

VITOR JANUÁRIO OLIVEIRA

**EVIDÊNCIAS DE CAUSALIDADE ENTRE DESENVOLVIMENTO DO
SISTEMA FINANCEIRO E CRESCIMENTO ECONÔMICO NO BRASIL**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Economia, para obtenção
do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2010

VITOR JANUÁRIO OLIVEIRA

**EVIDÊNCIAS DE CAUSALIDADE ENTRE DESENVOLVIMENTO DO
SISTEMA FINANCEIRO E CRESCIMENTO ECONÔMICO NO BRASIL**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Economia, para obtenção
do título de *Magister Scientiae*.

Aprovada: 23 de Março de 2010.

Prof. Leonardo Bornacki de Mattos

Prof. Luciano Dias de Carvalho

Prof. Newton Paulo Bueno
(Co-orientador)

Prof. Wilson Luiz Rotatori Corrêa
(Co-orientador)

Prof. Sidney Martins Caetano
(Orientador)

A Deus, a minha família, minha mãe Shirley, meu pai Paulo, aos meus irmãos Paulo Vitor e Viviane, minha namorada Geysa Mara, aos amigos e a todos que de alguma forma me deram incentivo e acreditaram em mim.

“Bom mesmo é ir a luta com determinação, abraçar a vida com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, pois o triunfo pertence a quem se atreve... A vida é muito para ser insignificante”.

Charlie Chaplin

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde e alento nos momentos difíceis.

Aos meus pais, pelo amor e apoio incondicional.

Aos meus irmãos, Paulo Vitor (Paulinho) e Viviane (Vivi) pela amizade, momentos de descontração e incentivos constantes.

A minha namorada Geysa Mara pela compreensão, carinho e apoio.

A minha sobrinha Laís por ser a alegria da família.

Aos meus familiares por acreditarem em mim.

Ao meu orientador Prof. Sidney Martins Caetano, pelas contribuições ao trabalho, ensinamentos e confiança ao projeto.

Ao meu co-orientador Prof. Wilson Rotatori Corrêa, pelas contribuições ao trabalho no campo econômico.

Ao meu co-orientador Prof. Newton Paulo Bueno, a quem também tive o prazer de ser monitor de suas disciplinas de macroeconomia ministradas para graduação e com isso, aprender com sua experiência e vivência no ramo econômico.

Aos meus amigos de mestrado: Bruno Maciel Von Randow, Daiana Nogueira Damião, Chrystian Soares Mendes, Fabrício Oliveira Cruz, Gillian Del Puppo Alves, Gilnei Costa Santos, Gisele de Cássia Gusmão, Gustavo Viny Andrade, Jamilsen de Freitas Santos, Jefferson Nery do Prado, João Guilherme Oliveira Carminati, José Luiz Alcantara Filho, Larissa Barbosa Cardoso, Leonardo Ventura de Araujo, Lilian Fraga Moreira, Lindomar Pegorini Daniel, Luckas Sabioni Lopes, Marcelo Guedes Pachiel, Marcelo dos S. da Silva, Marcelo Henrique de Mello, Marcus Vinícius Zandonadi Premoli, Paulo Lima Verardo, Paulo Nei da Silva Júnior, Rodrigo Monteiro Pacheco e Tatiana Soares Amaral.

Por fim, aos professores do Departamento de Economia pela contribuição a minha formação como mestre e profissional de economia.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE GRÁFICOS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	6
3. METODOLOGIA.....	19
3.1. BASE DE DADOS	20
3.2. ANÁLISE FATORIAL	23
3.2.1. ADEQUAÇÃO DA ANÁLISE FATORIAL	27
3.2.2. EXTRAÇÃO DOS FATORES POR COMPONENTE PRINCIPAL	28
3.2.3. ROTAÇÃO DOS FATORES.....	30
3.3. TESTES DE ESTACIONARIEDADE	31
3.3.1. TESTE DICKEY-FULLER (DF)	31
3.3.2. TESTE DICKEY-FULLER AUMENTADO (ADF).....	32
3.3.3. TESTE DICKEY-FULLER GLS.....	33
3.4. MUDANÇA ESTRUTURAL	34
3.5. MODELO DE VETOR AUTO REGRESSIVO – VAR.....	36
3.5.1. SELEÇÃO DE DEFASAGENS	38
3.6. TESTE DE COINTEGRAÇÃO	39
3.7. MODELO DE CORREÇÃO DE ERRO VETORIAL – VEC	43
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
5. CONCLUSÕES	58
ANEXO A.....	65
ANEXO B.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resultados da Análise Fatorial por meio do Método de Componente Principal.....	47
Tabela 2- Teste Dickey-Fuller Aumentado para Raiz Unitária	50
Tabela 3 - Teste Dickey-Fuller GLS para Raiz Unitária.....	50
Tabela 4 - Teste de Johansen para Vetor de Cointegração	51
Tabela 5 – Causalidade Conforme o Modelo VEC.....	52
Tabela 6 - Causalidade Conforme o Modelo VEC	53
Tabela A1 – Resultados da Estatística KMO e do teste de Esfericidade de Bartlett .	65
Tabela A2 – Autovalores e Percentual da Variância Explicada pelos Fatores	65
Tabela A3 – Matriz dos Componentes ou Cargas Fatoriais.....	66
Tabela A4 - Matriz dos Componentes após a Rotação ou Cargas Rotacionadas.....	66
Tabela A5 – Fatores Extraídos por meio do Componente Principal na Análise.....	67
Tabela A6 – Diagnóstico de Resultados teste de auto-correlação	68
Tabela A7 – Diagnóstico de Resultados	68
Tabela A8 – Diagnóstico de Resultados teste de auto-correlação	69
Tabela A9 – Diagnóstico de Resultados	69
Tabela B1 - Resultados da Análise Fatorial por meio do Componente Principal.....	70
Tabela B2 – Resultados da Estatística KMO e do teste de Esfericidade de Bartlett .	71
Tabela B3 – Autovalores e Percentual da Variância Explicada pelos Fatores	71
Tabela B4 – Matriz dos Componentes ou Cargas Fatoriais.....	72
Tabela B5 – Fatores Extraídos por meio do Componente Principal na Análise.....	73
Tabela B6 - Teste Dickey-Fuller Aumentado para Raiz Unitária.....	74
Tabela B7 - Teste Dickey-Fuller GLS para Raiz Unitária.....	74
Tabela B8 - Teste de Johansen para Vetor de Cointegração.....	75
Tabela B9 – Causalidade Conforme o Modelo VEC	75
Tabela B10 - Causalidade Conforme o Modelo VEC.....	75
Tabela B11 – Causalidade Conforme o Modelo VEC	76
Tabela B12 - Causalidade Conforme o Modelo VEC.....	76
Tabela B13 – Diagnóstico de Resultados teste de auto-correlação.....	76
Tabela B14 – Diagnóstico de Resultados.....	77
Tabela B15 – Diagnóstico de Resultados teste de auto-correlação.....	77
Tabela B16 – Diagnóstico de Resultados.....	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - PIB <i>per capita</i> (Deflacionado)	46
Gráfico 2 – <i>Proxies</i> do Mercado Acionário	46
Gráfico 3 – <i>Proxies</i> do Mercado Bancário.....	47
Gráfico 4 – Índices do Desenvolvimento Financeiro e PIB <i>per capita</i>	49

RESUMO

OLIVEIRA, Vitor Januário, M.Sc. Universidade Federal Viçosa, março de 2010. **Evidências de causalidade entre desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento econômico no Brasil.** Orientador: Sidney Martins Caetano. Co-orientadores: Newton Paulo Bueno e Wilson Luiz Rotatori Corrêa.

As teorias de crescimento econômico têm recebido constantes atenções, tanto no campo teórico quanto empírico. Neste último, mesmo não sendo diretamente relacionado como um dos fatores de produção, mas sim com sua importância, têm se dado destaque para o papel do sistema financeiro em prol do crescimento econômico sustentado. Nessa perspectiva, o sistema financeiro funcionaria como um grande captador de recursos e importante intermediário, à medida que permite que as relações de troca sejam estabelecidas reduzindo os custos e fazendo com que os recursos sejam alocados de forma mais produtiva. Diante da aparente importância do mercado financeiro na geração de crescimento econômico, alguns trabalhos têm procurado investigar relações de causalidade entre estas variáveis. Dessa forma, o presente trabalho contribui com tal literatura ao verificar empiricamente a causalidade entre o desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento econômico no Brasil entre o período de 1980 a 2008. Para tanto, a utilização de metodologias tais como análise fatorial por componente principal e a estimação de modelos autorregressivos VEC foram usados. A maior contribuição encontra-se na construção de *proxies* mais representativa do desenvolvimento financeiro para a economia brasileira. Estes índices (*proxies*) em um primeiro momento foram elaborados a partir de séries do mercado bancário e acionário, onde encontrou-se, em ambas as séries, dois fatores que foram os mais representativos. A partir desses resultados, procurou-se desenvolver o índice somente com as variáveis do mercado bancário e posteriormente com as variáveis do mercado acionário, com o objetivo de tornar os resultados mais robustos. Os resultados encontrados apontam para uma causalidade no sentido de desenvolvimento do sistema financeiro, seja ele via mercado de capitais ou mercado bancário, para com o crescimento econômico, indo em direção a grande parte da literatura empírica e de encontro ao papel do sistema financeiro defendido pela literatura econômica.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Vitor Januário, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, March, 2010. **Evidence of causality between development of financial system and economic growth in Brazil.** Adviser: Sidney Martins Caetano. Co-advisers: Newton Paulo Bueno and Wilson Luiz Rotatori Corrêa.

Theories of economic growth have received constant attention, either theoretical or empirical study areas. In the latter, although not directly related to one of the factors of production, but their importance, have been given emphasis on the role of the financial system in support of sustained economic growth. From this perspective, the financial system would act as a great sponsor and an important broker, as that allows the trade relations are established by reducing costs and making resources are allocated more productively. Given the apparent importance of the financial system in generating economic growth, some studies have attempted to investigate causal relationships between these variables. Thus, this research contributes to this literature to empirically verify the causality relation between the development of the financial system and economic growth in Brazil from the period 1980 to 2008. Therefore, the use of methodologies such as coefficient analysis by principal component models and autoregressive VEC were used. The major contribution is the construction of more representative *proxies* of financial development for the Brazilian economy. First of all, these proxies were made from series of banking and stock market, where were found, in both of series, two representative coefficients. With this results obtained, we tried to develop the indexes only with the variables in the banking market and, subsequently, with the variables of the stock market with the meant to make the results more robust. The found results point to a causality in the sense of development of the financial system, be it by means of capitals market or bank market, to the economical growth, moving towards great part of the empiric literature and of encounter to the paper of the financial system defended for the economical literature.

1. INTRODUÇÃO

A teoria do crescimento econômico tem como objetivo explicar os determinantes do nível e da taxa de crescimento da produtividade da mão de obra. Portanto, quando se fala em crescimento econômico, refere-se ao aumento desta produtividade, pois o simples aumento do Produto Interno Bruto (PIB) não mede de forma conveniente o desempenho da economia, já que desconsidera o crescimento populacional. Assim, o crescimento do PIB *per capita* tem se tornado uma *proxy* mais eficiente para representar este papel, dado esta sua característica e pelo fato de está correlacionado com diversos indicadores sociais.

Dentre essa visão de crescimento econômico, diversas são as contribuições encontradas, desde os trabalhos de economistas clássicos como David Ricardo, Thomas Malthus e Adam Smith até os de Paul Romer e Robert Lucas. Durante a década 1950 surge importante trabalho de Robert Solow (*A Contribution to the theory of economic growth*¹) que ajudaria a clarear o papel da acumulação de capital físico e a destacar a relevância do progresso técnico como motor fundamental do crescimento econômico sustentado. Ainda, suas idéias propiciaram maior crescimento nos estudos modernos relacionados ao tema, que por dificuldades metodológicas deixou aspectos relevantes adiados até o início dos anos 1980, quando Paul Romer e Robert Lucas reascenderam o interesse dos

¹ “Uma contribuição para a teoria do crescimento”, foi publicado por Robert Solow em 1956.

macroeconomistas pelo crescimento econômico ao destacar a economia das “idéias” e do capital humano.

Esta nova geração de pesquisadores e modelos - Romer (1986), Lucas (1988), Rebelo (1991) - formaliza as relações existentes entre a economia das idéias e o crescimento econômico, além de determinar a taxa de crescimento de longo prazo endogenamente, tornando-os conhecidos como modelos de crescimento endógeno. Relativo à economia das idéias elas são não-rivais² e não-exclusivas³, o que implica em rendimentos crescentes de escala, permitindo a existência de crescimento sustentável, como fruto do progresso tecnológico.

Romer (1987, 1990), Aghion e Howitt (1992) e Grossman e Helpman (1991) procuram incorporar aos modelos de crescimento, a teoria do P&D e da competição imperfeita. Nesses modelos assume-se que o crescimento ocorre em decorrência de melhorias tecnológicas e procura-se compreender as forças econômicas que estão por trás do progresso tecnológico, sendo estes considerados endógenos na economia.

Ainda relativo à discussão dos modelos de crescimento econômico e frente ao processo de globalização financeira imposto, o sistema financeiro passou a ganhar relevância dentro do tema. Dentre a literatura que trata do papel do sistema financeiro, Keynes (1936) contribuiu para o entendimento da influência do mesmo no processo de crescimento econômico ao induzir que os agentes econômicos tomam recursos junto ao sistema financeiro para alocá-los em investimentos produtivos. Para Keynes, os recursos normalmente são tomados por períodos curtos de tempo a uma determinada taxa de juros, por outro lado os investimentos tendem a gerar retornos no longo prazo, o que faz com que os agentes tenham que refinanciar ou rolar suas dívidas. Com isso, se o sistema financeiro é pouco desenvolvido, o refinanciamento ou rolagem de dívidas, pode ser inviabilizado, o que

² A não-rivalidade significa que o consumo de um bem por um agente não impede o consumo do mesmo bem por outro agente.

³ A não-exclusividade significa que não há maneiras de impedir o consumo do bem por parte de determinado agente ou grupo de agentes.

desestimula o investimento, e num cenário como esse, apenas o *animal spirits*⁴ poderá justificar tal atitude. No entanto, se o sistema financeiro for desenvolvido, haverá maior oferta de crédito e diversificação de risco, criando um ambiente favorável ao investimento, por gerar maior expectativa de rolagem ou refinanciamento de dívidas (MISSIO, JAYME JR. e OLIVEIRA, 2009).

Em meio a essa discussão da importância do sistema financeiro no crescimento econômico, destaca-se Schumpeter (1959), que definiu o papel do sistema financeiro e defende a sua relação com o crescimento econômico, dizendo que o mesmo ocorre via financiamento de inovações. Ou seja, o desenvolvimento do sistema financeiro seria um determinante do crescimento econômico, por ser capaz de mobilizar e direcionar recursos a projetos produtivos, viabilizando tanto o investimento quanto o aumento de produtividade. Ainda, por estar relacionado à capacidade das instituições financeiras de um país ou determinada região colocarem à disposição dos agentes econômicos serviços que facilitem e intensifiquem as transações econômicas destes (MATOS, 2002).

É importante ressaltar que quando se trata de desenvolvimento do sistema financeiro, é entendido como tal, a capacidade do sistema de captar recursos, transacionar e alocar recursos de forma eficiente, ou seja, quanto maior a capacidade do sistema no que diz respeito a esses quesitos, mais desenvolvido tende a ser o sistema financeiro. Dois mercados são importantes no sistema financeiro: o mercado acionário que tem como função, a captação de recursos de forma direta pelas companhias de capital aberto a serem aplicados em investimentos produtivos, o que torna o financiamento do investimento menos oneroso para as companhias, visto que, não terão que arcar com os juros de mercado; e o mercado bancário que tem como função captar recursos dos poupadores e ofertar crédito para demandantes de crédito que podem ser voltados tanto aos investimentos produtivos, quanto ao consumo, como o de

4 É um termo usado por Keynes (1936), que se refere ao impulso do agente em agir não levando em consideração as probabilidades quantitativas de sucesso. O agente econômico é guiado pela emoção ao invés da razão.

bens duráveis, por exemplo, imóveis e veículos automotores.

Os dois mercados mencionados acima são importantes intermediários e exercem papel fundamental na capacidade de conseguir transferir recursos das mãos dos poupadores para os investidores, o que pode vir a estimular e promover o crescimento econômico, por isso têm se procurado estudar essa relação entre o desenvolvimento do sistema financeiro e o crescimento econômico. E embora a literatura que trata dessa relação tenha evoluído nos últimos anos, os estudos relativos a esse assunto ainda são em sua maioria empíricos e buscam investigar relações de causalidade entre séries representativas destas variáveis econômicas.

As metodologias e as *proxies* utilizadas nos trabalhos existentes são variados, em que para testar a relação existente entre o sistema financeiro e crescimento econômico, verifica-se estimações por MQO (Mínimos Quadrados Ordinários) com testes por meio da significância das variáveis nos modelos e estimações em modelos auto-regressivos – VAR (Vetor Auto-Regressivo) e VEC (Vetor de Correção de Erro), por meio do teste de causalidade de Granger. Por outro lado, os trabalhos tem procurado medir essa relação de crescimento econômico com o sistema financeiro, retratando como tal, ora o mercado bancário, ora o mercado acionário. Neste caminho, pode-se citar: Goldsmith (1969); Atje e Jovanovic (1993); King e Levine (1993); Demetriades e Hussein (1996); Triner (1996); Levine (1997); Levine e Zervos (1998); Darrat (1999); Khan e Senhadji (2000); Arraes e Teles (2000); Carvalho (2002); Matos (2002); Marques Jr. e Porto Jr. (2004) e Silva e Porto Jr. (2006).

A respeito da relação existente, quatro direções são apontadas: (a) o desenvolvimento financeiro e o crescimento econômico apresentam uma relação de bi-causalidade; (b) o desenvolvimento financeiro é decorrência do crescimento econômico; (c) o desenvolvimento financeiro é determinante do crescimento econômico; (d) o desenvolvimento financeiro e o crescimento econômico não se relacionam, a correlação encontrada entre estes é espúria. Nota-se, portanto, a falta de consenso no que diz respeito a relação de causalidade.

Diante disto, o presente trabalho também pretende contribuir com evidências empíricas para o Brasil ao propor a construção de um índice, via análise de componentes principais, representativo do desenvolvimento financeiro para então verificar empiricamente a relação entre crescimento econômico e desenvolvimento financeiro, no período de 1980 a 2008. Especificamente, pretende-se selecionar séries do mercado de ações e mercado bancário, as quais serão utilizadas para se construir os índices; verificar a causalidade entre crescimento econômico e desenvolvimento financeiro (seja ele, mercado de ações ou mercado bancário) tanto no curto quanto no longo prazo; e comparar os resultados com as direções apontadas na literatura, destacando a relevância de cada mercado para tal fim.

Para tanto, o estudo segue assim distribuído: a presente introdução; a seção 2 apresenta o referencial teórico, destacando o papel do sistema financeiro e suas implicações para o crescimento econômico por meio de trabalhos teóricos e trabalhos empíricos relativos ao tema, assim como procura-se fazer uma revisão de literatura com o intuito de explicar os principais trabalhos empíricos que abordam o assunto e apontar as relações encontradas; a seção 3 mostra a metodologia e os dados utilizados, de forma que todo o modelo será esboçado nesta seção para que fique mais fácil o entendimento e compreensão do que foi feito; a seção 4 apresenta e discute os resultados empíricos encontrados; e, a seção 5, finaliza com as conclusões, as limitações enfrentadas no desenvolvimento do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Na literatura tradicional de crescimento econômico⁵ existe uma relevância dada a variáveis como fatores tecnológicos, preferências entre lazer e trabalho, e estoque de capital físico e humano. Com menos restrições, surgem novos estudos como alternativas para explicar o “*resíduo de Solow*”⁶, reconhecendo a necessidade de outros fatores não explorados como determinantes do crescimento, como faz Mankiw, Romer e Weil (1992).

Em meio à existência de fatores fora do escopo tradicional, capazes de explicar o crescimento econômico, as variáveis financeiras passaram também a ter seu espaço, por exemplo, nos trabalhos de Gurley e Shaw (1955) e Goldsmith (1969). Para esses autores, o sistema financeiro é importante, pois é capaz de aumentar a captação de recursos, com habilidade para alterar estas alocações, podendo ter então, forte impacto sobre o crescimento tecnológico e a produtividade.

Conforme esta visão, o sistema financeiro tem o papel de canalizar recursos dos agentes poupadores para os agentes investidores. Através desse

⁵ Para mais detalhes ver Smith (1776), Malthus (1798), Ricardo (1892), Solow (1956).

