

# ÍNDICE DE FRAGILIDADE FINANCEIRA E A DINÂMICA DE MINSKY: UMA APLICAÇÃO DO MODELO LOGIT ORDENADO PARA O MERCADO ACIONÁRIO DA ECONOMIA BRASILEIRA

Tatiele Lacerda da Silva<sup>1</sup>  
Isabel Kopezinski da Silva<sup>2</sup>

Área temática: temas especiais – finanças e métodos quantitativos

## RESUMO

O mercado financeiro e o índice de fragilidade de Minsky mostram que existe uma correlação entre o índice do IBOVESPA e o IFSA, sendo este um pressuposto adotado para precaver-se de crises evitando decréscimo econômico. Para alcançar o objetivo proposto foi realizado o cálculo do índice de fragilidade de Minsky para o mercado de ações e a estimação do modelo econométrico especificado como “logit ordenado”. Nesse modelo o intuito foi de verificar os sinais e a razão de risco deste mercado. O resultado encontrado foi que no Brasil operam-se períodos considerados do tipo *Hedge*, sendo alguns sem capital podendo passar para o modelo do tipo *speculative*. Com base no logit, o sistema opera períodos com acumulação de risco podendo chegar a crises em período posterior, base de poucos anos o que vai reduzir a taxa de crescimento e gerar desemprego na economia brasileira.

**Palavras –chaves:** logit ordenado, fragilidade de Minsky, mercado de ações

**JEL CLASIFICAÇÃO:** 1 2 3

## INTRODUÇÃO

O desempenho macroeconômico da economia determina a sua capacidade financeira, sendo desta parte, como visto em Minsky o sistema financeiro pode operar de três formas, sendo do tipo *ponzi*, *speculative* ou *hedge*. Cada um desses modelos tem suas repercussões econômicas na atividade real, sendo mais suscetíveis a crises o modelo de *ponzi* ou *speculative*, adotando um modelo de assimetria de informação em mercados de concorrência imperfeita.

Com base no desempenho financeiro, desde a década de 30, as economias buscam uma nova formação da teoria do mecanismo de transmissão da política monetária. De tal modo, que dentre as quatro correntes existentes, o canal da moeda, o da riqueza (teoria q de Tobin, ciclo de vida de Modigliani), o canal do câmbio e o canal do crédito (ações e empréstimos), sendo que essas últimas acabaram sendo o alvo de discussão. A que corresponde ao canal da moeda ou juros, ou seja, o canal tradicional de política monetária, viável para mercados perfeitos; e canal para mercados imperfeitos, o canal do crédito (empréstimos e ações) mais consistente com a realidade da política atual, pois para existir adere à teoria de que existe assimetria de informação e da substituição imperfeita entre os ativos.

Nesta vinculação, a presente pesquisa buscará verificar se o mercado acionário relacionando com o regime minskiano que a economia está operando, isto é, qual é o tipo de

<sup>1</sup> Economista, mestre em economia e doutoranda em economia da PUCRS, professora convidada da pós graduação na Faculdade São Judas Tadeu, contato: [tattylacerda@yahoo.com.br](mailto:tattylacerda@yahoo.com.br) ou [eco.tatielelacerda@gmail.com](mailto:eco.tatielelacerda@gmail.com)

<sup>2</sup> Economista e mestre em economia pela PUCRS, contato: [isakope@yahoo.com.br](mailto:isakope@yahoo.com.br)

fragilidade que o mercado acionário brasileiro esta inserido como modelo de previsão de crises setoriais no sistema financeiro. A justificativa é que o sistema financeiro hoje sofre interligações mundiais, e são voláteis as crises, isso irá repercutir no tipo de modelo minskiano vivenciado, e assim, qual o grau de fragilidade financeira de um determinado mercado financeiro no que corresponde apenas ao mercado acionário.

A escolha dessa análise faz jus a crise do euro, e suas repercussões no sistema financeiro brasileiro, pois o investidor ou o ofertante de crédito acionário toma suas decisões microeconômicas, baseadas no cenário macroeconômico e de certa forma, altera os investimentos produtivos. De tal forma que os canais chamados de tradicionais (moeda, riqueza e câmbio), acabam levando em conta que os juros desempenham o papel de influenciar o nível de investimento na economia levando a um equilíbrio hickisiano do ponto de que só irá influenciar na atividade real caso, a política monetária fosse capaz de reduzir o retorno sobre a moeda. Isso gera a substituição de moeda por ativos de capital no portfólio dos agentes. De acordo com a teoria de Tobin, na qual adere a uma situação em que os agentes detêm de informação completa, tornando-os viesados e inconsistente na economia atual.

Já os chamados mercados de crédito de Bernanke e Gertler (1995), ou canal do crédito, leva em conta a presença de uma assimetria e que a moeda é um ativo, que pode ser substituído de forma imperfeita pelos empréstimos, ou pelos títulos da dívida (debêntures) ou pelos títulos de propriedades (ações), sendo este último baseado na saúde financeira no prêmio de financiamento externo. O risco deste canal não foi levado em conta, o que de acordo com Minsky (1986) a hipótese da fragilidade financeira leva a ondas de oscilações, em que períodos de boom econômico, as firmas tomadoras de empréstimos acabam se endividando, mudando as expectativas em relação à política monetária no período posterior.

O presente trabalho busca contribuir para que as vivenciadas crises financeiras da década de 90<sup>3</sup>, a crise americana dada à falta de liquidez no sistema bancário e o colapso do Lehman Brothers em 2008 e a atual crise europeia, de forma que a crise do euro não leve a uma ruptura nos segmentos dos mercados financeiros brasileiros. É em virtude disso que será adotado, primeiramente os modelos de Minsky e logo após, calculada o índice de fragilidade por setor financeiro do mercado acionário porque os chamados “modelos de predição de crises” são capazes de sinalizar futuras vulnerabilidades bancárias tornaram-se cada vez mais relevantes à manutenção da estabilidade financeira internacional.

A identificação de insolvências com antecedência pode servir como um importante instrumento de supervisão do sistema financeiro pelos bancos centrais, ajudando a evitar crises sistêmicas e uma migração de um regime para de acordo com a teoria de Minsky de forma a não perder o controle financeiro da economia. Portanto, considerando a importância de analisar o mercado financeiro, sendo para o elo do mercado acionário como forma de verificar o crescimento econômico e não recorrer de crises financeiras e monetárias. Desta forma é de suma importância monitorar a fragilidades deste setor, como forma de prever supostas crises que levam a queda do crescimento da economia.

## **2. CRISES FINANCEIRAS E BANCÁRIAS.**

Crises financeiras são oriundas de desequilíbrio econômico, seja no campo macroeconômico ou no microeconômico. Podem ser identificadas como crises monetárias ou bancárias. Assim, as crises monetárias ocorrem quando vivenciam de ataque especulativo contra a moeda de um país em virtude da desvalorização o que força as autoridades

---

<sup>3</sup>México, 1994-95; Ásia, 1997-98 e na Rússia, 1998. E a crise financeira iniciada em agosto de 2007 nos Estados Unidos. A falta de liquidez no sistema bancário e o colapso do Lehman Brothers em 2008 tiveram impactos globais, desacelerando o crescimento mundial.

monetárias a defender a moeda nacional, aumentando excessivamente as taxas de juros para conter a perda de reservas internacionais. Já as crises bancárias caracterizam uma situação em que o aumento excessivo dos riscos de liquidez, de crédito e cambial torna os bancos insolventes.

Krugman e Obstfeld (2009) relatam que as crises financeiras estão mais associadas com a incidência de crises cambiais, sendo dividida em três modelos: de primeira, segunda e de terceira geração. Nas oriundas de primeirageração, destacam-se as crises provenientes dos problemas de balanço de pagamentos, ficando mais vulneráveis a ataques especulativos, nas de segundageração, observam-se as crises de mecanismos de taxa de câmbio e, por último, nas de terceirageração, as crises estão associadas aos problemas de informações assimétricas, seleção adversa e risco moral, que acabam gerando problemas, especialmente, entre bancos e são conhecidas como *twin crisis*, junção de crises financeiras e monetárias. Sendo assim, o modelo de terceira geração é um grande indicador que contribui para a fragilidade do setor bancário, e para os demais segmentos financeiros, como setor acionário e de títulos.

