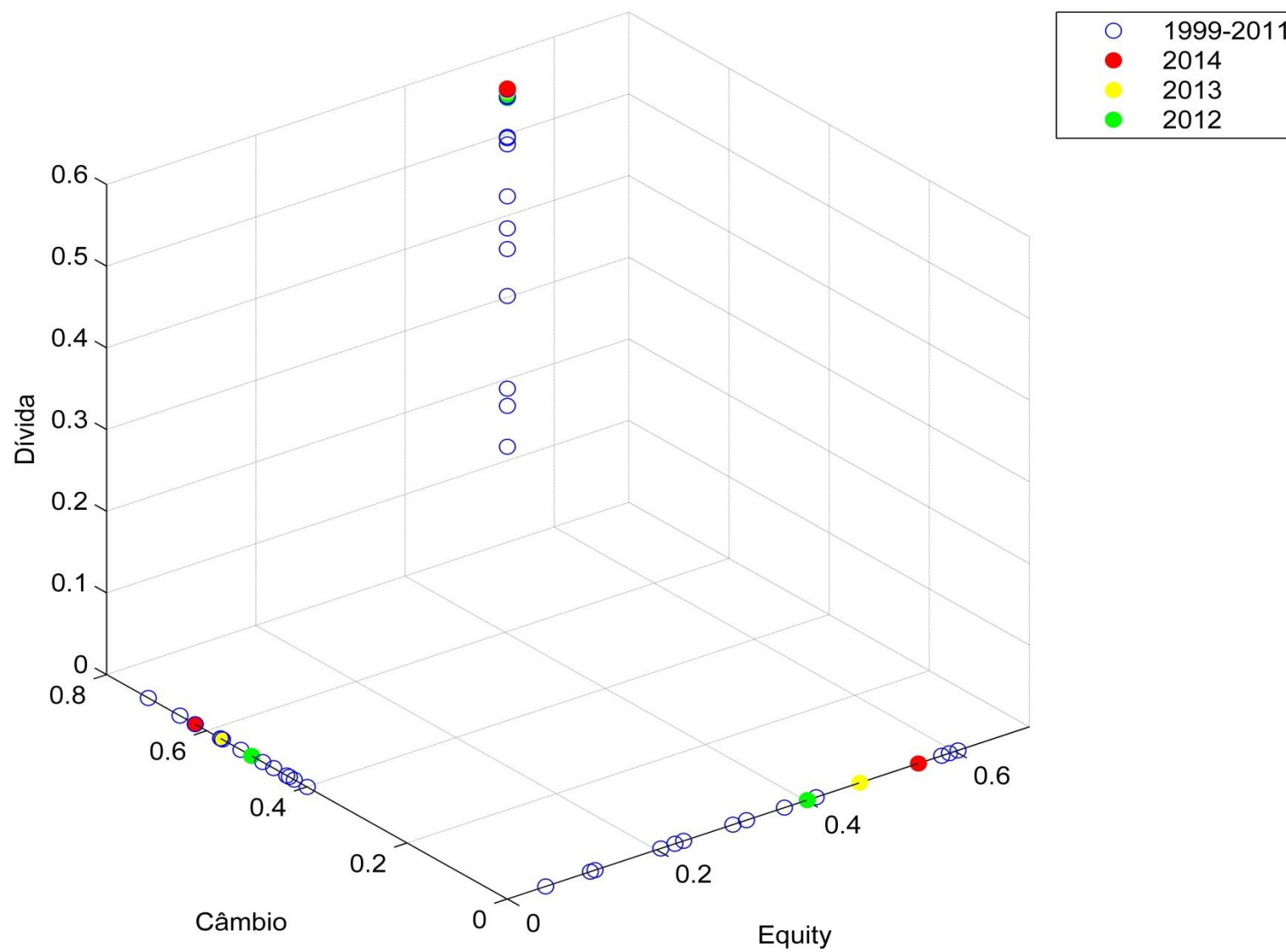
Desta maneira, fica claro que o Brasil tem caminhado em direção à segmentação e não a integração, o que é um fato extremamente negativo para o país e para o bem estar – devido ao aumento do custo de capital. Neste sentido, embora não seja o objetivo desta dissertação, a análise das políticas do governo na direção de inovação financeira (facilitando a criação, absorção e difusão) e de desintermediação dos mercados (*arm's lenght*) poderia ser revista como impulsionadora de integração entre os mercados.

Dentre alguns fatores descritos como positivos, no sentido de políticas públicas, é possível citar: i) a liberação das amarras regulatórias que criam segmentação – desmantelando os controles no mercado de dívida e trocas, criando instituições que reduzem as imperfeições no mercado acionário e encorajando o processo de securitização – induzindo a redução do custo de capital; ii) relaxamento de controles de crédito, desregulação de taxas de juros, relaxamento de fluxos de capitais, privatização de instituições financeiras.