⁶ A explicação do “*resíduo de Solow*” pelas teorias de crescimento endógeno, que inserem na função de produção fatores acumuláveis e potencializadores de riqueza, antes considerados exógenos ou residuais por Solow, amplia o leque de variáveis econômicas e sociais como determinante de fundamental importância na explicação da taxa de crescimento econômico. Essas concepções teóricas também escapam da armadilha dos rendimentos decrescente, presentes nas teorias clássicas de crescimento e explicam porque as taxas de crescimento de alguns países são maiores, ao longo do tempo, do que a de outros países. Para maiores detalhes sobre o resíduo de Solow ver Solow (1957). Sobre teorias de crescimento endógeno ver Lucas (1988), Romer (1986), Grossman e Helpman (1991), Young (1991) e Matsuyama (1991, 1992).

processo os agentes econômicos que desejam realizar investimentos produtivos obtêm os recursos necessários para a realização de seus planos de investimento. Como o agente poupador não necessariamente é o mesmo que investe, o desenvolvimento do sistema financeiro pode vir a melhorar a relação de troca entre poupadores e investidores, gerando em consequência maior crescimento econômico.

Se o mundo atual contemplasse um cenário onde a informação fosse perfeita e sem fricções de mercados, os intermediários financeiros seriam desnecessários, uma vez que a interação entre ofertantes e demandantes de recursos ocorreria diretamente. No entanto, como a realidade se distancia do universo econômico restrito, os intermediários financeiros desempenham papel fundamental no ambiente econômico.

Com isso, a existência de assimetria de informação transforma os intermediários financeiros em peça chave como propulsor do investimento. É o que defende Beck, Demirguc-Kunt e Levine (2004). Segundo esses autores, o sistema financeiro determina significativamente a extensão dos novos investimentos e entrada de firmas no sistema produtivo, assim como a taxa de crescimento de longo prazo da economia, os níveis de distribuição de renda e a incidência da pobreza. Isso porque, em condições econômicas reais, a ausência de intermediários financeiros faria com que certos planos de investimento produtivos não fossem realizados, visto que os poupadores não seriam capazes de identificar todas as oportunidades de investimento, assim como os investidores também não teriam a capacidade de identificar todas as oportunidades de financiamento, com isso o investimento agregado reduziria. Não obstante, a figura dos intermediários financeiros é destacada em ambientes econômicos reais, por terem a capacidade de direcionar recursos aos investimentos produtivos mais eficientes e, dessa forma, impulsionar o crescimento econômico.

Mais especificamente, os intermediários financeiros têm papel fundamental na redução dos custos de transação e dos custos de informação relacionados às transações entre poupadores e investidores. Assim, os

intermediários financeiros, ao possibilitar reduzir os custos de informações e de transações, neutralizariam os efeitos das imperfeições ou fricções de mercado. Nesse ponto, reside a eficiência propiciada pelo sistema financeiro.

Conforme Silva e Porto Jr. (2006), os custos de transações referem-se aos gastos envolvidos nas transações financeiras, como por exemplo, reuniões entre os interessados, pagamento advocatício, entre outros. Com a introdução da intermediação financeira, os custos de transação podem ser reduzidos substancialmente, pois os intermediários financeiros desenvolveram uma especialização nessa atividade, o que lhes permite a obtenção de vantagens relativas a ganhos de escala, ou seja, a redução do custo à medida que o número de transações é aumentado. Com relação aos custos de informação, estes dizem respeito aos custos provenientes da assimetria de informação entre o agente e o principal⁷.

Neste contexto, os intermediários financeiros tornam-se importante na tentativa de minimizar os riscos associados aos problemas de seleção adversa e risco moral⁸ que podem surgir. Ainda segundo estes autores, seleção adversa torna-se um problema no mercado financeiro devido ao fato de que é mais provável que tomadores com riscos de crédito elevados demandem crédito, aumentando, assim, a probabilidade que estes sejam selecionados. Sabendo de antemão dessa relação, os emprestadores podem decidir não conceder empréstimos, pois não conseguem distinguir os bons dos maus tomadores de crédito.

Por isso sob um ambiente de incerteza e informação assimétrica, caracterizado pela existência de custos de transação e de aquisição de informação, Levine (1997) argumenta que o sistema financeiro torna-se fundamental ao facilitar a alocação de recursos, ao longo do tempo e no

⁷ Em geral, o problema principal-agente caracteriza-se por um principal induzindo por meio de um contrato, um agente, melhor informado, a realizar determinada ação. O problema do principal é designar, no contrato, uma forma que incentive o agente a agir da melhor forma possível do ponto de vista do principal (MAS-COLELL, WHINSTON e GREEN, 1995).

⁸ Seleção adversa refere-se a situações em que o tipo dos agentes não é observável, dessa forma, um lado do mercado não pode observar o “tipo” ou qualidade dos bens no outro lado do mercado. Chamado de *informação oculta*; risco moral é quando um lado do mercado não pode observar as ações do outro. Chamado de *ação oculta* (VARIAN, 2000).

espaço. De fato, as instituições financeiras têm grande importância na geração de crescimento, pois têm a capacidade de mobilizar poupanças e alocar recursos para investimentos produtivos, administrando melhor o risco e facilitando a troca de bens serviços e contratos, assim, países com sistemas financeiros desenvolvidos estimulariam o crescimento econômico.

Portanto, a mobilização de poupança e alocação de recursos por meio das instituições financeiras tem a capacidade de facilitar a aglomeração de recursos e canalizá-los para as empresas com projetos de investimentos mais eficientes, uma vez que, as instituições financeiras administram melhor os riscos encorajando investimentos por parte dos agentes econômicos, destinando recursos a projetos mais rentáveis e adotando tecnologias mais especializadas e produtivas. Além disso, permitem a redução do risco de liquidez, já que normalmente projetos de elevados retornos requerem investimentos de longo prazo, desestimulando os agentes a tais investimentos pela perda do controle de liquidez por um longo período. Assim, as instituições financeiras são também, facilitadoras do processo de liquidez financeira permitindo aos agentes reaverem suas aplicações em prazos menores.

Dentro dessa discussão, Haber, North e Weingast (2008), contribuem destacando a importância da política na determinação de um sistema financeiro desenvolvido. Para o autor, a evolução do mercado financeiro implica em interação com a política, sendo esta especialmente importante, pois no mundo real os mercados nunca estão livres da influência do governo e os mercados financeiros são ainda mais sujeitos e dependentes da influência do mesmo do que outros mercados. Os governos impactam o mercado financeiro controlando a oferta de moeda, taxa de juros e regulando diretamente o funcionamento de bancos privados e mercados de ações.

Ainda de acordo com estes autores, as origens legais⁹ dos países e as políticas institucionais dos mesmos, influenciam no desenvolvimento

⁹ A origem legal refere-se a base legal do país, ou seja, a origem das leis constitucionais de um país que está ligado a cultura e costumes de determinada localidade, normalmente herdado do país colonizador.

financeiro dos países. Na visão das origens legais, argumenta-se que os níveis contemporâneos de desenvolvimento financeiro são amplamente determinados pela história colonial dos países: os países colonizados pela Inglaterra, que adotaram as leis da mesma, protegem melhor os acionistas e tem sistemas financeiros mais desenvolvidos do que países que adotaram o código civil da França, por exemplo. Na visão das políticas institucionais argumenta-se que o desenvolvimento de bancos e mercados acionários são possíveis por trás de políticas que estabeleçam normas e regulamente os mercados financeiros através de contratos, com isso o sistema financeiro se fortalece podendo vir a impactar no crescimento econômico.

Relativo a essa ligação, entre crescimento econômico e desenvolvimento do sistema financeiro, quatro são os possíveis canais de transmissão: acumulação de capital, alocação de recursos a investimentos mais produtivos, inovação tecnológica e especialização tecnológica.

A acumulação de capital, segundo Pagano (1993), favorece o acúmulo de poupança e direciona a mesma para investimentos produtivos, contribuindo para o acúmulo de estoques físicos e humanos, o que possibilita a geração de novas tecnologias e permite a incorporação do progresso tecnológico no processo produtivo. Tendo então, o sistema financeiro a capacidade de estimular a formação de capital, terá um efeito positivo sobre o crescimento econômico.

A qualidade da alocação de recursos a investimentos mais produtivos é uma capacidade que é conferida as instituições financeiras no gerenciamento de riscos quanto ao fornecimento de crédito, destinando recursos aos investimentos que tem maior probabilidade de obterem sucesso, reduzindo os riscos de inadimplência por parte de terceiros e conseqüentemente levando ao crescimento econômico. Nesta linha, pode-se citar Haber, North e Weingast (2008, pag. 287):

“If we can explain why some countries envolved financial markets that efficiently allocate resources to more productive uses while others did not, we can begin

to explain why some countries are developed and others are not.¹⁰”

No que diz respeito a inovação tecnológica, os modelos de crescimento endógeno - como Romer (1990) e Grossman e Helpman (1991) - consideram a mesma, como fator essencial de crescimento. Não obstante, o sistema financeiro cumprindo as funções já citadas, tende a promover uma maior especialização tecnológica, já que os custos de transação diminuem e os empresários deixam de ter que adotar tecnologias menos especializadas, como forma de proteção aos riscos. Com crescimento da especialização, maior tenderá a ser a produtividade da economia e portanto, maiores as taxas de crescimento econômico.

Então, pode-se perceber que referente ao sistema financeiro, alguns trabalhos¹¹ destacam o papel do mesmo no sistema econômico e sua importância como facilitador dos meios de trocas entre poupadores e investidores. Na visão das políticas institucionais defendidas por North (2005), destaca-se a importância das origens legais dos países e as políticas como determinantes do desenvolvimento e fortalecedores do sistema financeiro. Embora no campo teórico as pesquisas relativas ao tema ainda estejam em evolução, procura-se destacar a importância do sistema financeiro e seus determinantes, enfatizando a sua ligação na possível geração de crescimento econômico. Porém, no campo empírico as pesquisas que procuram estudar a relação entre sistema financeiro e crescimento econômico, têm evoluído bastante, contribuindo com diferentes *proxies* e adoção de técnicas metodológicas diversas, englobando experiências internacionais e brasileiras, sem um consenso à vista no que diz respeito à direção da causalidade.

Os trabalhos internacionais que se destacam apontando para uma direção de causalidade positiva do desenvolvimento financeiro para com o crescimento econômico, considerando o setor bancário como representante do

¹⁰ Uma possível tradução para o trecho seria: “Se podemos explicar por que alguns países envolvidos no mercado financeiro alocam recursos eficientemente para uso mais produtivo enquanto outros não, podemos começar a explicar por que alguns países são desenvolvidos e outros não.”

¹¹ Dentre estes trabalhos podem-se ver Gurley e Shaw (1955), Goldsmith (1969), Beck, 2003, Levine (1997), Haber, North e Weingast (2008), Romer (1990) e Grossman e Helpman (1991).

desenvolvimento financeiro foram: Goldsmith (1969); King e Levine (1993); Levine (1997); e Darrat (1999).

Goldsmith (1969) analisa a relação, considerando para representar o desenvolvimento do sistema financeiro o valor dos ativos dos intermediários financeiros sobre o PIB e para medir crescimento econômico, o PIB. Foram analisados 35 países no período de 1960-1963, através do método de estimação por MQO (Mínimos Quadrados Ordinários). Goldsmith encontra uma correlação positiva entre o nível de desenvolvimento financeiro e a taxa de crescimento do PIB.

King e Levine (1993), por meio de estimação por MQO, obtiveram evidências de que o desenvolvimento do sistema financeiro está positivamente correlacionado com as medidas de crescimento econômico. Foram analisados 80 países no período de 1960 a 1989, sendo utilizado para medir crescimento econômico: PIB *per capita*; acumulação de capital *per capita*; e crescimento da produtividade. Para medir o desenvolvimento do sistema financeiro (neste caso, setor bancário) foram utilizados: exigíveis de curto prazo do setor financeiro como proporção do PIB; crédito bancário dividido pela soma dos ativos domésticos do banco central e do crédito bancário; e crédito alocado a empresas privadas (deduzido o crédito a instituições financeiras) sobre crédito doméstico total e crédito cedido a empresas privadas sobre o PIB.

Levine (1997), usando um modelo uniequacional, estimado por MQO, testa a relação entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico, em que o crescimento é medido pelo PIB *per capita* e o desenvolvimento financeiro, por: passivo líquido do sistema financeiro (moeda + depósitos à vista e remunerados)/PIB; crédito bancário/(crédito bancário + ativos internos do banco central); crédito ao setor privado/crédito doméstico total; e crédito ao setor privado/PIB. Como variáveis de controle foram utilizados: o número de matrículas na escola secundária em 1960; a razão consumo governamental sobre o PIB, inflação em 1960 e grau de abertura da economia (exportação líquida sobre o PIB). Foi usada uma amostra de 77 países e as variáveis foram expressas em termos de média do período 1960 a 1989. Os resultados

mostraram que os passivos líquidos sobre o PIB tem impacto direto no crescimento econômico.

Darrat (1999), utilizou dados de países do Oriente Médio (Arábia Saudita, Turquia e Emirados Árabes) para verificar a relação através do teste de causalidade de Granger com base no modelo VAR (Modelo de Vetor Auto-Regressivo) com correção de erros. Os indicadores de desenvolvimento do sistema financeiro foram representados por: moeda corrente em circulação sobre M1¹² e M2¹³ sobre o PIB. E o crescimento econômico por PIB. Onde sustenta-se a hipótese de que o desenvolvimento do sistema financeiro impacta no crescimento econômico.

Quanto à relação de causalidade positiva, no sentido sistema financeiro para crescimento econômico, utilizando o mercado acionário como representante do sistema financeiro, Levine e Zervos (1998), realizaram testes, onde os dados foram estimados por MQO, no período de 1976 a 1993 para 49 países. As variáveis que medem desenvolvimento financeiro (mercado acionário) foram: *Turnover* (valor anual das transações dividido pela capitalização bursátil); e Razão do valor transacionado (valor anual das transações dividido pelo PIB). Como indicador de crescimento econômico foi utilizado o PIB *per capita*, número de crianças matriculados no ginásio, gastos do governo sobre o PIB, taxa de inflação, ágio do dólar no paralelo, e empréstimo bancários as empresas privadas sobre o PIB. Concluiu-se que o

¹² Na definição dada pelo Banco Central do Brasil (BACEN) M1 compreende os passivos de liquidez imediata. É composto pelo Papel-moeda em Poder do Público (PMPP) e pelos Depósitos à Vista (DV). O PMPP é o resultado da diferença entre o Papel-moeda Emitido pelo Banco Central do Brasil e as disponibilidades de "caixa" do sistema bancário. Os DV são aqueles captados pelos bancos criadores de moeda e transacionáveis por cheques ou meios eletrônicos. Compõem o grupo dos bancos criadores de moeda, os bancos comerciais, os bancos múltiplos e as caixas econômicas. Neste segmento não são incluídas as cooperativas de crédito, em razão da insignificância de seus depósitos, como também pela dificuldade de obtenção global dos dados diários e mesmo de balancetes mensais. Os depósitos do setor público estão incluídos nos depósitos à vista, com exceção dos recursos do Tesouro Nacional, depositados no Banco do Brasil. Extraído do BACEN em 03/03/2010. Disponível no endereço: <http://www.bcb.gov.br/pec/sdds/port/ctasanal_setbanc_p.htm>.

¹³ O M2 engloba, além do M1, os depósitos para investimento e as emissões de alta liquidez realizadas primariamente no mercado interno por instituições depositárias - as que realizam multiplicação de crédito. Extraído do Banco Central do Brasil (BACEN) em 03/03/2010. Disponível no endereço: <http://www.bcb.gov.br/pec/sdds/port/ctasanal_setbanc_p.htm>.

mercado de ações é um fator relevante para explicar o crescimento econômico subsequente, ou seja, há uma relação de causalidade positiva nesse sentido.

Alguns trabalhos verificam a relação, utilizando variáveis que avaliam o mercado de ações e o setor bancário conjuntamente como representantes do sistema financeiro tal como Khan e Senhadji (2000). Estes autores analisaram a relação de causalidade estimado pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), para 159 países no período de 1969 a 1999, encontrando relação positiva. Como indicador de crescimento econômico foram utilizados o PIB *per capita*, e como indicadores de desenvolvimento do sistema financeiro: crédito doméstico ao setor privado/PIB; (crédito doméstico ao setor privado + capitalização do mercado de ações)/PIB; (crédito ao setor privado + capitalização do mercado acionário + capitalização do mercado de títulos públicos e privados)/PIB, e capitalização do mercado de ações. Foram também, utilizadas variáveis de controle como: razão investimento/PIB; taxas de crescimento da população e dos termos de troca; PIB *per capita* de 1987, indicando a renda inicial e testando a hipótese de convergência¹⁴.

Um trabalho que se destaca contestando grande parte das evidências empíricas, é o trabalho de Demetriades e Hussein (1996), que apontam para uma direção de causalidade no sentido inverso, ou seja, crescimento econômico para com desenvolvimento financeiro. Em seu estudo foram realizados testes de Granger através dos modelos VAR, com o intuito de verificar a direção de causalidade entre indicadores de desenvolvimento financeiro e o produto real *per capita*. Foram utilizados dados do período 1960-87 de 16 países relativamente semelhantes em termos de renda e de população. Os indicadores de desenvolvimento financeiro, representado pelo setor bancário, foram medidos por depósitos bancários sobre o PIB e crédito do setor bancário sobre o PIB, sendo utilizado como indicador de crescimento econômico o PIB *per capita*.

¹⁴ A hipótese de convergência, pode ser entendida, pelo fato de que países com renda mais baixas no passado tendem a apresentar taxas de crescimento mais elevadas no futuro.

Atje e Jovanovic (1993), analisando a relação do desenvolvimento financeiro (medido pelo mercado acionário) para com o crescimento econômico, encontram que não há relação de casualidade entre crescimento econômico e desenvolvimento do mercado de ações. Foram analisados 48 países sendo dividido em três grupos de acordo com o PIB *per capita*: países de baixa, média e alta renda *per capita*, na qual foram utilizados, como variáveis que medem desenvolvimento do mercado acionário: a) *turnover*: valor anual das transações dividido pela capitalização bursátil e b) razão do valor transacionado: valor anual das transações dividido pelo PIB. Para medir o crescimento econômico foi utilizado o PIB. Os dados foram estimados por MQO.

No Brasil, alguns trabalhos procuram medir essa relação entre o desenvolvimento do sistema financeiro e o crescimento econômico, dentre estes pode-se citar: Triner (1996); Arraes e Teles (2000); Carvalho (2002); Matos (2002); Marques Jr. e Porto Jr. (2004) e Silva e Porto Jr. (2006).

Triner (1996), analisa o sistema bancário brasileiro no período de 1906 a 1930 verificando a relação de vínculo entre os bancos, crescimento econômico e industrialização, onde são estimados equações de demanda de depósitos bancários como função da taxa do produto real e dos preços; e equações de oferta determinada pelo variação do produto e do saldos reais de encaixe. Conclui-se nesse trabalho que o sistema bancário está mais diretamente relacionado com o crescimento industrial.

Arraes e Teles (2000), compara a trajetória de crescimento de longo prazo entre as seguintes regiões: 1) Países desenvolvidos (Estados Unidos, Canadá, Japão, França, Alemanha, Itália e Reino Unido); 2) América Central (Barbados, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Nicarágua, Panamá, Porto Rico, Trinidad Tobago); 3) Grupo A, que engloba os países que possuem o maior PIB da América Latina, exceto o Brasil (Argentina, México, Chile, Colômbia e Venezuela); 4) Grupo B (Bolívia, Equador, Guiana, Paraguai, Peru, Uruguai); 5) Brasil; 6) Nordeste do

Brasil. Foram utilizados dados em painel para os estados do Nordeste e Brasil, abrangendo o período 1980 a 1993, assim como em nível dos países foram compreendidas séries anuais de 1950 a 1992.

Para este trabalho os dados utilizados foram PIB *per capita*, o tamanho do governo (total de gastos/PIB) e o grau de abertura econômica [(Exportações+Importações)/PIB], o capital humano (média dos anos de estudo da população com mais de 25 anos), o capital físico *per capita*, o desenvolvimento do setor financeiro (total de crédito ofertado pelo FMI para os países, no entanto, para o Brasil e estados do nordeste foram utilizados PIB do setor financeiro total/PIB) foram também usados dados de infra-estrutura e de distribuição de renda (coeficiente de Gini). Após testar várias hipóteses, verificou-se que produto por capital humano é a variável que melhor se adequa ao modelo para representar o patamar tecnológico da economia. Dessa forma, por meio de modelos econométricos de distribuição polinomial de defasagens e de equações simultâneas, calculados por MQO e dados em painel, foram encontradas evidências de que o desenvolvimento financeiro através do progresso tecnológico impacta na atividade produtiva.

Carvalho (2002), por meio de revisão de algumas evidências empíricas e detalhamento de alguns dos argumentos teóricos que tratam do assunto, defende uma relação de causalidade positiva do desenvolvimento financeiro para com o crescimento econômico:

“Apesar de não haver consenso quanto à causalidade, o crescente volume de evidências tem fortalecido a crença de que desenvolvimento financeiro causa crescimento econômico. Além do mais, poucos discordariam de que o desenvolvimento financeiro é parte inseparável do processo de crescimento econômico, ou equivalentemente, que o crescimento econômico não pode se dar à revelia do desenvolvimento das instituições financeiras” (Carvalho – 2002 pg. 701).

Matos (2002), analisa o setor bancário brasileiro no período de 1947 a 2000, por meio dos testes de Granger com base no modelo VAR. Como indicadores de desenvolvimento financeiro foram utilizados: Crédito do

sistema bancário ao setor privado/PIB; Crédito do sistema financeiro ao setor privado/PIB; M2/PIB; (M2 – Papel Moeda em Poder do Público)/PIB e (M2 – Papel Moeda em Poder do Público)/M2 . Sendo o PIB *per capita* usado como indicador de crescimento econômico. Os resultados evidenciam a existência de impactos diretos e unidirecionais do desenvolvimento financeiro sobre o crescimento econômico.

A fim de tentar medir a relação de causalidade entre o sistema financeiro e o crescimento econômico, levando em consideração o mercado bancário e o mercado acionário, Marques Jr. e Porto Jr. (2004) constroem três conjuntos de indicadores *proxy* para o desenvolvimento do sistema bancário (soma dos depósitos à vista e a prazo sobre PIB; crédito do sistema financeiro ao setor privado sobre o PIB e crédito ao setor privado sobre depósitos à vista e a prazo tudo dividido pelo PIB) e para o mercado de capitais brasileiro (valor anual das transações em bolsa sobre o PIB; valor das empresas (capitalização bursátil) sobre PIB e valor anual das transações em bolsa sobre valor da capitalização das ações negociadas em bolsa) aplicados ao Brasil para o período de 1950 a 2000.

Dessa forma, por meio do teste de Causalidade de Granger clássico para a relação entre crescimento econômico e desenvolvimento do sistema financeiro, nas series estacionárias e para as séries não estacionarias, procedeu-se um teste de cointegração de Johansen e posteriormente um teste de causalidade baseado no modelo de Demetriades e Hussein. Marques Jr. e Porto Jr. (2004) concluem que há relação de causalidade no sentido desenvolvimento do sistema financeiro para com crescimento econômico, quando os indicadores são de desenvolvimento do sistema bancário e quando a relação de causalidade é aplicada aos indicadores de desenvolvimento do mercado de capitais, não houve relação de causalidade ao nível de significância de 5%. Porém, há maior robustez para a causalidade no sentido de desenvolvimento do sistema financeiro para crescimento econômico nesse último caso.

Através dos Métodos de Regressão Quantílica, Silva e Porto Jr. (2006) analisam a relação de causalidade do mercado financeiro para com o crescimento econômico. Foram analisados 77 países no período de 1980 a 1995. Como indicadores de desenvolvimento financeiro foram usados: exigíveis de curto prazo do sistema financeiro/PIB; soma do crédito provido pelo banco central e demais bancos/PIB. Para medir crescimento econômico: taxa de crescimento real média do PIB *per capita* e taxa de crescimento real média do capital *per capita*. Foram também utilizadas variáveis de controle como: a) PIB real *per capita* em 1980, usando dados de Summers-Heston¹⁵; b) taxa de inflação, definida em logaritmo natural; c) comércio internacional médio para o período de 1980 a 1995, definido como a proporção das importações mais as exportações sobre o PIB; e d) crescimento da escolaridade, medido como a diferença (em *log*) dos anos de estudo da década de 1990 para a década de 1980, para um indivíduo de 25 anos de idade. A evidência empírica encontrada neste trabalho corrobora a visão teórica de que há indicativos de uma relação positiva entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico.

Percebe-se, que não há um consenso no que diz respeito à causalidade entre desenvolvimento do mercado financeiro e crescimento econômico. As pesquisas existentes encontram direções de causalidade diferentes. Entretanto, há mais força nas correntes teóricas e empíricas de que o crescimento econômico segue o sistema financeiro.

¹⁵ Dados encontrados no endereço: <<http://www.bris.ac.uk/Depts/Economics/Growth/summers.htm>>.

3. METODOLOGIA

Apresenta-se nesta seção, a metodologia adotada para atingir o objetivo final que é a investigação da existência ou não de causalidade entre o Sistema Financeiro - setor bancário e/ou mercado acionário - e crescimento econômico. Para tanto, primeiramente, procura-se apresentar as variáveis utilizadas e descrever as técnicas de análise fatorial por componente principal com o intuito de explicar o procedimento multivariado da extração dos fatores (índices) criados como forma de *proxies* do desenvolvimento financeiro (mercado acionário e mercado bancário) pela técnica de análise do componente principal, que tem por objetivo a criação de índices temporais de forma que não se perca o poder de explicação das variáveis. Uma vez atingido este passo, aplica-se os testes Dickey-Fuller Aumentado e Dickey-Fuller GLS para verificar a questão de estacionariedade das séries, fato relevante para o prosseguimento do terceiro passo que é usar ou não o teste de cointegração de Johansen, para então obter o modelo VEC, ou mesmo o modelo VAR. Obtendo-se o primeiro modelo, verifica-se a questão de causalidade dentro da própria modelagem. Segue abaixo maiores detalhes destes métodos supracitados.

3.1. BASE DE DADOS

O trabalho será analisado por séries temporais, para dados anuais no período de 1980 a 2008. As *proxies* que serão utilizadas foram selecionadas dentre os trabalhos empíricos estudados e destacadas como relevantes, levando-se em consideração também a disponibilidade das mesmas para o Brasil, assim as variáveis que medem o sistema financeiro estão divididas em setor bancário e mercado acionário.

Para as variáveis relacionadas ao setor bancário, a fonte foi o IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada); para as variáveis relacionadas ao mercado acionário, a fonte foi a BM&FBOVESPA (Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros). Para analisar o crescimento econômico será usado o PIB *per capita* em que a fonte foi o Ipea, essa variável será chamada de PERCAPITA. Assim como variável de controle, utiliza-se a Abertura Comercial [(Importações + Exportações)/PIB], cujo a fonte também foi o Ipea e será nomeado como COMERCIAL.

Para medir o desenvolvimento do sistema financeiro serão usados as seguintes variáveis:

Setor Bancário :

- a) Crédito do Sistema Financeiro ao setor Privado sobre o PIB, que será chamada de B1. Essa *proxy* será usada porque conforme King e Levine (1993), Demetriades e Hussein (1996), normalmente incorpora informações mais próximas da intermediação financeira, por melhor refletirem as respostas do setor privado à mudanças de preços e outras condições de mercado e pelo fato do crédito concedido ao setor privado melhor traduzir os aumentos de investimentos produtivos e de produtividade quando relacionados aos créditos destinados ao setor público. É também, segundo, Marques Jr. e Porto Jr. (2004), uma maneira de se medir o nível de atividade do setor bancário, ou seja sua capacidade de fornecer crédito, provendo o crescimento econômico por meio de investimento já que quanto maior o fornecimento de crédito, mais provavelmente uma maior quantidade desse crédito estará sendo revertida em investimento produtivo.
- b) Depósitos total a vista sobre o PIB, que será chamada de B2. Essa variável de certa forma irá medir o tamanho do setor, ou seja quanto de

dinheiro esta sendo disponibilizado ao sistema bancário (supondo que um setor percentualmente maior em relação ao PIB, tenha mais concorrente, seja mais eficiente e apresente menores custos, conseqüentemente maior será o desenvolvimento financeiro). Essa *proxy* é utilizada nos trabalhos de Levine (1997), Demetriades e Hussein (1996), Triner (1996), Marques Jr. e Porto Jr. (2004), por exemplo.

- c) M2¹⁶ sobre o PIB, será chamada de B3. No caso das razões agregados monetários sobre o PIB, a prática mais comum tem sido o uso dos meios de pagamento ampliados como M2, M3 e M4, pois acredita-se que são indicadores melhores que os meios de pagamentos restritos em decorrência de as facilidades de portfólio permitirem que M1 esteja sempre no nível necessário às transações e responda passivamente à elevações no nível de preços enquanto que os meios ampliados não apresentam tal comportamento. Devido a limitações de dados para o Brasil no período em análise, será usado apenas o M2. Essa *proxy* é utilizada nos trabalhos de Darrat (1999) e Matos (2002).

- d) M2 menos Papel Moeda em Poder do Público (PMPP), tudo sobre o PIB, será chamado de B4. Para Matos (2002), a diferença (M2-PMPP) refere-se à parcela de ativos do público confiados ao sistema financeiro e potencialmente emprestáveis. Dessa forma, pressupõe-se que um aumento dessa *proxy* irá proporcionar ao sistema financeiro condições para que tenha capacidade de ofertar mais crédito. Essa *proxy* é usada por Matos (2002).

Mercado Acionário:

- a) Capitalização Bursátil sobre o PIB, chamada de A1. Essa *proxy* irá medir a grandeza do mercado em relação ao PIB, sendo que quanto maior o mercado de capitais em relação ao PIB, mais desenvolvido o mesmo será. É utilizada no trabalho de Marques Jr. e Porto Jr. (2004).

¹⁶ Esta sendo utilizado o conceito antigo de M2 que é igual a M1 (Papel Moeda em Poder do Público mais Depósitos a Vista) + Depósitos Especiais Remunerados + Quotas de Fundos de Renda Fixa de Curto Prazo + Títulos Públicos de Alta Liquidez. O novo conceito de M2 segundo definições do Banco Central do Brasil (BACEN) é igual a M1 + Depósitos Especiais Remunerados + Depósitos de Poupança + Títulos Emitidos por Instituições Depositárias. Dessa forma, para se chegar ao conceito antigo de M2 para os dados a partir de 2000 que não estavam disponíveis diretamente, subtraíram-se do novo conceito de M2 os Depósitos de Poupança e os Títulos Emitidos por Instituições Depositárias e posteriormente adicionaram-se as Quotas de Fundos de Renda Fixa de Curto Prazo e os Títulos Públicos de Alta Liquidez, chegando-se, portanto ao antigo conceito de M2.

- b) Transação Anual sobre o PIB, será chamada de A2, essa *proxy* irá medir o nível de atividade no mercado acionário em relação ao PIB, dando a entender que quanto maior o nível de atividade mais desenvolvido será o mesmo. Essa *proxy* é utilizada nos trabalhos de Atje e Jovanovic (1989), Levine e Zervos (1998) e Marques Jr. e Porto Jr. (2004).
- c) Capitalização Bursátil mais Transação Anual, tudo sobre Capitalização Bursátil, será chamada de A3. É uma forma de somar a grandeza do mercado com o seu nível de atividade e relacioná-la com o PIB, assim mensura-se a evolução do mercado e maior nível de atividade junto ao PIB. É utilizada nos trabalhos de Levine e Zervos (1998), Atje e Jovanovic (1989).
- d) Transação Anual sobre a Capitalização Bursátil, chamada de A4. Seria uma forma segundo Marques Jr. e Porto Jr. (2004) de medir a eficiência do mercado, ou seja, quanto maior as transações anuais em relação as capitalizações bursátil, mais líquido seria o mercado o que acaba por atrair novos investidores que desejam aplicações mais líquidas de forma que seus recursos não fiquem completamente engessados. Utilizadas nos trabalhos de Atje e Jovanovic (1989), Levine e Zervos (1998), Marques Jr. e Porto Jr. (2004).

As variáveis foram descontadas da inflação pelo deflator implícito do PIB, fornecido pelo Ipea e colocadas na forma logarítmica. Após a aplicação da análise fatorial por componente principal, como segue explicitado no subitem seguinte, foram extraídos 2 fatores quando as oito variáveis (4 do mercado bancário e 4 do mercado acionário) foram utilizadas de forma agregada na extração dos fatores. O Fator 1 por ser mais representativo do mercado acionário será chamado de ACAO e o fator 2 por ser mais representativo do mercado bancário será chamado de BANCO.

Numa tentativa de tornar os resultados mais robustos, em um segundo momento essas variáveis serão desagregadas, primeiro utilizando somente as 4 variáveis representativas do mercado bancário, em que será extraído um fator que representará o mercado acionário, chamado de ACAOB e depois somente as 4 variáveis representativas do mercado bancário em que também será

extraído um único fator que será chamado de BANCOB e representará o mercado bancário. Maiores detalhes serão dados na apresentação dos resultados, os procedimentos metodológicos a seguir serão apresentados baseando-se na extração dos fatores de forma agregada, no entanto os mesmos procedimentos também serão utilizados na segunda análise, desagregando as variáveis. Portanto, para essa segunda análise somando-se ao fato da construção dos índices de forma desagregada, cabe substituir ACAO por ACAOB e BANCO por BANCOB.

3.2. ANÁLISE FATORIAL

A estatística multivariada tem por finalidade simplificar ou facilitar a interpretação do fenômeno que está sendo estudado. Em verdade, consiste em um conjunto de métodos estatísticos, utilizados de forma que várias variáveis são medidas simultaneamente. Enquanto a estatística univariada pode se tornar exaustiva e complexa ao analisar grande quantidade de variáveis, que em geral estão correlacionadas entre si, a estatística multivariada pode tornar viável a realização do estudo de forma simplificada através da construção de índices ou por meio de variáveis alternativas que resumem a informação original dos dados (MINGOTI, 2005).

Dentre as técnicas multivariadas, destaca-se a análise fatorial, ou análise do fator comum, que busca sintetizar as relações observadas entre um conjunto de variáveis inter-relacionadas, identificando fatores comuns, que de alguma forma preservem as principais informações das variáveis originais. Em suma, essa técnica transforma um conjunto de variáveis correlacionadas em outro grupo não correlacionado, mantendo as características essenciais das variáveis com o mínimo de perda da informação original, reduzindo-se a complexidade e facilitando-se a interpretação dos dados (MAROCO, 2007).

Na visão de Wichern e Johnson (2007), a análise fatorial é uma técnica de agrupamento de variáveis ou colunas de um banco de dados, em que por meio da mesma, as variáveis são agrupadas em função de suas correlações. O

que significa que, as variáveis que compõem um determinado fator devem ser altamente correlacionadas entre si e fracamente correlacionada com as variáveis que compõem outro fator qualquer.

O objetivo da análise fatorial é a extração de fatores que não são diretamente observáveis. Sendo esse fator, uma representação parcimoniosa e reduzida da informação presente nas diferentes variáveis.

Inúmeras são as possibilidades de utilização da análise fatorial. Ela foi introduzida por Spearman (1904), sendo muito aplicada na época, em trabalhos na área de psicologia e ciências sociais, na qual buscava descrever o comportamento dos indivíduos diante de determinadas situações. Atualmente, este método estatístico tem sido muito difundido e usado nas mais diversas áreas, ganhando enfoque também na área econômica.

A generalização dos modelos de análise fatorial proposto por Spearman (1904), considera que p variáveis observáveis ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_p$ ¹⁷), extraídas de uma população com vetor de média μ e matriz de covariância Σ , são linearmente dependentes de algumas variáveis não observáveis $F_1, F_2, F_3, \dots, F_m$, denominadas de fatores comuns¹⁸, e de p fontes adicionais de variação $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \dots, \varepsilon_p$, denominadas de erro ou fatores específicos (WICHERN e JOHNSON, 2007).

Com isso o modelo de análise fatorial, levando em consideração o modelo usado nesse trabalho, é representado da seguinte forma:

$$A_1 = \mu_1 + a_{11}ACAO + a_{12}BANCO + \varepsilon_1$$

$$A_2 = \mu_2 + a_{21}ACAO + a_{22}BANCO + \varepsilon_2$$

$$A_3 = \mu_3 + a_{31}ACAO + a_{32}BANCO + \varepsilon_3$$

$$A_4 = \mu_4 + a_{41}ACAO + a_{42}BANCO + \varepsilon_4$$

⋮
⋮

¹⁷ No presente trabalho as variáveis utilizadas serão as explicitadas no subitem referente as variáveis e fonte de dados, no qual usaremos como sigla A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3 e B4.

¹⁸ Neste trabalho serão extraídos dois fatores cujo chamaremos os fatores de ACAO (Fator 1), como o componente mais representativo do mercado acionário e BANCO (Fator 2), para o componente mais representativo do mercado bancário.

$$A_p = \mu_p + a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pm}F_m + \varepsilon_p \quad (1)$$

$$B_1 = \mu_1 + a_{11}ACAO + a_{12}BANCO + \varepsilon_1$$

$$B_2 = \mu_2 + a_{21}ACAO + a_{22}BANCO + \varepsilon_2$$

$$B_3 = \mu_3 + a_{31}ACAO + a_{32}BANCO + \varepsilon_3$$

$$B_4 = \mu_4 + a_{41}ACAO + a_{42}BANCO + \varepsilon_4$$

⋮

$$B_p = \mu_p + a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pm}F_m + \varepsilon_p \quad (1')$$

O coeficiente a_{ij} é denominado de *loading* ou carga fatorial que representa o peso da variável i no fator j , ou seja, o grau de correlação entre as variáveis originais e os fatores. Efetuando a padronização de A e B (média 0 e desvio padrão 1), os modelos fatoriais passam a ser escritos, genericamente, das seguintes formas:

$$A_i = a_{i1}ACAO + a_{i2}BANCO + \varepsilon_i \quad (i = 1, 2, \dots, p) \quad (2)$$

$$B_i = a_{i1}ACAO + a_{i2}BANCO + \varepsilon_i \quad (i = 1, 2, \dots, p) \quad (2')$$

Em que, A_i e B_i representam as variáveis padronizadas, a_i as cargas fatoriais, $ACAO$ e $BANCO$ os fatores comuns e ε_i e ε'_i os fatores específicos. No entanto, os modelos atendem as seguintes premissas: a) Os fatores comuns ($ACAO$ e $BANCO$) são independentes (ortogonais) e igualmente distribuídos, com média 0 e variância 1 ($k = 1, 2, \dots, p$); b) os fatores específicos (ε_i e ε'_i) são independentes e igualmente distribuídos, com média 0 e variância $\varphi_i (i = 1, 2, \dots, p)$.

Na equação 2 e 2` a variância de ε_i e ε'_i são representadas por φ_i e φ'_i [$\text{Var}(\varepsilon_i) = \varphi_i$ e $\text{Var}(\varepsilon'_i) = \varphi'_i$]. E se as premissas forem verificadas estaremos diante de um modelo fatorial ortogonal. Caso contrário, teremos um modelo oblíquo (*ACAO* e ε_i ; *BANCO* e ε'_i são correlacionados).

Os fatores podem ser estimados por combinação linear das variáveis como segue:

$$ACAO = d_{11}A_1 + d_{12}A_2 + d_{13}A_3 + d_{14}A_4 + d_{15}B_1 + d_{16}B_2 + d_{17}B_3 + d_{18}B_4 \quad (3)$$

$$BANCO = d_{21}A_1 + d_{22}A_2 + d_{23}A_3 + d_{24}A_4 + d_{25}B_1 + d_{26}B_2 + d_{27}B_3 + d_{28}B_4 \quad (3')$$

em que *ACAO* e *BANCO* são os fatores comuns, A_i e B_i as variáveis originais e d_{mi} os coeficientes das variáveis originais.

O escore fatorial resulta da multiplicação dos coeficientes d_{mi} pelo valor das variáveis originais (A_i e B_i). Se existirem mais de um fator, o escore fatorial corresponderá às coordenadas das variáveis em relação aos eixos (fatores).

