



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
CURSO DE MPFS - MESTRADO PROFISSIONAL EM FINANÇAS E
SEGUROS

FRANCISCO DE ASSIS PAULINO

IMPACTO DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS SOBRE O VALOR
AGREGADO DE UM PORTFÓLIO DO SETOR DE CONSTRUÇÃO
CIVIL

FORTALEZA, CEARÁ

2012

FRANCISCO DE ASSIS PAULINO

**IMPACTO DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS SOBRE O VALOR
AGREGADO DE UM PORTFÓLIO DO SETOR DE CONSTRUÇÃO
CIVIL**

Dissertação de Mestrado Profissional em Finanças e Seguros submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Economia, Finanças e Seguros do CAEN/Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Miranda de Melo

FORTALEZA, CEARÁ

2012

FRANCISCO DE ASSIS PAULINO

**IMPACTO DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS SOBRE O VALOR
AGREGADO DE UM PORTFÓLIO DO SETOR DE CONSTRUÇÃO
CIVIL**

Dissertação de Mestrado Profissional em Finanças e Seguros submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Economia, Finanças e Seguros do CAEN/Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: __/__/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Miranda de Melo
Orientador

Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino Matos
Membro

Prof. Dr. Sérgio Aquino de Souza
Membro

Dedico esta Dissertação à minha esposa Maria Divandete e aos meus filhos Arthur Leonardo e André Wagner.

AGRADECIMENTOS

A DEUS pela esperança e um conjunto de fatores que me permitiram iniciar e concluir este Curso.

Aos meus pais Pedro Raimundo Paulino e Francisca Tavares Paulino (*in memoriam*).

Aos meus filhos André Wagner, Arthur Leonardo e, em especial, a minha adorável esposa Maria Divandete, pela dedicação, zelo e poder realizador. Como prova de que nunca é tarde para iniciar e concluir novos projetos.

Ao meu orientador Dr. Marcelo Miranda de Melo pelo apoio, tranquilidade e conhecimentos a mim transmitidos, extensivo aos demais professores e colegas do CAEN, com quem tive a oportunidade de aprender muito sobre compromisso, motivação e amor aos estudos. Foi um prazer conhecê-los.

Ao Banco do Brasil S.A., empresa que muito tem contribuído para a minha formação pessoal e profissional, patrocinadora deste Curso.

“Não há sorte, nem desgraça. O que há é prudência e imprudência.”

(Baltasar Gracián (1601-1658))

RESUMO

Este estudo analisa e mede os possíveis impactos das variáveis macroeconômicas sobre o valor agregado do portfólio formado por empresas brasileiras do setor de construção civil. Testou-se, contra o valor agregado de mercado da carteira e com periodicidade mensal, a influência das seguintes variáveis macroeconômicas: Índice de confiança do consumidor, rentabilidade da poupança, taxa de câmbio e taxa de juros expressa nos Certificados de Depósitos Interbancários. O portfólio representa o somatório do valor de mercado das dezessete companhias mais líquidas do setor negociadas na BM&FBovespa. Com este objetivo diagnosticou-se o setor da construção civil no mercado brasileiro. Abordou-se o tema precificação de ativos a luz das correntes tradicionais e a Hipótese de Mercados Eficientes. Para subsidiar a análise empírica dos resultados econométricos recorreu-se a confecção de um modelo VAR, com mecanismo corretor de erro (VECM). Foram realizados testes, analisadas as relações de causalidade de Granger, a Função de Impulsos Resposta e a Decomposição de Variância de Cholesky. Concluiu-se que as variáveis macroeconômicas exerceram impactos sobre valor agregado do portfólio.

Palavras-chave: Precificação de Ativos, Setor de Construção Civil, VAR, Variáveis Macroeconômicas.