Minsky (1996) define crise financeira, no contexto da teoria de assimetria de informação, como uma ruptura não-linear do mercado de capitais, no qual os problemas de seleção adversa e risco moral tornam-se mais perigosos, tanto que o mercado é incapaz de canalizar recursos econômicos aos agentes que têm mais oportunidades de investimentos. De fato, se caracteriza quatro fatores que para Mishkin são os determinantes das crises financeiras, sendo o aumento da taxa de juros, aumento da incerteza no mercado, deterioração do valor dos ativos e a demanda em excesso por créditos.

Com base no mercado de concorrência imperfeita e na interligação financeira mundial o modelo de canal de crédito para transmissão da política monetária tornou-se consistente, como visto em Lacerda (2012), Denardin (2007) demonstrando que além do aumento da oferta de crédito, as crises financeiras levam em conta a volatilidade da inflação e o câmbio, por ser um fenômeno que analisa a dependência internacional. Sendo importante, principalmente para economias em desenvolvimento por serem dependentes dos países desenvolvidos. Isso faz com que leve a incerteza, desvalorizando o câmbio, elevando a inflação, e com isso, leva a elevação dos juros<sup>4</sup> afetando o valor dos ativos, podendo gerar crise neste setor.

De tal forma, levando em conta esse mecanismo e a teoria de fragilidade de Minsky<sup>5</sup>, as crises financeiras são precedidas de expansão da atividade econômica prolongada, alimentada pelo aumento de operações de crédito e entrada de capital estrangeiro. E, ainda, as crises são acompanhadas por supervalorização das moedas, pela redução das exportações e pelo estouro de bolhas relacionadas a preços de ativos. Portanto, as crises financeiras no contexto de Minsky (1996) insere o aumento dos problemas de seleção adversa e do risco moral. Isso porque os problemas gerados pela assimetria ocorrem pelo crescimento das incertezas que podem gerar crise cambial (devido à fuga de capitais estrangeiros), queda nas exportações, consequentemente, na redução da atividade econômica, contribuindo na queda do valor dos ativos e terminando em uma crise financeira.

Na década de 1990 teve várias crises financeiras, sendo no México (1994-95), na Ásia (1997-98) e na Rússia (1998), fruto destas crises, foram o setor bancário passou a ser considerado como um dos elementos chaves de estabilidade macroeconômica. A crise do México acompanhada pela implantação do plano real no Brasil promoveu redução da inflação<sup>6</sup> e das receitas de *float* financeiro. Neste caso, de acordo com Alves e Viera (2011)<sup>7</sup> levou o Brasil a uma crise bancária (1994-1996), levando bancos à falência. Recentemente, destaca-se a crise financeira iniciada em agosto de 2007 nos Estados Unidos. A falta de

<sup>4</sup> A taxa de inflação é ajustada pelos juros.

<sup>5</sup> Será detalhado no próximo capítulo

<sup>6</sup> Esse era o objetivo do plano real, reduzir a inflação brasileira

<sup>7</sup> Ver artigo (base)

liquidez no sistema bancário e o colapso do Lehman Brothers em 2008, a crise do euro, sendo que geraram impactos globais, desacelerando o crescimento mundial.

### 3. Modelo da fragilidade financeira do HymanMinsky

Esta hipótese ou modelo criado por Minsky deriva formalmente os regimes financeiros da economia, sendo que pode atuar como regime de *hedge*, *speculative* ou *ponzi*. Cada um desses regimes adota como variável a taxa de juros, acumulação de capital e a característica de crescimento das economias. Voltado a isso, a propensão que cada economia tem de adquirir capitais especulativos levando ao maior nível de investimento, renda e emprego, forma a sua estrutura de operação, seguindo o esquema de *hedge*, *speculative* e *ponzi*, o que vai levar ou não, a um colapso. Minsky sugere que o sistema financeiro seja forte e capaz de reverter às situações crítica. Esse capítulo busca demonstrar de forma sucinta o modelo de fragilidade financeira de Minsky e adaptado por Foley(2001), pois esse é para economia aberta.

#### 3.1 Descrição do modelo de HymanMinsky adaptado por Foley.

A fragilidade financeira das economias ou firmas depende do tamanho da dívida, ou seja, a fragilidade é frutos das práticas abordadas pelas firmas ao fazer usos empréstimos (*debtcontracts*) para financiar a produção. Nesse contrato está incluído o pagamento do principal e dos juros (*debt service*). É nesse sentido que a economia vai ser ou não financeiramente frágil, em termos minskyanos. Em virtude a isso, a fluxo de caixa deve igualar os recursos oriundos de rendimentos líquidos, conhecido como fundos de receitas operacionais (R), novos empréstimos (D), fundos de investimentos (I) e o *debt service* (V), de tal forma como a equação 1.

$$R + D = I + V \quad (1)$$

Com relação ao fluxo de caixa, pode-se ter varias situações, seja com R negativo ou positivo, D negativo ou positivo, entre outras situações. Já com relação aos ativos para analisar os choques de ativos ou de débitos, isso é obtida através da diferença entre o valor dos ativos (A) e o valor da dívida (B), formando o valor líquido da firma (w) e o regime na qual a firma/economia irá se situar, e verificar a situação de falência. Sabendo que a situação financeira das economias é um requisito fundamental para analisar e resolver problemas de insolvência e crises.

Essa situação é demonstrada no caso de um choque de investimentos, obtêm uma elevação no valor de seus ativos no decorrer do tempo, pode-se dizer que  $I=A$ . Já com relação a dívida, sobre influencia dos empréstimos realizados, de tal forma que mais empréstimos elevam o valor da dívida ( $D=B$ ), em decorrência disso, uma economia falida, esta insolvente quando  $w \leq B$ , pois  $D > I$ , os credores não conseguem rever o valor principal do seu empréstimo. Veja a equação 2.

$$W = A - B, \text{ sendo que } I = A \text{ e } D = B, \text{ reescreve-se:} \\ W = A - B = I - D \quad (2)$$

Os três estados de financiamentos de Minsky são *hedge finance*, quando  $R \geq V+I$ , sendo que para isso,  $D \leq 0$ . Para o regime de *speculative finance*, ocorre que  $R \geq V$ , mas  $R < V+I$ , de forma que  $D > 0$  e  $D < I$ . O regime de *Ponzi finance*, ocorre quando  $R < V$ , sendo que  $D > I$ , nesta forma entra em falência porque o  $W < 0$ , sendo este o regime minskiano temido por toda as economias.

As análises financeiras podem ser analisadas em termos de taxas ou retornos, o que ficou conhecido como a dinâmica financeira, como uma forma de analisar as taxas de crescimento dos ativos (g), dos lucros dos ativos (r) e dos juros ou a razão do serviço da

divida com o estoque da dívida ( $i$ ), a nova função do fluxo de caixa, fazendo essas alterações na equação 2, temos a equação 3.

$$\begin{cases} g = I/A & \text{taxa de crescimento dos ativos} \\ r = R/A & \text{taxa de crescimento dos lucros dos ativos} \\ i = V/B & \text{taxa de crescimento dos juros} \\ \phi = B/A & \text{razão da dívida com os ativos} \\ \phi^* = (g-r)/(g-i) & \text{parte da razão dívida/ativos} \end{cases}$$

$$B = D = (g-r)A + iB \quad (3)$$

Supondo que a taxa de crescimento do ativo cresce a taxa constante temos,  $A(t) = A_0 e^{gt}$  e diferenciando a equação 3 em termos de que  $g$  é constante temos, a equação 4, que mostra o crescimento da dívida.

$$B(t) = \left( B_0 - \frac{g-r}{g-i} A_0 \right) e^{it} + \frac{g-r}{g-i} A_0 e^{gt} \quad (4)$$

Em termos da razão dívida ativos ( $\phi$ ), fica mais acessível, de acordo com Foley (2001) para explicar a insolvência de uma firma. Neste caso, se  $\phi < 1$ , a firma é solvente. Desta forma, a equação 5, mostra esse efeito de solvência das firmas/economias.

$$\phi(t) = \phi^* + (\phi_0 - \phi^*) e^{(i-g)t} \quad (5)$$

Sendo que:

$$\begin{cases} g > i, \text{assintoticamente o segundo termo desaparece,} & \text{o } \lim_{t \rightarrow \infty} \phi(t) = \phi^* \\ & \text{e se tiver falência em tempo finito } \phi^* > 1 \\ i > g, & \text{o segundo termo domina, tendo o } \lim_{t \rightarrow \infty} \phi(t) = \pm \infty \text{ e } \phi_0 > \phi^* \\ & \text{e se tiver falência em tempo finito } \phi_0 > \phi^* \end{cases}$$