Retomando a equação (2 e 2`), temos que suas variâncias serão dadas por:

$$\text{Var}(A_i) = \text{Var}(a_{i1}ACAO + a_{i2}BANCO + \varepsilon_i) = 1$$

$$\text{Var}(A_i) = a_{i1}^2 \text{Var}(ACAO) + a_{i2}^2 \text{Var}(BANCO) + \varphi_i = 1$$

$$\text{Var}(A_i) = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 + \varphi_i \quad (4)$$

...

$$\text{Var}(B_i) = \text{Var}(a_{i1}ACAO + a_{i2}BANCO + \varepsilon'_i) = 1$$

$$\text{Var}(B_i) = a_{i1}^2 \text{Var}(ACAO) + a_{i2}^2 \text{Var}(BANCO) + \varphi'_i = 1$$

$$\text{Var}(B_i) = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 + \varphi'_i \quad (4')$$

Dessa forma, observa-se que a variância de A_i e B_i podem ser decompostas em duas partes:

$$\text{Var}(A_i) = \underbrace{a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2}_{\text{comunalidade}} + \underbrace{\varphi_i}_{\text{variância específica}} \quad (5)$$

$$Var(B_i) = \underbrace{a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2}_{\text{comunalidade}} + \underbrace{\varphi'_i}_{\text{variância específica}} \quad (5'')$$

Pode-se representar as comunalidades por: $h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2$, que é uma estimativa da variância de A_i e B_i , respectivamente, explicada pelos fatores comuns; φ_i e φ'_i são especificidades de A_i e B_i , por não estarem ligadas ao fator comum. A comunalidade então é um índice de variabilidade total explicada por todos os fatores para cada variável. Assim, através das equações (5 e 5'') e da representação das comunalidades temos:

$$Var(A_i) = h_i^2 + \varphi_i \quad (i = 1, 2, \dots, p) \quad (6)$$

$$Var(B_i) = h_i^2 + \varphi'_i \quad (i = 1, 2, \dots, p) \quad (6')$$

3.2.1. ADEQUAÇÃO DA ANÁLISE FATORIAL

Para que a utilização da análise fatorial seja adequada é necessário a realização de alguns procedimentos, como analisar a matriz de correlações, verificar o teste de esfericidade de Bartlett, a estatística KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) e analisar a matriz anti-imagem.

Conforme Hair, Anderson, Tatham e Black (2005), a inspeção da matriz de correlação deve revelar um número substancial de valores superiores a 0,30, senão a técnica pode ser não apropriada. Além disso, deve-se esperar que as variáveis que apresentam alta correlação compartilhem o mesmo fator.

Uma das formas de verificar a matriz de correlação e verificar a adequação da análise fatorial é através do teste de esfericidade de Bartlett, que avalia a hipótese de que a matriz de correlações pode ser uma matriz identidade com determinante igual a 1. Se a matriz de correlações for igual a matriz identidade, as inter-relações entre as variáveis são iguais a 0 e, neste caso, a utilização da análise fatorial não é conveniente.

Outra forma de testar a adequação da análise fatorial é por meio do KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), que compara as correlações simples com as correlações parciais através da seguinte expressão:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum a_{ij}^2}, \quad (7)$$

onde:

r_{ij} = coeficiente de correlação entre variáveis; a_{ij} = coeficiente de correlação parcial.

A estatística KMO avalia a adequação da amostra quanto ao grau de correlação parcial entre as variáveis e varia entre 0 e 1. Um KMO próximo de 0 indica que a análise pode não ser adequada, porque existe uma correlação fraca entre as variáveis, enquanto que quanto mais se aproxima de 1, mais adequada é a utilização da técnica.

Por último, a matriz anti-imagem é uma forma de obter indícios acerca da necessidade de eliminação de determinada variável do modelo. Uma Medida de Adequação da Amostra (MAA) pode ser obtida de forma similar ao KMO como segue:

$$MAA = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} a_{ij}^2}, \quad (8)$$

Deve-se primeiramente analisar os valores de MAA para cada variável individualmente. É de esperar que quanto maiores forem tais valores, melhor será a utilização da análise fatorial. No entanto, se alguma variável apresentar baixo valor na diagonal principal e alto valor fora dela, talvez seja melhor excluí-la do modelo, porém a baixa correlação não implica necessariamente a exclusão, uma vez que esta variável pode representar um outro fator isoladamente.

3.2.2. EXTRAÇÃO DOS FATORES POR COMPONENTE PRINCIPAL

Existem dois métodos principais que podem ser utilizados para a obtenção de fatores: Análise dos Componentes Principais (ACP) e Análise dos Fatores Comuns (AFC). No presente trabalho os índices (fatores) serão extraídos por meio da ACP.

A Análise do Componente Principal é um modelo fatorial em que os fatores são baseados na variância total, de maneira a maximizar a variância explicada. Generalizando, se determinadas variáveis $(X_1); (X_2); \dots (X_p)$ forem altamente correlacionadas, elas serão combinadas de modo a formar um fator que explicará a maior quantidade de variância na amostra. O segundo componente terá a segunda maior quantidade de variância e não será correlacionado com o primeiro e, assim, sucessivamente.

O objetivo principal é explicar a estrutura de variância e covariância de um vetor aleatório. Dessa forma, toma-se p variáveis $(X_1); (X_2); \dots (X_p)$ e encontram-se combinações destas que produzirão índices $(F_1); (F_2); \dots (F_p)$ que sejam não correlacionados na ordem de sua importância, e que descrevam a variação dos dados. A falta de correlação significa que os índices estão medindo diferentes "dimensões" dos dados, e a ordem é tal que $\sigma^2(F_1); \sigma^2(F_2); \dots \sigma^2(F_p)$, em que $\sigma^2(F_1)$ denota a variância de (F_1) . Os índices F são então, os componentes principais (RENCHER, 2002).

O primeiro componente principal gerado, para o modelo utilizado no trabalho, pela combinação linear das variáveis $(A_1); (A_2); (A_3); (A_4); (B_1); (B_2); (B_3); (B_4)$, será:

$$ACAO = a_{11}A_1 + a_{12}A_2 + a_{13}A_3 + a_{14}A_4 + a_{15}B_1 + a_{16}B_2 + a_{17}B_3 + a_{18}B_4 \quad (9)$$

em que este oscila tanto quanto possível para os indivíduos, sujeitos à condição de:

$$a_{11}^2 + a_{12}^2 + \dots + a_{1p}^2 = 1 \quad (10)$$

Assim $\sigma^2(ACAO)$, a variância de $(ACAO)$, é tão grande quanto possível dada esta restrição sobre as constantes a_{1j} . A restrição é introduzida porque $\sigma^2(ACAO)$ pode ser aumentada fazendo simplesmente crescer qualquer um dos valores a_{1j} . O segundo componente principal é dado por:

$$BANCO = a_{21}A_1 + a_{22}A_2 + a_{23}A_3 + a_{24}A_4 + a_{25}B_1 + a_{26}B_2 + a_{27}B_3 + a_{28}B_4 \quad (11)$$

escolhido de modo que $\sigma^2(BANCO)$ seja tão grande quanto possível, sujeito à restrição de:

$$a_{21}^2 + a_{22}^2 + \dots + a_{2p}^2 = 1 \quad (12)$$

e à condição de que $(ACAO)$ e $(BANCO)$ tenham correlação nula para os dados. O terceiro componente principal seguiria o mesmo raciocínio, caso houvessem mais fatores, no entanto, teremos apenas dois componentes para o modelo analisado no trabalho.

3.2.3. ROTAÇÃO DOS FATORES

O objetivo central da aplicação do método de rotação é transformar os coeficientes dos componentes principais retidos em uma estrutura simplificada. A rotação é possível porque as cargas fatoriais são representadas como pontos entre eixos (neste caso, os próprios fatores), enquanto esses eixos podem ser girados sem alterar a distância entre os fatores. No entanto, o que se altera são as coordenadas do ponto em relação aos eixos, o que implica em alteração das cargas fatoriais com a rotação (CORRAR, PAULO e DIAS FILHO, 2007).

Esses métodos de rotação podem ser ortogonais ou oblíquos. Enquanto os métodos ortogonais produzem fatores não correlacionados entre si, na rotação oblíqua os fatores são correlacionados.

Exemplo de rotações ortogonais são os métodos *Varimax*, *Quadrimax* e *Equamax*. No presente trabalho foi utilizado o método *Varimax* que tem por finalidade minimizar o número de variáveis com altas cargas em um fator. Segundo Reis (1997), esse método ortogonal pretende que para cada componente principal, existam apenas alguns pesos significativos e os outros sejam próximos de zero, tendo em vista que o objetivo é maximizar a variação entre os pesos de cada componente principal.

3.3. TESTES DE ESTACIONARIEDADE¹⁹

Uma série é estacionária se tiver média e variância constantes ao longo do tempo e a covariância entre dois períodos de tempo qualquer depender apenas da distância entre eles (ENDERS, 1995). Ou seja, uma série de tempo Y é fracamente estacionária se satisfazer as seguintes condições:

- i) $E(Y_t) = \mu = \text{constante};$
- ii) $Var(Y_t) = \sigma^2 = \text{constante}; e$
- iii) $Cov(Y_t, Y_{t+j}) = \sigma_j.$

No presente trabalho aplica-se os testes de Dickey-Fuller Aumentado e Dickey-Fuller GLS para verificar a hipótese de raiz unitária. Como primeiro passo cabe analisar o teste Dickey Fuller tradicional.

3.3.1. TESTE DICKEY-FULLER (DF)

O teste Dickey-Fuller parte do seguinte processo estocástico auto-regressivo para a série de tempo Y :

$$Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Onde os resíduos ε_t são considerados ruído branco: têm média zero, variância constante e não são auto-correlacionados. Se δ for igual a 1 em valor absoluto a série tem raiz unitária e não é, portanto, estacionária. Nesse caso, a série segue um passeio aleatório e um choque ocorrido no período “ t ” se perpetua indefinidamente, a partir de $t+1$. A série será estacionária se δ for menor que 1 em termos absolutos. Nesse caso, um choque aleatório no período “ t ” será dissipado ao longo do tempo.

¹⁹ Os testes de estacionariedade estão expostos de forma generalizada, devido ao fato que o mesmo é aplicado para cada variável em separado e seria trabalhoso e cansativo para o leitor expor os testes para cada variável utilizada no trabalho. Mas de qualquer forma, basta substituir a variável genérica usada como Y pelas variáveis que foram aplicados os testes (PERCAPITA, ACAO, BANCO e COMERCIAL).

Para simplificar a implementação do teste de Dickey-Fuller, subtrai-se Y_{t-1} dos dois lados da equação (13), chegando-se ao seguinte processo estocástico:

$$\Delta Y_t = \varphi Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (14)$$

em que $\varphi = \delta - 1$.

Testar a hipótese nula de que φ seja estatisticamente igual a zero, é testar se $\delta=1$, e, portanto, testa-se, se a série é não-estacionária. A rejeição da hipótese nula implica que a série é estacionária. O teste é feito comparando-se a estatística Dickey-Fuller, obtida pela razão entre o coeficiente φ e o seu respectivo desvio-padrão, com os valores críticos estimados por MacKinnon (1991). Se a estatística Dickey-Fuller for maior que o valor crítico tabelado a hipótese nula é rejeitada e a série é considerada estacionária.

O teste de Dickey-Fuller não leva em consideração o problema de autocorrelação dos resíduos que, uma vez presente torna a aplicação do teste ineficiente. Para minimizar o problema, os próprios autores do teste propõem que se acrescentem, no lado direito da equação (14), defasagens da primeira diferença da variável Y_t . Este procedimento é conhecido como teste Dicky-Fuller Aumentado, descrito a seguir.

3.3.2. TESTE DICKEY-FULLER AUMENTADO (ADF)

O teste descrito anteriormente (Dickey Fuller) considera o erro como um ruído branco, mas normalmente, o erro é um processo estacionário qualquer, o que pode causar distorções no poder do teste. Dessa forma, o teste Dickey Fuller aumentado propõe a correção desse problema (BUENO, 2008).

Suponhamos que y_t seja um processo auto-regressivo de ordem p , com raiz unitária:

$$y_t = \mu + \varphi_1 y_{t-1} + \dots + \varphi_{p-1} y_{t-p+1} + \varphi_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (15)$$

A idéia do teste Dickey-Fuller Aumentado é estimar um modelo com as variáveis auto-regressivas, sendo essa uma forma de corrigir o desvio do valor

correto da estatística (encontrar os desvios de y_t em relação a sua “média”). Do ponto de vista prático, introduz-se quantas variáveis auto-regressivas forem necessárias até que o teste de resíduos não rejeite a hipótese de que se trata de um ruído branco. Dessa maneira, segue os procedimentos matemáticos do teste, em que em primeiro lugar adiciona-se e subtrai-se $\varphi_p y_{t-p+1}$ na equação (15):

$$y_t = \mu + \varphi_1 y_{t-1} + \dots + \varphi_{p-1} y_{t-p+1} + \varphi_p y_{t-p} + \varphi_p y_{t-p+1} - \varphi_p y_{t-p+1} + \varepsilon_t$$

$$y_t = \mu + \varphi_1 y_{t-1} + \dots + (\varphi_{p-1} + \varphi_p) y_{t-p+1} - \varphi_p \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (16)$$

Agora adicionando-se e subtraindo-se $(\varphi_{p-1} + \varphi_p) y_{t-p+2}$ da equação (16) tem-se:

$$y_t = \mu + \varphi_1 y_{t-1} + \dots + (\varphi_{p-1} + \varphi_p) y_{t-p+2} - (\varphi_{p-1} + \varphi_p) y_{t-p+2} + (\varphi_{p-1} + \varphi_p) y_{t-p+1} - \varphi_p \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t$$

$$y_t = \mu + \varphi_1 y_{t-1} + \dots + (\varphi_{p-2} + \varphi_{p-1} + \varphi_p) y_{t-p+2} - (\varphi_{p-1} + \varphi_p) \Delta y_{t-p+2} - \varphi_p \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (17)$$

Repetindo-se esse procedimento p vezes teremos:

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (18)$$

onde: $\alpha = -(1 - \sum_{i=1}^p \varphi_i)$; $\lambda_i = -\sum_{j=i}^p \varphi_{j+1}$.

O teste é feito baseando-se nos mesmos valores críticos encontrados por Dickey Fuller, no entanto aqui será feita a correção do modelo, considerando as demais variáveis defasadas. Em nada se alteram os valores críticos, ou a interpretação do modelo.

A hipótese nula a ser testada é $H_0: \alpha = 0$, se a hipótese nula não é rejeitada, existe raiz unitária, o que significa dizer que a série é não estacionária. Em verdade, sob a hipótese nula a distribuição do teste, não é igual a distribuição t estatística, pois y_t não é estacionário.

3.3.3. TESTE DICKEY-FULLER GLS

O teste Dickey-Fuller GLS é uma modificação do teste Dickey-Fuller Aumentado, onde este utiliza técnica GLS (*Generalized Least Squares* ou

Mínimos Quadrados Generalizados) para encontrar maior potência dos testes de hipótese, tendo melhor desempenho em pequenas amostras, além de apresentar maior robustez nos casos em que a média e a tendência são desconhecidas.

Assume-se que a geração do erro é um processo estacionário $I(0)$, integrado de ordem 0. O método faz um teste pontual ótimo para o qual o teste de hipótese tem menos chance de incorrer em erro do tipo II, que é não rejeitar a hipótese nula, de existência de raiz unitária, quando a série em verdade é estacionária (Elliot, Rothenberg e Stock, 1996).

Argumenta-se que o poder do teste aumenta se os termos determinísticos forem expurgados da regressão do teste. Com isso, propõe-se uma modificação no teste Dickey Fuller Aumentado, o que vem a ser o teste Dickey Fuller GLS. Procede-se ao teste de Dickey-Fuller GLS através da equação seguinte, em que y_t^d é livre dos termos determinísticos:

$$\Delta y_t^d = \alpha y_{t-1}^d + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta y_{t-1}^d + \varepsilon_t \quad (19)$$

Nesse caso, a hipótese nula a ser testada é que $\alpha = 0$ na equação (19), ou seja, a hipótese nula é a de que a série testada possui raiz unitária e portanto é não estacionária.

3.4. MUDANÇA ESTRUTURAL

Quando se emprega um modelo que envolve o uso de séries de tempo, pode ser que se verifique uma mudança estrutural. Sendo que por mudança estrutural, entende-se que os parâmetros dos modelos não se mantêm similares no decorrer do período considerado. As mudanças estruturais podem ocorrer por diversos fatores, forças externas, como guerras e fenômenos da natureza, mudança na política econômica, medidas impostas pelo congresso entre outros (GUJARATI, 2006).

Com o intuito de detectar a presença de quebra estrutural em séries de tempo algumas técnicas podem ser utilizadas, como por exemplo, o teste de Chow, Quandt-Andrews e a simples inspeção gráfica dos resíduos²⁰.

No presente trabalho, serão utilizadas a inspeção gráfica dos resíduos que conforme Harvey e Koopman (1992) são convenientes na detecção de mudanças estruturais. A utilização da inspeção gráfica dos resíduos das variáveis, deve ser feita em conjunto com a análise dos testes de normalidade como indicativo da existência de quebra estrutural, assim como da presença de *outliers* na série a ser analisada. Se forem verificadas quebras estruturais e/ou *outliers* será conveniente a realização de intervenções no modelo por meio de inserção de *dummy*, com o intuito de captar o comportamento irregular da série.

São 3 os tipos de *dummies* que podem ser inseridas:

a) *impulse dummies*²¹, que podem também ser chamadas de *dummies outliers*, porque normalmente são inseridas nos modelos em que as séries apresentam um comportamento típico de *outliers*, com isso essa variável assume valor 1 para o período considerado como *outlier* e 0 para os demais. Pode ser expresso da seguinte forma:

$$\text{impulse dummy } D = \begin{cases} 1 & t = t^* \\ 0 & t \neq t^* \end{cases}$$

b) *step dummy*, esse é o tipo de *dummy* que atende a um tipo de mudança estrutural que tenha se estendido ao longo do tempo, por isso, essa

²⁰ Para mais detalhes sobre quebra estrutural pode-se ver os trabalhos de Chow (1960), Quandt (1960), Harvey e Koopman (1992), Andrews (1993) e Atckinson, Koopman e Shephard (1997).

²¹ Foram detectadas quebras outliers e corrigidas por *impulse dummies*, no trabalho, para os dois modelos VEC estimados, o modelo PERCAPITA, ACAO, COMERCIAL (Variável exógena), foram encontradas quebras para 1987 e 1990, enquanto que o modelo VEC estimado para PERCAPITA, BANCO, COMERCIAL (Variável exógena), foram encontradas quebras para 1990 e 1993. As justificativas econômicas para as quebras estruturais encontradas recaem no colapso do mercado de capitais norte americano que ocorreu em 1987, para a quebra nesse mesmo ano; nas políticas antiinflacionárias iniciadas em 1990 a partir dos planos Collor 1 e 2, para a quebra de 1990; e para 1993 devido ao PAI (Programa de Ação Imediata) que tinha como objetivo preparar o terreno para a implantação do plano real, para isso, foram tomadas várias medidas com o intuito de reorganizar o setor público e suas relações com a economia privada. A inserção de *dummies* nos modelos, tiveram como objetivo tornar os resíduos mais estáveis, apresentando uma menor variância e menor oscilação em torno dos desvios.

dummy assume valor 0 até o período em que se sucedeu a mudança estrutural e a partir de então assume valor 1 para todos os períodos seguintes:

$$\textit{step dummy } D = \begin{cases} 1 & t \geq t^* \\ 0 & t < t^* \end{cases}$$

c) *staircase dummy*, também chamadas de *dummies* de tendência determinística, essa *dummy* é usada normalmente quando há uma quebra, mas percebe-se claramente que os resíduos do modelo seguem uma tendência. Com isso, quando verificada uma quebra desse tipo, os períodos anteriores assumirão valor zero e os períodos posteriores apresentarão um valor crescente iniciando-se em 1 e posteriormente aumenta-se mais um e assim sucessivamente até o tempo p de forma que:

$$\textit{staircase dummy } D = \begin{cases} (T - t^*) & t \geq t^* \\ 0 & t < t^* \end{cases}$$

3.5. MODELO DE VETOR AUTO REGRESSIVO – VAR

Em análise de regressão múltipla, os modelos tratados pela técnica de equações simultâneas, usados normalmente para medir as inter-relações entre variáveis econômicas, as variáveis são referidas como endógenas, exógenas ou predeterminadas e sua estimação exige alguns cuidados relacionados aos pressupostos, ou seja, existe alguma restrição para estimação de modelos com equações simultâneas.

Essas restrições foram discutidas por Sims (1980), que abordava as questões de identificação do modelo, observando se as equações que fazem parte do sistema eram identificadas, exatamente identificadas, sobreidentificadas ou não-identificadas. Dessa forma é possível saber se o sistema pode ou não ser estimado e se existe ou não somente uma solução.

Sims (1980) considera que para solucionar o problema de identificação, em modelos de equações simultâneas, é preciso incorporar variáveis predeterminadas em algumas equações e em outras não e defende a premissa de que todas as variáveis devem ser tratadas simultânea e simetricamente. Isso

levou a um novo método de abordagem dando início aos modelos de Vetores Auto-Regressivos (VAR).

O autor procurou tornar os modelos de regressões múltiplas capazes de analisar as inter-relações entre as variáveis econômicas e seus efeitos a partir de “choques” que provocam ciclos na economia, ou seja, esses modelos foram capazes de analisar a importância relativa de cada “surpresa” (ou inovações) sobre as variáveis do sistema econômico; é a abordagem empírica que possibilita maior entendimento de como as variáveis macroeconômicas respondem a esses “choques”, simultaneamente.

Podemos representar os modelos²² bivariados, utilizados no trabalho com uma defasagem, para simplificar, como se segue:

$$\left. \begin{aligned} PERCAPITA_t &= b_{10} - b_{12}ACAO_t + b_{11}PERCAPITA_{t-1} + b_{12}ACAO_{t-1} + b_{13}COMERCIAL + \sigma_p e_{pt} \\ ACAO_t &= b_{20} - b_{21}PERCAPITA_t + b_{21}ACAO_{t-1} + b_{22}PERCAPITA_{t-1} + b_{23}COMERCIAL + \sigma_a e_{at} \end{aligned} \right\} (20)$$

$$\left. \begin{aligned} PERCAPITA_t &= b_{10} - b_{12}BANCO_t + b_{11}PERCAPITA_{t-1} + b_{12}BANCO_{t-1} + b_{13}COMERCIAL + \sigma_y e_{yt} \\ BANCO_t &= b_{20} - b_{21}PERCAPITA_t + b_{21}BANCO_{t-1} + b_{22}PERCAPITA_{t-1} + b_{23}COMERCIAL + \sigma_b e_{bt} \end{aligned} \right\} (20')$$

Pela especificação pode-se perceber que as variáveis na equação (20) são mutuamente influenciadas uma pela outra, assim como as da equação (20'), tanto contemporaneamente como pelos seus valores defasados. Esses modelos não podem ser estimados diretamente, já que ambas as variáveis contemporâneas $PERCAPITA_t$ e $ACAO_t$ são individualmente correlacionadas com os erros e_{at} ou e_{pt} , respectivamente, assim como $PERCAPITA_t$ e $BANCO_t$, são individualmente correlacionadas com os erros e_{bt} ou e_{yt} , respectivamente. Isso ocorre, pois cada uma das variáveis depende contemporaneamente da outra, o que é chamado efeito *feedback* que ocorre porque $PERCAPITA_t$ e $ACAO_t$; $PERCAPITA_t$ e $BANCO_t$ afetam um ao outro. No entanto, o objetivo do VAR é desenvolver técnicas para evitar esse

²² Nos modelos apresentados estão sendo desconsideradas as *dummies* para não poluir visualmente o trabalho com equações extensas, por isso procura-se simplificar a apresentação dos modelos. No entanto, é importante ressaltar que as *dummies* foram usadas no trabalho e qualquer detalhe extra será explicado na apresentação de resultados.

problema, visando-se encontrar a trajetória da variável de interesse ante um choque nesses erros.

As hipóteses desse modelo são: a) $PERCAPITA_t$, $ACAO_t$ e $BANCO_t$ devem ser ambas estacionárias (quando as séries não forem estacionárias em nível, mas estacionárias em diferença deverão as variáveis serem estimadas no modelo em diferença); b) e_{at} ; e_{pt} ; e_{bt} e e_{yt} são ruído branco de média zero e variância igual a 1; c) e_{at} ; e_{pt} ; e_{bt} e e_{yt} são independentes e a covariância deles é zero.

3.5.1. SELEÇÃO DE DEFASAGENS

Um ponto importante na análise da relação de causalidade entre duas variáveis diz respeito à escolha do número apropriado de defasagens a ser utilizado nas regressões. Recomenda-se identificar o número de defasagens em primeiro lugar e só depois, efetuar os testes de causalidade. A regra é usar quantas defasagens forem necessárias para obter “resíduos branco” em todas as variáveis endógenas, pois há uma probabilidade bastante alta de que a autocorrelação de uma determinada variável seja diferente de zero (BUENO, 2008).

A escolha de um número elevado de defasagens seria preferível, uma vez que dessa forma, verifica-se como a exclusão de algumas defasagens afeta o resultado das estimações. Além disso, a escolha de poucas defasagens pode causar um sério viés devido à omissão de variáveis relevantes (estimador de mínimos quadrados das variáveis que permanecem serão inconsistentes e as variâncias e erros-padrão desses coeficientes serão incorretamente calculados); por outro lado, a escolha de mais defasagens do que o necessário pode levar ao viés de inclusão de variáveis irrelevantes, que é menos sério do que no caso anterior (os coeficientes podem ser estimados consistentemente pelo método de mínimos quadrados, mas tendo-se em mente que suas variâncias podem ser menos eficientes) (MADDALA, 1992).

Pode-se usar o critério de informação para definir a ordem de defasagens do modelo VAR (m), em que $m = 0, 1, 2, \dots, p_{\text{máximo}}$. Dessa forma deve-se escolher a ordem p que minimiza a fórmula geral do critério de informação a seguir:

$$Cr(m) = \ln |\hat{\Sigma}| + c_T \varphi(m), \quad (21)$$

em que $\hat{\Sigma} = \frac{\sum_{t=1}^T \hat{e}_t \hat{e}_t'}{T}$; c_T é uma sequência que depende do tamanho da amostra; $\varphi(m)$ é uma função que penaliza o VAR com grandes ordens de defasagens.

O critério utilizado, no presente trabalho, para escolha do tamanho ótimo das defasagens²³ foi o Critério Schwarz que consiste em minimizar a função seguinte:

$$SC(m) = \ln \vartheta^2 + m \ln n, \quad (22)$$

em que ϑ^2 é a estimativa de máxima verossimilhança de σ^2 (= soma do quadrado dos resíduos dividida por n), m é o número de defasagens, e n é o número de observações. Parte-se de um modelo de regressão com várias defasagens e gradativamente reduz-se o número de defasagens até que se encontre aquele valor de m que minimize o valor do Critério Schwarz.

3.6. TESTE DE COINTEGRAÇÃO

A idéia do teste de cointegração é determinar a combinação linear entre as séries, identificando uma relação de equilíbrio ou de longo prazo entre as variáveis em estudo. Uma vez que, na maioria dos casos, duas variáveis econômicas seguem um comportamento tendencioso, podendo seguir padrões assemelhados, de ascensão ou de queda.

²³ O número de defasagens para estimação pelo modelo VAR para PERCAPITA, AÇÃO, COMERCIAL e as respectivas *dummies* (1987 e 1990), foi igual a 2 defasagens pelo critério Schwarz, sendo utilizado portanto, 1 defasagem para o VEC. Para o modelo VAR; PERCAPITA, BANCO, COMERCIAL e as respectivas *dummies* (1990 e 1993) foram encontradas 3 defasagens pelo critério Schwarz, sendo utilizado então, 2 defasagens para o VEC.

Sabendo-se que o determinante de uma matriz qualquer é igual ao produto de seus autovalores e imaginando-se que um posto π está entre 0 e n , então é possível afirmar que π terá r autovalores diferentes de zero e $n - r$ autovalores iguais a zero. Para isso é necessário encontrar esses autovalores, que será estabelecido com a introdução de variáveis determinísticas ao modelo, uma vez que os valores críticos dependem da configuração dessas variáveis. Escrevendo as equações utilizadas no trabalho apenas com uma defasagem e suprimindo as *dummies*, para simplificar temos:

$$\left. \begin{aligned} PERCAPITA_t &= \pi_{10} - \pi_{11}ACAO_t + \pi_{11}PERCAPITA_{t-1} + \pi_{12}ACAO_{t-1} + \delta'COMERCIAL + e_{pt} \\ ACAO_t &= \pi_{20} - \pi_{21}PERCAPITA_t + \pi_{21}ACAO_{t-1} + \pi_{22}PERCAPITA_{t-1} + \delta'COMERCIAL + e_{at} \end{aligned} \right\} (23)$$

$$\left. \begin{aligned} PERCAPITA_t &= \pi'_{10} - \pi'_{11}BANCO_t + \pi'_{11}PERCAPITA_{t-1} + \pi'_{12}BANCO_{t-1} + \delta''COMERCIAL + e_{yt} \\ BANCO_t &= \pi'_{20} - \pi'_{21}PERCAPITA_t + \pi'_{21}BANCO_{t-1} + \pi'_{22}PERCAPITA_{t-1} + \delta''COMERCIAL + e_{bt} \end{aligned} \right\} (23')$$

onde *COMERCIAL* é uma variável determinística (exógena) no modelo que poderia também incluir *dummies* sazonais ou outras variáveis determinísticas; δ^* são matrizes de coeficientes, cuja a dimensão é compatível com *COMERCIAL*.

Reescrevendo as equações (23 e 23') na forma do modelo VEC, tem-se:

$$\left. \begin{aligned} \Delta PERCAPITA_t &= \pi U_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_i \Delta PERCAPITA_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha_i \Delta ACAO_{t-i} + \delta'COMERCIAL + e_{pt} \\ \Delta ACAO_t &= \pi' U'_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \varphi_i \Delta ACAO_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \rho_i \Delta PERCAPITA_{t-i} + \delta'COMERCIAL + e_{at} \end{aligned} \right\} (24)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta PERCAPITA_t &= \pi'' U''_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \gamma_i \Delta PERCAPITA_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta BANCO_{t-i} + \delta''COMERCIAL + e_{yt} \\ \Delta BANCO_t &= \pi''' U'''_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \theta_i \Delta BANCO_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \chi_i \Delta PERCAPITA_{t-i} + \delta'''COMERCIAL + e_{bt} \end{aligned} \right\} (24')$$

Maximizando as equações (24) e (24') com restrições sobre a matriz de covariância, é possível obter os autovalores das matrizes π , π' , π'' e π''' .

Esses autovalores²⁴ podem ser ordenados do maior para o menor: $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_n$, sendo que cada um deles corresponde a um determinado autovetor que será associado aos vetores de cointegração contidos nos coeficientes das variáveis das respectivas equações. Dessa forma, o pacote econométrico calculará e ordenará os autovalores, assim como procederá ao teste com o respectivo valor crítico. A partir de então, dois testes podem ser empreendidos conforme Johansen (1988), o teste do traço e o teste do máximo autovalor.

O teste do traço assume como hipótese nula a existência de r^* vetores de cointegração contra a hipótese alternativa de $r > r^*$ vetores, como segue abaixo:

$$\begin{cases} H_0: r = r^* \\ H_1: r > r^* \end{cases} \quad (25)$$

Os valores do traço e máximo autovalor distribuem-se segundo valores críticos demonstrados por Johansen e Juselius (1990). O teste de traço de Johansen consiste em calcular:

$$\lambda_{traço}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad (26)$$

A lógica do teste é que o posto da matriz π é igual ao número de suas raízes características diferentes de zero. Se não há cointegração, os valores obtidos serão próximos a zero, denotando não-estacionariedade ou instabilidade da matriz π , e $\ln(1 - \lambda_i)$ tende a zero, a estatística do traço resulta em valores pequenos, de forma que não se pode rejeitar a hipótese nula (as variáveis do vetor X_t têm raiz nula e não são cointegráveis). Se por outro lado, λ_i é significativamente diferente de zero, então $\ln(1 - \lambda_i)$ será negativo, fazendo como que a estatística tenha um valor alto e a hipótese nula seja rejeitada em favor da hipótese alternativa (as variáveis do vetor X_t são cointegráveis).

O teste é crescente, iniciando-se com a soma de n “logs” de 1 menos o autovalor, admitindo-se inicialmente $r^* = 0$. Rejeitando-se a hipótese nula,

²⁴ Os autovalores são normalizados de forma que sempre serão menores do que 1.

significa que há ao menos um vetor de cointegração. Então, parte-se para a soma dos $n - 1$ “logs” de 1 menos os autovalores correspondentes, até que não se rejeite a hipótese nula de que existem r^* vetores de cointegração.

O teste do máximo autovalor, assume como hipótese nula a existência de r^* vetores de cointegração e a hipótese alternativa é que existem $r^* + 1$ vetores de cointegração:

$$\begin{cases} H_0: r = r^* \\ H_1: r = r^* + 1 \end{cases} \quad (27)$$

A estatística do teste é dada por:

$$\lambda_{\max}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad (28)$$

O teste verifica qual o máximo autovalor significativo que produz um vetor de cointegração. Esse autovalor máximo correspondente ao vetor de cointegração r^* mostra que há r^* vetores de cointegração. Como o teste do traço, esse também é um teste crescente. Quando rejeita-se H_0 significa que há mais um vetor de cointegração, enquanto não rejeitar H_0 significa que há r^* vetores de cointegração.

O modelo de cointegração a ser testado e a ordem de defasagens dos componentes auto-regressivos precisam ser cuidadosamente determinados. O procedimento padrão é determinar o menor valor de algum critério de informação a partir de uma defasagem máxima e verificar se a autocorrelação dos resíduos é nula para todas as variáveis, além de determinar os modelo de cointegração entre as cinco possibilidades existentes que relacionam-se em torno da existência de constante e tendência no nível do vetor X_t e no vetor de cointegração²⁵.

Por fim, é importante ressaltar que a verificação de não existência de vetor de cointegração requer que os modelos sejam estimados por um VAR (Modelo de Vetor Auto Regressivo), enquanto a existência de vetor de

²⁵ No presente trabalho foram adotados os critérios Schwarz.

cointegração está relacionada ao equilíbrio de longo prazo entre as variáveis e requer que os modelos sejam estimados por um VEC (Modelo de Correção de Erro Vetorial).

3.7. MODELO DE CORREÇÃO DE ERRO VETORIAL – VEC

Esse modelo, possui um componente que nos permite uma análise entre as variáveis de longo prazo e curto prazo, em virtude da dinâmica comum. O entendimento dessa terminologia melhor se faz a partir da verificação de cointegração que é peça chave para a aplicação dos modelos VEC, conforme visto na seção anterior. Por isso, deve-se aplicar o teste de cointegração antes da adoção do modelo VEC, conforme feito no presente trabalho.

O modelo vetor de correção de erros é uma versão mais completa do VAR. A idéia básica é que o VAR com variáveis não estacionárias, mas diferenciadas, omite variáveis relevantes. O VEC corrige esse problema. Para melhor especificá-lo consideraremos os modelo multivariados que será usado no trabalho e que por meio de manipulações matemáticas do modelo VAR, chega-se aos seguintes modelos VEC:

$$\left. \begin{aligned} \Delta PERCAPITA_t &= \pi U_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_i \Delta PERCAPITA_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha_i \Delta ACAO_{t-i} + \delta COMERCIAL + e_{pt} \\ \Delta ACAO_t &= \pi' U_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \varphi_i \Delta ACAO_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \rho_i \Delta PERCAPITA_{t-i} + \delta' COMERCIAL + e_{at} \end{aligned} \right\} (29)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta PERCAPITA_t &= \pi'' U''_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \gamma_i \Delta PERCAPITA_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta BANCO_{t-i} + \delta'' COMERCIAL + e_{yt} \\ \Delta BANCO_t &= \pi''' U'''_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \theta_i \Delta BANCO_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \chi_i \Delta PERCAPITA_{t-i} + \delta''' COMERCIAL + e_{bt} \end{aligned} \right\} (29')$$

A causalidade nesses modelos VEC pode ser demonstrada por duas vias. A primeira diretamente, quando nas equações (29) $\alpha_i \neq 0$ e $\rho_i \neq 0$ podemos dizer que há uma relação direta de bicausalidade, no curto prazo. Se somente $\alpha_i \neq 0$ há uma relação direta de causalidade do mercado acionário (ACAO) para o crescimento econômico (PERCAPITA) e se somente $\rho_i \neq 0$ a relação será o inverso, ou seja causalidade no sentido PERCAPITA para

ACAO, casos em que haverão exogeneidade forte. A segunda forma de verificar a relação de causalidade será quando $\pi \neq 0$ ou $\pi' \neq 0$, se verificarmos somente o primeiro caso haverá relação indireta de causalidade (causalidade de longo prazo) de ACAO para PERCAPITA, caso seja verificado somente o segundo caso, haverá relação de causalidade de longo prazo de PERCAPITA para ACAO, caso os dois casos sejam verificados, então, haverá bicausalidade.

O mesmo procedimento será feito nas equações (29'), para verificação de causalidade. Se $\beta_i \neq 0$ e $\chi_i \neq 0$ então haverá bicausalidade entre BANCO e PERCAPITA, no curto prazo; se somente $\beta_i \neq 0$, a causalidade de curto prazo será somente no sentido BANCO para PERCAPITA e se apenas $\chi_i \neq 0$, haverá causalidade no sentido PERCAPITA para BANCO no curto prazo. Para verificar a relação de longo prazo (exogeneidade fraca) nas equações (29') é feito um teste "t" para os coeficientes π'' e π''' , então se $\pi'' \neq 0$ e $\pi''' \neq 0$, então haverá uma relação de bicausalidade de longo prazo entre BANCO e PERCAPITA; se somente $\pi'' \neq 0$, haverá exogeneidade fraca no sentido de BANCO para PERCAPITA; se $\pi''' \neq 0$, haverá exogeneidade fraca no sentido PERCAPITA para BANCO.

Para Demetriades e Hussein (1996) os testes devem ser aplicados utilizando modelos VAR em nível e VEC tipo Johansen. No entanto, Toda e Phillips (1993) defendem que caso haja contradição nas conclusões sobre causalidade entre VAR e VEC deve-se optar pela conclusão do modelo VEC, uma vez que os modelos VAR só comprovam as conclusões do teste de Wald²⁶.

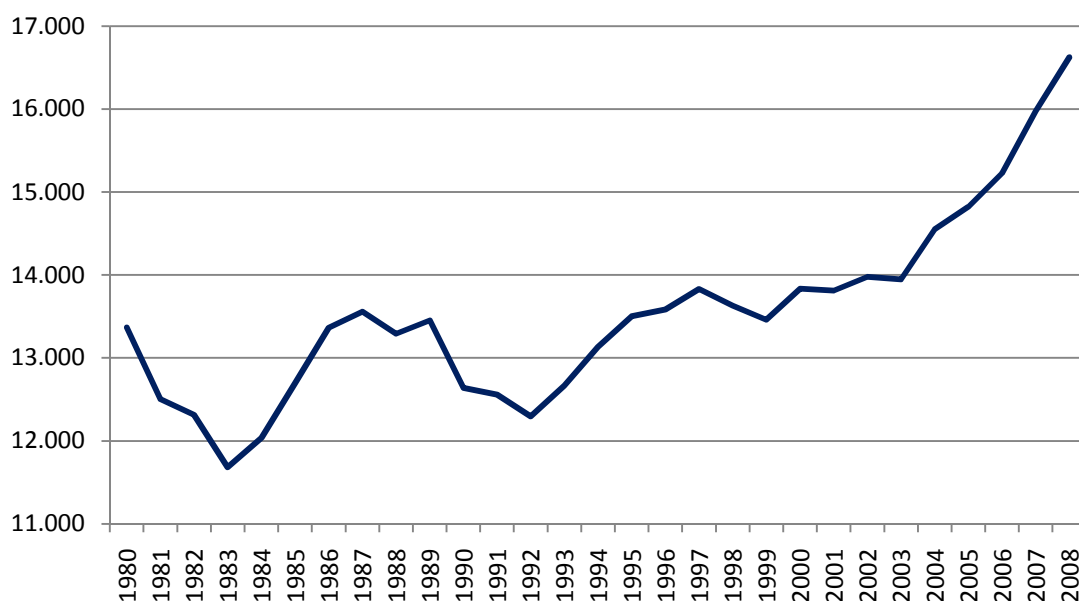
²⁶ Segundo Engle (1983), o teste de Wald é utilizado para avaliar se o parâmetro é estatisticamente significativo. A estatística teste utilizada é obtida através da razão do coeficiente pelo seu respectivo erro padrão. Esta teste estatístico tem distribuição normal, sendo seu valor comparado com valores tabulados de acordo com o nível de significância definido. A estatística teste, para avaliar se o parâmetro β é igual a zero, é assim especificada:

$$w = \frac{\beta}{(Var\beta)^{1/2}} \cdot$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento econômico no Brasil no período que vai de 1980 a 2008 é marcado por diferentes situações, em virtude das políticas implantadas no país, do cenário externo e até mesmo do histórico de industrialização brasileira. A década de 80 marca o início de uma nova república e também um conturbado cenário econômico, sendo essa a chamada década perdida na literatura, já os anos 90 marcam o fim das exorbitantes taxas de inflação com a implantação do plano real (maiores informações: GIAMBIAGI e VILLELA, 2004). O comportamento do PIB real (deflacionado pelo deflator implícito), mostra que o mesmo passa de aproximadamente 1,5 trilhões de reais em 1980 para cerca de 2,9 trilhões de reais em 2008, o que representa um aumento real de 93%, em todo o período analisado. Se considerarmos a década de 1980, o aumento real do PIB foi de cerca de 18%, abaixo dos 23% da década de 1990 em que o aumento maior do período foi depois da implantação do plano real. A década final, embora tenha sido analisado num período menor, com apenas 9 anos, apresentou o maior aumento do período, cerca de 33%. Considerando o PIB *per capita* real, podemos observar o comportamento do mesmo através do gráfico 1. O PIB *per capita* passou de aproximadamente 13 mil em 1980 para 16,5 mil em 2008 o que representa um incremento próximo de 23%.

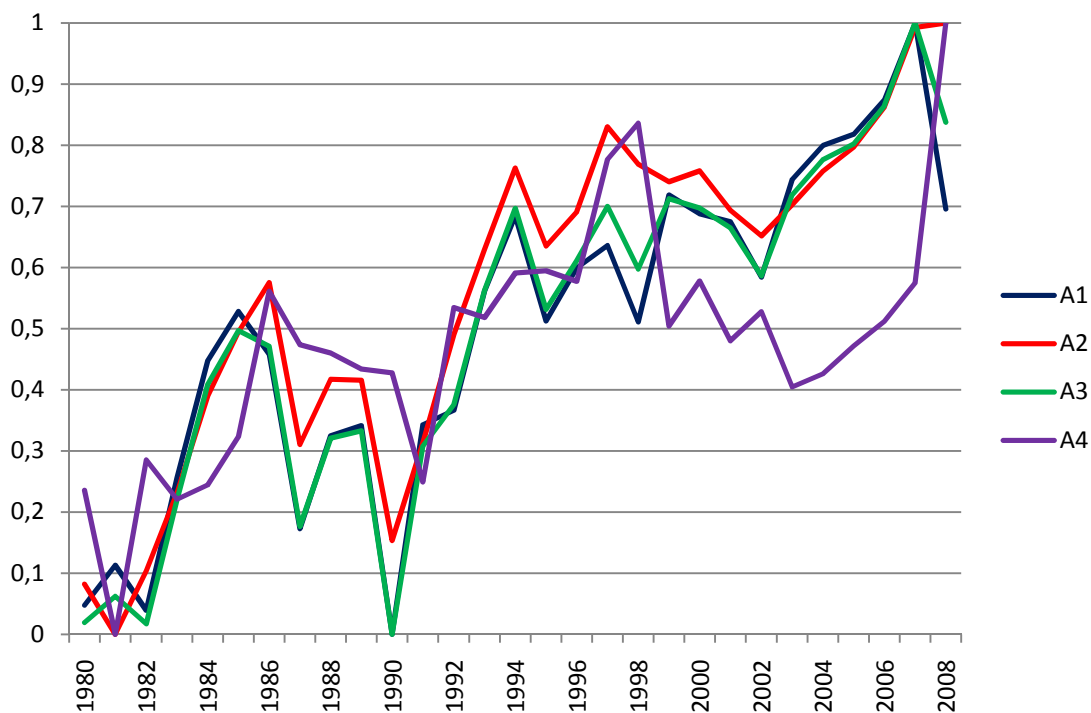
Gráfico 1 - PIB per capita (Deflacionado)



Fonte: Ipeadata / Elaborado pelo autor.

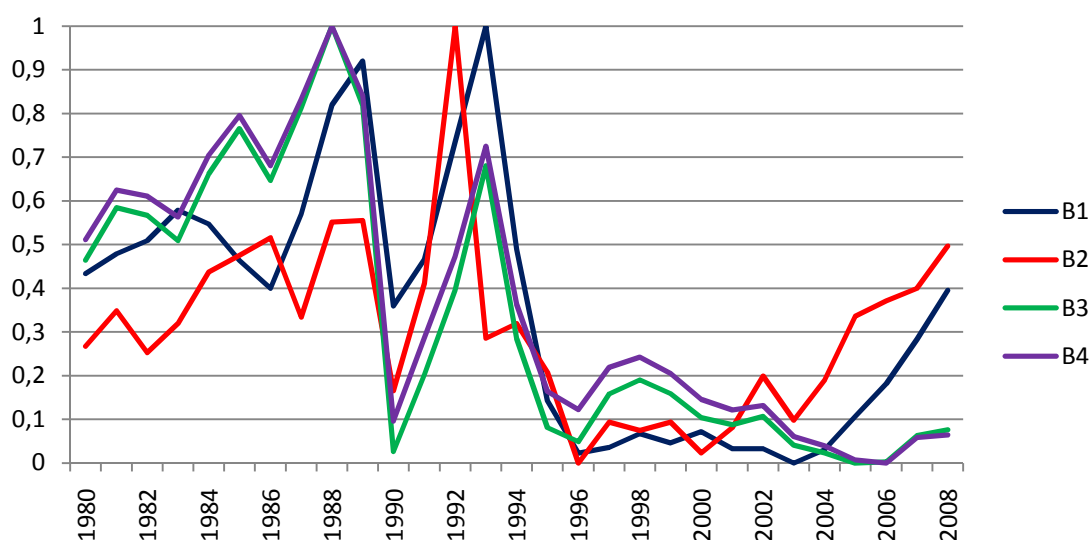
O comportamento das variáveis utilizadas como *proxy* do desenvolvimento do mercado acionário e bancário podem ser observados nos gráficos 2 e 3 respectivamente.

Gráfico 2 – Proxies do Mercado Acionário



Fonte: Ipeadata e BM&FBOVESPA/ Elaborado pelo autor.

Gráfico 3 – Proxies do Mercado Bancário



Fonte: Ipeadata / Elaborado pelo autor.

A partir de então, procurou-se obter índice(s), via extração de fator(es) por componente principal, que pudessem representar o desenvolvimento financeiro.

Utilizando-se as oito variáveis - quatro do setor bancário e quatro do mercado acionário - foram obtidos dois fatores (índices) através da técnica de análise fatorial por componente principal. Pode-se dizer que o primeiro fator representa mais o desenvolvimento do mercado acionário (ACAO) e outro o desenvolvimento do setor bancário (BANCO), ver Tabela 1.

Tabela 1- Resultados da Análise Fatorial por meio do Método de Componente Principal

Período 1980-2008	Auto-Valores Acumulados %	Matriz dos Componentes após a Rotação							
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
ACAO*	63,92	0,89	0,96	0,93	0,77	-0,29	0,06	-0,41	-0,45
BANCO**	84,15	-0,27	-0,23	-0,26	-0,08	0,89	0,82	0,83	0,81

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Obs.: A (Indicadores do Mercado Acionário): A1= (Capitalização Bursátil/PIB); A2= (Transação Anual / PIB); A3= [(Capitalização Bursátil + Transação Anual) /Capitalização Bursátil]; A4= (Transação Anual/Capitalização Bursátil). B (Indicadores do Setor Bancário): B1= (Crédito do Sistema Financeiro ao setor Privado / PIB); B2= (Depósitos total a vista / PIB); B3= (M2/PIB); B4= [(M2 - Papel Moeda em Poder do Público) / PIB]. * Fator 1 = ACAO; ** Fator 2 = BANCO.

O KMO da análise fatorial foi de 68,4% e o teste de esfericidade de Bartlett ($p\text{-value} = 0,000$) conduz a rejeição da hipótese de que a matriz de correlações é igual a uma matriz identidade, evidenciando-se a existência de correlações entre as variáveis, o que corrobora o resultado KMO e torna conveniente a aplicação da análise. Conforme apresentado na Tabela 1, os autovalores indicam a extração de dois fatores, em que a variância total dos dados, explicada pelos mesmos, foi de 84,15% dos dados originais. Com base nas cargas rotacionadas ou matriz dos componentes após a rotação²⁷, pode-se representar cada variável em função dos dois fatores, como segue:

$$A1 = 0,89(\text{ACAO}) - 0,27(\text{BANCO})$$

$$A2 = 0,96(\text{ACAO}) - 0,23(\text{BANCO})$$

$$A3 = 0,93(\text{ACAO}) - 0,26(\text{BANCO})$$

$$A4 = 0,77(\text{ACAO}) - 0,08(\text{BANCO})$$

$$B1 = -0,29(\text{ACAO}) + 0,89(\text{BANCO})$$

$$B2 = -0,06(\text{ACAO}) + 0,82(\text{BANCO})$$

$$B3 = -0,41(\text{ACAO}) + 0,83(\text{BANCO})$$

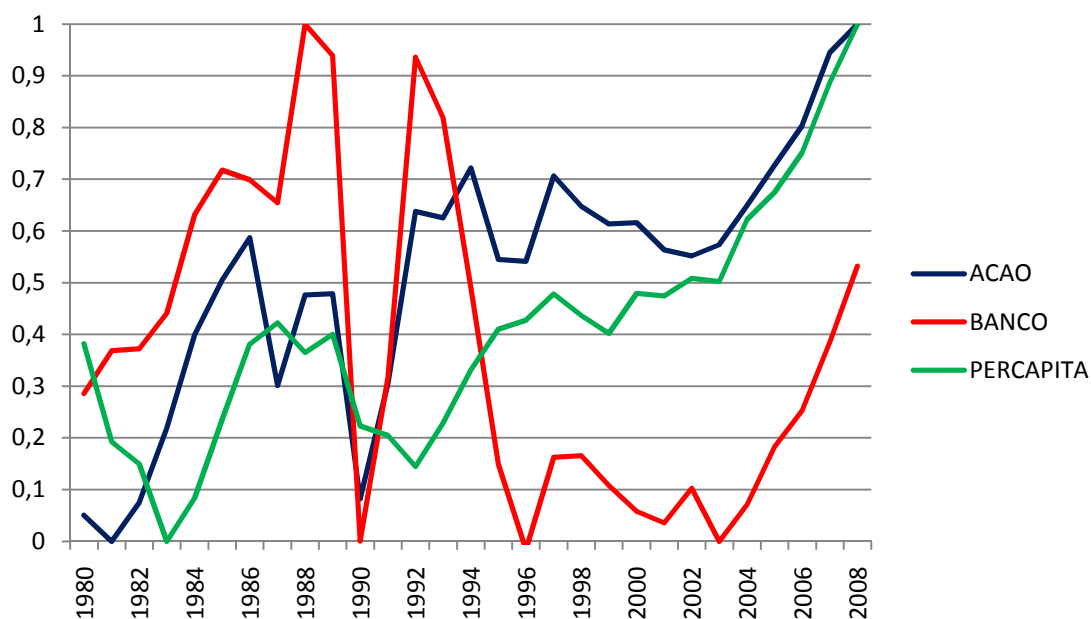
$$B4 = -0,45(\text{ACAO}) + 0,81(\text{BANCO})$$

Com isso percebe-se claramente que o componente ACAO tem cargas maiores para as variáveis representativas do mercado acionário, enquanto que o componente BANCO tem cargas maiores para as variáveis representativas do mercado bancário. Dessa forma, o índice gerado pelo fator 1 (ACAO) será considerado como uma *proxy* utilizada como representativa do desenvolvimento do mercado acionário e o índice gerado pelo fator 2 (BANCO) será a *proxy* representativa do mercado bancário²⁸. O comportamento gráfico desses índices podem ser observados no gráfico 4, juntamente com o PIB *per capita*, que é a variável que irá medir o crescimento econômico.

²⁷ A rotação ortogonal da matriz tem como objetivo extremar os valores das cargas fatoriais, de modo que cada variável se associe a um fator.

²⁸ Maiores detalhes ver tabela A1, A2, A3, A4 e A5 em anexo.

Gráfico 4 – Índices do Desenvolvimento Financeiro e PIB *per capita*



Fonte: Ipeadata e BM&FBOVESPA / Elaborado pelo autor.

Após obter estas séries, complementando o banco de dados, o próximo passo foi analisar a estacionariedade das mesmas. Aplicou-se para tanto, os testes Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e Dickey-Fuller GLS, ver Tabela 2 e 3. Os testes Dickey Fuller Aumentado são implementados com as variáveis em nível com constante e tendência, porque espera-se que essas séries tenham tendência. Quando em diferença, os testes foram feitos somente com constante, pois não há necessidade de manter a tendência em séries em diferença. Os resultados para estas variáveis indicam a não rejeição da hipótese nula de presença de raiz unitária, a um nível de significância de 1%. Mas, as mesmas encontram-se estacionárias após a primeira diferença. Os testes Dickey Fuller GLS foram especificados da mesma forma e podem ser vistos na Tabela 3. Os resultados vão na mesma direção, corroborando o fato das séries serem integradas de ordem 1, ou seja, são não estacionárias em nível e estacionárias em primeira diferença.

Tabela 2- Teste Dickey-Fuller Aumentado para Raiz Unitária

Variável	Intercepto e/ou Tendência ²⁹	t calculado	t tabelado (1%)	t tabelado (5%)	t tabelado (10%)
PERCAPITA	C e T	-1.898476	-4,323979	-3,580623	-3,225334
D(PERCAPITA)	C	-4.071667*	-3,699871	-2,976263	-2,627420
ACAO	C e T	-2.961013	-4,323979	-3,580623	-3,225334
D(ACAO)	C	-5.021680*	-3,711457	-2,981038	-2,629906
BANCO	C e T	-1.005727	-4,323979	-3,580623	-3,225334
D(BANCO)	C	-6.497829*	-3,711457	-2,981038	-2,629906
COMERCIAL	C e T	-1.278832	-4,323979	-3,580623	-3,225334
D(COMERCIAL)	C	-4,618853*	-3,699871	-2,976263	-2,627420

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Nota: C = constante; T = Tendência. Hipótese Nula = Tem raiz unitária (Não estacionária). * significa rejeição da hipótese nula a 1%, ** significa rejeição da hipótese nula a 5% e *** significa rejeição da hipótese nula a 10%. D() significa que a variável esta em 1ª diferença.

Tabela 3 - Teste Dickey-Fuller GLS para Raiz Unitária

Variável	Intercepto e/ou Tendência	t calculado	t tabelado (1%)	t tabelado (5%)	t tabelado (10%)
PERCAPITA	C e T	-2.467408	-3,770000	-3,190000	-2,890000
D(PERCAPITA)	C	-3.854848*	-2,653401	-1,953858	-1,609571
ACAO	C e T	-1.061803	-3,770000	-3,190000	-2,890000
D(ACAO)	C	-4.881674*	-2,656915	-1,954414	-1,609329
BANCO	C e T	-1.721562	-3,770000	-3,190000	-2,890000
D(BANCO)	C	-5.980288*	-2,653401	-1,953858	-1,609571
COMERCIAL	C e T	-1.747817	-3,770000	-3,190000	-2,890000
D(COMERCIAL)	C	-4,701576*	-2,653401	-1,953858	-1,609571

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Nota: C = constante. Hipótese Nula = Tem raiz unitária (Não estacionária).

* significa rejeição da hipótese nula a 1%, ** significa rejeição da hipótese nula a 5% e

*** significa rejeição da hipótese nula a 10%.

O símbolo D() indica que a variável esta em primeira diferença.

Após o resultado da não estacionariedade das séries em nível, verifica-se a questão da cointegração, ou seja, se existe uma combinação linear entre as *proxies* de desenvolvimento financeiro e crescimento econômico para identificar o modelo mais adequado, VAR ou VEC, na investigação de

²⁹ Nas séries em diferença não é esperado que a tendência permaneça na série. Por isso, nas séries em diferença o teste de raiz unitária foi realizado somente considerando a constante.

causalidade. Conforme Tabela 4, os resultados dos testes de cointegração demonstram que existe 1 vetor de cointegração para o modelo PERCAPITA, ACAO, COMERCIAL (como variável de controle) e *dummies* para 1987 e 1990, assim como também existe 1 vetor de cointegração para o modelo PERCAPITA, BANCO, COMERCIAL (como variável de controle) e *dummies* para 1990 e 1993. As hipóteses nula de ausência de vetor de cointegração, pelo teste do traço, foram rejeitadas, a um nível de significância de 5%, assim como tal resultado é corroborado pelo teste do máximo valor característico. Com isso, estima-se modelos VEC.

Tabela 4 - Teste de Johansen para Vetor de Cointegração

Variáveis		Número de Vetores de Cointegração	Traço Calculado	Traço Tabelado 5%	Máximo Valor Característico Calculado	Máximo Valor Característico Tabelado 5%
PERCAPITA	ACAO	Nenhum	33.36948 *	20,26184	26.86303 *	15,89210
		Um	6,506454	9,164546	6,506454	9,164546
PERCAPITA	BANCO	Nenhum	27.59657 *	25,87211	21.26579 *	19,38704
		Um	6,330787	12,51798	6,330787	12,51798

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Nota: para o teste do traço a hipótese nula é de que existem pelo menos “x” vetores de co-integração; para o teste do máximo valor a hipótese nula é de que existem exatamente “x” vetores característicos. “x” está descrito na segunda coluna da tabela.

* significa rejeição da hipótese nula a 5%,

No modelo VEC, observa-se que o crescimento do PIB *per capita* (PERCAPITA) e o índice de desenvolvimento do mercado acionário (ACAO) apresentam, no longo prazo, relação de causalidade na direção de desenvolvimento do mercado acionário (ACAO) para crescimento econômico (PERCAPITA) ao nível de significância de 5%, ver Tabela 5. Tal resultado pode ser obtido, conforme Yoo (2005), a partir da significância dos coeficientes dos termos de correção de erro³⁰, testados através do teste *t*. O *t*

³⁰ Conforme Carneiro (1997), o método baseado no mecanismo de correção de erros examina se valores defasados de uma variável X podem ajudar a explicar mudanças nos valores correntes da variável Y, mesmo se mudanças passadas em Y não sejam relevantes, assumindo-se, no entanto, que ambas as variáveis X e Y sejam estacionárias. A intuição é de que se as duas variáveis forem cointegradas, então parte da mudança corrente em X pode ser o resultado de movimentos corretivos em Y para que se atinja novamente o equilíbrio de longo prazo com a variável X. Desde que X e Y possuam uma tendência em comum, a causalidade deverá existir pelo menos em uma direção. Portanto, pode-se achar ainda causalidade inversa e até mesmo bi-causalidade.

crítico para o modelo acima, estimado com uma defasagem³¹, foi de [2,068] ao nível de significância de 5%; enquanto, conforme Tabela 5, o *t calculado* do coeficiente do mecanismo de erro da relação ACAO para PERCAPITA foi de [4,330], ou seja, maior que o *t crítico*, o que implica na rejeição da hipótese nula de ausência de causalidade, no entanto o *t crítico* do coeficiente do mecanismo de erro da relação PERCAPITA para ACAO foi de [1,774], que é menor do que o *t crítico* ao nível de significância de 5% nesse último caso não rejeita-se a hipótese nula de ausência de causalidade, o que nos permite dizer que há uma relação de causalidade unidirecional no sentido desenvolvimento do mercado acionário para com o crescimento econômico. Se formos ainda mais rigoroso nos teste verificaremos que a relação de causalidade ainda persiste no mesmo sentido para um nível de significância de 1%, visto que o *t crítico* foi de [2,807] e o *t calculado* é maior, o que dá mais robustez ao resultado.

Tabela 5 – Causalidade Conforme o Modelo VEC

Sentido da Causalidade	Longo Prazo t Calculado
ACAO ← PERCAPITA	1,77433
ACAO → PERCAPITA	4,33035 *

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

* Significa que há relação de causalidade no longo prazo a 5% de significância.

No que diz respeito à relação de curto prazo, entre crescimento econômico (PERCAPITA) e desenvolvimento do mercado acionário (ACAO), Tabela 6, os testes foram realizados por meio da causalidade Granger³² no modelo VEC. Não há relação de causalidade no curto prazo ao nível de significância de 5%, no entanto pode ser encontrada causalidade ao nível de

³¹ O critério de seleção de defasagens adotado, foi o critério Schwarz no modelo VAR. Para o modelo VEC, foi adotado uma defasagem a menos que o VAR, como de praxe.

³² O teste de causalidade de Granger não implica em uma relação de causa e efeito, mas sim que há precedência temporal entre as variáveis analisadas.

significância de 10% no sentido desenvolvimento do mercado acionário (ACAO) para com o crescimento econômico (PERCAPITA).

**Tabela 6 - Causalidade Conforme o Modelo VEC
Relação de Curto Prazo³³**

Sentido da Causalidade	Prob.	Curto Prazo
ACAO ← PERCAPITA	0.3540	N
ACAO → PERCAPITA	0.0845	*

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA. * Indica presença de causalidade no curto prazo. N Indica a ausência de causalidade no curto prazo.