ABSTRACT

This study analyzes and measures the potential impact of macroeconomic variables on the aggregate value of the portfolio consists of Brazilian companies in the civil construction sector. Was tested against the market value of the portfolio and on a monthly basis, the influence of the following macroeconomic variables: index of consumer confidence, cost savings, exchange rate and interest rate expressed in the Interbank Deposit Certificates. The portfolio is the sum of the market value of the seventeen most liquid companies traded on the BM&FBovespa. With this goal was diagnosed, the civil construction sector in the Brazilian market. It approaches the subject asset pricing the light of traditional patterns. To support the empirical analysis of econometric results resorted to making a VAR model with error corrector mechanism (VECM). Tests were conducted, analyzed the relationship of Granger causality, Impulse Response Function and Cholesky Variance Decomposition of. It was concluded that macroeconomic variables have had impacts on the portfolio value.

Keywords: Asset Pricing, Civil Construction Sector, VAR, Macroeconomic Variables.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico A.1	Composição da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais - 2010	39
Gráfico A.2	Crédito do Sistema Financeiro Nacional (risco total)/PIB - Período: janeiro/2007 a abril/2011	39
Gráfico A.3	M2 - Depósitos em poupança - Unidade: R\$ (milhões) - Período: janeiro/2007 a abril/2011	40
Gráfico A.4	Operações de crédito do sistema financeiro ao setor privado - Habitação - Unidade: R\$ (milhões) - Período: janeiro/2007 a abril/2011	40
Gráfico A.5	Função Impulso Resposta a Cholesky (choque de um desvio padrão)	41
Gráfico A.6	Variações do valor agregado da carteira e do ibovespa - Período: janeiro/2007 a abril/2011	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1	Modelos Financeiros Considerados na Precificação de Ativos Desenvolvidos a Partir da Década de 1950	19
Tabela 4.1	Valor de mercado e percentual de participação das empresas do portfólio	23
Tabela 5.1	Estatísticas descritivas das principais variáveis do modelo	29
Tabela 5.2	Teste de Dickey-Fuller (ADF)	30
Tabela 5.3	Seleção do melhor modelo para estimação do VAR	30
Tabela 5.4	Teste Traço de Johansen	31
Tabela 5.5	Teste Máximo Autovalor de Johansen	31
Tabela 5.6	Teste de Causalidade de Granger	32
Tabela 5.7	Choque das variáveis macroeconômicas sobre o valor agregado de mercado do portfólio	32
Tabela 5.8	Decomposição de Variância de Cholesky do LnMerc em relação às demais variáveis do modelo	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	BREVE HISTÓRICO DO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL .	15
2.1	Fatores que Influenciam o Mercado Imobiliário	16
2.2	Fontes de Recursos para Financiamentos Imobiliários	16
3	EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS SOBRE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS	18
3.1	Histórico	18
3.2	Precificação de Ativos segundo a Abordagem das Finanças Tradicionais	19
3.2.1	Hipóteses de Mercados Eficientes <i>HME</i>	20
3.3	Influência das Variáveis Macroeconômicas sobre Precificação de Ativos	21
3.3.1	Índice de Confiança do Consumidor - ICC	21
3.3.2	Taxa de Câmbio	21
3.3.3	Taxa de Juros e Rentabilidade da Poupança	22
4	ARCABOUÇO METODOLÓGICO	23
4.1	Séries Temporais	23
4.2	Teste Dickey e Fuller	24
4.3	Seleção do número de <i>Lags</i>	24
4.4	Teste de Cointegração das Séries de Johansen	24
4.5	Especificação do Modelo VAR/VECM	25
4.5.1	Estudos Recentes Utilizando Modelos VAR/VEC	25
4.6	Teste de Causalidade de Granger	27
4.7	Análise da Função de Impulso Resposta e da Decomposição de Variância de Cholesky	28
5	TESTES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	29
5.1	Estatística Descritiva das Variáveis Utilizadas	29
5.2	Teste das Variáveis Temporais	29
5.3	Teste de Dickey-Fuller	29
5.4	Teste de Johansen	30
5.5	Teste de Causalidade de Granger e Resultados	31

5.6	Análise da Função de Impulso Resposta e da Decomposição de Variância de Cholesky	32
5.7	Conclusões	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
	APÊNDICE A	39

1 INTRODUÇÃO

A relação entre as variáveis macroeconômicas e o retorno de ativos no mercado financeiro apresenta-se relevante para as pesquisas econômicas e financeiras. Em estudos acadêmicos esta relação tem sido alvo de bastante discussão e pouco consenso. Trata-se de um assunto polêmico, carente de maior aprofundamento, cujos resultados precisam alcançar vários públicos: operadores de mercado; investidores; e, principalmente; os administradores financeiros.

A teoria vigente até 1936 era a de que o mecanismo de preço seria capaz de exercer eficientemente a sua função informacional e teria um duplo papel num sistema de decisões descentralizadas: *i*) os preços de mercado resumiriam toda a informação necessária para a coordenação das atividades econômicas; *ii*) os preços forneceriam incentivos suficientes para gerar os ajustes necessários nas quantidades de mercado, Araújo (1986).

Após a Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda, Keynes (1936) a influência da macroeconomia no apreçamento de ativos ganhou outra abordagem. Com a finalidade de modelar, diagnosticar e evitar bruscas flutuações nos preços foi introduzido ao assunto um grande número de inovações, teorias e modelos, um instrumental analítico em constante evolução.

A partir de 1920 as finanças das empresas, antes consideradas como parte do estudo das Ciências Econômicas foram motivadas a evoluir de uma postura conservadora e de absoluta aceitação para uma posição bem mais questionadora. Porém, só a partir de 1950 foram desenvolvidos modelos financeiros robustos de precificação de ativos, Assaf Neto (2010).

O olhar para empresas do setor da construção civil, além de outros motivos, deveu-se ao tamanho do mercado brasileiro, um dos maiores da América Latina, ABRAMAT & FGV Projetos (2011).

A opção pela estabilidade econômica do País, a decisão do governo em priorizar investimentos em infraestrutura, o aumento das oportunidades de emprego, além da melhoria da renda no mercado doméstico contribuíram para o aquecimento do setor de construção civil do final de 2005 até maio de 2008. A época, praticamente todos os setores da economia estavam no auge e o Índice Bovespa atingia o recorde histórico 73.516 pontos, BM&FBovespa (2011).

A crise do *subprime* implodiu o ciclo de crescimento do setor de construção civil iniciado em 2005. Em 27.10.2008, considerado o pior momento da crise no Brasil, o valor do portfólio analisado chegou a perder mais de 65% do seu valor de mercado e o índice da bolsa brasileira despencou para 29.435 pontos, o mais baixo patamar desde outubro de 2005, BM&FBovespa (2011).

O interesse pelo tema surgiu de evidências de que no Brasil há poucas pesquisas sobre a hipótese da existência, ou não, de impactos de variáveis macroeconômicas sobre valor de ativos, tendo exercido influência as seguintes motivações: o reflexo do apreçamento dos bens e serviços na vida das pessoas; a importância do setor de construção para a economia doméstica; a alta sensibilidade de preços do setor aos instrumentos de política do governo; e, a proximidade do setor com o centro da crise originada em 2007 nos Estados Unidos.

O objetivo principal desta pesquisa é analisar o impacto de variáveis macroeconômicas sobre o valor agregado do portfólio formado pelas ações das dezessete empresas mais líquidas do setor de construção civil negociadas na BM&FBovespa e, caso verificada alguma relação, identificar, ordenar e aferir os impactos ocorridos.

Para atingir os objetivos, este estudo busca respostas aos seguintes questionamentos: *i)* As variáveis macroeconômicas impactaram o valor agregado da carteira formada pelas empresas do setor de construção civil brasileiro no período compreendido entre início de janeiro de 2007 e final de abril de 2011?; *ii)* Quais foram os impactos das variáveis macroeconômicas: Índice de confiança do consumidor, rentabilidade da poupança, taxa de câmbio e taxa de juros expressa nos Certificados de Depósitos Interbancários sobre o valor agregado de mercado do portfólio? *iii)* Como quantificar estes impactos no valor agregado do portfólio no período analisado?

Conhecidos os conceitos e relevância das variáveis macroeconômicas, a existência de relações entre estas e destas para com o valor agregado de mercado do portfólio analisado, espera-se que os preços dos ativos da carteira, negociados no mercado de capitais brasileiro, sejam impactados pelas variáveis macroeconômicas e que este impacto cause volatilidade no seu preço. Também se espera que, ocorrendo mudanças no cenário macroeconômico, seja possível medir a magnitude do impacto dessas variáveis sobre os preços.

O portfólio objeto deste estudo representa o somatório do valor de mercado de todas as ações das dezessete companhias do setor de construção civil registradas como sociedades anônimas de capital aberto mais negociadas na Bolsa de Valores Mercadorias e Futuros de São Paulo no período compreendido entre janeiro de 2007 e abril de 2011.

A amostra abrange 52 observações mensais de preços obtidas da empresa de consultoria Economática®.¹ As demais séries temporais, com o mesmo número de observações e periodicidade foram coletadas Ipeadata² e contemplam as seguintes variáveis: Índice de Confiança do Consumidor, rentabilidade de poupança, taxa de câmbio e taxa de juros dos Certificados de Depósitos Interbancários.

Pesquisas disponíveis indicaram que os modelos VAR/VECM têm aplicações amplas e parecem úteis à previsão condicionada a diversos grupos de variáveis de interesses, além do aparente poder preditivo. Recorreu-se a estimação de um modelo de vetor auto regressivo com mecanismo corretor de erro VECM. As variáveis foram defasadas em primeira diferença. Foram realizados testes Dickey Fuller, de cointegração e de causalidade de Granger. O vetor auto-regressivo irá gerar a Função de Impulso Resposta e a Decomposição de Variância de Cholesky.

Além da introdução, este artigo apresenta a seguinte formatação: A seção 2 apresenta a cadeia produtiva da construção civil no mercado brasileiro. Na seção 3 apresenta-se o tema precificação de ativos a luz das finanças tradicionais. As seções 4 e 5 apresentam respectivamente: o arcabouço metodológico e os testes e discussão dos resultados. Por fim, a sexta e última seção apresenta a conclusão sobre o impacto das variáveis macroeconômicas sobre o

¹www.economática.com.br

²www.ipeadata.org.br

valor agregado de mercado do portfólio.

2 BREVE HISTÓRICO DO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

Segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE (2011), a indústria da construção civil brasileira está segmentada em três grandes grupos: construção de edifícios; serviços especializados para construção (demolição, preparação de terrenos, instalações elétricas, hidráulicas, de gás, sanitárias, sistemas de prevenção contra incêndio e outras obras de acabamento) e o segmento de obras de infraestrutura, incluindo a construção de ferrovias, rodovias, obras urbanas, além de outras de grande porte.

A ABRAMAT¹, em parceria com a FGV Projetos publica anualmente um estudo denominado: O Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais. Documento, referência para o mercado que analisa o desempenho da cadeia produtiva, listada no gráfico A.1.

De acordo com a ABRAMAT e FGV (2011) o conceito de cadeia produtiva refere-se aos estágios percorridos pelas matérias primas, nos quais elas vão sendo transformadas e montadas, com o emprego de trabalho e tecnologia. Por trás de um edifício pronto, há um complexo processo de produção que envolve elos da indústria da construção, da indústria de materiais, do comércio, dos serviços e da indústria de equipamentos.

Conforme o Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais, a cadeia produtiva da construção representou no ano de 2010 8,1% do PIB brasileiro. Em valores absolutos, o total gerado na cadeia foi de pouco mais de R\$ 297,6 bilhões. No tocante à geração de emprego e renda, no ano de 2010, considerando-se proprietários, sócios e empregados, com e sem carteira assinada o número de postos de trabalho da cadeia produtiva totalizou 11.317.050 postos, ABRAMAT & FGV Projetos (2011).

Para a ABRAMAT (2011) as dificuldades mais importantes em 2010 na indústria de materiais e equipamentos, estiveram relacionadas à perda de competitividade decorrente do câmbio valorizado e dos custos domésticos elevados. No que diz respeito especificamente à construção civil, o desafio maior a ser enfrentado refere-se a escassez de mão de obra qualificada.

Mediante as estatísticas apresentadas, verifica-se que a atividade da construção, núcleo dentro da cadeia produtiva, é o destino da produção dos demais segmentos envolvidos, tendo respondido em 2010 por 65% do PIB (ou valor agregado) e quase 73% do emprego de toda a cadeia. Assim, a construção civil determina, em grande medida, o nível de atividade de todos os setores que a circundam.

Para a Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção, trata-se de um setor que contribui com o aumento do investimento, emprego e renda e se apresenta entre os vinte que mais geram empregos na economia brasileira.

¹<http://www.abramat.org.br>

2.1 Fatores que Influenciam o Mercado Imobiliário

Para o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (2011) crédito, taxa de juros, prazo e demanda exercem forte influência nas decisões de consumo das pessoas e nas decisões de investimento das empresas. Por influenciar a liquidez dos meios de pagamento, o controle das taxas de juros gera efeitos diretos na demanda de bens duráveis e de consumo e, por consequência, na aquisição de imóveis.

A aquisição de um imóvel depende em grande medida da disponibilidade de financiamento de longo prazo. Assim, o desempenho do mercado imobiliário é influenciado por diversos fatores macroeconômicos, como a inflação, o nível das taxas de juros, o crescimento do PIB, da renda per capita e da confiança do consumidor, ABRAMAT & FGV Projetos (2011).

O fator crédito é fundamental para o setor da construção civil. Apesar do elevado custo do crédito no Brasil, conforme demonstrado no gráfico A.2, o crédito do sistema financeiro (risco total) em relação ao PIB vem aumentando significativamente nos últimos anos. Em janeiro de 2007, essa relação era 30% e em abril de 2011 expandiu-se para 46,1%, BACEN (2011).

Para o IPEA (2011), apesar do dinamismo ainda presente na demanda interna, impulsionada pelo bom desempenho do comércio varejista e do mercado de trabalho, a produção industrial permanece estagnada há alguns meses, fato este que pode ser explicado, além de outros fatores, pela crescente entrada de insumos importados em vários níveis da cadeia produtiva, estimulada pelo nível excessivo de apreciação da taxa de câmbio.

Segundo a FGV (2011) a apreciação cambial tem alterado de forma rápida o balanço externo do setor e contribuindo negativamente para o crescimento da capacidade instalada da indústria brasileira. Em valores correntes no ano de 2010 as importações de materiais de construção totalizaram R\$ 5,1 bilhões, superando as exportações de R\$ 2,8 bilhões e gerando um déficit comercial para o setor de R\$ 2,3 bilhões.

2.2 Fontes de Recursos para Financiamentos Imobiliários

O Sistema Financeiro Nacional constitui-se de um segmento especializado criado pela Lei 4380/64. Em 1966, a Lei 5107/66 criou o FGTS que previa a arrecadação e a canalização de recursos pelo Governo Federal para a compra de imóveis.

A principal fonte de recursos do SFH é a poupança voluntária, proveniente dos depósitos de poupança do denominado Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo, constituído pelas instituições que captam essa modalidade de aplicação financeira, com diretrizes de direcionamento de recursos estabelecidas pelo CMN e acompanhados pelo BACEN, bem como a poupança compulsória proveniente dos recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS.

Estes recursos são regidos segundo normas e diretrizes estabelecidas por um conselho curador, com gestão da aplicação efetuada pelo Ministério do Planejamento, Orçamento

e Gestão – MPOG, cabendo a Caixa Econômica Federal o papel de agente operador, BACEN (2011).

As Resoluções nº 1.980, de 30.04.1993 e nº 3.005, de 30.07.2002 do BACEN e as normas do CMN em vigor, estabelecem que, no mínimo, 65% dos recursos captados em depósitos de poupança pelas instituições integrantes do SBPE devem ser aplicados em operações de financiamentos imobiliários efetuadas pelos bancos através de carteiras próprias, sendo:

- a) 80%, no mínimo, em operações de financiamento habitacional no âmbito do SFH;
- b) o restante em operações de financiamento imobiliário contratado a taxas de mercado, desde que a metade, no mínimo, em operações de financiamento habitacional.

Conforme dados do BACEN (2011), seguem representados nos gráficos A.3 e A.4 constantes do apêndice, o saldo total das disponibilidades em cadernetas de poupança, captação menos onerosa e principal fonte legal de financiamento imobiliário e da demanda por crédito do sistema financeiro privado ao setor de habitação no período compreendido entre janeiro de 2007 e abril de 2011. Enquanto a captação em poupança, apresentou um crescimento de 203,51% a demanda do setor privado por financiamento à habitação foi de 424,93%.

Mantidas as premissas de crescimento do crédito imobiliário e caso não haja mudanças na legislação brasileira, já no curto prazo, poderá faltar lastro para o financiamento imobiliário no Brasil.

3 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS SOBRE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS

3.1 Histórico

Segundo Pereira (1968) a História do Pensamento Econômico revelou o desenvolvimento das doutrinas e da análise econômica através do pensamento dos grandes economistas. Constatou-se que os clássicos e neoclássicos apoiaram-se nas forças e nos modelos do mercado livre.

Na visão de Araújo (1988) os neoclássicos supunham um mundo de concorrência perfeita¹. Suas teorias e modelos, notadamente o de conceito de concorrência perfeita, representavam as principais linhas de força do sistema e ajudavam a compreender a realidade daquela época.

Araújo (1988) ratifica que no início do século XX as empresas estavam afastando-se do modelo de concorrência perfeita. O surgimento dos monopólios e oligopólios destruíam as características do modelo e, portanto, a possibilidade de auto ajustamento da economia. Para os neoclássicos que o que estava errado não era a teoria, eram os fatos.

A grande depressão de 1929-33 e a ineficácia do remédio clássico em oferecer forças ao mercado para encontrar soluções dos problemas causados pela crise foram ingredientes importantes para o desenvolvimento da Teoria Geral, Keynes (1936).

A rapidez na propagação das ideias de Keynes (1936) deu um caráter revolucionário à Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda. Ao contestar a ortodoxia vigente mudou a ênfase da microeconomia para macroeconomia e introduziu um grande número de inovações no instrumental analítico destinado a diagnosticar e evitar grandes flutuações nos preços, produto e emprego.

A partir de 1920, diante da complexidade dos negócios e sofisticação dos mercados, as finanças das empresas foram motivadas a evoluir. Porém, para Assaf Neto (2010), a denominada Moderna Teoria de Finanças revelou-se a partir da década de 1950 e está embasada em diversos estudos de Finanças Corporativas e Gestão de Portfólio e Risco relacionados na tabela 3.1.

Para Meneses (2002) e ratificando o posicionamento de Assaf Neto, o conceito de finanças na sua acepção moderna nasceu nos anos 50. A partir de então, poucos temas, experimentaram crescimento e impacto reais tão fantásticos no mundo dos negócios quanto o dos conceitos e modelos de determinação do preço de ativos.

Segundo Groppelli *et al* (2010) até 1970 aos administradores competiam a gestão eficaz do capital de giro, a verificação dos registros financeiros e a interpretação dos balanços patrimoniais e demonstração de resultados. A partir daí os horizontes das finanças ampliaram-se exigindo dos profissionais de finanças estudos simultâneos de diferentes alternativas e do

¹Marshall (1842-1924) para que haja concorrência perfeita são necessários os seguintes requisitos: Produtos homogêneos; empresas pequenas, sem poder sobre o mercado; ausência de restrições externas à mobilidade de fatores; conhecimento por parte dos agentes econômicos de todos os preços existentes no mercado.

Tabela 3.1: Modelos Financeiros Considerados na Precificação de Ativos Desenvolvidos a Partir da Década de 1950

Publicação	Formulador e Teoria	Ênfase
1952	<i>Henry Markowitz (Portfolio Theory)</i>	Avalia a construção de uma carteira ótima a partir da relação risco/retorno e prioriza a contribuição de cada decisão de investimento para o desempenho da carteira.
1958	<i>Modigliani e Miller (The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment – The American Economic Review)</i>	O valor de uma empresa é determinado pela sua capacidade de gerar benefícios futuros (fluxo de caixa), ou seja, a qualidade de seus ativos e não a forma como ela encontra-se financiada, é que produz a valor para a empresa.
1964	<i>William Sharp (CAPM – Capital Asset Pricing Modal)</i>	O modelo possibilita identificar o risco sistêmico e o diversificável e precifica ativos com base no retorno e risco esperado.
1970	<i>Eugene Fama (Efficient Capital Markets: a Rewview of Theory and Empirical Word)</i>	Nenhuma informação (como preços passados ou notícias públicas) poderiam trazer vantagens a determinado investidor porque tal dado seria imediatamente refletido no preço do ativo a que ele estivesse relacionado.
1976	<i>Fischer Black e Myron Sholes (The Pricing of Options and Corporate liabilities)</i>	Precifica o valor de uma opção, refletindo o as cotações esperadas do ativo objeto.
1976	<i>Michael Jensen e William Meckling (Theory of Agency)</i>	Explica os conflitos que surgem entre os proprietários e os administradores e os custos decorrentes que causam perda de valor para a empresa.
1979	<i>Daniel Kahneman e Amos Tversky (Prospect Theory: An Analisis of Decision un- ders Risc)</i>	Descreve como as pessoas fazem escolhas em situações que envolvem riscos e como os preços variam em função das alternativas escolhidas.
1984	<i>Michael Jensen e William Meckling (Theory of the Firm)</i>	Apresentam um conjunto de teorias econômicas para descrever: a natureza da firma, sua existência, estrutura, comportamento e relacionamento com o mercado.

Fonte: Finanças Corporativas e Valor. Assaf Neto (2010). Dados compilados pelo autor

efeito de cada uma delas sobre o valor da empresa.

3.2 Precificação de Ativos segundo a Abordagem das Finanças Tradicionais

A teoria das Finanças Tradicionais ou Economia Tradicional presume que todos os agentes são racionais, conhecem todas as informações e podem calcular o valor das diversas opções de preços com que se deparam. Portanto, todos os investidores agem de maneira perfeitamente racional ao adotarem o mesmo padrão de comportamento.

Segundo Groppelli *et al* (2010) frente a um mercado cada vez mais eficiente ² os agentes ³ atuam no mercado com o objetivo de criar e aumentar a riqueza do acionista, porém

²Os investidores estão mais bem informados e os administradores utilizam os melhores métodos e as melhores estratégias para evidenciar seu desempenho.

³Ao receber poderes para cumprir a tarefa de gerir a empresa o administrador financeiro pode ser concebido

não se pode precisar quando a riqueza máxima é atingida, embora ela deva ser meta final de toda empresa.

Ao mensurar risco o agente deve levar em conta vários fatores. A matemática do risco inclui o conhecimento da teoria da probabilidade e o entendimento de como os riscos e o retorno são tratados em conjunto num modelo expressivo. O (*CAPM - Capital Asset Pricing Model*) é tido como o modelo de apreçamento mais utilizado no mundo inteiro. