



**Universidade de Brasília**

Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia

Departamento de Economia

---

**Índice de Condições Financeiras: Uma aplicação  
para o Brasil**

Mihalís Ericeira Yacalos

Brasília, DF

Dezembro de 2019



Mihalis Ericeira Yacalos

# **Índice de Condições Financeiras: Uma aplicação para o Brasil**

Monografia submetida ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Manoel Carlos de Castro Pires

Brasília, DF

Dezembro de 2019

## **Agradecimentos**

Prioritariamente, gostaria de agradecer aos meus pais pelo possível e impossível feitos por mim até aqui. Além disso, fica a gratidão à minha namorada, meus amigos e meus colegas por todo o apoio prestado nesse período. Por fim, gostaria de agradecer ao meu orientador, Manoel Pires, por toda a atenção, auxílio e excelente condução no desenvolvimento dessa pesquisa e ao professor Nelson Barbosa pela participação na banca avaliadora.

## Resumo

Quase a totalidade das economias internacionais, sejam elas desenvolvidas ou subdesenvolvidas, passaram por pelo menos uma recessão no século XXI. Diante da liberalização na política econômica global observada a partir dos anos 70, foram constatados choques financeiros mais frequentes e com impacto efetivo nas variáveis macroeconômicas reais. Essa verificação originou a análise conjunta dos ciclos financeiros com os ciclos reais e permitiu a difusão da noção de condições financeiras dos países, além da formação de um interessante ferramental de análise em torno desse conceito. Minha pesquisa se destina a desenvolver uma versão do internacionalmente conhecido *Financial Conditions Index* (Índice de Condições Financeiras) para o Brasil, além de explorar a sua aplicação na dinâmica macroeconômica brasileira.

## Sumário

<b>Capítulo 1</b> .....	<b>1</b>
A relevância dos Ciclos Financeiros e a construção da análise.....	1
<b>Gráfico 1.1:</b> Alavancagem nos Estados Unidos .....	4
<b>Figura 1.1:</b> Estrutura dos Mecanismos de Transmissão da Política Monetária.....	6
<b>Gráfico 1.2:</b> Goldman Sachs US Financial Conditions Index.....	7
<b>Gráfico 1.3:</b> Financial Conditions Indexes.....	8
<b>Tabela 1.1:</b> Matriz de Correlação entre os principais índices de condições financeiras norte-americanos.....	8
<b>Capítulo 2</b> .....	<b>9</b>
A Construção do <i>FCI</i> para o Brasil .....	9
<b>Tabela 2.1:</b> Séries agregadas no <i>FCI</i> Brasil .....	10
<b>Tabela 2.2:</b> Principais <i>FCI</i> s e suas características .....	12
<b>Tabela 2.3:</b> Impactos acumulados das séries no IBC-Br .....	14
<b>Tabela 2.4:</b> Pesos das séries no índice .....	14
<b>Gráfico 2.1:</b> Histórico do <i>FCI</i> Brasil.....	16
<b>Tabela 2.5:</b> Sumário estatístico do índice .....	17
<b>Tabela 2.6:</b> Decomposição anual do <i>FCI</i> .....	18
<b>Capítulo 3</b> .....	<b>20</b>
Índice de Condições Financeiras e a predição de recessões no Brasil.....	20
<b>Gráfico 3.1:</b> <i>FCI</i> Brasil, IBC-Br e recessões.....	20
<b>Tabela 3.1:</b> RLS entre IBC-Br e <i>FCI</i> .....	21
<b>Tabela 3.2:</b> RLS entre IBC-Br e a primeira defasagem do <i>FCI</i> .....	22
<b>Tabela 3.4:</b> <i>Threshold Regression</i> com <i>FCI</i> , <i>d1ibcbr</i> e <i>d1FCI</i> .....	23
<b>Tabela 3.5:</b> <i>Threshold Regression</i> com a primeira diferença do <i>FCI</i> como corte.....	24
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	<b>27</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>29</b>
ANEXO A – Equações do VAR entre o IBC-Br e as variáveis financeiras .....	29
ANEXO B – Estabilidade do VAR entre IBC-Br e variáveis financeiras .....	30
ANEXO C – Gráfico de Função Impulso-Resposta do <i>FCI</i> no IBC-Br .....	31
ANEXO D – Decomposição Anual do <i>FCI</i> e Variáveis Macro.....	31
ANEXO E – Gráficos de Dispersão <i>Threshold Regression</i> com <i>FCI</i> como corte .....	32

## Capítulo 1

### A relevância dos Ciclos Financeiros e a construção da análise

Quase a totalidade das economias internacionais, sejam elas desenvolvidas ou subdesenvolvidas, passaram por pelo menos uma recessão no século XXI. Um fator comum nas recessões é que elas, em geral, são acompanhadas por choques financeiros, que incluem reversões nas taxas de juros, oferta de crédito e preços dos ativos, movimentos comuns e facilmente observáveis (Terrones, Kose e Claessens, 2011). Apesar da perceptível concordância entre ciclos reais e ciclos financeiros, durante todo o século XX, mesmo diante de diversas recessões, os agregados macroeconômicos reais dominaram o pensamento econômico e o ferramental de análise de políticas fiscais e monetárias.

Em concordância, diante de uma conjuntura internacional recente potencialmente recessiva, observamos os *policy makers* europeus, norte-americanos e até brasileiros reduzirem suas taxas de juros reais - tornando-as até negativas em alguns casos - à espera de uma economia mais aquecida. Infelizmente - ou felizmente, do ponto de vista de amplitude da análise - os efeitos dos instrumentos de política econômica convencionais notadamente se reduziram, frente a uma certa rigidez de resposta da atividade econômica. Impactos efetivos em recessões e a perda de eficácia da política econômica tradicional nos remetem a pensar que os ciclos financeiros devem ser analisados em conjunto com os ciclos reais. Assim, pensaram os economistas, bancos e governos, principalmente, após a crise de 2008, que escancarou não só a influência dos choques financeiros na atividade econômica, bem como seu potencial de originação e distribuição de ciclos recessivos.

Logicamente, se os ciclos financeiros impactam a atividade econômica, primeiramente, devemos nos perguntar como é, na média, o comportamento das recessões e recuperações das economias, ou seja, dos ciclos econômicos, quando estão ou não associados a choques financeiros. De acordo com exercícios econométricos (Terrones, Kose e Claessens, 2011), envolvendo centenas de ciclos em dezenas de países ao longo do século XX, recessões relacionadas a choques

financeiros são mais agudas e mais prolongadas. A causa está, provavelmente, associada ao processo moroso de desalavancagem por qual passam os agentes econômicos, como famílias e instituições financeiras, mais lento que a habitual retomada de confiança, consumo e investimento. Em contrapartida, as recuperações associadas aos ciclos financeiros são mais rápidas e mais contundentes, principalmente se lideradas pela rápida retomada do mercado imobiliário e do produto. Assim, a importância do comportamento financeiro na dinâmica dos ciclos reais nos leva a um segundo questionamento, sobre como e quando esses choques se tornaram relevantes no contexto macroeconômico.

Tudo se inicia com a percepção da desutilidade ao desenvolvimento econômico causada pela chamada “política de repressão financeira<sup>1</sup>” - Shaw (1973) e McKinnon (1973) - que levaria ao estudo, no campo acadêmico, de um modelo de liberalização a partir dos anos 70. Foi constatada empiricamente, nesse período, uma relação positiva entre taxa de poupança e a taxa de crescimento e entre as taxas de juros reais e a taxa de poupança. Consequentemente, visando aumento da taxa de poupança e do investimento<sup>2</sup>, surgiu a conclusão de que era necessária a eliminação dos controles sobre juros nominais e câmbio, além da quebra da limitação legal à formação de carteiras por parte das instituições e dos poupadores.

Após o início da difusão da parte doméstica da liberalização financeira, acompanhando o viés de desenvolvimento econômico, foi concebida a ideia de estímulo a uma crescente mobilidade de capitais entre países. Com isso, haveria um grande fluxo em busca do melhor equilíbrio entre os fatores capital e trabalho entre as economias. Assim, países desenvolvidos, abundantes em capital, transfeririam recursos financeiros para os países em desenvolvimento, mais providos do fator trabalho. Como resultado, estaria construída uma sólida relação entre os agentes financeiros, tanto domesticamente, como entre diferentes mercados nacionais.

Entretanto, nesse contexto, junto ao maior fluxo de capitais, também houve aumento de volatilidade financeira, causa da mais intensa interação entre os

---

<sup>1</sup> modelo de política econômica baseado na intervenção do estado, controles sobre o mercado financeiro, relaxamento com a inflação, dívida baseada em emissão monetária, dentre outras características. Essa política tinha como consequência a redução das taxas de juros reais e, por consequência, das taxas de poupança.

<sup>2</sup> Nesse período, estava em evidência a ideia de que o desenvolvimento econômico seria refletivo pelo crescimento da renda *per capita*, que passaria por elevação das taxas de poupança da economia.



mercados. Com o desenvolvimento e interligação dos canais financeiros, se tornou mais atrativa a especulação e a alavancagem em torno dos ativos entre países, o que elevou a frequência de choques financeiros. É intuitivo pensar que, com a maior interação entre os agentes financeiros de diferentes países, uma inversão financeira local facilmente se dissiparia entre instituições e investidores de outras regiões. O *Black Monday*, de 1987, a crise financeira japonesa, 1986 a 1991, a bolha da internet, de 2000 e, principalmente, a crise de 2008, são exemplos de bolhas especulativas com perdas acumuladas em diversas economias e impactos na economia real dos países.

Diante da necessidade de introduzir a observação das flutuações financeiras, em conjunto com os ciclos reais, foi desenvolvido um ferramental de análise relevante nas duas últimas décadas. Para a compreensão do ponto de partida da análise, há de se introduzir o conceito de *condições financeiras*, que será de suma importância para a lógica de toda a construção feita nesse trabalho.

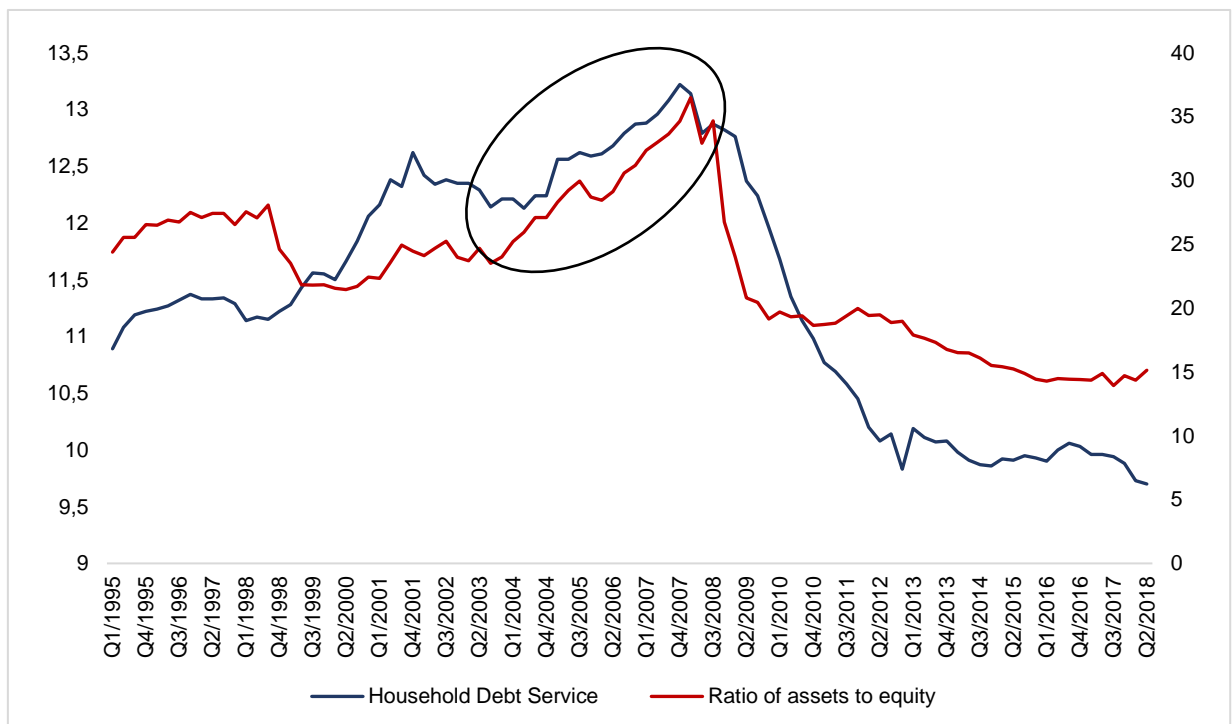
Condições financeiras são definidas como o estado atual das variáveis financeiras que afetam o comportamento econômico dos agentes e o futuro da economia de um país (Hatzius, Hooper, Mishkin, Schoenholtz e Watson, 2010). Essa definição parte da ideia de que cada variável relevante carrega consigo informações que caracterizam a oferta e a demanda por instrumentos financeiros que afetam a atividade econômica.