Em resumo, os resultados apresentados, apontam para existência de forte relação de causalidade no longo prazo no sentido desenvolvimento do mercado acionário para com o crescimento econômico. No curto prazo, imagina-se que a relação também é no mesmo sentido e não o contrário, o que fortalece essa hipótese. É coerente que o mercado acionário venha a apresentar relação no curto prazo, uma vez que na aplicação via bolsa de valores, a captação de recursos é mais direta, sendo os recursos destinados diretamente para as empresas de companhia aberta, com isso essas empresas podem utilizar os recursos, incrementando o patrimônio da empresa, sanando dívidas e alocando recursos em investimentos produtivos o que pode vir a refletir no curto prazo.

Já a relação de causalidade entre o desenvolvimento do sistema bancário e crescimento econômico estimado por um VEC, usando também a

³³ Testada por Causalidade Granger no modelo VEC estimado. Em que através da estimação pode-se distinguir 4 caso diferentes: 1) Causalidade unilateral de ACAO para PERCAPITA: quando no modelo VEC, analisando-se PERCAPITA como regressando (variável dependente), os coeficientes estimados para a variável defasada ACAO são conjuntamente diferentes de zero e quando analisando-se ACAO como regressando o conjunto de coeficientes estimados para a variável defasada PERCAPITA não forem estatisticamente diferentes de zero; 2) Causalidade unilateral de PERCAPITA para ACAO: quando no modelo VEC, analisando-se ACAO como regressando (variável dependente), os coeficientes estimados para a variável defasada PERCAPITA são conjuntamente diferentes de zero e quando analisando-se PERCAPITA como regressando o conjunto de coeficientes estimados para a variável defasada ACAO não forem estatisticamente diferentes de zero; 3) Bicausalidade ou simultaneidade: quando os conjuntos de coeficientes defasados de PERCAPITA e ACAO forem estatisticamente diferentes de zero em ambas as regressões; 4) Independência: quando, em ambas as regressões, os conjuntos de coeficientes defasados de PERCAPITA e ACAO não forem estatisticamente diferentes de zero.

abertura comercial como variável de controle foi encontrado um relação de causalidade de longo prazo no sentido desenvolvimento do mercado bancário (BANCO) para com crescimento econômico (PERCAPITA) através da significância dos coeficientes dos termos de correção de erro. O *t crítico* para o modelo estimado com uma defasagem, foi de [2,068] ao nível de significância de 5%; já o *t calculado* do coeficiente do mecanismo de erro da relação BANCO para PERCAPITA foi de [4,507], conforme Tabela 7. Dessa forma, o *t calculado* é maior que o *t crítico*, o que nos permite a rejeição da hipótese nula de ausência de causalidade ao nível de 5% de significância, enquanto que na relação inversa, crescimento econômico (PERCAPITA) para desenvolvimento do mercado bancário (BANCO), o *t calculado* foi de [0,213], menor que o *t crítico* não havendo relação de causalidade de longo prazo.

Tabela 7 – Causalidade Conforme o Modelo VEC

Sentido da Causalidade	Longo Prazo t Caculado
BANCO ← PERCAPITA	0,21355
BANCO → PERCAPITA	4,50716 *

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

* Significa que há relação de causalidade no longo prazo a 5% de significância.

No que diz respeito à relação de curto, Tabela 8, os testes foram realizados por meio da causalidade Granger no modelo VEC. Não há qualquer relação de causalidade no curto prazo, talvez devido ao fato de que há certa defasagem de tempo para que desenvolvimento do mercado bancário gere efeito sobre o crescimento econômico. Ao captar recursos, os bancos como intermediários financeiros levam certo tempo até disponibilizarem os recursos para as aplicações menos arriscadas e com menores chances de inadimplência por parte dos tomadores de empréstimos.

Tabela 8 - Causalidade Conforme o Modelo VEC
Relação de Curto Prazo

Sentido da Causalidade	Prob.	Curto Prazo
BANCO ← PERCAPITA	0,4475	N
BANCO → PERCAPITA	0,3690	N

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA. * Indica presença de causalidade no curto prazo. N Indica a ausência de causalidade no curto prazo.

Cabe destacar a ausência de autocorrelação, heterocedasticidade ou de não normalidade nos resíduos para os dois modelos VEC estimados, conforme anexo A. Na Tabela A6 e A8, pode-se verificar a não rejeição da hipótese nula de ausência de autocorrelação ao nível de significância de 5% para todos os 12 *lags* utilizados nos testes. As Tabela A7 e A9 mostram normalidade dos resíduos e ausência de heterocedasticidade.

Uma vez que se obtiveram dois fatores representando ambos os mercados, acionário e bancário, procuramos desagregar as variáveis utilizadas, para então, estimar novamente índices representativos do desenvolvimento financeiro. O novo índice do mercado acionário criado, usando somente as variáveis deste mercado, explica 85,95% da variação dos dados; já o novo índice para o mercado bancário explica agora 79,35% frente a apenas 20,23% de acréscimo no caso agregado.

O *KMO* das análises e o teste de esfericidade de Bartlett dos novos índices foram satisfatórios indicando que a análise é conveniente, além de ter havido uma melhora nas cargas fatoriais (ver anexo B³⁴).

A partir destas novas *proxies*, os mesmos procedimentos econométricos e testes estatísticos foram aplicados. As séries são do tipo $I(1)$ ³⁵, ver tabelas B6 e B7, e cointegradas (ver Tabela B8), indicando a adequação do modelo VEC. Na verificação de causalidade entre crescimento econômico e desenvolvimento do mercado acionário, o modelo VEC foi estimado com uma defasagem, apontada pelo critério de Schwarz. Ao testar a causalidade de

³⁴ Tabelas B1, B2, B3, B4, B5.

³⁵ Integradas de ordem 1, ou seja, são não estacionárias em nível e estacionárias em primeira diferença.

longo prazo, no sentido ACAOB para PERCAPITA, foi revelado um *t calculado* de [2,680], para o coeficiente do termo de erro obtido da relação de cointegração, que é maior que o *t crítico* a 5% de significância de [2,131], o que implica na rejeição da hipótese nula de ausência de causalidade. Enquanto que o *t calculado* do coeficiente de correção de erro de PERCAPITA para ACAOB foi de [0,905], valor menor que o *t crítico* ao nível de significância de 5%. Não havendo, portanto, relação de causalidade nesse último sentido. No curto prazo, a relação de causalidade encontrada entre crescimento econômico (PERCAPITA) e desenvolvimento do mercado acionário (ACAOB), realizado através do teste de causalidade de Granger no modelo VEC, não indicou qualquer relação de causalidade³⁶.

Quanto a relação entre crescimento econômico e desenvolvimento do mercado bancário, o modelo VEC estimado com duas defasagens, aponta para uma relação de causalidade no sentido BANCOB para PERCAPITA no longo prazo, pois o *t calculado* foi de [3,901], para o coeficiente do termo de correção de erro obtidos da relação de cointegração, que por sua vez é maior que o *t tabelado*, a 5% de significância de [2,109], o que implica na rejeição da hipótese nula de ausência de causalidade nesse sentido. Por outro lado, o *t calculado* de PERCAPITA para BANCOB foi de [1,229], menor que o *t crítico* ao nível de significância de 5%. Dessa forma, a hipótese nula de que não há relação de causalidade nesse sentido não é rejeitada. No curto prazo, os resultados obtidos apontam para nenhuma relação de causalidade entre crescimento econômico (PERCAPITA) e desenvolvimento do mercado bancário (BANCOB) realizadas por meio dos testes de causalidade Granger no modelo VEC³⁷. Nenhum problema de autocorrelação, heterocedasticidade ou ausência de normalidade nos resíduos foram encontrados (ver anexo B³⁸).

Portanto, os resultados encontrados nessa segunda análise corroboram as evidências empíricas encontradas anteriormente, tornando os resultados mais robustos no sentido de causalidade do desenvolvimento do sistema

³⁶ Ver Tabelas B9 e B10.

³⁷ Ver Tabelas B11 B12.

³⁸ Tabelas B13, B14, B15, B16.

financeiro, seja ele, via mercado de capitais ou mercado bancário, para com o crescimento econômico. Com isso, do ponto de vista do mercado de capitais, a aplicação via bolsa de valores tem a capacidade de captar e alocar recursos nas companhias de capital aberto que irão aplicar em investimentos produtivos, expandindo a capacidade produtiva das firmas, aumentando conseqüentemente seu patrimônio e atraindo mais investidores, o que em conseqüência irá refletir nos preços dos ativos e no incremento do PIB *per capita*, ao que tudo indica. Por outro lado, o mercado bancário irá permitir as empresas que não sejam de capital aberto ter acesso a recursos financeiros, incorrendo em taxas de juros que devem ser menores que a eficiência marginal do capital dessas empresas, no entanto, com a triagem bancária os recursos tendem a ser destinados as empresas com maior potencial de sucesso em seus investimentos o que irá fazer com que as mesmas tenham capacidade de pagar os empréstimos com juros adquiridos no passado, possibilitando assim que os bancos tenham maior capacidade de oferta de crédito no futuro e que os investimentos feitos pelas companhias sejam capaz de incrementar o PIB *per capita*.

No que diz respeito ao curto prazo, não houve relação de causalidade significativa em qualquer dos dois sentidos. No entanto, se formos menos rigorosos nos testes, poderemos ver uma relação de causalidade de curto prazo na primeira análise feita com os índices agregados, ainda que ao nível de 10% de significância. Nessa análise o mercado acionário mostrou que apresenta um impacto maior no crescimento econômico, visto que testado a relação de curto prazo com o mercado bancário não houve qualquer relação de causalidade.

5. CONCLUSÕES

Foi visto que embora a literatura que trata da relação entre crescimento econômico e desenvolvimento financeiro tenha evoluído nos últimos anos, os estudos relativos a esse assunto, são em sua maioria empíricos e buscam investigar relações de causalidade entre séries representativas destas variáveis econômicas. Seguindo este caminho, o presente trabalho tentou contribuir não somente com evidências empíricas que explorem a relação de causalidade entre crescimento econômico e desenvolvimento financeiro no Brasil, período de 1980 a 2008, mas com novas possibilidades de *proxies* do desenvolvimento financeiro, a partir da construção de índices representativos do mercado de capitais e\ou do mercado bancário. Para tanto, o uso de componentes principais, testes estacionariedade, cointegração e estimação de modelos VAR\VEC se fizeram presentes.

Os resultados foram robustos na indicação de causalidade, no longo prazo, no sentido do desenvolvimento financeiro para crescimento econômico. Corroborando indicações teóricas e empíricas deste sentido, por exemplo, Schumpeter (1959) destaca o papel do sistema financeiro como financiador de inovações propiciando crescimento econômico. Evidências empíricas que apontam para uma relação de causalidade do sistema financeiro para crescimento econômico são vistas em: Goldsmith (1969); King e Levine (1993); Levine (1997); e Darrat (1999), Levine e Zervos (1998), Khan e

Senhadji (2000), Atje e Jovanovic (1993), Arraes e Teles (2000), Carvalho (2002), Matos (2002), Carvalho (2002), Silva e Porto Jr (2006).

Logo, desenvolvimento financeiro exerce papel fundamental no crescimento econômico. Portanto, foi relevante para a economia o fato dos bancos brasileiros terem-se adequado e se preparado para o novo cenário macroeconômico de maior estabilidade, assim como o mercado de capitais ter evoluído com o tempo, por exemplo, por meio de instituições como a CVM (Comissão de Valores Mobiliários) que procura minimizar os problemas referentes à assimetria de informação, muito presente nos mercados de capitais em geral.

Neste sentido, ações que tornam os mercados supracitados mais eficientes podem gerar maior produtividade, geração de emprego e renda.

É importante ressaltar que pesquisas futuras procurem expandir o período de análise ou utilize abordagem alternativa, tal como a bayesiana, bem como use maior número de séries que possam ajudar na representatividade do desenvolvimento financeiro.

Neste sentido, espera-se que o fortalecimento do sistema financeiro conduza a um crescimento econômico maior e sustentável. Sendo importante que o governo brasileiro, regulamente e continue com reformas que visem aumentar a oferta e reduzir os custos de crédito, consolidando o sistema financeiro e tornando-o mais próximo de países desenvolvidos. Tais ações tornam o mercado mais eficiente e competitivo, viabilizando mais investimentos, aumento de produtividade, geração de emprego e renda.

É importante ressaltar que pesquisas futuras procurem expandir o período de análise ou utilize abordagem alternativa, tal como a bayesiana, bem como use maior número de séries que possam ajudar na representatividade do desenvolvimento financeiro.

6. REFERÊNCIAS

AGHION, P.; HOWIT P. A model of growth through creative destruction. **Econometrica**, 60, 385-406, 1992.

ANDREWS, D. W. K. Tests for parameter instability and structural change with unknown change point. **Econometrica**, v. 61, n. 4, p. 821-856, 1993.

ARRAES, R. A.; TELES, V. K. Endogeneidade e exogeneidade do crescimento econômico: uma análise comparativa entre Nordeste, Brasil e países selecionados. **Revista Econômica do Nordeste**, 31(n. especial), pp.754-776, 2000.

ATKINSON, A. C.; KOOPMAN, S. J.; SHEPHARD, N. Detecting shocks: outliers and breaks in time series. **Journal of Econometrics**, 80, p. 387-422, 1997.

ATJE, R.; JOVANOVIC, B. Stock markets and development. **European Economic Review**, Vol.: 37(4), p. 632-640, 1993.

BECK, T. Financial dependence and international trade. **Review of International Economics**, Blackwell Publishing, vol. 11(2), p. 296-316, 2003.

BECK, T.; DEMIRGUC-KUNT, A.; LEVINE, R. Law and firms access to finance. **Policy Research Working Paper Series**, 3194, The World Bank, 2004.

BUENO, R. L. S. **Econometria de séries temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

CARNEIRO, F. G. A metodologia dos testes de causalidade em economia. Departamento de Economia, UnB, **Série Textos Didáticos**, nº 20, Brasília, 1997.

CARVALHO, A. G. Desenvolvimento financeiro e crescimento econômico. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 33, (out/dez) 2002.

CHOW, G. C. Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions. **Econometrica**, Chicago, v. 28, p. 591-605, 1960.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada**. Atlas, 2007.

DARRAT, A. F. Are financial deepening and economic growth causality related? Another look at the evidence. **International Economic Journal**, 13(3), p.19-35, 1999.

DEMETRIADES, P. O.; HUSSEIN, K. A. Does financial development cause economic growth? Time-series evidence from 16 countries. **Journal of Development Economics**, v.51, 1996.

ELLIOT, G.; ROTHENBERG, T. J.; STOCK, J. H. Efficient tests for an autoregressive unit root. **Econometrica**, v. 64, p. 813-826, 1996.

ENGLE, R.; WALD, F. Razão de verossimilhança e testes do multiplicador de Lagrange na econometria. In: INTRILIGATOR, M.D.; GRILICHES, Z. (Org.). **Manual de econometria**. 2 ed. Elsevier, p. 796-801, 1983.

ENDERS, Walter. **Applied econometric time series**. New York: John Willey & Sons, Inc. 1995.

GIAMBIAGI, F. (Org.); VILLELA, A. (Org.). **Economia brasileira contemporânea**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

GOLDSMITH, R. W. **Financial structure and development**. New Haven, CN: Yale University Press, 1969.

GROSSMAN, G. M. e HELPMAN, E.. Quality ladders in the theory of growth. **Review of Economic Studies**. 58(1), p. 43-61, Janeiro, 1991.

GUJARATI, D. **Econometria básica**. São Paulo: Makron Books, 2006.

GURLEY, J.; SHAW, E. S. Financial aspects of economic development. **The American Economic Review**. n° 4, p. 515-38, setembro, 1955.

HAIR, J.; ANDERSON R.; TATHAM, R.; BLACK, W. **Análise multivariada de dados**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HABER, s.; NORTH, D. C.; WEINGAST, B. R. Political Institutions and Financial Development. **Stanford University Press**. Califórnia, 2008.

HARVEY, A. C.; KOOPMAN, S. J. Diagnostic checking of unobserved components time series. **Journal of Business and Economic Statistics**, (10):377-89, 1992.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, 12, 231-254, 1988.

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 52, n. 2, p. 169-210, 1990.

KEYNES, J.M. (1936) A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda. **Coleção Os Economistas**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

KHAN, M. S.; SENHADJI, A. S. Threshold effects in the relationship between inflation and growth. **IMF Working Paper** WP/00/110, Washington: International Monetary Fund, June, 2000.

KING, R. G. e LEVINE, R. Finance and growth: Schumpeter might be right. **Quarterly Journal of Economics**, 108(3), pp.717-37, 1993.

LEVINE, Ross. Financial development and economic growth: views and agenda. **Journal of Economic Literature**, p. 688-729, 1997.

LEVINE, R.; ZERVOS, S. Stock markets, banks and economic growth. **American Economic Review**. v. 88, n. 3, p. 537-558, 1998.

LUCAS JR., R. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**. 22, p. 3-42, julho, 1988.

MADDALA, G.S. **Introduction to econometrics**. MacMillan, 2ª Edição. Nova York, 1992.

MACKINNON, J. G. Critical values for cointegration tests. In: ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. (Org.). **Long-run economic relationships**. Oxford: Oxford University Press, 1991.

MALTHUS, T. R. An inquiry into the nature and progress of rent and the principles by which it is regulated. **Reprints of Economic Classics**. New York: Augustus M. Kelly Publishers, 1798.

MANKIW, G.; ROMER; D. WEIL. A contribution to the empirics of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**. v. 107, n. 429, p. 407-438, 1992.

MAROCO, J. **Análise estatística com a utilização do SPSS**. 3 ed. Lisboa: Silabo, 2007.

MARQUES JR., T. E. e PORTO JR., S. S. Desenvolvimento financeiro e crescimento econômico no Brasil – Uma avaliação econométrica. PPGE/UFRGS. **Trabalho para Discussão**. No. 11, 2004.

MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M. D.; GREEN, J. R. **Microeconomic Theory**. New York: Oxford Economic Press, 1995.

MATOS, O. C. Desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento econômico no Brasil: evidências de causalidade. **Trabalho para Discussão** n. 49. Banco Central do Brasil, setembro 2002.

MATSUYAMA, K. Increasing returns, industrialization, and indeterminacy of equilibrium. **Quarterly Journal of Economics**, 106, 617-650, 1991.

MATSUYAMA, K. Agricultural productivity, comparative advantage, and economic growth. **Journal of Economic Theory**, 58(2), 317-334, 1992.

MINGOT, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2005.

MISSIO, F. J.; JAYME JR F. G; OLIVEIRA, A. M. H. C. Desenvolvimento financeiro e crescimento econômico: teoria e evidência empírica para os estados brasileiros. **Texto para Discussão** nº 379. UFMG/Cedeplar, Minas Gerais, 2009.

PAGANO, M. Financial markets and growth: an overview. **European Economic Review**. v. 37, p. 613-622, 1993

QUANDT, R. E. Tests of the hypothesis that a linear regression System obeys two separate regimes. **Journal of the American Statistical Association**, v. 55, n. 2, p. 324- 330, 1960.

REBELO, SERGIO T. Long-run policy analysis and long-run growth. **Journal of Political Economy**, 99(3), pp. 500-21, junho 1991.

REIS, E. **Estatística multivariada aplicada**. Lisboa: Edições Silabo, 1997.

RENCHEER, A. **Methods of multivariate analysis**. 2 ed. New York: John Wiley & Son, 2002.

RICARDO, D. **Princípios de economia política e tributação**. Tradução de P. H. R. Sandroni. São Paulo: Victor Civita, 1982.

ROMER, Paul M. Increasing returns and long-run growth. **Journal of Political Economics**, 94, p. 1000-37, outubro 1986.

ROMER, P. M. Growth based on increasing returns due to specialization. **American Economic Review**, 77, 2, p. 56-62, 1987.

_____. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, 98 (5), p. 71-102, 1990.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development**. Cambridge: Harvard University Press, 1959.

SILVA, E. N.; PORTO JR., S. S. Sistema financeiro e crescimento econômico: uma aplicação de regressão quantílica. **Revista Economia Aplicada**, São Paulo, V. 10, N. 3, P. 425-442, 2006.

SIMS, C. A. Macroeconomics and reality. **Econometrica**, v. 48, n. 1, p. 1-48, 1980.

SMITH, A. **An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations**. London: W. Stahan & T. Cadell, 1776.

SOLOW, R. A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, 70, p. 65-94, fevereiro 1956.

_____. Technical change and the aggregate production function. **Review of Economics and Statistics**, 39:312-320, 1957.

SPEARMAN, C. General intelligence objectively determined and measured. **American Journal of Psychology**, 15, 201–293, 1904.

SVALERYD, H.; Vlachos, J. Markets for risk and openness to trade: how are they related? **Journal of International Economics**, 57:369-395, 2002.

TODA H. Y.; PHILLIPS P. C. B. Vector autoregressions and causality. **Econometrica**, v.61, n.6, 1993.

TRINER, G. D. Banking, economic growth and industrialization: Brazil, 1906-30. **Revista Brasileira de Economia**. V.50, n.1, p. 135-53, 1996.

WICHERN, D. W.; JOHNSON, R. A. **Applied multivariate statistical analysis**. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice-Hall, 6^a ed., 2007.

VARIAN, Hal R. **Microeconomia: Princípios básicos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.

YOO, S. H. Electricity consumption and economic growth: evidence from Korea. **Energy Policy**, Surrey, v. 33, p. 1627-1632, 2005.

YOUNG, A. Learning-by-doing and the dynamic effects of international trade. **Quarterly Journal of Economics**, 106, 369-405, 1991.

ANEXO A

Tabela A1 – Resultados da Estatística KMO e do teste de Esfericidade de Bartlett

(Com utilização das oito variáveis)	
KMO	0,684
Estatística Qui-Quadrado do Teste de Esfericidade de Bartlett (TEB)	171,99
Significância do Teste	0,000

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

KMO: cujos valores variam entre 0 e 1, avalia a adequação da amostra quanto a correlação entre as variáveis que compõe um fator, quanto mais próximo de 1, mais adequada é a amostra; TEB: Testa a Hipótese nula (H_0) de a matriz de correlações é uma matriz identidade, a rejeição dessa hipótese significa dizer que as variáveis que compõe um fator estão correlacionadas.

Tabela A2 – Autovalores e Percentual da Variância Explicada pelos Fatores
(Com utilização das oito variáveis)

Componentes	Autovalores		
	Total	% da Variância	% Acumulada
1	5,11	63,92	63,92
2	1,61	20,22	84,15

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.
Método de extração pela Análise do Componente Principal.

Tabela A3 – Matriz dos Componentes ou Cargas Fatoriais

Variáveis	Componentes	
	1	2
A1	0,865	0,362
A2	0,894	0,437
A3	0,889	0,394
A4	0,650	0,427
B1	-0,795	0,499
B2	-0,479	0,677
B3	-0,854	0,370
B4	-0,873	0,080

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Obs.: A (Indicadores do Mercado Acionário): A1= (Capitalização Bursátil/PIB); A2= (Transação Anual / PIB); A3= [(Capitalização Bursátil + Transação Anual) /Capitalização Bursátil]; A4= (Transação Anual/Capitalização Bursátil). B (Indicadores do Setor Bancário): B1= (Crédito do Sistema Financeiro ao setor Privado / PIB); B2= (Depósitos total a vista / PIB); B3= (M2/PIB); B4= [(M2 - Papel Moeda em Poder do Público) / PIB].

Tabela A4 - Matriz dos Componentes após a Rotação ou Cargas Rotacionadas

Variáveis	Componentes	
	1	2
A1	0,896	-0,276
A2	0,966	-0,237
A3	0,935	-0,267
A4	0,773	-0,089
B1	-0,291	0,892
B2	0,066	0,827
B3	-0,419	0,831
B4	-0,454	0,819

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA. Método de extração pela Análise do Componente Principal. Método de Rotação: Varimax. Obs.: A (Indicadores do Mercado Acionário): A1= (Capitalização Bursátil/PIB); A2= (Transação Anual / PIB); A3= [(Capitalização Bursátil + Transação Anual) /Capitalização Bursátil]; A4= (Transação Anual/Capitalização Bursátil). B (Indicadores do Setor Bancário): B1= (Crédito do Sistema Financeiro ao setor Privado / PIB); B2= (Depósitos total a vista / PIB); B3= (M2/PIB); B4= [(M2 - Papel Moeda em Poder do Público) / PIB].

Tabela A5 – Fatores Extraídos por meio do Componente Principal na Análise
(Com utilização das oito variáveis)

Ano	Fator 1 (ACAO)	Fator 2 (BANCO)
1980	-1,8432	-0,2844
1981	-2,0438	-0,0188
1982	-1,7488	-0,0066
1983	-1,1784	0,2124
1984	-0,4602	0,8237
1985	-0,0408	1,1011
1986	0,2832	1,0404
1987	-0,8490	0,8973
1988	-0,1557	2,0065
1989	-0,1448	1,8118
1990	-1,7186	-1,1995
1991	-0,8317	-0,1841
1992	0,4849	1,8014
1993	0,4370	1,4267
1994	0,8188	0,3718
1995	0,1181	-0,7238
1996	0,1032	-1,2547
1997	0,7577	-0,6797
1998	0,5248	-0,6708
1999	0,3903	-0,8550
2000	0,3990	-1,0156
2001	0,1897	-1,0866
2002	0,1434	-0,8733
2003	0,2298	-1,2017
2004	0,5303	-0,9740
2005	0,8378	-0,6151
2006	1,1416	-0,3911
2007	1,7036	0,0372
2008	1,9219	0,5044

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA. Método de Extração de Fatores pela Análise do Componente Principal.

Tabela A6 – Diagnóstico de Resultados teste de auto-correlação
Modelo VEC (PERCAPITA - ACAO - VARIÁVEIS EXÓGENAS)

Auto-Correlação	Prob.
1 lag	0,7527
2 lags	0,3782
3 lags	0,4853
4 lags	0,8848
5 lags	0,9856
6 lags	0,6930
7 lags	0,6215
8 lags	0,5989
9 lags	0,1793
10 lags	0,5103
11 lags	0,4332
12 lags	0,4209

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA. Prob. = Probabilidade de aceitação da hipótese nula, quando maior que 0.10 aceita-se a hipótese nula.

Hipótese nula = Não há auto-correlação.

Tabela A7 – Diagnóstico de Resultados

Modelo VEC (PERCAPITA - ACAO - VARIÁVEIS EXÓGENAS)

Testes	Prob.
Normalidade (Jarque Bera)	0,4579
Heterocedasticidade sem termos cruzados	0,9349
Heterocedasticidade com termos cruzados	0,6713

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA. Prob. = Probabilidade de aceitação da hipótese nula, quando maior que 0.10 aceita-se a hipótese nula. Normalidade (Hipótese nula = distribuição normal dos resíduos). Heterocedasticidade (Hipótese nula = Não apresenta heterocedasticidade).

Tabela A8 – Diagnóstico de Resultados teste de auto-correlação
Modelo VEC (PERCAPITA - BANCO - VARIÁVEIS EXÓGENAS)

Auto-Correlação	Prob.
1 lag	0,2897
2 lags	0,4830
3 lags	0,9310
4 lags	0,9660
5 lags	0,2368
6 lags	0,7730
7 lags	0,7986
8 lags	0,8399
9 lags	0,2889
10 lags	0,9051
11 lags	0,5145
12 lags	0,7692

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA, Prob, = Probabilidade de aceitação da hipótese nula, quando maior que 0,10 aceita-se a hipótese nula, Hipótese nula = Não há auto-correlação,

Tabela A9 – Diagnóstico de Resultados
Modelo VEC (PERCAPITA - BANCO - VARIÁVEIS EXÓGENAS)

Testes	Prob,
Normalidade (Jarque Bera)	0,1234
Heterocedasticidade sem termos cruzados	0,1897
Heterocedasticidade com termos cruzados	0,2052

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA. Prob. = Probabilidade de aceitação da hipótese nula, quando maior que 0,10 aceita-se a hipótese nula. Normalidade (Hipótese nula = distribuição normal dos resíduos). Heterocedasticidade (Hipótese nula = Não apresenta heterocedasticidade).

ANEXO B

Tabela B1 - Resultados da Análise Fatorial por meio do Componente Principal
(utilizando as séries financeira de forma desagregada)

Período 1980-2008	Auto-Valores %	Matriz dos Componentes ou Cargas Fatoriais			
		A1	A2	A3	A4
ACAOB	85,95	0,944	1,000	0,979	0,768
		B1	B2	B3	B4
BANCOB	79,35	0,933	0,723	0,944	0,943

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Obs.: A (Indicadores do Mercado Acionário): A1= (Capitalização Bursátil/PIB); A2= (Transação Anual / PIB); A3= [(Capitalização Bursátil + Transação Anual) /Capitalização Bursátil]; A4= (Transação Anual/Capitalização Bursátil). B (Indicadores do Setor Bancário): B1= (Crédito do Sistema Financeiro ao setor Privado / PIB); B2= (Depósitos total a vista / PIB); B3= (M2/PIB); B4= [(M2 - Papel Moeda em Poder do Público) / PIB]. ACAOB = Fator ou índice gerado utilizando somente as variáveis do mercado acionário (Ax); BANCOB = Fator ou índice gerado utilizando somente as variáveis do mercado bancário (Bx).

Tabela B2 – Resultados da Estatística KMO e do teste de Esfericidade de Bartlett
(utilizando as séries financeiras de forma desagregada)

(ACAOB) KMO	0,513
(BANCOB) KMO	0,684
(ACAOB) Estatística Qui-Quadrado do Teste de Esfericidade de Bartlett (TEB)	222,72
Significância do Teste	0,000
(BANCOB) Estatística Qui-Quadrado do Teste de Esfericidade de Bartlett (TEB)	171,99
Significância do Teste	0,000

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

KMO: cujos valores variam entre 0 e 1, avalia a adequação da amostra quanto a correlação entre as variáveis que compõe um fator, quanto mais próximo de 1, mais adequada é a amostra; TEB: Testa a Hipótese nula (H_0) de a matriz de correlações é uma matriz identidade, a rejeição dessa hipótese significa dizer que as variáveis que compõe um fator estão correlacionadas. Obs.: ACAOB: significa que foi utilizado somente as variáveis do mercado acionário; BANCOB: significa que foi utilizado somente as variáveis do mercado bancário.

Tabela B3 – Autovalores e Percentual da Variância Explicada pelos Fatores
(utilizando as séries financeiras de forma desagregada)

Componentes	Autovalores		
	Total	% da Variância	% Acumulada
ACAOB	3,43	85,95	85,95
BANCOB	3,17	79,35	79,35

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Método de extração pela Análise do Componente Principal.

ACAOB: Componente ou fator gerado utilizando-se somente as séries do mercado acionário (Ax)

BANCOB: Componente ou fator gerado utilizando-se somente as séries do mercado bancário (Bx)

Tabela B4 – Matriz dos Componentes ou Cargas Fatoriais
(utilizando as séries financeiras de forma desagregada)

Variáveis	Componente	Variáveis	Componente
	ACAOB		BANCOB
A1	0,944	B1	0,933
A2	1,000	B2	0,723
A3	0,979	B3	0,944
A4	0,768	B4	0,943

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Obs.: A (Indicadores do Mercado Acionário): A1= Transação Anual sobre PIB; A2= Capitalização Anual sobre PIB; A3= Capitalização Anual sobre número de empresas. B (Indicadores do Setor Bancário): B1= Depósitos Bancários Totais sobre o PIB; B2= Operações de Crédito do Sistema Financeiro ao setor Privado sobre o PIB; B3= Poupança Nacional Bruta sobre PIB. ACAOB: Componente ou fator gerado utilizando-se somente as séries do mercado acionário (Ax); BANCOB: Componente ou fator gerado utilizando-se somente as séries do mercado bancário (Bx)

Tabela B5 – Fatores Extraídos por meio do Componente Principal na Análise
(utilizando as séries financeiras de forma desagregada)

Ano	Fator ACAOB	Ano	Fator BANCOB
1980	-1,74892	1980	0,30784
1981	-1,9899	1981	0,66873
1982	-1,68042	1982	0,5637
1983	-1,18312	1983	0,60404
1984	-0,59468	1984	0,9859
1985	-0,22024	1985	1,13253
1986	0,03417	1986	0,8857
1987	-0,94563	1987	1,16789
1988	-0,54089	1988	2,00058
1989	-0,54257	1989	1,77458
1990	-1,52576	1990	-0,70609
1991	-0,88473	1991	0,02579
1992	-0,27895	1992	1,30577
1993	0,24506	1993	1,3167
1994	0,73357	1994	0,1028
1995	0,25327	1995	-0,75949
1996	0,46665	1996	-1,17801
1997	0,96912	1997	-0,86328
1998	0,73529	1998	-0,79825
1999	0,66432	1999	-0,86642
2000	0,71862	2000	-1,02686
2001	0,49311	2001	-1,04294
2002	0,32751	2002	-0,88606
2003	0,54458	2003	-1,16175
2004	0,74392	2004	-1,06952
2005	0,88229	2005	-0,8863
2006	1,11976	2006	-0,7772
2007	1,59997	2007	-0,52804
2008	1,60462	2008	-0,29233

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.
Tabela criada pelo autor. Método de Extração de Fatores pela Análise do Componente Principal.
ACAOB: Componente ou fator gerado utilizando-se somente as séries do mercado acionário (Ax);
BANCOB: Componente ou fator gerado utilizando-se somente as séries do mercado bancário (Bx)

Tabela B6 - Teste Dickey-Fuller Aumentado para Raiz Unitária

Variável	Intercepto e/ou Tendência	t calculado	t tabelado (1%)	t tabelado (5%)	t tabelado (10%)
PERCAPITA	C e T	-1,898476	-4,323979	-3,580623	-3,225334
D(PERCAPITA)	C	-4,071667*	-3,699871	-2,976263	-2,627420
ACAOB	C e T	-2,674587	-4,323979	-3,580623	-3,225334
D(ACAOB)	C	-5,266578*	-3,699871	-2,976263	-2,627420
BANCOB	C e T	-2,346898	-4,323979	-3,580623	-3,225334
D(BANCOB)	C	-6,447220*	-3,711457	-2,981038	-2,629906
COMERCIAL	C e T	-1,278832	-4,323979	-3,580623	-3,225334
D(COMERCIAL)	C	-4,618853*	-3,699871	-2,976263	-2,627420

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Nota: C = constante; T = Tendência. Hipótese Nula = Tem raiz unitária (Não estacionária). * significa rejeição da hipótese nula a 1%, ** significa rejeição da hipótese nula a 5% e *** significa rejeição da hipótese nula a 10%. D() significa que a variável esta em 1ª diferença.

Tabela B7 - Teste Dickey-Fuller GLS para Raiz Unitária

Variável	Intercepto e/ou Tendência	t calculado	t tabelado (1%)	t tabelado (5%)	t tabelado (10%)
PERCAPITA	C e T	-1,864226	-3,770000	-3,190000	-2,890000
D(PERCAPITA)	C	-2,910608 *	-2,653401	-1,953858	-1,609571
ACAOB	C e T	-2,737005	-3,770000	-3,190000	-2,890000
D(ACAOB)	C	-4,963705 *	-2,653401	-1,953858	-1,609571
BANCOB	C e T	-1,776499	-3,770000	-3,190000	-2,890000
D(BANCOB)	C	-5,980288 *	-2,653401	-1,953858	-1,609571
COMERCIAL	C e T	-1,736153	-3,770000	-3,190000	-2,890000
D(COMERCIAL)	C	-4,701576 *	-2,653401	-1,953858	-1,609571

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Nota: C = constante. Hipótese Nula = Tem raiz unitária (Não estacionária).

* significa rejeição da hipótese nula a 1%, ** significa rejeição da hipótese nula a 5% e

*** significa rejeição da hipótese nula a 10%.

O símbolo D() indica que a variável esta em primeira diferença.

Tabela B8 - Teste de Johansen para Vetor de Cointegração

Variáveis		Número de Vetores de Cointegração	Traço Calculado	Traço Tabelado 5%	Máximo Valor Característico Calculado	Máximo Valor Característico Tabelado 5%
PERCAPITA	ACAOB	Nenhum	33,36948*	20,26184	26,86303*	15,89210
		Um	6,506454	9,164546	6,506454	9,164546
PERCAPITA	BANCOB	Nenhum	38,57118*	25,87211	30,22151*	19,38704
		Um	8,349673	12,51798	8,349673	12,51798

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Nota: para o teste do traço a hipótese nula é de que existem pelo menos “x” vetores de co-integração; para o teste do máximo valor a hipótese nula é de que existem exatamente “x” vetores característicos. “x” está descrito na segunda coluna da tabela.

* significa rejeição da hipótese nula a 5%,

Tabela B9 – Causalidade Conforme o Modelo VEC

Modelo VEC (PERCAPITA - ACAOB - VARIÁVEIS EXÓGENAS)

Sentido da Causalidade	Longo Prazo t Calculado
ACAOB ← PERCAPITA	0,90552
ACAOB → PERCAPITA	2,68050 *

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

* Significa que há relação de causalidade no longo prazo.

Tabela B10 - Causalidade Conforme o Modelo VEC

Relação de Curto Prazo

Modelo VEC (PERCAPITA - ACAOB - VARIÁVEIS EXÓGENAS)

Sentido da Causalidade	Prob.	Curto Prazo
ACAOB ← PERCAPITA	0,8554	N
ACAOB → PERCAPITA	0,1589	N

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

* Indica presença de causalidade no curto prazo.

N Indica a ausência de causalidade no curto prazo.

Tabela B11 – Causalidade Conforme o Modelo VEC
Modelo VEC (PERCAPITA - BANCOB - VARIÁVEIS EXÓGENAS)

Sentido da Causalidade	Longo Prazo t Caculado
BANCOB ← PERCAPITA	1,22970
BANCOB → PERCAPITA	3,90133 *

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA. * Significa que há relação de causalidade no longo prazo.

Tabela B12 - Causalidade Conforme o Modelo VEC
Relação de Curto Prazo

Modelo VEC (PERCAPITA - BANCOB - VARIÁVEIS EXÓGENAS)

Sentido da Causalidade	Prob.	Curto Prazo
BANCOB ← PERCAPITA	0,2922	N
BANCOB → PERCAPITA	0,7781	N

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA. * Indica presença de causalidade no curto prazo.

N Indica a ausência de causalidade no curto prazo.

Tabela B13 – Diagnóstico de Resultados teste de auto-correlação

Modelo VEC (PERCAPITA - ACAOB - VARIÁVEIS EXÓGENAS)

Auto-Correlação	Prob.
1 lag	0,8104
2 lags	0,7257
3 lags	0,3273
4 lags	0,5596
5 lags	0,5561
6 lags	0,5112
7 lags	0,7909
8 lags	0,1179
9 lags	0,3090
10 lags	0,4780
11 lags	0,5750
12 lags	0,2531

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA.

Prob. = Probabilidade de aceitação da hipótese nula, quando maior que 0.10 aceita-se a hipótese nula.

Hipótese nula = Não há auto-correlação.

Tabela B14 – Diagnóstico de Resultados

Modelo VEC (PERCAPITA - ACAOB - VARIÁVEIS EXÓGENAS)

Testes	Prob.
Normalidade (Jarque Bera)	0,3989
Heterocedasticidade sem termos cruzados	0,4208
Heterocedasticidade com termos cruzados	0,2455

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados fornecidos pelo IPEA e BM&FBOVESPA. Prob. = Probabilidade de aceitação da hipótese nula, quando maior que 0.10 aceita-se a hipótese nula. Normalidade (Hipótese nula = distribuição normal dos resíduos). Heterocedasticidade (Hipótese nula = Não apresenta heterocedasticidade).

Tabela B15 – Diagnóstico de Resultados teste de auto-correlação

Modelo VEC (PERCAPITA - BANCOB - VARIÁVEIS EXÓGENAS)

Auto-Correlação	Prob.
1 lag	0,9979
2 lags	0,3565
3 lags	0,6602
4 lags	0,9290
5 lags	0,3705
6 lags	0,1973
7 lags	0,5004
8 lags	0,8800
9 lags	0,6274
10 lags	0,8084
11 lags	0,2323
12 lags	0,9943

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados fornecidos pelo IPEA e BOVESPA. Prob. = Probabilidade de aceitação da hipótese nula, quando maior que 0.10 aceita-se a hipótese nula.

Hipótese nula = Não há auto-correlação.

Tabela B16 – Diagnóstico de Resultados

Modelo VEC (PERCAPITA - BANCOB - VARIÁVEIS EXÓGENAS)	
Testes	Prob.
Normalidade (Jarque Bera)	0,1208
Heterocedasticidade sem termos cruzados	0,1097
Heterocedasticidade com termos cruzados	0,6633

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados fornecidos pelo IPEA e BOVESPA. Prob. = Probabilidade de aceitação da hipótese nula, quando maior que 0.10 aceita-se a hipótese nula. Normalidade (Hipótese nula = distribuição normal dos resíduos). Heterocedasticidade (Hipótese nula = Não apresenta heterocedasticidade).