Em relação aos regimes de fragilidade financeira que as economias podem ter, depende do tipo de financiamento e das características do mercado, dado Foley (2001), em síntese veja o quadro 1:

Quadro1: regime de fragilidade financeira de Hyman Minsky e suas características

REGIME DE MINSK	CARACTERÍSTICAS
<b>HEGDE</b>	Neste regime as economias/firmas não vão à falência, pois não recorrem de empréstimos, para suprir seus investimentos. $\begin{cases} r > g > i, \phi(t) \rightarrow \phi^* \text{ é assintoticamente credor} \\ r > i > g, \phi^* > 1 > \phi \rightarrow \phi(t) \rightarrow -\infty \text{ não tem crédito} \end{cases}$
<b>SPECULATIVE</b>	Neste regime ocorre a procura por empréstimos, trabalhando com uma margem de alavancagem para garantir seus investimentos. Paga o principal dos empréstimos. $g > r > i, \phi(t) \rightarrow \phi^* < 1$
<b>PONZI</b>	Neste regime, ocorre a chamada crise crônica financeira, o nível de alavancagem está elevada e não consegue pagar o principal e nem os juros dos empréstimos. $g > i > r, \phi(t) \rightarrow \phi^* > 1$

Fonte: elaborada pelas autoras

Com base em economias/firmas que estão em regime especulativo pode, em determinado tempo, operar no regime *Ponzi*, sendo que pode ocorrer uma restrição nos seus investimentos para que as firmas na qual estejam operando em regime *ponzi*, acabe não recorrendo de crises crônicas. Em outras palavras, sendo quando  $i > r \rightarrow$  *baixo crescimento em g*: trabalha com ativos financeiros e com o banco. Isso mostra a passagem de um regime para outro, sendo que a restrição no investimento se origina do  $g < i, \phi(t) \rightarrow (\phi_0 - \phi^*)\infty$ , mas se for  $\phi^* = \frac{(r - g)}{(i - g)} > \phi_0$  ou  $g < \frac{(r - \phi_0 i)}{(1 - \phi_0)}$ , desta forma, ocorre a estabilização, evitando uma queda maiores na economia. O regime de *Ponzi* restringido pelo investimento leva a queda da demanda agregada, do emprego e do crescimento da economia, pois a taxa de crescimento dos ativos ( $g$ ) é baixo, uma vez que a taxa de juros ( $i$ ), cresce mais que os lucros dos ativos ( $r$ ), isso é, gera o chamada endividamento e crise.

#### 4. Fundamentos microeconômicos do mercado financeiro e o Índice de fragilidade

Estudos da fragilidade financeira do comportamentodas ações, em forma geral do setor financeiro da economia tem fundamentação macroeconômica, tendo por base o modelo de Minsky (1986). Mas pode ser analisado sob o âmbito microeconômico, porem deve levar em consideração que o problema central é pró-cíclica em virtude do risco da instabilidade financeira, isto é, como os investidores tomam suas decisões de investimento.

Dessa forma, estudos sobre o canal de crédito, como em Bernanke e Blinder (1995), Denardim (2007) e em Lacerda (2012), mostram que os juros nominais afetam diretamente o fluxo de caixa, e assim a lucratividade dos ativos, mudando a posição financeira das firmas/bancos levando a recessão ou ao boom econômico, financiando o crescimento da economia afetando níveis de emprego e renda. Mas este boom econômico será viável e de maior impacto se a economia for forte, isto é, não tiver operando em regime de *ponzi finance*. Esse efeito gera uma maximização dos lucros e uma aversão ao risco, ou vice versa, alavancam o risco usando as carteiras dos clientes ate o ponto de restringir o crédito como forma de maximizar o lucro das firmas e os agentes investem alavancados se forem adeptos ao risco, para obter ganhos maiores, usam operações no BM&F, como no caso as operações de câmbio.

O investidor que opera no mercado financeiro, leva em consideração a sua preferência, mas maximizando os lucros esperados em sua carteira, de tal forma, a função de escolha dos agentes financeiros são baseados na função de probabilidade de sucesso de ganhos de capital,  $\pi_i$ , sendo que neste caso existe relação inversa entre o  $\pi_i$  e o retorno esperado,  $R_i$ . E uma relação direta entre risco e retorno, sendo que quando maior o risco, maior é o retorno do investimento acionário.

Desta forma, adota que o agente investidornão conheça a  $\pi_i$  de uma forma que não consegue distinguir entre qual o investimento a escolher, ou entre qual projeto o banco deverá emprestar seu capital através da média, variância e desvio padrão do retorno esperado deste investimento de tal forma que possui probabilidade  $\pi_i$  para alta probabilidade e  $(1-\pi_i)$  para os de probabilidade baixa, sendo fracasso, ou seja, perda de capital. Assim no ponto de vista microeconômico, o agente analisa o retorno do seu investimento acionário pela equação 6:

$$R = R_i^S \pi_i + R_i^f (1 - \pi_i) \quad (6)$$

O lucro dos investidores é descrito pela equação 7 e 8, onde é diferença entre o retorno em caso de sucesso e em caso de fracasso.

$$\max \pi_i^e = R_i^S \pi_i - (1 + R_B) B (1 - \pi_i) \quad (7)$$

$$Max\pi^e = (1 - R_B)B \int_0^p p_i g(p_i) dp_i + R_f \int_0^p (1 - p_i) g(p_i) dp_i \quad (8)$$

Em análise do risco moral, que ocorre após ser escolhido o investimento os modelos de principal agente com risco moral é derivado da hipótese de que o esforço do agente é não observável pelo principal, sendo neste caso que entra a assimetria de informação entre as partes, porém o retorno desse projeto é observável e o esforço do agente assume dois valores, 0 e 1, que são referente aos esforços.

Isso mostra que o risco referente a essa escolha de investimento financeiro afetara a função lucro, onde a sua utilidade encontra duas restrições. A primeira referente a seleção adversa, medida pela diferença entre retorno e taxa de juros. E a segunda medida pelo risco moral, onde é o esforço do agente em conhecer o retorno é analisado. Salienta-se que o retorno é estocástico e não determinístico, sendo influenciado pela restrição de crédito ou crises financeiras. O investidor se precipita de geração de uma falência. Mas isso esta direcionado com a fragilidade do setor financeiro que poderá chegar à falência.

Quanto ao cenário de tomada de decisão por parte dos agentes levam em conta não apenas as suas probabilidades de ganhos de capitais, mas sim se o mercado na qual esta inserido é frágil ou forte como forma de evitar maiores perdas, recorrentes a incertezas econômicas. Assim, ao analisar o índice de fragilidade financeira para o mercado acionário (renda variável) mostra quem mesmo os agentes que não “perdem riqueza” nesse processo sofrem de iliquidez, pois devem esperar para que seus ativos sejam liquidados. Na presença de restrições macroeconômicas, essa iliquidez afeta o gasto real agregado. Isso é o que contribui para a incidência de três tipos de riscos econômicos, sendo eles, o risco cambial, de crédito e o risco de liquidez.

O trabalho de Singh (2010) apud Nunes, Fich e Almeida (2013) analisa esses tipos de riscos, sendo que o risco de liquidez relaciona-se entre os ativos e os passivos e seus reflexos sobre a capacidade financeira da instituição em honrar suas obrigações, seja títulos públicos, ações ou crédito bancário. Com relação ao risco de crédito pode ser definido como a “possibilidade de perdas associadas à redução na qualidade dos empréstimos ou garantias devido à incapacidade de honrar com as suas obrigações” (pag.5). No que tange ao risco cambial, esta análise esta inerente às variações cambiais que afetam as condições financeiras do mercado de capital.

A monitoração da fragilidade financeira evita crises e contribui para a tomada de decisão dos agentes financeiros evitando maiores perdas aos investidores desenvolvendo este mercado. De certa forma, contribui para a transmissão da política monetária na economia brasileira, pois como visto em Lacerda (2012), todos os canais estão ativos e presentes no Brasil, sendo uma forma viável de geração de crescimento econômico e o que faz jus as ações e empréstimos (canal de crédito) são mais viáveis e consistentes por adotar assimetria de informação e risco, sendo parte do canal de crédito, e isso associada ao tipo de regime minskiano.