Assim, a pergunta chave é como as políticas públicas podem gerar ou incentivar esse processo de melhora de bem estar. Como percebido, a transferência habilidosa de inovações financeiras para mercados emergentes amparados pela desregulamentação, completando os mesmos, a desintermediação dos intermediários tradicionais e a securitização do consumo são fatores extremamente importantes para o processo.

Abaixo é destacado, como proposto, o gráfico da evolução da integração dos mercados, com foco na deterioração a partir de 2012.

Gráfico 2 – Evolução da Integração dos Mercados



É possível perceber a desintegração dos mercados nos últimos anos, expressos para cada um dos mercados em cada um dos eixos (z, y, z) acima, sendo cada eixo plotado independentemente, de maneira linear. Particularmente interessante é a análise, como descrita anteriormente, dos valores a partir de 2012 (saindo da cor verde para a cor vermelha) – demonstrando a consequente piora para o custo de capital e, dentro do modelo proposto, a piora do bem estar. O gráfico demonstra, ainda, que a situação dos mercados de *equity*, até 2014 era melhor do que a dos outros mercados, sendo o mercado de dívida extremamente segmentado.

Através do gráfico, pode-se avaliar a integração de cada mercado separadamente, atingindo a integração final dos três mercados (relativamente aos Estados Unidos da América) e, assim, gerando bem estar e sendo completada pela pergunta: o que os formuladores de política podem fazer para melhorar esta integração? O consenso aponta para desregulação e melhor utilização e difusão de inovações financeiras, como a maior força levando mercados de capitais na direção de maior grau de desenvolvimento (e integração).

Como submodelo, é necessário construir a matriz de completeza de mercados, como também proposto pelos autores, de forma a entender como a opção de diversificação de ativos acaba por completar o mercado, gerando ganhos positivos de bem estar através da integração. Quanto mais diversificado a partir das inovações (absorção das inovações), mais integrado será o mercado de dívida, de moeda e de *equity*.

Através deste fato, é possível perceber qual é o andamento da inovação financeira no país. Isto é, existem pontos em que o país pode evoluir, aumentando inovação e, possivelmente, melhorando a situação de sua integração.

É importante perceber que a matriz abaixo considera a existência e a negociação de ativos aplicáveis para cada um dos três “sub mercados” apontados acima, de forma que uma matriz cheia aponta maior completeza e maior ganho de integração de um mercado. O ponto aqui passa a ser a melhoria de eficiência operacional e da alocação, que melhora o bem-estar.

Se atribuirmos um peso de 0.04 (dentro de um máximo de 1) para cada célula do mercado, teríamos um valor de 0.60 para o Brasil, no ano 2015, de um valor total⁷⁵ de 1. No ano 2000, a matriz somava apenas 0,48 – mostrando uma clara evolução do uso das inovações.

⁷⁵ Apenas para Estados Unidos e Inglaterra.

Tabela 4 – Matriz de Completeza para o Brasil, 2015.

ANO – 2015	Forward ⁷⁶	Futuros ⁷⁷	Swaps ⁷⁸	Opções	Outros Derivativos
Divisas Internacionais	X	X	X	X	X
Taxas de Juros	X	X	X	X	
Commodities	X	X			
Títulos Privados					
Ações	X	X		X	X

Fonte: Elaborado a partir dos dados disponíveis no portal da BM&F Bovespa. (2015)

O resultado antagônico expresso pela matriz de completeza em relação ao resultado da maior segmentação do mercado brasileiro traz para o debate pontos importantes com relação à própria eficiência das inovações financeiras, em mercados emergentes. Particularmente é destaca-se que a inovação financeira não se traduz, dentro da análise, em maior integração pela maior absorção de inovações ao longo do tempo.

O que se pode perguntar é o quão eficiente foi à difusão e absorção destas inovações a partir da estrutura microeconômica brasileira. Embora o país tenha aumentado o número de inovações que utiliza, não há sinal de controle de volatilidade ou redução do custo de capital dos mercados através da inovação. Isto significa, novamente, que a inovação por si só talvez não seja capaz de integrar os mercados, sendo necessários avanços na desintermediação e nos demais fatores citados – conferindo uma melhora na estrutura do mercado para a difusão e absorção de tais inovações.

Além disto, destacamos que o Brasil pode tentar absorver e difundir inovações financeiras principalmente no mercado de Títulos (*bonds*), o que inclusive ajudaria na desintermediação na economia⁷⁹. Existe, então, muito espaço no mercado brasileiro para novos instrumentos, processos ou organizações, sendo o papel institucional preponderante para o uso eficiente de cada inovação, gerando maior integração.