A literatura sobre as condições financeiras dos países se expandiu de forma substancial na última década. Como citado, a eclosão de uma bolha especulativa originada e distribuída pelo setor financeiro, com impactos significativos na economia real, introduziu a ideia de que o conjunto de variáveis financeiras é mais importante para o ciclo econômico do que observar apenas a evolução da taxa de juros. Essa verificação ganhou importância com o citado processo de liberalização financeira iniciado nos anos 1970 e se tornou decisivo para a análise de ciclos econômicos, em função da grande repercussão gerada pela crise financeira de 2008. A economia japonesa, como dito, sofreu com uma bolha especulativa semelhante ao final dos anos 80 (Torres Filho, 2015), mas o protagonismo do tema só surgiu décadas depois, com a experiência norte americana, dada sua liderança diante do contexto econômico internacional e a disseminação de prejuízos e riscos financeiros para grande parte da economia mundial.

O maior volume observado de pesquisas voltadas ao desenvolvimento de um novo tipo de análise de política econômica, colocou em evidência um certo questionamento à visão macroeconômica comum. Nesse momento de revisão de parte do *mainstream*, além do desenvolvimento de modelos alternativos, autores como Minsky foram revisitados. Suas ideias ganharam maior relevância dentro do contexto de instabilidade das economias capitalistas, sendo a crise de 2008 também chamada de “*Minsky Crisis*” (Wray, 2011).

A ideia de que o grau de estabilidade econômica pode ser um gerador de instabilidade financeira pode ser interpretada como pano de fundo para análise dos ciclos financeiros em conjunto com os ciclos reais. Como exemplo, podemos observar que tal mecanismo condiz com o comportamento dos agentes norte-americanos após a passagem pela bolha da internet em 2001, quando o produto e a percepção de risco se recuperaram, mas com avanço substancial da alavancagem.

**Gráfico 1.1:** Alavancagem nos Estados Unidos



Fonte: Federal Reserve Board; Elaboração: Autor

Análises e variáveis que buscam refletir os ciclos financeiros nos permitem observar comportamentos dos agentes que variáveis dos ciclos reais não captam. Tal característica valorizou o enfoque nesses agregados dentro do estudo de políticas

econômicas. O surgimento do conceito de condições financeiras é um bom reflexo dessa revisão de rota na teoria macroeconômica e sua evolução permitiu o desenvolvimento de mecanismos de análise interessantes.

O Índice de Condições Financeiras (*Financial Conditions Index*), no contexto de evolução ferramental de análise, busca englobar a informação sobre o estado da conjuntura econômica contida nas variáveis que o compõem. Um bom ponto de partida para compreendê-lo é o estudo dos mecanismos de transmissão da política monetária na economia.

A decisão sobre a inclusão de agregados financeiros no índice passa também pela análise de canais de transmissão, buscando variáveis que reflitam o impacto efetivo da política econômica nos objetivos dos bancos centrais. Considerando o foco dos *policy makers* na estabilização de preços, existem cinco principais mecanismos de transmissão da política monetária na economia (BCB, 1999).

O primeiro canal é o efeito direto das taxas de juros, por meio de toda a estrutura a termo e, principalmente, pela taxa de juros real, nos níveis de preços. O segundo mecanismo relevante é a taxa de câmbio, que tem impactos por vias diretas, por meio dos preços internos de bens que são comercializados internacionalmente, e indiretas, pelo preço de bens internos que utilizam insumos importados. Além disso, altera a demanda e, logo, os preços dos bens domésticos pela substituíbilidade por bens internacionais. O terceiro canal é o de expectativas. Uma política monetária adequada pode alinhar e estabilizar as expectativas de juros futuros, o que impacta a curva de juros, mas pode gerar efeitos adversos, caso a decisão de política não seja bem aceita pelos agentes. O quarto mecanismo de transmissão é o de crédito, que parte da influência da taxa de juros básica no montante de empréstimos ofertados pelos bancos, além de afetar a viabilidade dos projetos de investimento nessa economia. O último canal pelo qual o banco central pode impactar a atividade e os preços é a riqueza. As variações nos lucros e preços de ativos, como títulos, afetam a riqueza dos agentes econômicos, que revisam suas decisões de consumo e, conseqüentemente, a demanda agregada.

**Figura 1.1:** Estrutura dos Mecanismos de Transmissão da Política Monetária



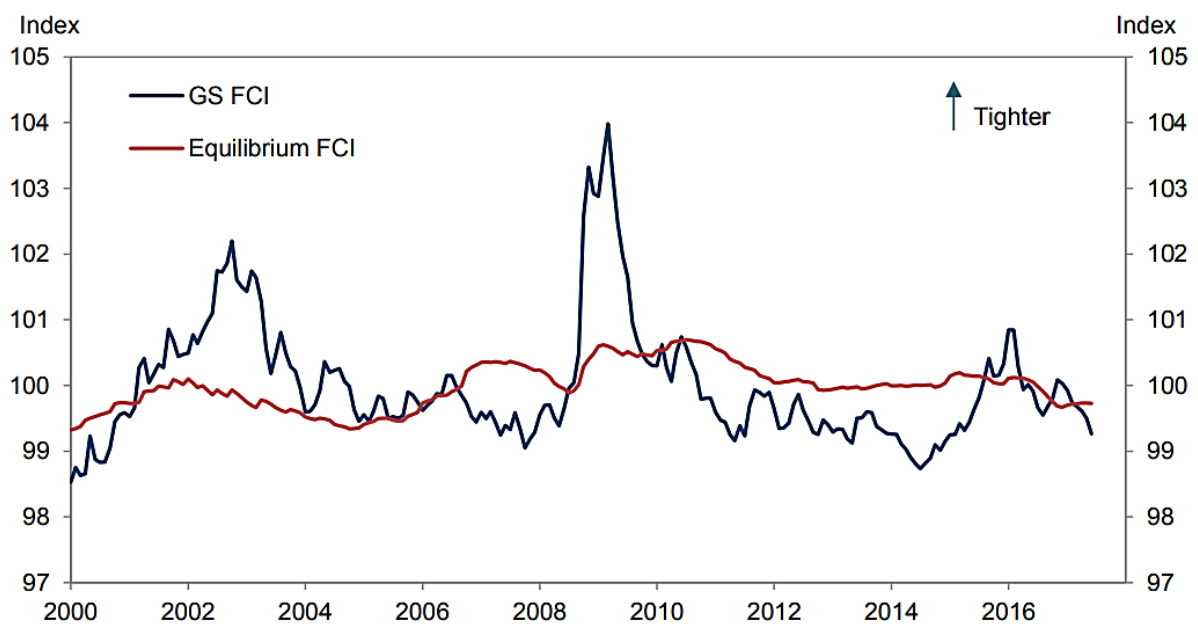
Fonte: Banco Central do Brasil; Elaboração: Autor

As pesquisas sobre condições financeiras se iniciaram com foco na observação da inclinação da curva de juros, superando os índices dos mercados de ações como um preditor da atividade econômica (Estrella e Hardouvelis, 1991). A análise das condições financeiras, sintetizadas em um índice, teve como pioneiro o Banco do Canadá, com o *Monetary Conditions Index*, (Freedman, 1994). Diante de uma ampla análise dos instrumentos e dos alvos da política monetária em uma economia aberta, decidiu-se por agregar no índice taxa de juros de curto prazo e câmbio. A base da escolha foi a compreensão de que as duas variáveis funcionavam como canais de transmissão e, junto às expectativas, como retrato atual da condição monetária do país, como exemplifica Charles Freedman (1995):

“In the last few years, the Bank of Canada has used the concept of monetary conditions (the combination of the movement of interest rates and the exchange rate) as the operational target of policy, in much the same way as short-term interest rates were used in the past. The major reason for this focus is that under a flexible exchange rate regime, monetary policy actions have their effect through both interest rates and the exchange rate. Indeed, the market response to a given central bank action can lead to quite different movements of the two variables in different circumstances. Another reason for the emphasis on monetary conditions is that there can be exogenous movements in the exchange rate (for example, because of a shock to confidence), and the monetary conditions index (MCI) clearly points out the need to take action to offset the effect of such movements on aggregate demand.”

Posteriormente, ainda nos anos 90, índices semelhantes foram desenvolvidos para avaliar a posição de política monetária de diversos países. Os modelos se tornaram mais amplos com a inclusão de uma gama maior de variáveis, como preço das ações, câmbio, spread e taxas de juros de longo prazo. Além disso, não só as variáveis se tornaram mais amplas, como também as metodologias. O Goldman Sachs (Dudley and Hatzius, 2000), por exemplo, iniciou a utilização de modelagem macroeconômica para calcular os pesos de cada fator no índice.

**Gráfico 1.2:** Goldman Sachs US Financial Conditions Index

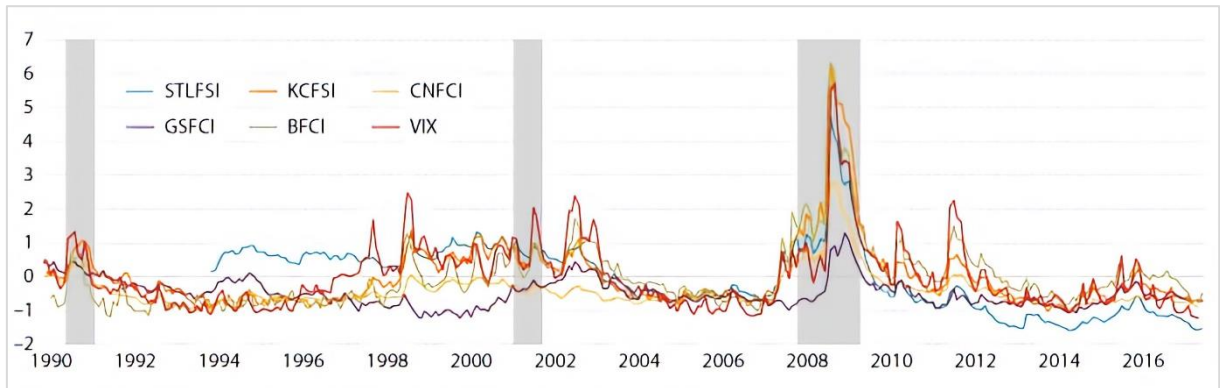


Fonte: Goldman Sachs Global Investment Research

Como citado, o foco para o tema se deu de forma substancial após a crise do *subprime*, desencadeada em 2007, e isso se reflete no volume de grandes trabalhos associados à análise das condições financeiras. Entre 2007 e 2009, por exemplo, foram desenvolvidos o *Deutsche Bank Financial Conditions Index* (Hooper, Mayer e Slock, 2007), utilizando a metodologia matemática de componentes principais e o *OECD Financial Conditions Index* (Guichard e Turner, 2008), agregando seis variáveis, com pesos baseados no impacto de cada uma no PIB. Além deles, o *Citi Financial Conditions Index* (D'antonio, 2008), o *Federal Reserve Bank of Kansas City Financial Stress Index* (Hakkio e Keeton, 2009) e o *Bloomberg Financial Conditions Index* (Rosenberg, 2009).