Com relação a crises financeiras e monetárias das economias desenvolvidas mostra evidência empírica com uma elevada correlação destas instabilidades com a fragilidade do sistema. Assim Nunes, Fich e Almeida (2013) constrói um índice que possa medir a tal fragilidade. O método que ele utilizou foi o de Kibritcioglu (2002), assim o índice de fragilidade do setor acionário (IFSA) é construído a partir da média aritmética de três variáveis que representam os três riscos de crédito supracitados. As variáveis que compõem o IFSA correspondem a variação nos rendimentos, que ele utilizou como uma *proxy* das variações do risco de liquidez; a variação do valor das empresas listadas na Bovespa como uma *proxy* das variações do risco de crédito. Já com relação ao risco cambial, utilizou como *proxy* a variação do câmbio e do índice IBOVESPA.

Com relação ao IFSA, pode-se dizer que valores positivos representam situação de estabilidade do setor acionário, enquanto valores negativos representam fragilidade financeira. Porém estes valores podem induzir à erro sistemático no futuro, uma vez que a tomada de decisão microeconômica leva em conta a probabilidade de ganhos de capital, o que se atribui dizer que existe uma ordenação com relação ao risco de uma crise, sendo que períodos instáveis podem levar a uma fuga de capital e com isso levar a economia a uma recessão muito maior. Esta assimetria faz com que o risco leva a um maior retorno e com isso, podendo levar a uma maior instabilidade. Desta forma a ordenação é da seguinte forma, o que se atribui ao IFSA, são, veja quadro 2:

**Tabela 2: ÍNDICE DE FRAGILIDADE FINANCEIRA DO MERCADO ACIONÁRIO**

Fases	Descrição dos tipos de fragilidade	Valores adotados
0	Alta Fragilidade (AF):	$-\infty < IFSA \leq -\sigma$
1	Média Fragilidade (MF):	$-\sigma < IFSA \leq 0$
2	Estabilidade (ES):	$0 < IFSA \leq \sigma$
3	Acumulação de Risco (AR):	$\sigma < IFSA \leq \infty$

Fonte: elaborada pelas autoras. Nota:  $\sigma$ , corresponde ao desvio padrão, a fase 5 é considerada que o desvio padrão deixa de ser negativo, acumulando risco.

O quadro 2, mostra que na fase 3, esta ocorrendo uma crescente acumulação de risco (AR) esta sinalizando que os bancos estão incorrendo em riscos excessivos e pode ser interpretada como uma probabilidade de crises futuras.

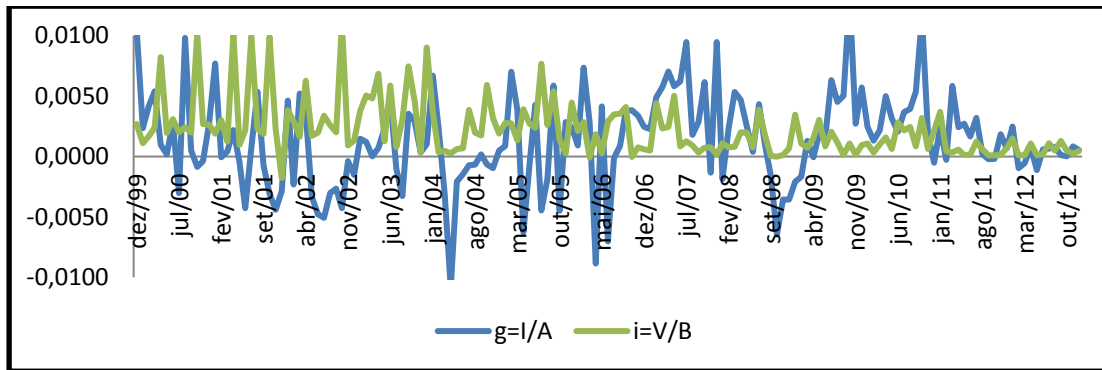
## 5 ÍNDICE DE FRAGILIDADE FINANCEIRA E O REGIME DE FRAGILIDADE DE MINSK: resultados estatísticos e matemáticos.

Para poder analisar a capacidade econômica das instituições financeiras a preceder das crises financeiras, adaptando-se a tipo de fragilidade que os países se encontram, foi calculado o índice de fragilidade financeira e o regime de fragilidade de Minsk.

Para o cálculo do índice de fragilidade de Minsk as variáveis adotadas foram o investimento na conta capital (I), valor de ações e créditos negociados, sendo estes os ativos (A), reservas internacionais (R), novos empréstimos, capitalizado como dívida do governo federal e do BACEN, deflacionada pelo IPCA e líquida (D), e o valor da dívida (B), serviço da dívida, ou seja, as despesas com juros recorrentes a dívida (V). Desta forma, Foley (2001), afirma que no modelo de Minsky, o  $I=A$  e  $B=D$ . Sendo assim, os resultados obtidos são:

**Figura 1:** relação taxa de crescimento dos ativos(g) e dos juros(i)





**Fonte:** elaborada pelas autoras

A figura 1 mostra que a taxa de crescimento dos ativos ( $g$ ) tem períodos que são mais elevados que a taxa de crescimento dos juros ( $i$ ), porém tem períodos em que  $g < i$ , principalmente entre fev/2001, com queda acentuada em jan/2004, repetindo em mar/2005 durando até out/2005, ocorrendo novamente em mai/2006 e em set/2008. Sendo estes períodos fruto das crises internacionais e a crise energética brasileira em 2001. Durante este período em que  $g < i$ , o sistema pode entrar em falência, mas ainda opera em regime de *hedge* pelo fato do  $r$  (taxa de crescimento dos lucros) serem maiores que as dívidas. Mas neste caso a economia não tem crédito, caso tome empréstimos existe a ocorrência de crises financeiras passando para o regime de *speculative*.

## 6. MODELO ECONOMETRICO

Prever se a economia consegue anteceder as crises financeiras de tal forma que consiga diferenciar os grupos de risco para uma subscrição de crédito, usa-se o modelo logit ordenado. Este modelo a variável dependente é ordenada em varias categorias obedecendo as diferentes fases do setor acionário, sendo alta fragilidade (0), media fragilidade (1), estabilidade (2), acumulação de risco (3), não levando em conta a fase de migração para o setor estável. Para isso ser possível, a probabilidade de ocorrência de cada setor ou estágio depende de um vetor de variáveis explicativas ( $x_i$ ).

O modelo logit assume que a função de densidade acumulada ( $\Lambda$ ) possui uma distribuição logística, sendo que a função de probabilidade condicional e a função de densidade (primeira derivada de  $\Lambda$ ) são representadas pela equação 9 e 10, respectivamente.

$$\pi_i = G(x_i \beta) = \frac{\exp(x_i \beta)}{1 + \exp(x_i \beta)} = \Lambda(x_i \beta) \quad \text{sendo } (x_i \beta) = z \quad (9)$$

$$\frac{\partial \Lambda(z)}{\partial z} = \frac{\exp(z)}{1 + \exp(z)} - \frac{\exp(z)}{[1 + \exp(z)]^2} \exp(z) = \Lambda(z)[1 - \Lambda(z)] \quad \text{sendo } \frac{\exp(z)}{1 + \exp(z)} = \Delta \quad (10)$$

Para obter as resposta o modelo considera a existência de uma variável latente que é não observada  $y_i^*$  que depende do vetor de variáveis explicativas  $x_i$ . Como o vetor  $y_i^*$  é não observado, o que se observa então é  $y_i$ , utilizando uma função indicadora que assume valores zero e um.

$$p(u_i < z) = \frac{\exp(z)}{1 + \exp(z)} \quad \text{sendo que } y_i^* = z + u_i; \text{ e que } u_i \text{ é i. i. d} \quad (11)$$

Segue que

$$\pi_i = 1 - p(u_i < x_i \beta) = 1 - \frac{\exp(-x_i \beta)}{1 + \exp(-x_i \beta)} = \frac{\exp(x_i \beta)}{1 + \exp(x_i \beta)} \quad (12)$$

A igualdade entre os lados da equação 4 é devido a simetria da regressão logística. Sendo assim, a função indicadora de um logit ordenado segue a classificação dispostas pelas fases do sistema acionário descrito na seção acima. Veja a equação 13.

$$\begin{aligned} & 0 \text{ se } -\infty < y_i^* < \tau_1 \\ y_i = & 1 \text{ se } \tau_1 < y_i^* < \tau_2 \quad \text{sendo que } \tau \text{ é os thresholds} \quad (13) \\ & M \text{ se } \tau_M < y_i^* < +\infty \end{aligned}$$

Para que a ordenação se prevaleça, pois este modelo requer que a ordem seja cumprida as variáveis devem seguir a ordem predeterminada na sua probabilidade, sendo que  $\Pr(y_i = 0/x_i, \beta, \sigma) = F(\tau_1 - x_i^* \beta)$  já a probabilidade da próxima ordem é dada pela  $\Pr(y_i = 1/x_i, \beta, \sigma) = F(\tau_2 - x_i^* \beta) - F(\tau_1 - x_i^* \beta)$ , assim sucessivamente mostrando que  $y_i < j$ , sendo a diferença entre as probabilidades descritas. Os valores da variável  $\tau$  são estimados conjuntamente com os coeficientes  $\beta$  utilizando o método de Máximo verossimilhança (MV), de tal forma que esta função indicadora obterá o resultado 1 se o argumento for verdadeiro, e zero (0) em caso contrário. Podemos escrever o modelo de logit ordenado da seguinte formula descrita na equação 14:

$$\begin{aligned} \Pr(y_i < j/x_i) &= \frac{\exp(k_j - x_i^* \beta)}{1 + \exp(k_j - x_i^* \beta)} = \Lambda(k_j - x_i^* \beta) \text{ sendo } k = \tau \quad e \\ \pi_{ij} &= P(y_i = j/x_i) = P(y_i \leq j/x_i) - P(y_i \leq j-1/x_i) = \\ & \Lambda(k_j - x_i^* \beta) - \Lambda(k_{j-1} - x_i^* \beta) \quad (14) \end{aligned}$$

O modelo logit ordenado é estimado pela técnica de Máxima Verossimilhança (MV) para os vetores de parâmetros  $\beta$  e o J-1 *threshold* ( $\tau = k$ ) temos a função de probabilidade condicional, equação 15.

$$f(y_i/x_i; \beta, k_1 \dots k_{j-1}) = (\pi_{1i})^{d_{1i}} \dots (\pi_{ij})^{d_{ij}} = \prod_{j=1}^J (\pi_{ij})^{d_{ij}} \quad (15)$$

Na equação 7, a variável  $d_{ij}$  define a variável indicadora binária a função likelihood é representada pela equação 16 e sua linearização na equação 17, sendo esta equação a ser estimada pó MV.

$$L(\beta, k_1 \dots k_{j-1}; y, x) = \prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^J (\pi_{ij})^{d_{ij}} \quad (16)$$

$$\log L(\beta, k_1 \dots k_{j-1}; y, x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^J d_{ij} \log \pi_{ij} \quad (17)$$

O teste de significância abordado será o teste LR (*likelihoodratio*), sendo semelhante ao teste F, ou seja, testa a significância conjunta dos coeficientes, tendo como hipótese nula que todos os coeficientes são zero, sendo rejeitada para ser significativa, a equação do teste é  $LR = -2(\log L_r - L)$ , sendo que L é a função de log-verossimilhança restrito e não restrito, respectivamente na função. A qualidade de ajuste será adotada o pseud- $R^2$ , sendo definido por  $pseudo - R^2 = 1 - \frac{\log L}{\log L_r}$ .

A interpretação dos parâmetros é obtidas pelo efeito marginal da variável explicativa  $x_i$  sobre a probabilidade de obter o estado específico da variável dependente (estágios de fragilidade)  $y_i$ . Este efeito da probabilidade marginal (MPE) é obtido derivando a função logit ( $\pi_{ij}$ ) em relação a variável explicativa  $x_i$ . A equação 18, descreve este cálculo, sendo 1 o enésimo elemento.

$$MPE_{ijl} = \frac{\partial \pi_{ij}}{\partial x_{il}} = [f(k_{j-1} - x_i \beta) - f(k_j - x_i \beta)] \beta_l \quad (18)$$

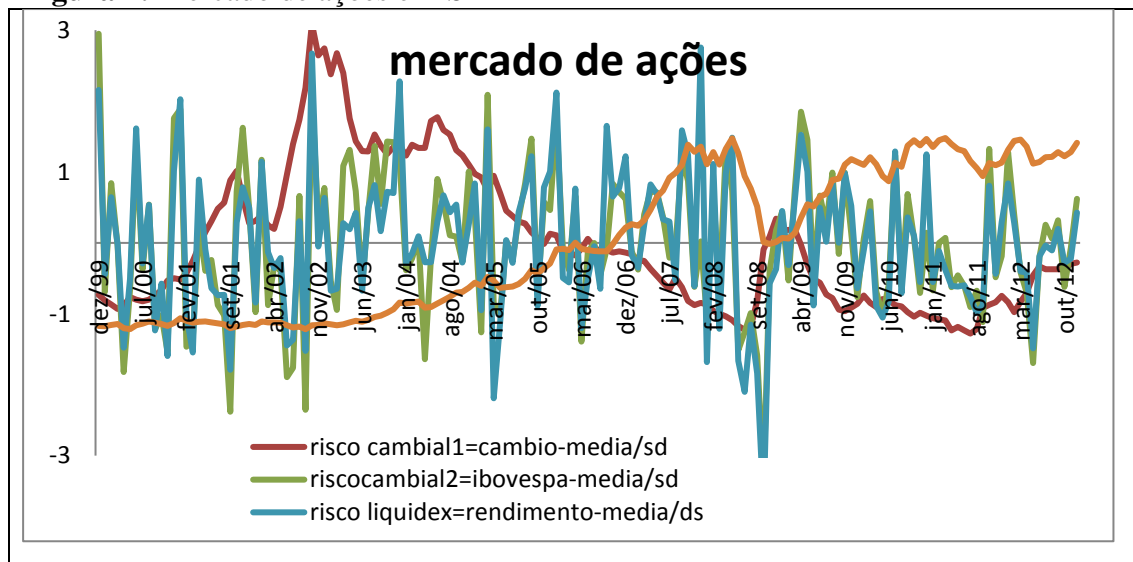
Cabe na interpretação os efeitos de preceder crises sobre a economia, comparando com o regime financeiro de Minhky que o Brasil está operando, como uma forma de decisão sobre créditos.

## 6.1 DESCRIÇÃO DOS DADOS

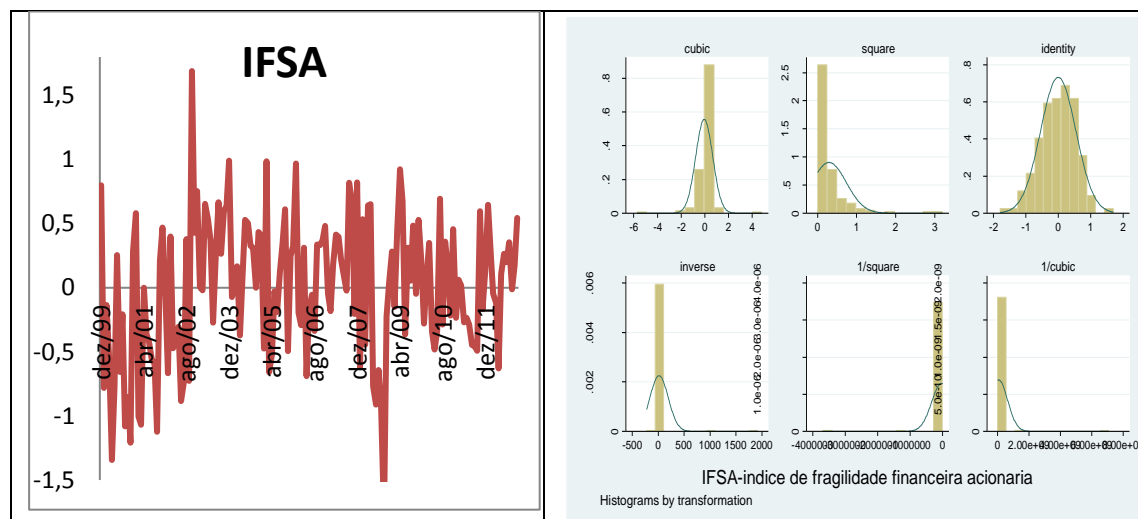
Com relação aos indicadores de fragilidade financeira tem relevância e contribui na determinação das variáveis que serve no modelo de previsão de crise no setor financeiro brasileiro. Leva-se em conta, que crises neste sistema são precedidas por vários sintomas econômicos períodos antes da insolvência financeira. Com relação ao regime de Minsk adotado para a economia brasileira, opera em *hedge* porem com alguns períodos sem créditos precisando de empréstimos estrangeiros, porem se optar por créditos passa ao regime *speculative*. Isso é verificado na figura 2 quadrante C que o IFSA esta operando com períodos de média fragilidade, mas sendo estável, como pode ver que está situado dentro do desvio padrão do lado negativo, depois opera do zero até o desvio padrão sendo neste estável. Observe que ele ainda mostrou acumulação de risco, passando do desvio do lado positivo.

Para o cálculo do índice de fragilidade financeira, no que tange ao mercado acionário, o índice adotado e calculado foi o de Kibritciouglu (2002). O IFSA usou as seguintes variáveis, sendo para risco de crédito, o valor das ações negociadas na Bovespa<sup>8</sup>. A variável do índice Bovespa (IBOVESPA) como risco cambial juntamente com a taxa de câmbio, e o retorno da carteira (rendimento) como o risco de liquidez. A importância do IFSA, é que contribuirá para verificar o seu nível e o poder deste mercado como um canal de crédito amplo, como visto em Lacerda(2012). Os resultados são descritos na figura 2.

**Figura 2:** Mercado de ações e IFSA



<sup>8</sup> Corresponde ao valor das empresas listadas na bovespa



Fonte: elaborada pela autora

Desta forma para a estimação do modelo logit, serão utilizadas as seguintes variáveis, produção industrial mensal desazonalizada pelo método x-11. Em suma as variáveis utilizadas na estimação do modelo correspondem as: produção industrial, inflação (IPCA), índice de ações (IBOVESPA), capitalização dos fundos de ações, oferta monetária (M3), taxa de juros *selic-over*, razão ativo/passivo, razão créditos/depósitos, razão M3/Reservas Internacionais, taxa de câmbio real e reservas internacionais. A periodicidade das series é mensal, abordando o período de dezembro de 1999 à dezembro de 2012, sendo coletados do BACEN, do IPEADATA. O *software* utilizado é o stata 12 e o excel.

## 7. ANALISE DOS RESULTADOS ECONOMETRICO

O modelo estimado serve para verificar o nível de risco do mercado financeiro, e a possibilidade da economia operar em crises financeiras, bem como a forma de prever e antecipar colapso, evitando que os investimentos produtivos reduzam de forma a diminuir o nível de atividade econômica levando a um quadro de desemprego elevado.

Seguindo esta lógica o modelo foi analisado, em nível, em efeitos marginais e a razão de riscos. A tabela 2 mostram os resultados dos efeitos marginais e em nível, do modelo logit ordenado. O quadrante “B” tem como variável dependente o IFSA, e o quadrante “A” têm-se como variável dependente o IBOVESPA.

Os resultados mostram que ambos os quadrantes, o sinal do IBOVESPA e do IFSA tem mesmo comportamento, o que podemos dizer que co-integram. Isto é, a fragilidade do sistema acionário leva a uma resposta no índice do Ibovespa, pois estando frágil irá operar em regime media a alta fragilidade o índice da bolsa de valores cai. Porém os valores não foi estatisticamente significativo, não sendo possível interpreta-los, apenas indicaram que um sistema financeiro frágil tem efeito no Ibovespa.

Analisando o valor das empresas listadas na BOVESPA, no quadrante A, tem o mesmo comportamento com o IBOVESPA, pois quando está valorizada a empresa leva os investidores a investirem em ações. Mas o valor não foi significativo, não tem como analisar o efeito marginal. Já no quadrante B, o sinal deu positivo, mostrando relação inversa com o IFSA, pois o crescimento das empresas não depende da fragilidade do mercado acionário, pois são apenas emissoras primarias de ações. Observe o gráfico onde o IFSA esta abaixo da média, indicando que na economia brasileira tem risco e este risco pode levar a uma queda

das ações e consequentemente, crise afetando a produção e o emprego na economia em um regime de longo prazo.

O modelo logit ordenado, com relação aos coeficientes, visualizados nos quadrantes A1 e B1, os que foram estatisticamente significativos, mostram decréscimo ou acréscimo na variável dependente. O quadrante A1, a variável do IBOVESPA tem acréscimo de 0,31 com relação a variável do rendimento das carteiras e cresce também em 7,02 com relação ao IFSA, isto é, quando o índice de fragilidade aumenta, ele passa para estável, mas se elevar demais, ou seja, acima de 7,02 o sistema acumula risco e o sinal reverterá e a crise financeira se instala na economia. Pois o acréscimo de IFSA, ou seja, mercado estável leva o IBOVESPA para cima.

O quadrante B1, a variável do IFSA tem como acréscimo de 0,39 que é correspondente ao índice IBOVESPA e 0,83 do rendimento das carteiras, mostrando que crescimento dessas variáveis deixa o sistema acionário forte, ou seja, estável. As variáveis do M3R (M3/reservas\_internacionais) e o valor das empresas listadas na BOVESPA levam ao decréscimo IFSA, pois em supostas incidências internacionais, como crises, os investidores internacionais e os maiores acionistas retiram seu capital gerando fuga. É desta fuga que faz o sistema passar a ser frágil (alto ou médio). Como o sinal do IBOVESPA e do IFSA são de mesmo sentido, como visto no quadrante A e B, alta e média fragilidade juntamente com acumulação de risco levam a queda da bolsa de valores.

Como a economia brasileira opera em regime de hedge, mesmo que alguns períodos não possuem créditos, mostra que em situações no qual o IFSA está elevado pode ocorrer fuga de capital, baixando o Ibovespa gerando uma crise levando a perda do valor das empresas. Esta situação somente se reverterá se M3R elevar, porem o mercado internacional deve já ter “passado” a crise. Esta situação onde o Ibovespa e o IFSA tem o mesmo comportamento está visível no gráfico do quadrante B da tabela 2, pois o índice forte (estável) leva a ganhos dos investidores por isso o Ibovespa eleva-se, ate um determinado ponto, que é dado pelo somatório das utilidades de ganhos esperados de cada agente financeiro.

**Tabela 2: Resultado do Logit**

A

Marginal effects after ologit

y = Pr(ibovespa==24.79) (predict)

= 2.813e-07

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[ 95% C.I. ]	X
ativop-o	-5.06e-07	.00000	-0.24	0.807	-4.6e-06 3.6e-06	.843566
M3R	-.0003001	.00123	-0.24	0.808	-.002718 .002117	.000701
IFSA	-1.98e-06	.00001	-0.25	0.801	-.000017 .000013	-1.3e-07
Reserv-s	2.35e-12	.00000	0.24	0.809	-1.7e-11 2.1e-11	.141315
rendim-a	-8.75e-08	.00000	-0.25	0.802	-7.7e-07 6.0e-07	1.26605
empres-r	-2.38e-13	.00000	-0.25	0.806	-2.1e-12 1.7e-12	1.4e+06
selic_r	-2.58e-07	.00000	-0.25	0.804	-2.3e-06 1.8e-06	1.8535

Ordered logistic regression

Log likelihood = -624.72079

Number of obs = 157

LR chi2(7) = 335.45

Prob > chi2 = 0.0000

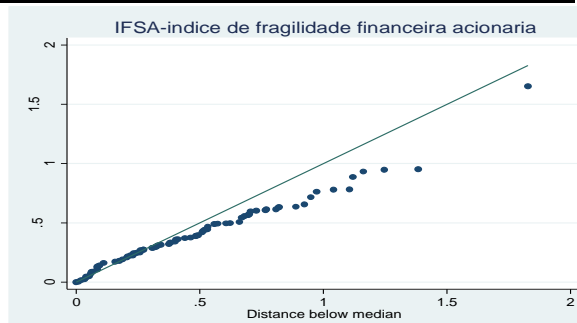
Pseudo R2 = 0.2117

ibovespa	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ativopassivo	1.799903	1.66944	1.08	0.281	-1.472139	5.071946
M3R	1066.933	1303.352	0.82	0.413	-1487.589	3621.456
IFSA	7.027322	1.000166	7.03	0.000	5.067034	8.987611
Reservasinternacionais	-8.35e-06	8.51e-06	-0.98	0.326	-.0000025	8.33e-06
rendimentocarteira	.3109679	.1114339	2.79	0.005	.0925615	.5293743
empresasbovespa_valor	8.46e-07	7.83e-07	1.08	0.280	-6.88e-07	2.38e-06
selic_over	.9177568	.5841163	1.57	0.116	-.22709	2.062604
/cut1	-10.74743	4.491877			-19.55135	-1.943515
/cut2	-7.154503	2.496806			-12.04815	-2.260854

more

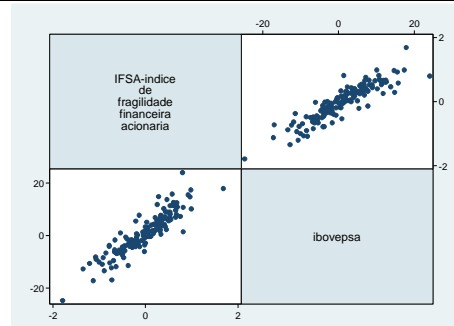
IFSA-índice de fragilidade financeira acionaria

A1



Marginal effects after ologit  
 y = Pr(IFSA== -1.789165501843939) (predict)  
 = 7.190e-09

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[ 95% C.I. ]	X
ativop~o	2.60e-09	.00000	0.17	0.861	-2.7e-08 3.2e-08	.843568
M3R	.0000626	.00018	0.35	0.724	-.000284 .000409	.000701
ibovespa	-2.81e-09	.00000	-0.36	0.723	-1.8e-08 1.3e-08	1.24877
Reserv~s	1.34e-14	.00000	0.18	0.859	-1.3e-13 1.6e-13	141319
rendim~a	-6.00e-09	.00000	-0.35	0.723	-3.9e-08 2.7e-08	1.26605
empres~r	1.87e-14	.00000	0.35	0.725	-8.5e-14 1.2e-13	1.4e+06
selic_~r	1.07e-09	.00000	0.20	0.841	-9.4e-09 1.2e-08	1.8539



**B**

Ordered logistic regression

Number of obs = 157  
 LR chi2(7) = 415.64  
 Prob > chi2 = 0.0000  
 Pseudo R2 = 0.2618

Log likelihood = -586.00852

IFSA	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
ativopassivo	-.3612531	1.821396	-0.20	0.843	-3.931123 3.208617
M3R	-8700.002	1376.52	-6.32	0.000	-11397.93 -6002.072
ibovespa	.3905953	.0502056	7.78	0.000	.2921941 .4889965
Reservasinternacionais	-1.86e-06	8.91e-06	-0.21	0.835	-.0000193 .0000156
rendimentocarteira	.8346674	.0906511	9.21	0.000	.6569945 1.01234
empresasbovespa_valor	-2.60e-06	7.71e-07	-3.37	0.001	-4.11e-06 -1.09e-06
selic_over	-.1494544	.6145237	-0.24	0.808	-1.353899 1.05499
/cut1	-27.6991	3.825393			-35.19673 -20.20146

**B1**

Fonte: elaborada pela autora com base nos resultados do Stata 12.

Desta forma, os modelos mostram que são significativos, e que tem correlação entre as variáveis de análise do mercado financeiro. Foi estimado o modelo com produção industrial e está variável não foi significativa, sendo por isso retirada na análise apesar de gerar incidência no lado produtivo da economia.

Os Odds ratios do modelo logit são demonstradas na tabela 3 em dois quadrantes, A (IBOVESPA) e B (IFSA) e serve para verificar o risco/chance de o sistema entrar em colapso/crise, pois desta forma evita-se uma grande queda da bolsa e no futuro evita-se crise financeira que vai elevar os níveis de desempregos com difícil reversão. Os resultados serão analisados para os que foram estatisticamente significativos, mas ambas os modelos são estatisticamente significativo pela análise do qui-quadrado e tem convergência na 7ª e 8ª interação respectivamente.

O quadrante A tem como variável dependente o IBOVESPA onde a razão de risco referente à IFSA e ao rendimento da carteira é positiva. Isto é, a razão de chance proporcional para um aumento de uma unidade do IFSA, mantendo as demais constantes, mostra que as chances de alta e média fragilidade contra a estabilidade são de 1127 vezes maior de o sistema frágil levar a queda instantânea da bolsa de valores, puxando o índice para baixo. Com relação ao rendimento das carteiras, mantendo as demais constantes, elevando uma unidade nesta variável a razão de risco é de 1,36 vezes maior de o sistema operar em regime de acumulação de risco ou alta e média fragilidade e gerar queda de rendimento, pois leva a fuga de capital especulativo. Levando para o lado real, as chances de um sistema frágil levar a elevação da taxa de desemprego é muito maior que em um sistema estável.

O quadrante B tem como variável o IFSA, que tem como objetivo verificar quais variáveis tem chance de elevar o índice de fragilidade do mercado de ações, para cada análise as demais são mantidas constantes. Assim, se elevar uma unidade no IBOVESPA o risco do sistema acionário operar com “acumulação de risco” e alta fragilidade é de 1,48 vezes maior para o IBOVESPA. Ainda com base na razão de risco/chance do mercado de capitais operar em regime de acumulação de risco e alta fragilidade tem-se de 2,30 vezes maior para a

variável de rendimento das carteiras, isto é, quanto maior o retorno maior a utilidade para o agente investidor, maior o risco e maior a chance do sistema entrar em crise (acumula risco). O mesmo ocorre para a variável de valor das empresas listadas na Bovespa onde a razão de chance é de 1,0.

**Tabela 3: Resultado dos ODDS RATIOS**

Ordered logistic regression			Number of obs	=	157
			LR chi2(7)	=	335.45
			Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -624.72079			Pseudo R2	=	0.2117
ibovespa	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
ativopassivo	6.049062	10.09855	1.08	0.281	.2294341 159.4843
M3R	.	.	0.82	0.413	0 .
IFSA	1127.009	1127.195	7.03	0.000	158.7028 8003.312
Reservasinternacionais	.9999916	8.51e-06	-0.98	0.326	.9999975 1.000008
rendimentocarteira	1.364745	.1520789	2.79	0.005	1.096981 1.69787
empresasbovespa_valor	1.000001	7.83e-07	1.08	0.280	.9999993 1.000002
selic_over	2.503668	1.462433	1.57	0.116	.796849 7.866425
/cut1	-10.74743	4.491877			-19.55135 -1.943515
/cut2	-7.154503	2.496806			-12.04815 -2.260854

A

Ordered logistic regression			Number of obs	=	157
			LR chi2(7)	=	415.64
			Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -586.00852			Pseudo R2	=	0.2618
IFSA	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
ativopassivo	.6968026	1.269153	-0.20	0.843	.0196216 24.74483
M3R	0	0	-6.32	0.000	0 0
ibovespa	1.47786	.0741969	7.78	0.000	1.339363 1.630679
Reservasinternacionais	.9999981	8.91e-06	-0.21	0.835	.9999807 1.000016
rendimentocarteira	2.304048	.2088645	9.21	0.000	1.928986 2.752034
empresasbovespa_valor	.9999974	7.71e-07	-3.37	0.001	.9999959 .9999989
selic_over	.8611777	.5292141	-0.24	0.808	.2582315 2.871946
/cut1	-27.6991	3.825393			-35.19673 -20.20146
/cut2	-24.71509	2.967526			-30.53134 -18.89885
/cut3	-23.68434	2.856445			-29.28287 -18.08581

B

Fonte: elaborada pela autora com base nos resultados do Stata 12.

Assim, as *addsrations* calculada mostra que se o sistema financeiro entra em colapso quando está com alto rendimento, pois incentivam os investidores a negociar nos pregões no mercado acionário o que faz o índice IBOVESPA elevar e assim, mais investidores, onde alguns acabam alavancando o seu capital o que faz o IFSA estrar no regime de acumulação de risco e a crises passam a operar na economia de forma geral. Além disso, o sistema é interligado com os acontecimentos macroeconômicos o que qualquer oscilação já gera mudança no índice, sendo um dos motivos de quedas.

Outra variável que contribui para este impacto de crise no sistema acionário, é que o investidor toma suas decisões maximizando a sua utilidade obtendo maiores ganhos. Isso em conjunto onde vários investidores operam nos pregões elevam-se o IBOVESPA de forma que o mercado de capitais terá uma acumulação de risco e fica mais volátil quando tem instabilidade macroeconômica. Crises financeiras levam a queda de crescimento econômico se não tomadas medidas a curto prazo, no longo leva a grandes perdas produtivas na

economia. Uma delas é a alta taxa de desemprego porque o nível de atividade desacelera, o que diminui o crescimento do país.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou o índice de fragilidade do mercado de ações comparando com o índice do IBOVESPA relacionado com as decisões microeconômicas dos agentes financeiros em ambientes macroeconômicos de forma a evitar crises e ruptura do mercado de capital. Prevê-se um sistema de colapso em alguns anos, uma troca de regime com crise para o país, não apenas no lado monetário onde as incidências indicam crises financeiras na economia brasileira, mas no lado real, com quedas de produção devido a perda de valor das empresas listadas na Bovespa elevando o desemprego no Brasil em período próximo. Além disso, a taxa de crescimento tende a cair se não tomadas medidas preventivas à curto prazo no sistema financeiro.

Em suma, os principais resultados obtidos foram:

O índice de fragilidade de Minsky calculado, mostrou que o sistema opera em *hedge*, porem em alguns períodos passou a operar no regime do tipo *speculative*. Nesse regime o sistema fica sem capital precisando pegar emprestado para suprir a liquidez. Caminho que vai gerar crises financeiras no longo prazo, caso as autoridades monetárias tomem capital emprestado.

O modelo logit calculado, ordenou o sistema financeiro da economia de forma que quando o índice IBOVESPA eleva-se a fragilidade acaba elevando, podendo operar com acumulação de risco e entrar em colapso. Porem em sentido inverso, o IBOVESPA eleva-se quando o IFSA esta operando de forma estável, incentivando a entrada de capital e elevando a valorização das empresas.

As odds ratios calculada mostra que o alto rendimento das ações é o fator de risco determinante para o IFSA acumular risco e assim, entrar em crises financeiras, sendo fruto da assimetria do mercado de capitais.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVES, T. G., VIEIRA, F. V. (2011), **CRISES FINANCEIRAS: Uma Investigação Teórica e Empírica para Argentina, Brasil e México (1970-2008)**, IV Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira. Rio de Janeiro/RJ.

Banco Central do Brasil. [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)

BERNANKE, B.S; GERTLER, M. **Inside the Black Box: the credit channel of monetary policy transmission**. Cambridge, MA: NBER. Jun, 1995 (NBER workingpaper n.5146)

CVM. Comissão de valores mobiliários. Relatório anual de 2011.

DENARDIN, A.A. **Assimetria de informação, intermediação financeira e o mecanismo de transmissão da política monetária: evidências teóricas e empíricas para o canal do empréstimo bancário no Brasil (1995-2006)**. Porto Alegre - RS, 2007. UFRGS/PPGE – tese de doutorado.

IPEADATA. [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)

GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. Prentice Hall, New Jersey, 2012. 7ª ed.



GUJARATI, Damodar. **Econometria Básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 3ª Impressão, 2006.

KRUGMAN, OBSTFELD. **Economia internacional**. Ed. Person Education, 2009.

LACERDA, T.S. **MECANISMO DE TRANSMISSÃO DA POLÍTICA MONETÁRIA**: uma análise do canal de crédito para a economia brasileira pós real. PUC-RS. 2012. Dissertação de mestrado.

MISHKIN, Frederic S. **Understanding Financial Crises: A Developing Country Perspective**. Columbia Business School National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. W5600. Maio, 1996.

MISHKIN, Frederic S. **Moeda, Bancos e Mercados Financeiros**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2000.

NUNES, M.S; FICH, M.E; ALMEIDA, J.K.S;. **Variáveis Macroeconômicas como indicadores antecedentes de crises bancárias no Brasil**. AMPEC. 2013. JEL Classification: C25; E44; G21. Disponível em: [http://www.anpec.org.br/sul/2013/submissao/files\\_l/i6ffd4a2e50dbb6518b5b802adfb7e7ff.pdf](http://www.anpec.org.br/sul/2013/submissao/files_l/i6ffd4a2e50dbb6518b5b802adfb7e7ff.pdf)

OREIRO, J.L; SOUZA, C.V.N; Cia. **Um Modelo Keynes-Minsky Generalizado de Flutuações Cíclicas**. Revista EconomiA. set/dez 2012. Classificação JEL: E12, E32, E37

SINGH, T. R. (2010), **An Ordered Probit Model of an Early Warning System for Predicting Financial Crisis in India**. IFC Bulletin, n. 34. Apud NUNES, M.S; FICH, M.E; ALMEIDA, J.K.S;. **Variáveis Macroeconômicas como indicadores antecedentes de crises bancárias no Brasil**. JEL Classification: C25; E44; G21

STATA. **Manual do Stata**. Versão 12.0

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. Massachusetts Institute of Technology, 2002.

## ANEXO

```
. estat vce
```

Covariance matrix of coefficients of ologit model

e (V)	ibovespa	rendimen-a	IFSA	empresas~r	taxadeca-n	IPCA	selic_over	produção~l
ibovespa	4578.5478							
rendimento-a	-84423.087	1556710.1						
IFSA	.0257402	-.47463336	1.447e-07					
empresas~r	41153.945	-758851.83	.23138374	369931.52				
taxadeca~n	7.0536058	-126.32362	.00003277	57.254205	7.1064486			
IPCA	7.8686683	-144.14698	.00004761	70.699573	-2.3591375	4.2062149		
selic_over	-1.0747176	19.842073	-6.033e-06	-9.6459559	.06934949	-.02373506	.00582167	
produção_i~l	-43215.598	796153.7	-.2237917	-374295.72	-309.93124	-3335.9557	175.57662	
M3R	9.9684008	-181.77585	.00005262	87.503383	.43710163	-.53153744	-.02350348	
ativopassivo								
cut1								
__cons	182425.88	-3363828.5	1.0256896	1639827.3	260.07433	318.56772	-42.123202	
cut2								
__cons	182425.88	-3363828.5	1.0256896	1639827.3	260.07433	318.56772	-42.123202	
cut3								
__cons	172108.88	-3173584.9	.96768363	1547088.2	245.81176	300.60682	-39.702767	
cut4								
__cons	172108.88	-3173584.9	.96768363	1547088.2	245.81176	300.60682	-39.702767	

Iteration 16000: log likelihood = -9.1797102 (not concave)  
convergence not achieved

Ordered logistic regression                      Number of obs        =        157  
   LR chi2(-3)        =       1566.53  
   Prob > chi2        =       .  
Log likelihood = -9.1797102                      Pseudo R2            =       0.9884

ibovespa	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ativopassivo	-13.51518	13.16914	-1.03	0.305	-39.32622	12.29585
M3R	5203.951	9361.76	0.56	0.578	-13144.76	23552.66
Reservasint~s	-5.37e-06	.0000465	-0.12	0.908	-.0000964	.0000857
depositosba~s	8.57e-07	5.42e-07	1.58	0.113	-2.04e-07	1.92e-06
rendimentoc~a	-340.1418	68.22456	-4.99	0.000	-473.8595	-206.4242
empresasbov~r	-.0019246	.0003857	-4.99	0.000	-.0026804	-.0011687
taxadecambi~n	-3060.14	612.4749	-5.00	0.000	-4260.569	-1859.712
IFCA	3.364451	3.16692	1.06	0.288	-2.842599	9.5715
M3	.8692803	.5317178	1.63	0.102	-.1728674	1.911428
selic_over	-.4767675	4.474714	-0.11	0.915	-9.247045	8.29351
produção_in~l	.0576127	.0843564	0.68	0.495	-.1077228	.2229483
swap_preDI	-.0679984	.6243871	-0.11	0.913	-1.291775	1.155778
riscocamb~oes	0	(omitted)				
riscodecred~s	0	(omitted)				
IFSA	6260.659	1254.96	4.99	0.000	3800.982	8720.336
/cut1	-13540.9	.			.	.
/cut2	-13483.43	21724.53			-56062.73	29095.87
/cut3	-12777.31	.			.	.
/cut4	-12653.63	.			.	.
/cut5	-12566.43	6.71e+07			-1.32e+08	1.32e+08

A diferença com todas as variáveis é que a taxa de câmbio é significativa, sendo um dos fatores que permitem a fuga de capital e o principal causador de uma crise financeira.