Neste sentido a desintermediação levando a sistemas considerados como “*arms lenght*” são importantes para o maior benefício do aumento da completeza dos mercados. Sendo este um ponto principal na análise da ambiguidade entre maior segmentação e maior completeza.

⁷⁶ Tipo de contrato futuro não padronizado, negociado como OTC (*Over the Counter*).

⁷⁷ Contrato futuro padronizado, negociado em Bolsa de Mercadorias. Não é negociado como OTC.

⁷⁸ Troca de fluxos de caixa padronizados.

⁷⁹ Os autores citam que o maior acesso ao mercado de notas promissórias por empresas é um fator importante para a desintermediação, por exemplo.

Além disto, de acordo com o relatório “Perspectiva Econômica Global” (“World Economic Outlook”), publicado pelo FMI em 2006, a tendência é que um sistema seja mais pautado em “*arms lenght*” à medida que a desregulação força a competição, continua a globalização de serviços e produtos financeiros, melhora a tecnologia e a informação e melhora-se a governança corporativa, contabilidade (IFRS foi uma inovação) e padrões legais (que reforçam os contratos e os colaterais). Políticas financeiras e regulatórias devem se adaptar as mudanças do sistema financeiro, para manter a estabilidade.

Em linhas antagônicas Simsek (2013) completa a discussão ao destacar que inovações que aumentam a volatilidade são ineficientes, afetando o bem estar de maneira negativa. Ou seja, o fato de que as inovações geram volatilidade pode ser considerado o próprio fato de sua ineficiência e por fim na existência de maior segmentação dos mercados. Para o autor, isto corre, pois, as trocas na economia não geram um resultado esperado líquido no agregado dado que ele simplesmente redistribuiu a riqueza, indo à linha como o proposto por Kubler & Schmedders (2012), no aspecto geracional.

Desta maneira, é destacado um relacionamento entre os dois modelos utilizados, pois se a volatilidade que foi constatada empiricamente leva a ineficiência do uso das inovações, os mercados têm a tendência de se segmentarem.

6 – CONCLUSÃO

Esta dissertação propôs estudar o papel da inovação financeira no mercado brasileiro, através de seus impactos: i) na volatilidade dos retornos de 67 ações selecionadas ao longo de 29 meses e; ii) no bem estar, pautado na redução de custo de capital provindos da integração dos mercados de câmbio, *equity* e dívida.

Através da metodologia proposta por Simsek (2013) que destaca a relação entre os agentes como principal causa da volatilidade, em conjunção com os resultados destacados para a generalização do modelo proposto por Radner (1972), em que existe impacto nos preços e portfólios de ativos na presença de inovações financeiras entre períodos, foi possível perceber que a volatilidade ao longo do tempo é retrato da interação das crenças e da informação disponível de e para cada agente.

No sentido da análise de redução de custo de capital, através da metodologia de integração e completeza dos mercados ao longo do tempo percebe-se como a eficiência e absorção da difusão das inovações são relevantes para um país. Neste ponto, aspectos institucionais, *a la* Douglas Noth, e seu relacionamento na integração dos mercados aparentam uma análise importante.

Embora o país tenha avançado no sentido de completar os mercados ao absorver mais inovações sendo negociada no mercado, a integração tem se deteriorado constantemente a partir de 2012. E essa deterioração acaba por influenciar negativamente o custo de capital e, desta maneira, os possíveis ganhos de bem estar provindos das inovações e desintermediação.

Além disto, é possível perceber que a introdução de inovações financeiras, como opções e ADR's, aumenta a volatilidade do mercado acionário brasileiro, pois possibilita a maior alteração de alocações de agentes com diferentes crenças sobre o rumo do mercado. Embora os volumes negociados das próprias ações sejam extremamente importantes na análise do modelo como quesito de diversificação, sua influência é minimizada com a existência das inovações financeiras.

De forma análoga, embora não possamos concluir nada sobre o relacionamento de longo prazo entre os futuros negociados do índice IBOV e sua volatilidade, a análise grafista parece demonstrar picos de ascensão da volatilidade associados a picos do aumento da negociação dos contratos futuros.

Desta forma, conclui-se que o uso de derivativos para controle da volatilidade dos preços do ativo principal não ocorre para o caso brasileiro. E, ao invés de se tomar posições de maneira a se proteger contra variações dos preços das ações (*hedge*), a entrada dos agentes em contratos derivativos foca a especulação e alavancagem, conferindo mais ganhos aos agentes bem informados e que não incorrem em vieses cognitivos. Pois, como destacado anteriormente, cada agente percebe um retorno esperado maior a partir de suas posições, o que justifica o aumento do risco.

Isto significa, portanto, que o maior uso das inovações financeiras provém de agentes mais informados e que sabem, de fato, operar tais instrumentos, e são estes que, através de expectativas mais acuradas, devido à informação diferenciada, aumentam a volatilidade dos mercados. Tal informação é corroborada pelos dados apresentados no anexo 2, que demonstram o maior uso de contratos futuros e de opções por parte de investidores institucionais e qualificados.