Apesar da aplicação de diferentes metodologias em seus desenvolvimentos, por utilizarem variáveis semelhantes na modelagem, podemos observar que há certa convergência e correlação positiva no histórico entre os índices para a economia norte-americana. Tal comportamento é evidenciado por estudo de 2017 do *Federal Reserve Bank of St. Louis*.

**Gráfico 1.3:** Financial Conditions Indexes



Fonte: Federal Reserve Bank of St. Louis (2017)

**Tabela 1.1:** Matriz de Correlação entre os principais índices de condições financeiras norte-americanos.

	STLFSI	KCFSI	CNFCI	GSFCI	BFCI
STLFSI	1	0,73	0,72	0,47	0,58
KCFSI	0,73	1	<b>0,95</b>	0,48	<b>0,89</b>
CNFCI	0,72	<b>0,95</b>	1	0,57	<b>0,87</b>
GSFCI	0,47	0,48	0,57	1	0,43
BFCI	0,58	<b>0,89</b>	<b>0,87</b>	0,43	1

Fonte: Federal Reserve Bank of St. Louis

O *FCI*, rapidamente, tornou-se um ferramental de análise relevante para bancos, economistas e instituições internacionais, pelo seu caráter intuitivo e a quantidade de informação que ele carrega. No ambiente brasileiro, o tema ainda carece de desenvolvimento e discussão, sendo a análise de conjuntura financeira ainda restrita à observação da curva de juros. Assim, será desenvolvida uma aplicação desse índice para o Brasil, nos moldes técnicos dos índices amplamente conhecidos internacionalmente e oferecendo um mecanismo de análise mais amplo das condições financeiras do país.

## Capítulo 2

### A Construção do *FCI* para o Brasil

No capítulo anterior, foi discutido como, quando e porque surgiu a necessidade de análise dos ciclos financeiros em conjunto aos ciclos reais, assim como o encaixe do índice de condições financeiras nesse contexto, além da exposição da literatura sobre o tema. Esse capítulo se destina a explicar o processo de construção do *FCI* Brasil e o seu desenvolvimento para a economia brasileira. Primeiramente, serão expostas as variáveis selecionadas para composição, após, o modelo utilizado para a construção do índice e, por fim, a exposição dos resultados e análise histórica.

A seleção das variáveis que comporão o índice é a etapa onde, na construção, a compreensão macroeconômica é essencial, a fim de abarcar de forma mais abrangente os ciclos financeiros e os canais de transmissão de política monetária em uma economia. Conseqüentemente, depende das especificidades de estrutura financeira do país, do *target* de política econômica dos *policy makers*, além da disponibilidade de dados para análise.

As variáveis utilizadas nos índices de melhor construção, como nos trabalhos do *Goldman Sachs*, *Kansas City Fed* ou *FCI China*, por exemplo, não são idênticas, mas possuem um certo padrão. De forma geral, são agregadas séries de base monetária, taxas de juros, câmbio, títulos e índices de ações<sup>3</sup>. No *FCI* Brasil, considerando o padrão internacional e as características intrínsecas do país, será seguido esse padrão e utilizadas as seguintes variáveis:

---

<sup>3</sup> Alguns índices agregam também preços de imóveis, como reflexo da crise de 2008.

**Tabela 2.1: Séries agregadas no FCI Brasil**

Código	Definição
TY5	5 Year Treasury Yield - remuneração dos títulos de 5 anos americanos. Teoricamente, possui efeito relevante sobre o ciclo financeiro brasileiro, já que altera de forma significativa a demanda por moeda e o preço dos ativos nacionais.
SWAP360	Curva de Swap DI x Pré 360 - Estimativa da taxa DI de 1 ano. Foi introduzida no estudo como uma forma de introduzir uma taxa de juros de curto prazo na análise.
SWAP1080	Curva de Swap DI x Pré 1080 - Estimativa da taxa DI em 3 anos. Medida de taxa de juros de médio prazo. Pode fornecer, junto à taxa de 1 ano, uma percepção sobre o risco de uma economia ou, principalmente, a tendência da política monetária
CAMBIO	Taxa de Câmbio Dólar/Real - Relevante canal de transmissão da política monetária na inflação, alterando de forma indireta as taxas de juros e de forma direta a base monetária e o produto, via balança comercial. Além disso, também fornece uma percepção de força da moeda perante o cenário internacional.
M1	M1 - Base Monetária Ampla. Inclui as partes mais líquidas da base monetária e possui relação direta com a incerteza dos agentes econômicos, sendo fundamental na análise de ciclos financeiros. Além disso, é essencial na manutenção da política monetária e possui impacto direto nos juros e preços dos ativos.
JUROSP	Juros de Crédito Pessoal - variável selecionada para representar os juros praticados pelos bancos na oferta de crédito. Possui impacto direto nas flutuações do produto e na liquidez dos bancos.
IMA	IMA-B 5+ - Índice que reflete o preço dos títulos NTN-B com prazo igual ou maior que 5 anos. O preço desses títulos impacta a riqueza dos investidores e é um importante canal de transmissão da política monetária
BOV	Índice Bovespa - Reflete a soma dos preços das principais ações da bolsa de valores brasileira. A valorização das ações tende a ter impacto positivo nas condições financeiras.

Fonte: elaborado pelo autor

A atribuição de pesos e cálculo do índice possuem metodologias mais objetivas que a seleção das variáveis, além de serem aplicáveis a diferentes contextos de forma mais simples. Os principais métodos utilizados são:



- Análise de Componentes Principais – procedimento matemático, utilizado geralmente junto ao *Dynamic Factor Model (DFM)*<sup>4</sup>, é baseado em transformações ortogonais de vetores, nas quais se extraem os componentes principais comuns das variáveis financeiras selecionadas. O objetivo é torná-las linearmente independentes, além de captar tendências temporais semelhantes entre as variáveis. Os pesos no índice podem ser obtidos com os coeficientes de uma regressão linear simples entre os componentes e o PIB ou apenas utilizando as significâncias de cada componente. Esse método é utilizado no *Kansas City Financial Stress Index*, do *Kansas City Federal Reserve*, e no *FCI China*, desenvolvido por Guihuan Zheng e Yu Wang em 2014.
- Modelo Reduzido de Demanda Agregada – Primeiramente, estima-se uma Curva IS, que estabeleça uma relação entre o hiato do produto e variáveis como a taxa de juros, câmbio e base monetária. O segundo passo é estimar uma Curva de Phillips, que exponha a relação entre a inflação e o hiato do produto. Os pesos das variáveis no *FCI* são calculados a partir dos coeficientes de cada uma nas equações do modelo.
- Modelo VAR (*Vector AutoRegression*) – O método parte da construção de um VAR<sup>5</sup>, que contenha o produto e variáveis que representem os ciclos financeiros, como taxa de juros, câmbio, base monetária, índices de liquidez e preços de ativos. Depois de estimado o VAR, são utilizadas as funções de impulso resposta individuais das variáveis no produto. Os pesos de cada variável no *FCI* são dados pela magnitude do impacto individual de cada uma delas no produto. Esse modelo é utilizado no *FCI* desenvolvido pela OCDE e foi o método escolhido nesse trabalho para estimar o *FCI* Brasil.

Abaixo, algumas informações sobre os principais índices de condições financeiras na literatura internacional e o índice desenvolvido nesse trabalho:

---

<sup>4</sup> Modelo econométrico que, em suma, mede a co-movimentação de diferentes séries temporais.

<sup>5</sup> Modelo dinâmico de análise linear entre cada variável, suas próprias defasagens e as defasagens das outras variáveis, sendo todas elas tratadas como endógenas nesse método.

**Tabela 2.2:** Principais *FCIs* e suas características

Índices	Frequência	Início	Método	Variáveis
Bloomberg	Diário	1991	Média Aritmética	10 variáveis: monetárias, títulos e ações
FMI	Mensal	1971	Dynamic Factor Model	105 variáveis: monetárias, dívida e ações
Chicago Fed (NFCI)	Semanal	1990	Dynamic Factor Model	16 variáveis: taxas de juros, spreads, crédito, ações e câmbio
Kansas City Fed	Semanal	1990	Componentes Principais	11 variáveis: taxas de juros, spreads, câmbio e canais inflacionários
FCI China	Mensal	1998	Componentes Principais	5 variáveis: base monetária, taxa de juros, câmbio, ações e preço dos imóveis
OCDE	Trimestral	1995	Impacto no Produto	6 variáveis: taxa de juros, spread, crédito, câmbio e ações
Goldman Sachs	Diário	2000	Impacto no Produto	5 variáveis: taxa de juros, títulos, spread e ações
Santander	Mensal	2003	Componentes Principais	5 variáveis: taxa de juros, curva de juros, títulos, câmbio e ações
FCI Brasil	Mensal	2006	Impacto no Produto	8 variáveis: títulos americanos, curva de juros, juros de mercado, câmbio, base monetária, títulos e ações

Fonte: artigos dos respectivos índices

O método de construção com base no impacto das variáveis no produto foi o escolhido para desenvolver o *FCI* Brasil, por oferecer de maneira clara e direta a relação, em amplitude e sinal, entre as variáveis selecionadas e os ciclos reais da economia. O impacto pode ser medido de diversas maneiras, contudo, a utilizada foi a estimativa por meio do modelo VAR e as funções de impulso resposta.

O VAR é uma ferramenta interessante, por nos permitir projetar diversas variáveis ou o impacto dessas variáveis ao mesmo tempo em um único modelo. Trata-se da extensão da ideia de autoregressão univariada para  $k$  séries temporais diferentes. Nesse método, cada variável sofre influência das defasagens dela mesma e das defasagens das outras séries presentes no modelo. Como exemplo, podemos representar um VAR com duas variáveis,  $Y$  e  $X$  e  $p$  defasagens da seguinte forma:

$$Y_t = \beta_{10} + \beta_{11}Y_{t-1} + \dots + \beta_{1p}Y_{t-p} + \gamma_{11}X_{t-1} + \dots + \gamma_{1p}X_{t-p} + u_{1t}$$

$$X_t = \beta_{20} + \beta_{21}Y_{t-1} + \dots + \beta_{2p}Y_{t-p} + \gamma_{21}X_{t-1} + \dots + \gamma_{2p}X_{t-p} + u_{2t}$$

Os estimadores  $\beta$  e  $\gamma$  nos indicam o impacto de cada defasagem de cada variável em  $Y_t$  e  $X_t$ . Podemos notar, então, que esses estimadores são fundamentais para a construção do *FCI*, já que os pesos de cada série no índice são calculados utilizando como base os parâmetros estimados no VAR. Cabe ressaltar que, para um modelo eficiente, necessitamos de uma seleção<sup>6</sup> do número ótimo de defasagens, que os estimadores tenham raiz unitária abaixo<sup>7</sup> de 1 e que os erros se caracterizem como ruídos brancos<sup>8</sup>.

O exemplo de VAR dado acima, se utilizarmos apenas uma defasagem, pode ser representado de forma mais visual em estrutura matricial da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ X_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \gamma_{11} \\ \beta_{21} & \gamma_{21} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ X_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{10} \\ \beta_{20} \end{bmatrix}$$

A ideia da construção do índice de condições financeiras é representar a relação entre os ciclos reais e os ciclos financeiros. O ciclo real, nesse trabalho, é representado pelo PIB real mensal, ou IBC-Br<sup>9</sup>, e o ciclo financeiro é representado pelo índice de condições financeiras desenvolvido. O peso atribuído à cada variável no índice é dado pelo impacto verificado no PIB. Dada essa metodologia, construímos um VAR com o IBC-Br<sup>10</sup> e as oito variáveis que compõem o *FCI* Brasil, citadas acima. Assim como no exemplo ilustrativo mostrado acima, o sistema de equações<sup>11</sup> do VAR construído pode ser representado da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} TY5t \\ IBCBRt \\ SWAP360t \\ SWAP1080t \\ CAMBI0t \\ M1t \\ JUROSPT \\ IMAt \\ BOVt \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C1 & C2 & C3 & C4 & C5 & C6 & C7 & C8 & C9 \\ C11 & C12 & C13 & C14 & C15 & C16 & C17 & C18 & C19 \\ C21 & C22 & C23 & C24 & C25 & C26 & C27 & C28 & C29 \\ C31 & C32 & C33 & C34 & C35 & C36 & C37 & C38 & C39 \\ C41 & C42 & C43 & C44 & C45 & C46 & C47 & C48 & C49 \\ C51 & C52 & C53 & C54 & C55 & C56 & C57 & C58 & C59 \\ C61 & C62 & C63 & C64 & C65 & C66 & C67 & C68 & C69 \\ C71 & C72 & C73 & C74 & C75 & C76 & C77 & C78 & C79 \\ C81 & C82 & C83 & C84 & C85 & C86 & C87 & C88 & C89 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} TY5t-1 \\ IBCBRt-1 \\ SWAP360t-1 \\ SWAP1080t-1 \\ CAMBI0t-1 \\ M1t-1 \\ JUROSPT-1 \\ IMAt-1 \\ BOVt-1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} C10 \\ C20 \\ C30 \\ C40 \\ C50 \\ C60 \\ C70 \\ C80 \\ C90 \end{bmatrix}$$

<sup>6</sup> A seleção do número de defasagens (uma defasagem) utilizado foi feito pelos critérios de Akaike e Schwarz.

<sup>7</sup> Se os estimadores possuírem valores muito perto ou iguais a 1, o VAR possui comportamento explosivo – não convergente e não possui estabilidade satisfatória. O VAR desse modelo não possui nenhuma raiz de valor perto de 1.

<sup>8</sup> Para tal, a média dos erros deve ser igual a 0.

<sup>9</sup> Apesar de termos o PIB Real Trimestral, para obtermos um índice de maior periodicidade e um número maior de observações, optamos por utilizar o índice IBC-Br, medida de PIB real mensal desenvolvida pelo Banco Central do Brasil.

<sup>10</sup> Para eliminar tendências e manter a estabilidade do VAR, foi utilizada a primeira diferença do log do IBC-Br. Foram utilizadas as primeiras diferenças das oito variáveis e, como forma de padronização, por estarmos usando variáveis de diferentes medidas, as séries foram padronizadas para média 0 e desvio padrão 1.

<sup>11</sup> O sistema de equações encontra-se em anexo.

Com os estimadores do VAR em mãos, utilizamos as funções de impulso resposta<sup>12</sup> para verificar o impacto no produto de um choque<sup>13</sup> em uma das nossas variáveis financeiras. As funções de impulso resposta, de forma simplificada, são as substituições dos estimadores obtidos no VAR nas equações em  $p$  períodos à frente, de forma que esses resultados podem nos mostrar os impactos acumulados de cada variável nesses  $p$  períodos. É com o módulo dos impactos, obtidos com essa métrica, que calculamos os pesos das séries no *FCI*. Os resultados acumulados de cada série em 12 meses podem ser observados na tabela abaixo:

**Tabela 2.3:** Impactos acumulados das séries no IBC-Br<sup>14</sup>

Meses	PD1TY5	PD1SWAP360	PD1SWAP1080	PCAMBIO	PD1M1	PJUROS	PIMAB5	PBOV
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-0,001967084	0,000673965	-0,000723972	-0,002772075	0,002351342	-0,001590055	-0,000808469	0,000873579
3	-0,001749964	0,000391362	-0,000797239	-0,003648448	0,002039706	-0,001917825	-0,001186234	0,001239978
4	-0,001704771	9,45E+10	-0,000740855	-0,004062978	0,002138587	-0,002065118	-0,001242391	0,001429517
5	-0,001696832	-0,000127703	-0,000644973	-0,004263084	0,002082983	-0,002140786	-0,001257892	0,001516544
6	-0,001690573	-0,000281524	-0,000557798	-0,004343428	0,002087036	-0,002161699	-0,001246829	0,001552004
7	-0,001693744	-0,000381371	-0,000493735	-0,004376245	0,002078094	-0,002172229	-0,001235733	0,001564805
8	-0,001695541	-0,000443785	-0,000450707	-0,004386995	0,00207617	-0,002173274	-0,001225242	0,001568168
9	-0,001697828	-0,00048147	-0,000423363	-0,004389477	0,002074155	-0,002172864	-0,001217723	0,001568195
10	-0,001699306	-0,000503682	-0,000406601	-0,004388929	0,002073245	-0,002171647	-0,001212601	0,001567244
11	-0,00170036	-0,000516501	-0,000396611	-0,004387673	0,002072683	-0,002170624	-0,001209347	0,001566236
12	-0,001701015	-0,000523775	-0,000390788	-0,004386488	0,002072385	-0,002169842	-0,001207347	0,001565435

Fonte: elaborado pelo autor

Utilizando os impactos acumulados de 12 meses<sup>15</sup> em módulo, chegamos aos seguintes pesos das variáveis que compõem o índice:

**Tabela 2.4:** Pesos das séries no índice

VARIÁVEIS	TY5	SWAP1	SWAP3	CAMBIO	M1	JUROS	IMA	BOV
PESOS	12,14%	3,74%	2,79%	31,29%	14,78%	15,48%	8,61%	11,17%

Fonte: elaborado pelo autor

Os resultados alcançados são intuitivos do ponto de vista econômico, se considerarmos que a economia brasileira é aberta e pequena diante do espectro global. É natural em economias abertas, de pequeno e médio portes, que o câmbio possua uma participação relevante, já que traz consigo efeitos diretos e indiretos sobre preço, além de ser um fator relevante no fluxo de capitais entre as economias.

<sup>12</sup> Foi utilizada a Decomposição de *Cholesky* Ajustada nas funções de Impulso Resposta com a mesma ordem utilizada no VAR, que foi TY5 SWAP1 SWAP3 CAMBIO M1 IBCBR JUROS IMA BOV. Foi utilizada essa ordem utilizando a qualidade dos resultados como critério.

<sup>13</sup> São impostos choques positivos de 1% nas variáveis impulso.

<sup>14</sup> Cabe ressaltar que, exceto o Índice Bovespa e o M1, todas as variáveis têm impacto negativo no índice.

<sup>15</sup> Foi escolhido o período de 12 meses pela compreensão de que o índice deve captar flutuações de curto prazo, sendo esse período suficiente tanto para captar impactos de curtíssimo prazo, como captar impactos de variáveis mais rígidas e de efeito mais lento.

O impacto negativo do câmbio no produto condiz com a ideia de que a depreciação cambial, apesar de aumentar a receita exportadora, eleva os custos do setor industrial de forma significativa, alterando negativamente os resultados desse setor e dos outros setores da cadeia produtiva. Associado a isso, também é previsível o peso e o sinal encontrados para o rendimento dos títulos americanos. Se o rendimento de um título sobe, inversamente, o preço cai, portanto, o ativo se torna mais barato. Esse movimento com os títulos americanos leva a uma saída relevante de capitais do Brasil, em busca de maior retorno com o ativo considerado o de menor risco no mundo.

Também alcançamos resultados coerentes nas variáveis de condições financeiras internas. O aumento da base monetária, por exemplo, representada nesse trabalho pelo M1, reflete uma injeção de liquidez nos canais financeiros e possui impacto expansivo significativo nos ciclos financeiros e no produto, como verificado. Além disso, as taxas swaps de um e três anos retratam as expectativas de juros no curto e médio prazo. Expectativas de juros mais altos contraem a atividade econômica, via queda no investimento e no consumo de duráveis presentes, além de contrair também as condições financeiras, por influenciar os juros de mercado e, por conseguinte, a demanda por crédito. O aumento de preço dos títulos nacionais também possui impacto negativo, já que seus rendimentos diminuem e, por consequência, a riqueza dos agentes detentores desses títulos. Por fim, o preço das ações possui impacto positivo claro, já que representa um ganho de riqueza para os investidores e de lucros para as empresas listadas.

Dada a devida explicação e com esses resultados em mãos, aplicam-se os pesos nas séries das variáveis, adotando os sinais dos impactos obtidos nas funções de impulso respostas, e com o somatório abaixo, temos a variação do *FCI* calculada para o período  $t$ , onde  $V_{it}$  representa a variável  $i$  (em primeira diferença) no período  $t$  e  $w_i$  representa o peso de cada variável no índice:

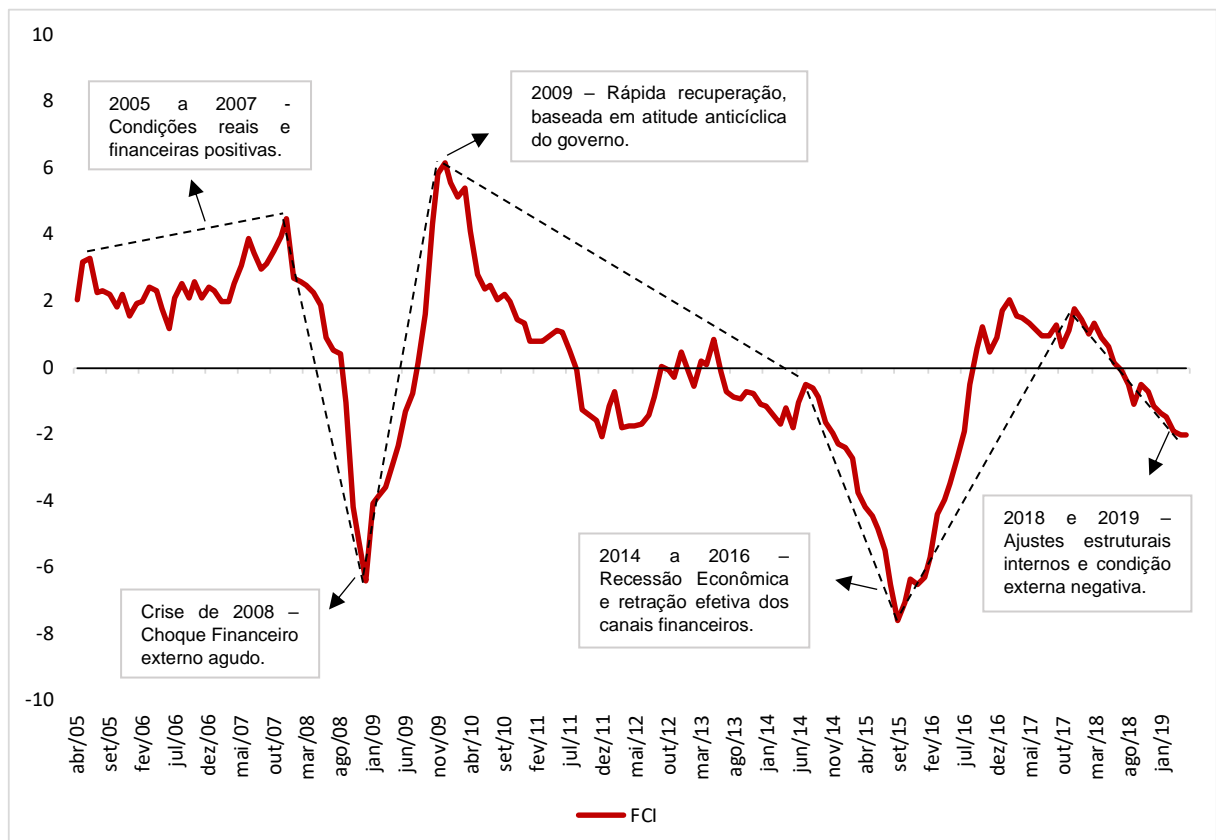
$$FCIvar_t = \sum_1^i V_{it}w_i$$

Após a aplicação do somatório à cada período, já que os dados utilizados no modelo são primeiras diferenças mensais (variações absolutas)<sup>16</sup>, calculamos o índice acumulado de 12 meses, pela seguinte expressão:

$$FCI_t = \sum_{t-11}^t FCIvar$$

No gráfico abaixo, temos o histórico do *FCI*, acumulado em 12 meses, calculado de maio de 2005 a maio de 2019.

**Gráfico 2.1:** Histórico do *FCI* Brasil<sup>17</sup>



Fonte: elaborado pelo autor

<sup>16</sup> Como estamos trabalhando com variáveis de dimensões totalmente diferentes, como juros e base monetária, por exemplo, as primeiras diferenças das variáveis foram padronizadas para média 0 e desvio padrão 1. Dessa forma, podemos trabalhar de maneira homogênea com os dados.

<sup>17</sup> O histórico do índice e das séries utilizadas se inicia em abril de 2005 e termina em maio de 2019.

**Tabela 2.5:** Sumário estatístico do índice

<i>FCI</i> Brasil	
média	0,0187
desvio padrão	2,7073
maior valor	6,13 - dez 09
menor valor	-7,61 - set 15

Fonte: elaborado pelo autor

Há de se ressaltar, primeiramente, a interpretação econômica do comportamento do índice. Construído para ser visualizado de forma intuitiva, o *FCI* possui duas fontes de informação: sua variação e seu valor atual. A respeito da variação, quando o índice sobe, temos uma melhora das condições financeiras do país. Isso implica que o comportamento dos agentes econômicos, refletido nas variáveis, está mais positivo agora que no período anterior. Se o índice cai, observamos uma piora ou contração nas condições financeiras, sendo esse um sinal de que as variáveis financeiras, de forma agregada, sofreram piora naquele momento.

O estado atual do índice também é bastante intuitivo: se o índice estiver positivo, as condições financeiras estão favoráveis e expansivas, ou seja, provavelmente, a economia do país se encontra em um momento mais próspero dentro do ciclo real e financeiro. Os juros e as projeções de juros estão em patamares baixos, viabilizando novos investimentos, a moeda possivelmente está mais valorizada, o que pode ser associado a uma inflação reduzida. Se o índice estiver em patamares negativos, as condições financeiras são desfavoráveis e contracionistas. Ou seja, a moeda nacional pode estar desvalorizada, juros em patamares altos, inviabilizando investimentos e consumo de duráveis, preço das ações em queda, o que reduz a riqueza da economia, fatores esses associados a títulos internacionais possivelmente com preços mais atrativos, retirando recursos financeiros do país.

**Tabela 2.6:** Decomposição anual do *FCI*

Ano	FCI	TY5	SWAP1	SWAP3	CAMBIO	M1	JUROSP	IMAB5	BOV
<b>2005</b>	<b>2,311</b>	0,120	-0,098	0,047	<b>2,033</b>	-0,186	<b>0,102</b>	0,268	<b>0,026</b>
<b>2006</b>	<b>2,112</b>	<b>-0,302</b>	0,260	0,086	<b>1,137</b>	0,028	<b>0,517</b>	0,205	<b>0,181</b>
<b>2007</b>	<b>3,097</b>	<b>-0,366</b>	0,186	0,107	<b>1,166</b>	0,637	<b>0,939</b>	0,088	<b>0,341</b>
2008	-0,265	-0,388	-0,222	-0,151	0,724	0,132	-0,521	0,289	-0,128
2009	-0,078	0,091	0,253	0,092	-0,710	-0,131	0,455	0,108	-0,235
2010	3,062	0,639	-0,156	-0,050	1,215	0,781	0,264	0,094	0,275
2011	-0,040	0,165	-0,085	-0,022	0,639	-0,068	-0,390	0,072	-0,351
2012	-0,934	0,085	0,247	0,103	-1,111	-0,061	0,277	-0,244	-0,230
2013	-0,404	0,092	-0,132	-0,080	-0,622	0,538	-0,129	0,291	-0,363
<b>2014</b>	<b>-1,375</b>	0,263	<b>-0,244</b>	<b>-0,116</b>	-0,533	-0,083	<b>-0,807</b>	0,332	-0,187
<b>2015</b>	<b>-5,176</b>	<b>-0,292</b>	<b>-0,273</b>	<b>-0,114</b>	<b>-2,730</b>	<b>-0,891</b>	<b>-0,663</b>	0,071	<b>-0,283</b>
<b>2016</b>	<b>-2,155</b>	<b>-0,276</b>	0,030	0,021	-0,299	<b>-0,708</b>	<b>-0,629</b>	-0,287	-0,006
2017	1,317	-0,020	0,325	0,128	0,929	-0,157	0,174	-0,363	0,302
2018	0,108	0,000	0,076	-0,005	-0,907	0,405	0,280	-0,034	0,294
<b>2019</b>	<b>-1,771</b>	<b>-0,339</b>	-0,036	0,008	<b>-0,979</b>	0,061	-0,088	<b>-0,641</b>	0,244

Fonte: elaborado pelo autor

Acima, temos uma tabela com a decomposição do *FCI* anual<sup>18</sup>, que nos permite observar a movimentação de cada variável, com os pesos e sinais aplicados, em períodos interessantes da economia brasileira. Temos alguns momentos relevantes para analisar o comportamento do índice e as variáveis que o compõem. Um período destacável e de grande prosperidade econômica no Brasil foi o período de 2005 a 2007, quando constatamos boas taxas de crescimento do PIB, desemprego em patamares baixos, assim como inflação controlada. Do ponto de vista financeiro, apesar de aumento dos rendimentos dos títulos americanos, observamos um movimento positivo em quase todas as variáveis financeiras, com destaque para o câmbio, os juros de mercado e o Índice Bovespa. Em seguida, sofremos um rápido e agudo choque financeiro negativo com a crise internacional de 2008, refletido pelo câmbio e toda a estrutura de juros da economia brasileira. Essa alta percepção de risco, refletida nas projeções de juros futuros e nos juros de mercado, teve rápida reversão, também fruto da atitude contracíclica do governo, que levou o Brasil a uma pronta recuperação econômica e financeira, mais ágil que na maioria dos países.

<sup>18</sup> Média anual do *FCI* mensal, assim como de todas as variáveis da tabela.



No período de maior contração da história econômica brasileira, 2014 a 2016, observamos as condições de ciclo real em retração aguda e, em congruência, as condições financeiras em movimentação semelhante. Condições externas, como o câmbio em rápida e forte desvalorização e títulos americanos com altos rendimentos, representaram, naquele período, junto à desconfiança dos agentes, relevante saída de capitais do país. As condições financeiras internas também eram contracionistas, panorama evidenciado pelos juros de crédito altos, projeções de juros futuros altas e ações em queda substancial. Passamos por um momento de colapso financeiro e de produção, com impacto negativo duradouro principalmente no investimento, variável vital de crescimento e desenvolvimento econômico e que não refletiu melhora significativa até o período atual.

O ano de 2018 e a primeira metade de 2019 mostram uma clara tendência contracionista nas condições financeiras do país, fruto de uma desvalorização franca do câmbio, dos títulos brasileiros e expansão dos rendimentos dos títulos norte-americanos. Da perspectiva de ciclo financeiro, as condições externas negativas, por enquanto, parecem prevalecer, mesmo diante de uma dinâmica fiscal e monetária em plena reestruturação interna, com destaque para os juros - e projeções de juros - em patamares baixos e, aparentemente, estáveis. Isso também pode refletir uma certa limitação do impacto da política monetária nas condições financeiras do país, já que, mesmo em um cenário de queda de juros reais, não observamos melhora no ciclo financeiro brasileiro.

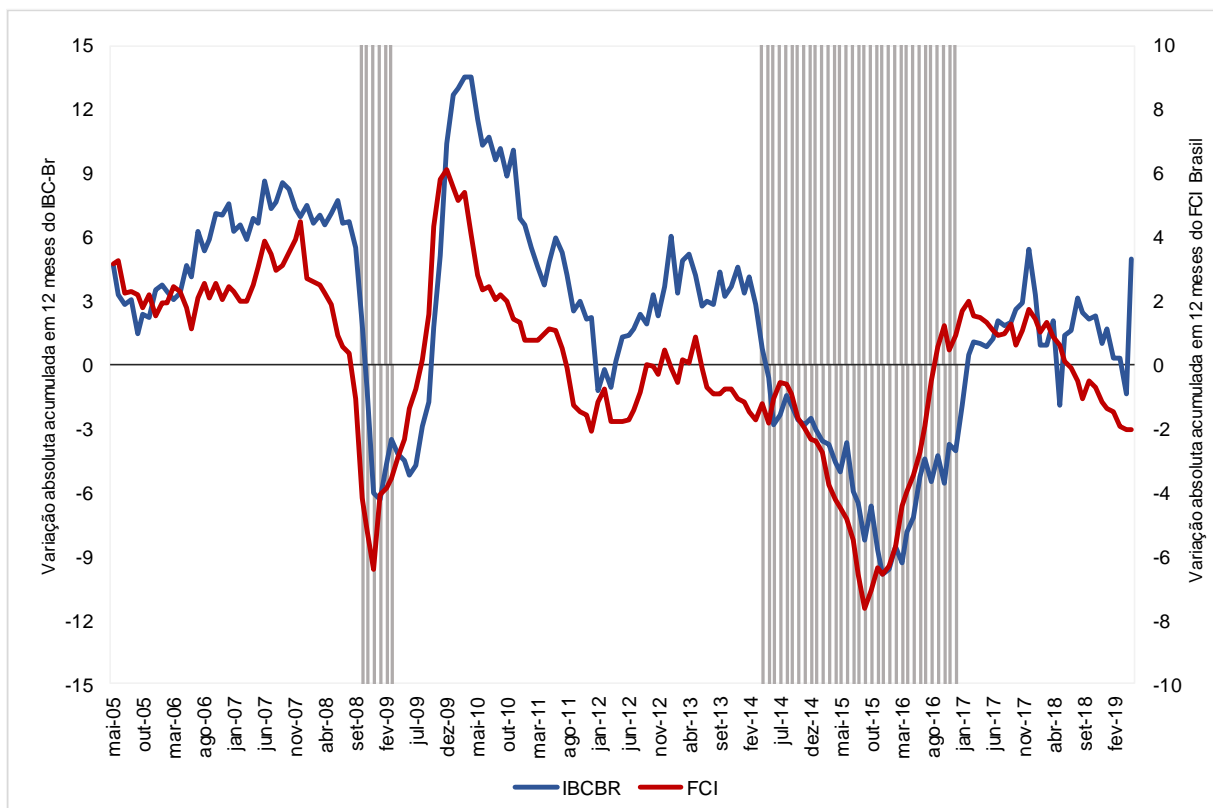
A tabela 2.6 nos permite constatar os movimentos das variáveis de dos ciclos financeiros, assim como do *FCI* desenvolvido nesse trabalho. Esse é um possível - e mais simples - método de análise dos conjuntos de agregados macroeconômicos apresentados e da análise desagregada do índice. No próximo capítulo, desenvolveremos uma aplicação do índice de maneira mais robusta, de forma a relacionar os ciclos – reais e financeiros - de forma mais direta e analítica.

## Capítulo 3

### Índice de Condições Financeiras e a predição de recessões no Brasil

Após concluir a construção do *FCI* para o Brasil, podemos explorar melhor a aplicação dele dentro das relações com os ciclos reais. A utilidade que analisaremos nesse capítulo é como um preditor de recessões e, nesse caso, cabe a observação particular da relação histórica entre o *FCI* e o IBC-Br<sup>19</sup>. Graficamente, podemos observar que as movimentações entre as duas séries são muito semelhantes em quase toda a janela temporal utilizada.

**Gráfico 3.1:** *FCI* Brasil, IBC-Br e recessões.



Fontes: BCB, CODACE e cálculos do autor; Elaboração: autor

<sup>19</sup> Mantivemos o IBC-Br como o indicador de ciclos reais também nessa parte da análise.

Ao observarmos as duas variáveis, fica claro que o *FCI* e o PIB real parecem ter movimentações muito semelhantes em momentos de recessão econômica, marcados em cinza no gráfico acima. Com isso, surgem duas questões interessantes e interligadas a serem respondidas nesse tópico. A primeira é se o índice realmente pode ser tomado como um preditor de recessões e a segunda é se a relação entre as duas variáveis é linear, ou seja, tem movimentação uniforme em toda a série de dados.

Para iniciar o teste dessa aplicação, além da análise gráfica, podemos utilizar regressões lineares simples entre o índice e o IBC-Br. Primeiramente, verificamos a relação instantânea entre as variáveis em primeira diferença<sup>20</sup>:

**Tabela 3.1:** RLS entre IBC-Br e *FCI*

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	169
Model	9.31639232	1	9.31639232	F(1, 167)	=	7.46
Residual	208.663238	167	1.24948047	Prob > F	=	0.0070
Total	217.97963	168	1.2974978	R-squared	=	0.0427
				Adj R-squared	=	0.0370
				Root MSE	=	1.1178

dlibcbr	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
dlfci	.3353865	.1228249	2.73	0.007	.0928969 .5778761
_cons	.1674452	.0860358	1.95	0.053	-.0024129 .3373033

Fonte: elaborado pelo autor

Podemos perceber, pelos resultados da regressão, que as duas séries estatisticamente possuem movimentações contemporâneas semelhantes. Entretanto, para responder se o *FCI* é um bom preditor, devemos testar se ele antecipa as movimentações do PIB real em certa forma. Para isso, primeiramente, estimamos a mesma regressão entre as duas variáveis, mas utilizando a primeira<sup>21</sup> defasagem do *FCI*. Já que as duas séries são mensais, isso nos permite observar se as variações no índice um mês antes têm relação com as variações do PIB real no presente. Os resultados obtidos foram positivos, superiores aos da regressão entre as séries contemporâneas e, portanto, em concordância com as expectativas.

<sup>20</sup> Resguardando o modelo de possível autocorrelação das séries e de tendências, foi utilizada a primeira diferença de ambas as variáveis, nomeadas d1ibcbr e d1fci, nas regressões, tornando-as estacionárias.

<sup>21</sup> Os melhores resultados, tanto com a inclusão de *lags*, quanto sem *lags*, foi obtido com a primeira defasagem da d1fci.

**Tabela 3.2:** RLS entre IBC-Br e a primeira defasagem do *FCI*

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	168
Model	18.5878317	1	18.5878317	F(1, 166)	=	15.48
Residual	199.347711	166	1.20088982	Prob > F	=	0.0001
				R-squared	=	0.0853
				Adj R-squared	=	0.0798
Total	217.935542	167	1.30500325	Root MSE	=	1.0959

dlibcbr	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
d1fci					
L1.	.4737363	.1204131	3.93	0.000	.2359977 .711475
_cons	.1720742	.0845971	2.03	0.044	.0050493 .3390992

Fonte: elaborado pelo autor

Além da regressão, utilizamos o Teste de Causalidade de Granger. Esse teste é amplamente utilizado em econometria para constatar se o passado de uma variável possui informações relevantes sobre o presente de outra variável. Os resultados confirmaram a hipótese de que o *FCI* em certo nível pode prever movimentos do PIB real, sendo essa aplicação do índice bem-sucedida para o contexto econômico brasileiro.

**Tabela 3.3:** Teste de Causalidade de Granger para *FCI* e IBC-Br<sup>22</sup>

Dependent variable: D1IBCBR			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D1FCI	14.29543	1	0.0002
All	14.29543	1	0.0002

Dependent variable: D1FCI			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D1IBCBR	1.906835	1	0.1673
All	1.906835	1	0.1673

Fonte: elaborado pelo autor

<sup>22</sup> Ressalta-se que o teste de causalidade é feito com base no VAR entre a primeira diferença do IBC-Br e a primeira diferença do FCI, com apenas uma defasagem, o que nos permite fazer uma análise alinhada com todos os testes realizados anteriormente.

A segunda questão que devemos responder é se a relação entre as variáveis é linear em toda a série ou se tem comportamentos distintos em diferentes regiões dos dados. Isso nos ajuda a esclarecer a diferença entre o *FCI* como um bom preditor para o PIB real ou um bom preditor de recessões econômicas. Para testar essa distinção, utilizamos a *Threshold Regression*, um tipo de modelo econométrico específico para detectar relações não lineares entre variáveis.

Nesse modelo, utilizamos uma variável *threshold*, o *FCI* em nível, que norteia os cortes dos dados, uma variável explicada, PIB real em primeira diferença, e uma variável *region-varying*, a primeira defasagem do *FCI* em primeira diferença<sup>23</sup>, que é a variável explicativa e que tem seus coeficientes variando de acordo com o corte do *FCI* em nível. Em resumo, o modelo, com apenas um corte, funciona como abaixo:

$$| d1ibcbr_t = a_1 + b_1 d1fci_{t-1} |, \quad se \ FCI < z$$

$$| d1ibcbr_t = a_2 + b_2 d1fci_{t-1} |, \quad se \ FCI > z$$

O foco é identificar quais as regiões de dados são significantes e se os coeficientes mudam de intensidade e sinal. Os resultados alcançados foram:

**Tabela 3.4:** *Threshold Regression* com *FCI*, *d1ibcbr* e *d1FCI*.

Full sample:	2005m6 - 2019m5	Number of obs	=	168
Number of thresholds =	1	AIC	=	14.8872
Threshold variable:	FCI	BIC	=	27.3831
		HQIC	=	19.9586

Order	Threshold	SSR
1	-1.0681	175.0303

dlibcbr	Robust		z	P> z	[99% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
Region1						
d1fci						
L1.	.6540353	.1734842	3.77	0.000	.2071696	1.100901
_cons	-.2766738	.1345404	-2.06	0.040	-.623227	.0698793
Region2						
d1fci						
L1.	.2014485	.1251759	1.61	0.108	-.1209831	.5238802
_cons	.431508	.0976098	4.42	0.000	.1800818	.6829342

Fonte: elaborado pelo autor

<sup>23</sup> Mantendo assim o uso das mesmas variáveis em todos os testes.

O valor de corte obtido para o *FCI* foi -1,0681, um valor que na série só esteve igual ou menor em momentos de estagnação ou recessão econômica. Dessa forma, essa é uma boa divisão para identificar a diferença na relação entre as variáveis em momentos de alto ou baixo desempenho da economia brasileira.

A análise com base no modelo *Threshold* acima é que a relação entre o índice e o IBC-Br não é linear, sendo significativa na região abaixo do corte e não significativa na região acima do corte. Assim, concluímos que o índice - assim como os ciclos financeiros - possui uma relação forte com os ciclos reais em momentos de dificuldade e incerteza econômica e a intensidade dessa relação se reduz em momentos prósperos da economia do país.

Podemos utilizar também a variação do *FCI* como variável *Threshold* do modelo, a fim de identificar possíveis mudanças nos coeficientes quando o índice apresenta aumento ou queda. Os resultados mostram que há uma diferença clara na relação entre as variáveis nos dois casos. Quando o índice cai, a relação é forte com a variação do IBC-Br, mas quando o índice se eleva, essa relação se esvai.

**Tabela 3.5:** *Threshold Regression* com a primeira diferença do *FCI* como corte.

Full sample:	2005m6 - 2019m5	Number of obs	=	168
Number of thresholds =	1	AIC	=	24.0999
Threshold variable:	dlfci	BIC	=	36.5957
		HQIC	=	29.1713

Order	Threshold	SSR
1	-0.0552	184.8965

dlibcbr	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Region1					
dlfci					
Ll.	.78557	.1782497	4.41	0.000	.4362069 1.134933
_cons	.0852346	.1170134	0.73	0.466	-.1441075 .3145767
Region2					
dlfci					
Ll.	.07467	.165764	0.45	0.652	-.2502216 .3995615
_cons	.4237397	.1248882	3.39	0.001	.1789633 .6685162

Fonte: elaborado pelo autor

Os resultados terminam de responder as questões que levantamos nessa primeira parte do capítulo. Dessa forma, em conjunto, podemos observar que quando o *FCI* está negativo e em queda, ou seja, momentos contracionistas e de piora nas condições financeiras, os ciclos financeiros possuem alta relação com os ciclos reais e, provavelmente, observaremos o produto real em queda nesses momentos. Em contraponto, quando o *FCI* está positivo e subindo, a relação entre os ciclos financeiros e os ciclos reais se reduz. Assim, diante dos testes feitos, podemos afirmar o *FCI* pode ser tomado como um bom preditor de recessões econômicas.

Essa distinção de comportamentos diante de diferentes conjunturas pode ser comparável à interpretação dos diferentes potenciais da política monetária em momentos macroeconômicos distintos. Para basear tal ideia, recorreremos à clássica analogia de Friedman: “Monetary policy was a string. You could pull on it to stop inflation but you could not push on it to halt recession. You could lead a horse to water but you could not make him drink” (FRIEDMAN, 1968, p1).

Assim como a eficácia da política monetária tende a ser maior contra os processos inflacionários que no estímulo à aceleração produtiva, condições financeiras negativas predizem melhor o comportamento econômico que as condições expansionistas. O agente econômico não investe, não empresta e não consome diante de um ciclo financeiro contracionista, o que pode estar associado a uma política monetária também restritiva, de forma causal ou não. Entretanto, o ato de investir, emprestar e consumir, diante de um ciclo positivo, depende de diversos fatores, como renda disponível, expectativas, confiança, preços relativos, entre outras variáveis. Em resumo, a conclusão alcançada é que, com os ciclos financeiros, prever o não investimento e o não consumo é mais simples que prever o ato de investir ou consumir, traduzidos em quedas e aumentos na demanda agregada, respectivamente.

Por fim, destaca-se que os resultados obtidos nessa análise são fruto da metodologia escolhida para o desenvolvimento do índice, assim como das variáveis selecionadas na composição. Em termos de adequabilidade dos dados, robustez dos testes e desempenho alcançado como preditor, obtivemos resultados superiores aos dos principais índices nacionais disponíveis<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> Com destaque para o SAN-ICF, do Banco Santander, e o IAM-IU, do Banco Itaú.





## Referências Bibliográficas

Stijn Claessens, M. Ayhan Kose, Marco E. Terrones (2011), “**How Do Business and Financial Cycles Interact?**”, IMF Working Paper;

Edward Shaw (1973), “**Financial deepening in economic development**”, Oxford University Press;

R.I. McKinnon (1973), “**Money and capital in economic development**”, (Washington, D.C.: The Brookings Institution)

Davis, E., S. Kirby and J. Warren (2016), “**The Estimation of Financial Conditions Indices for the Major OECD Countries**”, OECD Economics Department Working Papers;

L. Randall Wray (2011), “**Minsky Crisis**”, Levy Economics Institute, Working Papers Series No. 659;

Torres Filho (2015), “**O Estouro de Bolhas Especulativas Recentes: Os Casos dos Estados Unidos e do Japão**”, IPEA;

Banco Central do Brasil (1999), “**Relatório de Inflação**”;

Arturo Estrella, Gikas Hardouvelis (1991), “**The Term Structure as a Predictor of Real Economic Activity**”, Journal of Finance

Charles Freedman (1994), “**The Use of Indicators and of the Monetary Conditions Index in Canada**”, IMF

Charles Freedman (1995), “**The role of monetary conditions and the monetary conditions index in the conduct of policy**”, International Developments and the Economic Outlook for Canada

William Dudley, Jan Hatzius (2000), “**The Goldman Sachs financial conditions index: the right tool for a new monetary policy regime**”, Global Economics Paper

Hooper, T. Mayer, T. Slok (2007), “**Financial Conditions: Central Banks Still Ahead of Markets**”, Global Economic Perspectives, Deutsche Bank

- J. Hatzius, S. J. Stehn (2018), "***The Case for a Financial Conditions Index***", Goldman Sachs Economics Research;
- Guichard, D. Turner (2008), "***Quantifying the Effect of Financial Conditions on US Activity***", OECD Economics Department Working Papers
- P. D'Antonio, páginas 26-28, em R. DiClemente e K. Schoenholtz (2008), "***A View of the U.S. Subprime Crisis***" EMA Special Report, Citigroup Global Markets Inc.
- C. S. Hakkio, W. R. Keeton (2009), "***Financial Stress: What Is It, How Can It Be Measured, and Why Does It Matter?***", Federal Reserve Bank of Kansas City;
- M. R. Rosenberg (2009), "***Financial Conditions Watch: Global Financial Market Trends & Policy***", Bloomberg;
- Z. Guihuan, Wang Yu (2014), "***Financial Conditions Index's Construction and Its Application on Financial Monitoring and Economic Forecasting***", The People's Bank of China;
- C. Gauthier, C. Graham, Y. Liu (2004), "***Financial Conditions Indexes for Canada***", Bank of Canada Working Paper;
- M. Friedman (1968), "***The Role of Monetary Policy***", The American Economic Review

## Anexos

### ANEXO A – Equações do VAR entre o IBC-Br e as variáveis financeiras

$$\text{PD1TY5} = \text{C}(1) * \text{PD1TY5}(-1) + \text{C}(2) * \text{PD1SWAP360}(-1) + \text{C}(3) * \text{PD1SWAP1080}(-1) + \text{C}(4) * \text{PCAMBIO}(-1) \\ + \text{C}(5) * \text{PD1M1}(-1) + \text{C}(6) * \text{D1LIBCBR}(-1) + \text{C}(7) * \text{PJUROSP}(-1) + \text{C}(8) * \text{PIMAB5}(-1) + \text{C}(9) * \text{PBOV}(-1) + \text{C}(10)$$

$$\text{PD1SWAP360} = \text{C}(11) * \text{PD1TY5}(-1) + \text{C}(12) * \text{PD1SWAP360}(-1) + \text{C}(13) * \text{PD1SWAP1080}(-1) \\ + \text{C}(14) * \text{PCAMBIO}(-1) + \text{C}(15) * \text{PD1M1}(-1) + \text{C}(16) * \text{D1LIBCBR}(-1) + \text{C}(17) * \text{PJUROSP}(-1) \\ + \text{C}(18) * \text{PIMAB5}(-1) + \text{C}(19) * \text{PBOV}(-1) + \text{C}(20)$$

$$\text{PD1SWAP1080} = \text{C}(21) * \text{PD1TY5}(-1) + \text{C}(22) * \text{PD1SWAP360}(-1) + \text{C}(23) * \text{PD1SWAP1080}(-1) + \text{C}(24) \\ * \text{PCAMBIO}(-1) + \text{C}(25) * \text{PD1M1}(-1) + \text{C}(26) * \text{D1LIBCBR}(-1) + \text{C}(27) * \text{PJUROSP}(-1) + \text{C}(28) \\ * \text{PIMAB5}(-1) + \text{C}(29) * \text{PBOV}(-1) + \text{C}(30)$$

$$\text{PCAMBIO} = \text{C}(31) * \text{PD1TY5}(-1) + \text{C}(32) * \text{PD1SWAP360}(-1) + \text{C}(33) * \text{PD1SWAP1080}(-1) + \text{C}(34) * \text{PCAMBIO}(-1) \\ + \text{C}(35) * \text{PD1M1}(-1) + \text{C}(36) * \text{D1LIBCBR}(-1) + \text{C}(37) * \text{PJUROSP}(-1) + \text{C}(38) * \text{PIMAB5}(-1) \\ + \text{C}(39) * \text{PBOV}(-1) + \text{C}(40)$$

$$\text{PD1M1} = \text{C}(41) * \text{PD1TY5}(-1) + \text{C}(42) * \text{PD1SWAP360}(-1) + \text{C}(43) * \text{PD1SWAP1080}(-1) + \text{C}(44) * \text{PCAMBIO}(-1) \\ + \text{C}(45) * \text{PD1M1}(-1) + \text{C}(46) * \text{D1LIBCBR}(-1) + \text{C}(47) * \text{PJUROSP}(-1) + \text{C}(48) * \text{PIMAB5}(-1) \\ + \text{C}(49) * \text{PBOV}(-1) + \text{C}(50)$$

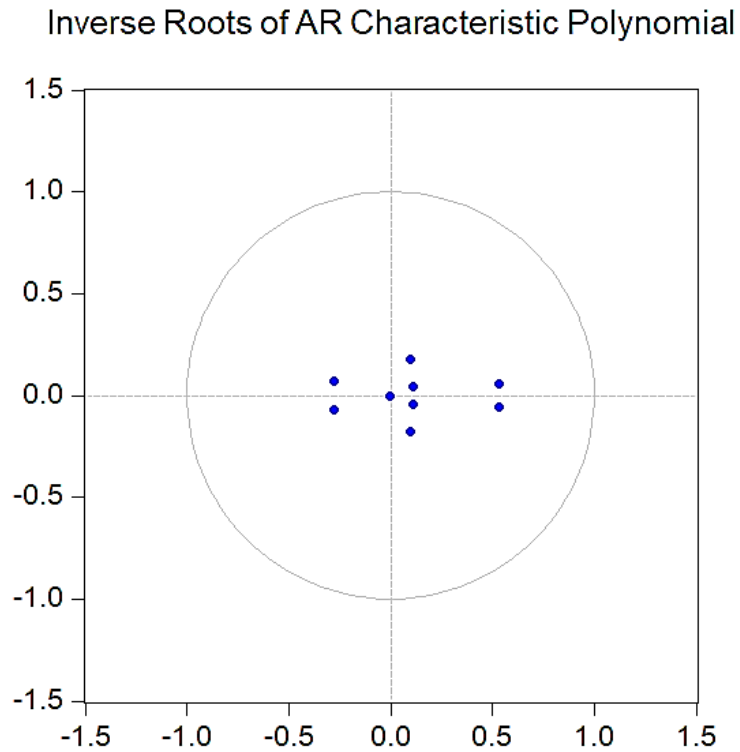
$$\text{D1LIBCBR} = \text{C}(51) * \text{PD1TY5}(-1) + \text{C}(52) * \text{PD1SWAP360}(-1) + \text{C}(53) * \text{PD1SWAP1080}(-1) + \text{C}(54) * \text{PCAMBIO}(-1) \\ + \text{C}(55) * \text{PD1M1}(-1) + \text{C}(56) * \text{D1LIBCBR}(-1) + \text{C}(57) * \text{PJUROSP}(-1) + \text{C}(58) * \text{PIMAB5}(-1) \\ + \text{C}(59) * \text{PBOV}(-1) + \text{C}(60)$$

$$\text{PJUROSP} = \text{C}(61) * \text{PD1TY5}(-1) + \text{C}(62) * \text{PD1SWAP360}(-1) + \text{C}(63) * \text{PD1SWAP1080}(-1) + \text{C}(64) * \text{PCAMBIO}(-1) \\ + \text{C}(65) * \text{PD1M1}(-1) + \text{C}(66) * \text{D1LIBCBR}(-1) + \text{C}(67) * \text{PJUROSP}(-1) + \text{C}(68) * \text{PIMAB5}(-1) \\ + \text{C}(69) * \text{PBOV}(-1) + \text{C}(70)$$

$$\text{PIMAB5} = \text{C}(71) * \text{PD1TY5}(-1) + \text{C}(72) * \text{PD1SWAP360}(-1) + \text{C}(73) * \text{PD1SWAP1080}(-1) + \text{C}(74) * \text{PCAMBIO}(-1) \\ + \text{C}(75) * \text{PD1M1}(-1) + \text{C}(76) * \text{D1LIBCBR}(-1) + \text{C}(77) * \text{PJUROSP}(-1) + \text{C}(78) * \text{PIMAB5}(-1) \\ + \text{C}(79) * \text{PBOV}(-1) + \text{C}(80)$$

$$\text{PBOV} = \text{C}(81) * \text{PD1TY5}(-1) + \text{C}(82) * \text{PD1SWAP360}(-1) + \text{C}(83) * \text{PD1SWAP1080}(-1) + \text{C}(84) * \text{PCAMBIO}(-1) \\ + \text{C}(85) * \text{PD1M1}(-1) + \text{C}(86) * \text{D1LIBCBR}(-1) + \text{C}(87) * \text{PJUROSP}(-1) + \text{C}(88) * \text{PIMAB5}(-1) \\ + \text{C}(89) * \text{PBOV}(-1) + \text{C}(90)$$

## ANEXO B – Estabilidade do VAR entre IBC-Br e variáveis financeiras



Fonte: elaborado pelo autor

---

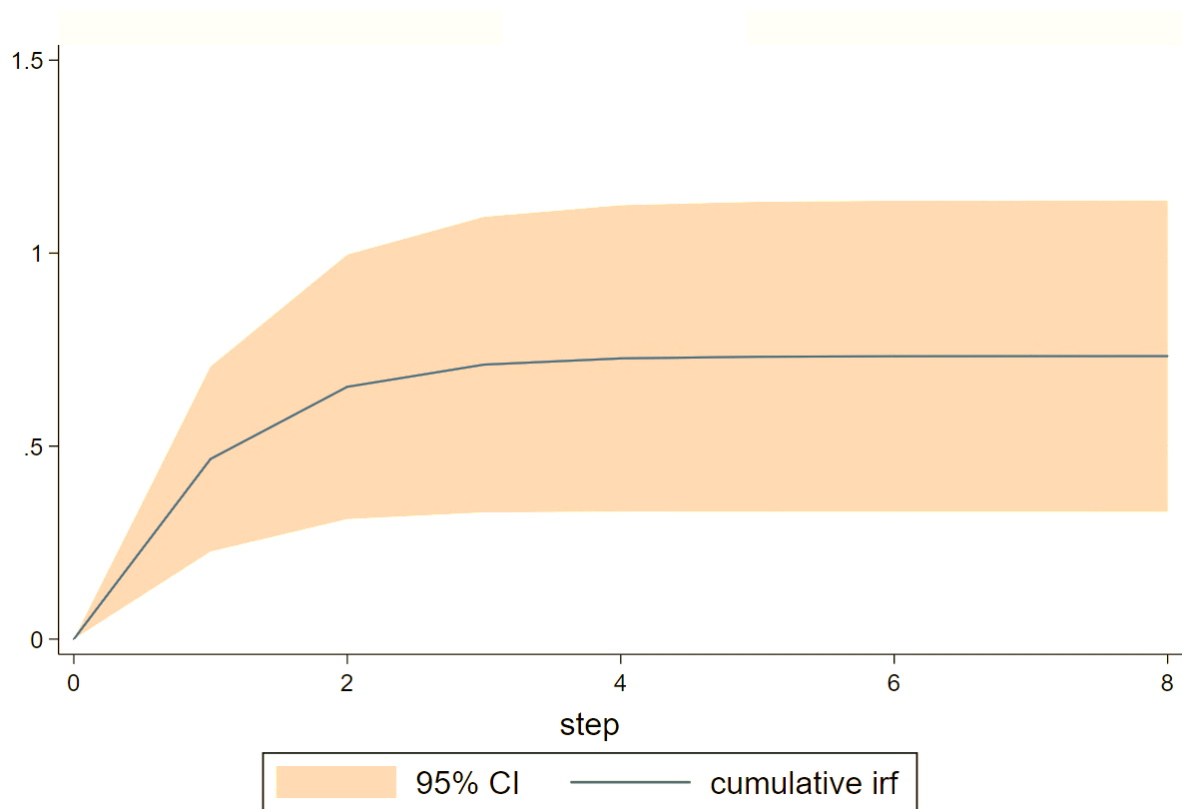
Roots of Characteristic Polynomial  
 Endogenous variables: PD1TY5  
 PD1SWAP360 PD1SWAP1080  
 PCAMBIO PD1M1 D1LIBCBR PJUROSP  
 PIMAB5 PBOV  
 Exogenous variables: C  
 Lag specification: 1 1  
 Date: 11/26/19 Time: 21:09

Root	Modulus
0.530114 - 0.059339i	0.533425
0.530114 + 0.059339i	0.533425
-0.280934 - 0.067029i	0.288820
-0.280934 + 0.067029i	0.288820
0.096052 - 0.174162i	0.198893
0.096052 + 0.174162i	0.198893
0.110633 - 0.044346i	0.119190
0.110633 + 0.044346i	0.119190
-0.002520	0.002520

No root lies outside the unit circle.  
 VAR satisfies the stability condition.

Fonte: elaborado pelo autor

### ANEXO C – Gráfico de Função Impulso-Resposta do FCI no IBC-Br



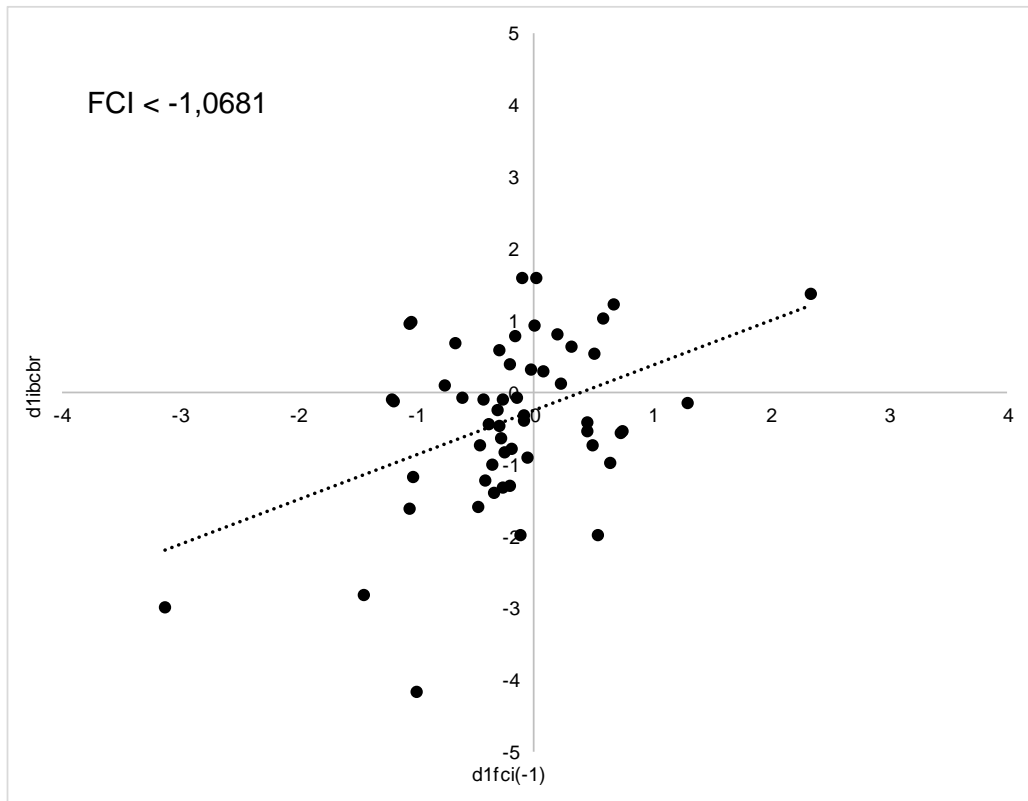
Fonte: elaborado pelo autor

### ANEXO D – Decomposição Anual do FCI e Variáveis Macro<sup>25</sup>

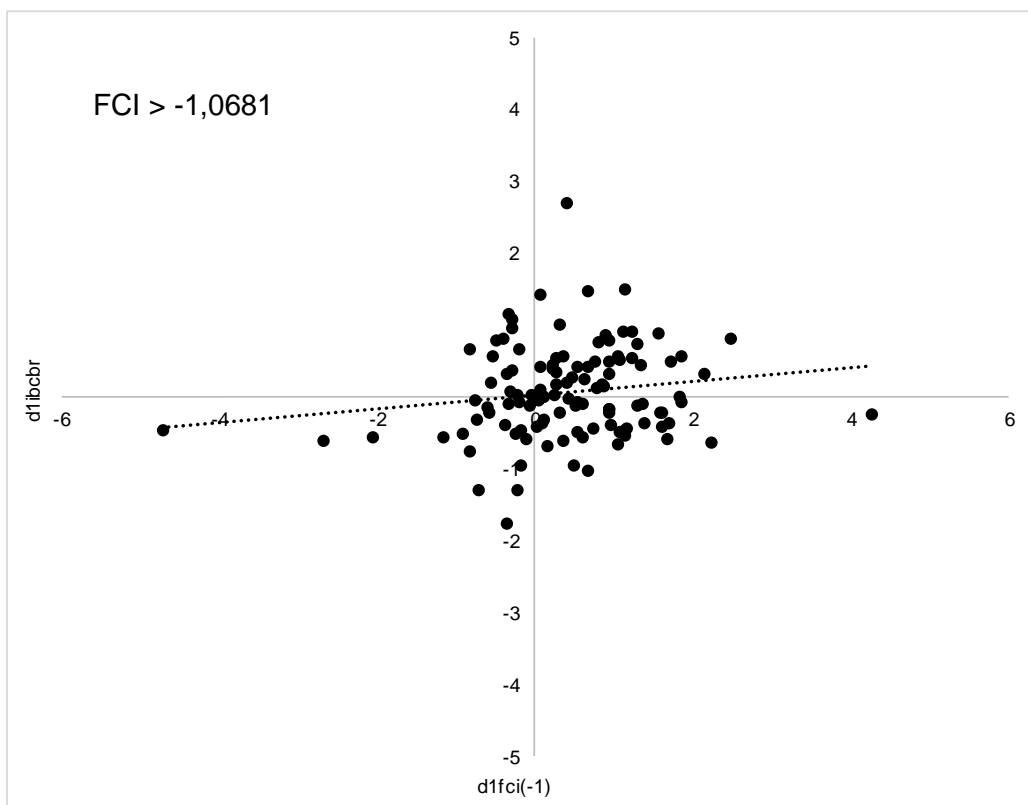
Ano	FCI Brasil	TY5	SWAP1	SWAP3	CAMBIO	M1	JUROSP	IMAB5	BOV	IBCBR	IEF	IPCA
2005	2,311559	0,119661	-0,09772	0,047252	2,033278	-0,18643	0,102019	0,267996	0,025507	0,034	0,069	5,69
2006	2,112126	-0,30175	0,259682	0,086004	1,137511	0,027703	0,516987	0,205272	0,180715	0,046	0,060	3,14
2007	3,09726	-0,36577	0,186162	0,107007	1,165907	0,637086	0,938556	0,087862	0,34045	0,063	0,062	4,46
2008	-0,26469	-0,38814	-0,22144	-0,15115	0,724228	0,131918	-0,52069	0,288951	-0,12836	0,038	0,072	5,9
2009	-0,07801	0,091102	0,252515	0,091808	-0,71007	-0,13122	0,454624	0,107936	-0,2347	-0,013	0,031	4,31
2010	3,061878	0,638557	-0,15584	-0,05003	1,215121	0,781615	0,263894	0,093821	0,274739	0,086	0,076	5,91
2011	-0,03983	0,165047	-0,08504	-0,02236	0,639245	-0,06769	-0,39046	0,072376	-0,35095	0,031	0,066	6,5
2012	-0,93499	0,084538	0,246827	0,102911	-1,11075	-0,06118	0,276671	-0,24421	-0,22979	0,009	0,045	5,84
2013	-0,40382	0,092423	-0,13184	-0,07988	-0,62197	0,538157	-0,12933	0,291453	-0,36284	0,028	0,030	5,91
2014	-1,37453	0,263137	-0,2437	-0,11604	-0,53346	-0,08302	-0,80704	0,332253	-0,18667	-0,003	0,021	6,41
2015	-5,17604	-0,29224	-0,27321	-0,11413	-2,73003	-0,89096	-0,66327	0,070969	-0,28318	-0,040	-0,017	10,67
2016	-2,15514	-0,27579	0,030359	0,020745	-0,2992	-0,70847	-0,629	-0,28731	-0,00648	-0,045	-0,040	6,29
2017	1,316721	-0,02023	0,324872	0,127831	0,928808	-0,15691	0,173691	-0,36316	0,301821	0,012	-0,017	2,95
2018	0,108117	-8,4E-05	0,075512	-0,00461	-0,90757	0,405088	0,280225	-0,03413	0,293691	0,012	0,009	3,75
2019	-1,77152	-0,33931	-0,03597	0,007793	-0,97884	0,060598	-0,08807	-0,6417	0,243976	0,003	0,012	3,86

Fonte: SGS Bacen e cálculos do autor

<sup>25</sup> IEF = Índice de Emprego Formal

**ANEXO E – Gráficos de Dispersão *Threshold Regression* com *FCI* como corte**

Fonte: elaborado pelo autor



Fonte: elaborado pelo autor