Ou seja, a entrada em contratos derivativos como as opções deveria ser feita por agentes que podem fazer melhores alocações a partir do seu conjunto de crenças, cuja acumulação de informação correta, pública e privada é de grande valia.

Assim, não parece coincidência que o aumento da volatilidade do mercado de equity brasileiro, devido à introdução das inovações entre 2012 e 2015, mas principalmente entre 2014 e 2015, tenha ocorrido no mesmo período em que se percebe a maior segmentação dos mercados brasileiros. E como proposto por Simsek (2013), a existência da segmentação provém da ineficiência do uso da inovação que por sua vez é gerada pela volatilidade do próprio uso de cada inovação financeira.

Ou seja, quando a volatilidade aumenta, cada agente reconhece que a inovação financeira leva a um resultado socialmente ineficiente.

Conseqüentemente, após a análise econométrica em painel dinâmico e análise do modelo tridimensional como proposto, é possível traçar um paralelo de influência entre a deterioração da integração dos mercados e o aumento da volatilidade devido à introdução de duas inovações financeiras, onde também se torna claro o papel da melhor desintermediação.

De maneira complementar ao resultado estimado, de acordo com o relatório “Perspectiva Econômica Global” (“World Economic Outlook”), publicado pelo FMI em 2006, análises empíricas dos mercados acionários sugerem que sistemas mais “*arm’s length*”

incorporam informações específicas das firmas mais eficientemente, indicando que preços de ações se ajustam aos fundamentos mais rapidamente, e previnem má precificação sistêmica, prevenindo, deste modo, alta volatilidade. Ou seja, a desintermediação, influenciando a integração, e a redução do custo de capital, afetam também a volatilidade.

Neste sentido, mercados com maior desintermediação oferecem melhor compartilhamento de risco, o que poderia explicar o aumento da volatilidade para mercados que sejam mais “*relationship-based*” como é o caso do Brasil.

Assim, como expresso anteriormente, infelizmente, os mercados emergentes apresentam mercado acionário pior, mercado de dívida pior ou quase inexistente e regras e regulamentações que atrapalham trocas internacionais – confiando muito no papel tradicional de intermediação dos bancos, e não nos mercados em si, priorizando sistemas “*relationship-based*”, não se beneficiando dos ganhos de sistemas que preconizam a desintermediação, sendo mais “*arms’s lenght*”

Importante destacar, por último, a importância de que o Brasil consiga avançar na desintermediação e na melhor criação, difusão e aproveitamento das inovações financeiras. Alinhado a isto, é de extremo interesse que maiores esforços sejam feitos por parte da comunidade acadêmica em parceria com instituições financeiras e não financeiras, a fim de se testar empiricamente novas hipóteses e obter mais informações sobre a forma mais eficiente de se adotar diversas inovações financeiras no país. Ou seja, é preciso que mais análises sejam feitas sobre os possíveis impactos deste tipo de inovação no Brasil, não somente com relação ao mercado de *equity*.

Dentro de uma linha de pesquisa posterior às conclusões aqui descritas, são relevantes os estudos para séries de derivativos autorizadas ao invés de negociadas, a pesquisa para derivativos de juros e a incorporação da influência de contratos de câmbio. No mesmo sentido, dentro da metodologia empírica empregada neste trabalho para os dados em painel, uma futura pesquisa deveria focar no estabelecimento de variáveis exógenas explicativas, como dummies para entendimento do efeito do nível de governança corporativa de cada empresa e variáveis exógenas que objetivam controlar, de maneira mais explícita, o efeito da liquidez.

7 – REFERÊNCIAS

- AKHAVEIN, J., FRAME, W.S., WHITE, L.J. “The diffusion of financial innovations: an examination of the adoption of small business credit scoring by large banking organizations”, *The Journal of Business* 78(2) pp 577-596, 2005.
- ARELLANO, M., BOND. S. “Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations”, *Review of Economic Studies*, Estocolmo, v. 58, n. 2, p. 277-297, 1991.
- ARNABOLDI, F., ROSSIGNOLI, B. (Working Paper). “Financial innovation in European and US banking: never say never?”
- ARROW, K.J., “The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-bearing”, *The Review of Economic Studies*, Vol. 31, No. 2. pp. 91-96, 1964
- BECK, T. et al. “Financial Innovation: The Bright and the Dark Sides”, Paper provided by Hong Kong Institute for Monetary Research in its series Working Papers with number 052012, 2012.
- BERVAS, A, “Financial Innovation and the liquidity frontier”, *Financial Stability Review – Special Issue on Liquidity* number 11, 2008.
- BLOCK, T.H., “Financial systems, innovation, economic performance”, Paper provided by Maastricht University, Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (MERIT) in its series Research Memorandum with number 013, 2002.
- BLUNDELL, R., BOND, S. "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models," *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 87(1), pages 115-143, 1998.
- BLUNDELL-WIGNALL, A. “Financial Innovation and Risks”, *OECD forum 2007*, “Innovation, Growth and Equity”.
- CARVAJAL, A., ROSTEK, M., WERETKA, M. “Competition in Financial Innovation”. *Econometrica*, 80: 1895–1936, 2012.
- CITANNA, A., & SCHMEDDERS, K. "Controlling Price Volatility Through Financial Innovation," *Discussion Papers 1338*, Northwestern University, Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science, 2002.
- CITANNA, A., & SCHMEDDERS, K. "Excess price volatility and financial innovation", *Economic Theory*, Volume 26, Issue 3, pp 559-587, 2005.

DOW JONES, "Arbitrage, Hedging and Financial Innovation", *Review of Financial Studies*, 11 (4), pp. 739-755, 1998.

DUFFIE, D., RAHI, R. "Financial market innovation and security design: an introduction". *Journal of Economic Theory*, 65 (1). pp. 1-42. ISSN 1095-7235, 1995.

DYNAN, K., ELMENDORF, D.W., SICHEL, D.E. "Can Financial Innovation Help to Explain the Reduced Volatility of Economic Activity?", *Journal of Monetary Economics* 53 151–154, 2006.

ENGLE, R.F., GRANGER, C.W.J. "Co-integration and error-correction: representation, estimation, and testing", *Econometrica*, 55 (2) pp. 251-76, 1987.

FRAME, W.S., WHITE, L.J. "Empirical studies of financial innovation: Lots of talk, little action". *Journal of Economic Literature* Vol. 42, No. 1 (Mar., 2004), pp. 116-144, 2004.

FRANKLIN, A. "Trends in Financial Innovation and Their Welfare Impact: An Overview" *European Financial Management*, Vol. 18, Issue 4, pp. 493-514, 2012.

FRANKLIN, A., GALE, D. "Innovations in Financial Services, Relationships, and Risk Sharing," *Management Science*, INFORMS, vol. 45(9), pages 1239-1253, 1999.

FRANKLIN, A., GALE, D. "Arbitrage, short sales, and financial innovation", *Econometrica*, vol 59, No. 4, 1041-1068, 1991.

FRANKS, J., SUSSMAN, O. "Financial Innovations and corporate insolvency", *Journal of Financial Intermediation* 2005 July Vol 14:3 p 283-317, 2005.

FRENCH, K.R. "The cost of active trading", *The Journal of Finance* 63, 1537-1573, 2008.

GREENE, W. H. "Econometric Analysis", Fifth Edition , Prentice Hall, 2003.

GRINBLATT, M., LONGSTAFF, F.A. "Financial Innovations and the role of derivative securities: An empirical analysis of the treasury STRIPS program", *The Journal of Finance*, vol LV, no 3, 2000.

HAUSMAN, J. A. "Specification tests in econometrics". *Econometrica*, v. 46, n. 6, p. 1251-1271, 1978.

HENDERSON, B.J., PEARSON, N.D. "The dark side of financial innovation: A case study of the pricing of a retail financial product", *Journal of Financial Economics*, vol. 100, issue 2, pages 227-247, 2011.

HO, N.W., "Financial Innovation and Its impact on central bank policies", Monetary Authority of Macal, 2006.

HOLTZ-EAKIN, D., NEWEY W., ROSEN, H. "Estimating Vector Autoregressions with Panel Data", *Econometrica* vol. 56 (6) pp.1371-1395, 1988.

HU, H.T.C. "Swaps, the Modern Process of Financial Innovation and the Vulnerability of a Regulatory Paradigm", 138 *University of Pennsylvania Law Review* 333, 1989.

HUBBARD, R.G. "Capital-Market Imperfections and Investment", *Journal of Economic Literature* Vol. 36, No. 1 (Mar., 1998), pp. 193-225, 1998.

JACQUES, L.L., VAALER, P.M. "Financial Innovation and the dynamics of emerging capital markets", *Financial Innovations and the Welfare of Nations*, chapter 1, pp 1-21, 2001.

JENKINSON, N., PENALVER, A., VAUSE, N. "Financial Innovation: What Have We Learnt?". *Bank of England Quarterly Bulletin* No. 2008 Q3, 2008.

KUBLER, F., SCHMEDDERS, K. "Financial Innovation and Asset Price Volatility." *American Economic Review*, 102(3): 147-51, 2012.

LAEVEN, L., LEVINE, R., MICHALOPOULOS, S. "Financial innovation and endogenous growth," *Journal of Financial Intermediation*, Elsevier, vol. 24(1), pages 1-24, 2015.

LERNER, J. "The New New Financial Thing: The Original Of Financial Innovations," *Journal of Financial Economics*, v79(2,feb), 223-255, 2006.

LERNER, J., TUFANO, P. "The Consequences of Financial Innovation: A Counterfactual Research Agenda". *Annual Review of Financial Economics*, Vol. 3, pp. 41-85, 2011.

LEVIN, A., LIN, C.-F., CHU, C.-S.J. "Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties". *Journal of Econometrics*, n. 108, p. 1-24, 2002.

LEVINE, R. "Financial Development and economic Growth: Views and Agenda", *Journal of Economic Literature* Vol XXXV pp 688-726, 1997.

MASSA, M. "Financial Innovation and Information: The role of derivatives when a market for information exists", *The Review of Financial Studies* Vol. 15, No. 3 (Summer, 2002), pp. 927-957, 2002.

MERTON, R.C. "Financial Innovation and the management and regulation of financial institutions", *Journal of Banking and Finance* 19 (1995), 461-481, 1995.

MERTON, R.C. "The financial system and economic performance", *Journal of Finance Services Research* 263-300, volume 3, 1995, issue 2-3, 147-158, 1990.

MILLER, M.H. "Do we really need more regulation of financial derivatives", *Pacific Basin Finance Journal*, volume 3, 1995, issue 2-3, 147-158, 1995.

MILLER, M.H. "Financial innovation and market volatility", Blackwell, Cambridge, MA, 1991.

MILLER, M.H. "Financial Innovation: The last twenty years and the next". *The Journal of Financial and Quantitative Analysis* Vol. 21, No. 4 (Dec., 1986), pp. 459-471, 1986.

PERSONS J.C., WHARTER V.A., "Boom and bust patterns in the adoption of financial innovation", *Review of Financial Studies*, 10 (4), pp.939-967, 1997.

PESENDORFER, W. "Financial Innovation in a General Equilibrium Model," *Journal of Economic Theory*, Elsevier, vol. 65(1), pages 79-116, February, 1995.

PHILIPPAS, D., SIRIOPOULOS, C. "Is the Progress of Financial Innovation a Continuous Spiral Process?" *Investment Management and Financial Innovations*, Volume 9 (1), 2012.

PHILLIPS, P.C.B., OULIARIS, S. "Asymptotic Properties of Residual Based Tests for Cointegration". *Econometrica* 58 (1), pp. 165–193, 1990.

PIAZZA, R. "Financial innovation and Risk, the Role of Information", IMF Working Papers 10/266, International Monetary Fund, 2010.

POUNCY, C.R.P. "Contemporary Financial Innovation: Orthodoxy and Alternative". *Southern Methodist Law Review*, Vol. 51, No. 3, 1998.

Proceedings of the IFC Conference on "Measuring financial innovation and its impact", Basel, 26-27 August 2008.

RADNER, R. "Competitive Equilibrium under Uncertainty". *Econometrica* 36 (1), pp. 31-58, 1968.

RADNER, R. "Existence of Equilibrium of Plans, Prices, and Price Expectations in a Sequence of Markets". *Econometrica* 40 (2), pp. 289-303, 1972.

SCHILLER, R.J. "Radical Financial Innovation," *Entrepreneurship, Innovation and the Growth Mechanism of the Free Market Economies*, in Honor of William Baumol, Princeton University Press, pp. 306-323, 2004.

SCHILLER, R.J. "Tools for financial innovation: Neoclassical versus Behavioral Finance", *The Financial Review* 41, 1-8, 2006.

SHEFRIN, H., STATMAN, M. "Behavioral aspects of the design and marketing of financial products", *Financial Management* 22, pages 123-134, 1993.

SIMSEK, A. "Financial Innovation and Portfolio Risks", *American Economic Review*, 103(3): 398-401, 2013.

STIGLITZ, J.E., "Credit Markets and the Control of Capital", *Journal of Money, Credit, Banking*, 17(2) p. 133-152, 1985.

TIROLE, J. "The Theory of Industrial Organization". Cambridge, Mass.: MIT Press, 1988.

TUFANO, P. "Financial Innovation", *The Handbook of the economics of finance volume 1, part A, chapter 6*, pages 307-335, 2003.

URBAN, J., VINCENZO, Q. "Financial innovations and macroeconomic volatility," *Proceedings, Federal Reserve Bank of San Francisco*, issue Nov. 2006.

VALVERDE, S.S., DEL PASO, R.L., FERNANDEZ, F.R. "Financial Innovations in Banking: Impact on Regional Growth," *Regional Studies, Taylor & Francis Journals*, vol. 41(3), pages 311-326, 2007.

WOOLDRIDGE, J. M. "Econometric Analysis of Cross-Section and Panel Data", First Edition, MIT Press, 2001.

World Economic Outlook, "How do financial systems affect economic cycles?" *International Monetary Fund*, 2006.

ANEXO 1 – EMPRESAS LISTADAS NA ANÁLISE DE PAINEL

As empresas foram escolhidas de maneira a tornar a base de dados mais heterogênea possível. Isto é, foram utilizadas empresas de todos os setores listados na BM&F Bovespa e de diferentes níveis de capitalização, de forma que sejam expostas a diferentes fricções do mercado nacional e internacional, assumindo diferentes choques temporários ou permanentes.

Ou seja, empresas que integram o Ibovespa ou IBRX-100 e outras que não estão listadas em nenhum índice de mercado não setorial.

A lista segue abaixo.

Nome	<i>Ticker</i>
AMBEV	ABEV3
BANCO DO BRASIL	BBAS3
BANCO BRADESCO	BBDC3
BANCO BRADESCO	BBDC4
BRADESPAR	BRAP4
BRASIL FOODS	BRFS3
BRASKEM	BRKM5
BR MALLS	BRML3
BR PROPERTIES	BRPR3
BM&F BOVESPA	BVMF3
CCR RODOVIAS	CCRO
CESP	CESP3
CIELO	CIEL3
CEMIG	CMIG4
CPFL ENERGIA	CPFE3
COPEL	CPLE3
SOUZA CRUZ	CRUZ3
COSAN	CSAN3
CSN	CSNA3
CETIP	CTIP3
CYRELA	CYRE3
DURATEX	DTEX3
ECORODOVIAS	ECOR3
ELETROBRÁS	ELET3
ELETROBRÁS	ELET6
EMBRAER	EMBR3
ENERGIAS DO BRASIL	ENBR3
ESTÁCIO DE SÁ	ESTC3
EVEN	EVEN3

FIBRIA	FIBR3
GAFISA	GFSA3
GERDAU	GGBR4
GOL	GOLL4
HERING	HGTX3
HYPERMARCAS	HYPE3
ITAÚSA	ITSA4
ITAÚ UNIBANCO	ITUB4
JBS FOODS	JBSS3
KROTON EDUCACIONAL	KROT3
LOJAS AMERICANAS	LAME3
LIGHT	LIGT3
LOJAS RENNER	LREN3
MARFRIG	MRFG3
MRV	MRVE
MULTIPLAN	MULT3
NATU3	NATU3
GRUPO PÃO DE AÇUCAR	PCAR
PDG REALTY	PDGR3
PETROBRÁS	PETR3
PETROBRÁS	PETR4
MARCO POLO	POMO
QUALICORP	QUAL3
LOCALIZA	RENT3
SANTANDER	SANB11
SABESP	SBSP3
SUZANO PAPEL E CELULOSE	SUZB5
TRACTBEL	TBLE3
TIM PARTICIPAÇÕES	TIMP3
ULTRAPAR	UGPA
USIMINAS	USIM3
USIMINAS	USIM5
VALE	VALE3
VALE	VALE5
VIVO	VIVT4
ARTERIS	ARTR3
ALIANSC	ALSC3
IGUATEMI	IGTA3
BANRISUL	BRSR6
ELETROPAULO	ELPL4
EZ TEC	EZTC3
OI S.A	OIBR4
IOCHP-MAXION	MYPK3

RANDO PARTIIPAÇÕES	RAPT4
OGX PETRÓLEO E GÁS	OXGP3
ROSSI RESIDENCIAL	RSID3
CTEEP	TRPL
AES TIETÊ	GETI4

ANEXO 2 – TIPOS DE PARTICIPANTES DOS CONTRATOS DE OPÇÕES E FUTUROS NO BRASIL⁸⁰

Mercados Futuros IBOVESPA

	Compra %	Venda %
Pessoa Jurídica Financeira	6,48	3,45
- Bancos	6,38	3,35
- DTVM's e CTVM's	0,1	0,1
- Outras Jurídicas Financeiras	0	0
Investidor Institucional	34,53	49,66
- Investidor Institucional Nacional	34,53	49,66
Investidores Não residentes	58,78	45,87
Pessoa Jurídica Não Financeira	0,03	0,77
Pessoa Física	0,16	0,22

Fonte: BM&F Bovespa

Mercados Opções de Compra IBOVESPA

	Compra %	Venda %
Pessoa Jurídica Financeira	19	36,46
- Bancos	16,53	34
- Outras Jurídicas Financeiras	2,46	2,46
Investidor Institucional	33,12	24,29
- Investidor Institucional Nacional	33,12	24,29
Investidores Não residentes	36,46	19,67
Pessoa Jurídica Não Financeira	0,81	1,14
Pessoa Física	10,58	18,42

Fonte: BM&F Bovespa

Mercados Opções de Venda IBOVESPA

	Compra %	Venda %
Pessoa Jurídica Financeira	16,17	26,89
- Bancos	16,17	26,89
Investidor Institucional	40,44	37,9
- Investidor Institucional Nacional	40,44	37,9
Investidores Não residentes	40,21	27,91
Pessoa Jurídica Não Financeira	0,03	0,21
Pessoa Física	3,13	7,07

Fonte: BM&F Bovespa

⁸⁰ Posição referente ao dia 06/07/2015

ANEXO 3 – DECOMPOSIÇÃO DOS ÍNDICES DE INTEGRAÇÃO E ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Integração Equity			Integração Câmbio			Integração Dívida		
Data	IBOV	S&P 500	Data	Taxa de câmbio	EUA	Data	Taxa de juros - Selic	US
2014	0.0159495	0.007158801	1999	1.7882	1	1999	19.00	4.97
2013	0.0129116	0.006811518	2000	1.9546	1	2000	15.75	6.24
2012	0.0136524	0.008161043	2001	2.3196	1	2001	19.00	3.88
2011	0.0155858	0.014784848	2002	3.5325	1	2002	25.00	1.67
2010	0.0127739	0.011351755	2003	2.8884	1	2003	16.50	1.13
2009	0.0193839	0.017104230	2004	2.6536	1	2004	17.75	1.35
2008	0.0333593	0.025867023	2005	2.3399	1	2005	18.00	3.22
2007	0.0172585	0.010112937	2006	2.1372	1	2006	13.25	4.97
2006	0.0153253	0.006241903	2007	1.7705	1	2007	11.25	5.02
2005	0.0156551	0.006538402	2008	2.3362	1	2008	13.75	1.92
2004	0.0179681	0.007110844	2009	1.7404	1	2009	8.75	0.16
2003	0.0151827	0.010591096	2010	1.6654	1	2010	10.75	0.18
2002	0.020749	0.016483443	2011	1.8751	1	2011	11.00	0.10
2001	0.0214325	0.013470773	2012	2.0429	1	2012	7.25	0.14
2000	0.0207459	0.014095624	2013	2.3420	1	2013	10.00	0.11
1999	0.0149308	0.011401879	2014	2.6556	1	2014	11.75	0.09

Como disposto na seção 5.2 os índices de integração para cada um dos mercados foram calculados a partir dos dados acima.

De forma que a integração de determinados anos, para cada mercado foram reflexo não da variação dos dados pelo lado brasileiro, mas da alteração fora do normal no lado americano.

Dentro deste aspecto gostaríamos de destacar os anos entre 2008 e 2011 que apresentam melhora na integração do mercado de *equity* devido à piora da volatilidade americana, comparativamente a sua média histórica. No mesmo sentido, para o mercado de dívida, é importante destacar os anos de 2000, 2006, 2007, onde o mercado brasileiro apresentou melhor na integração devido ao aumento das taxas TBILL dos Estados Unidos, em patamares mais altos que sua média histórica entre os anos dispostos.

As estatísticas descritivas são destacadas a seguir.

Estatística Descritiva das Integrações			
	Equity	Câmbio	Dívida
Média	0.3475	0.5376	0.8565
Máximo	0.6043	0.7169	0.9923
Mínimo	0.0514	0.3995	0.5538
Desvio Padrão	0.1813	0.0912	0.1517
Variância	0.0329	0.0083	0.0230

É possível que perceber que embora o mercado de *equity* seja o mais “integrado” é também o que apresenta maior variância entre os anos estudados. Neste mesmo sentido, a integração do câmbio apresenta a menor variação entre os três mercados, reflexo da entrada de recursos externos no país.

Além deste fato, é importante destacar que a média dos mercados ao longo dos anos estão abaixo dos valores calculados a partir do ano de 2012, o que sinaliza a piora constante da integração a partir desta data. Este aspecto é particularmente preocupante para a situação do mercado de dívida.

A matriz de correlação entre a integração dos três mercados, disposta abaixo, demonstra que os mercados de dívida e *equity* caminham em direções opostas, ou seja, quando se aumenta a segmentação do mercado de dívida existe melhora na integração do mercado de *equity*, sendo o contrário válido⁸¹. Isto, também aparenta confirmar a relação entre a volatilidade do mercado de *equity* e o aumento do custo de capital.

Por outro lado, a relação entre a integração do mercado de câmbio em relação aos demais mercados é positiva, sendo a relação entre câmbio e *equity* mais intensa.

	Integração Equity	Integração Câmbio	Integração Dívida
Integração Equity	1		
Integração Câmbio	0,4024	1	
Integração Dívida	-0,2707	0,2567	1

⁸¹ Como não foi realizado nenhum teste de causalidade (Granger ou Johansen) não é possível concluir qual mercado influencia qual.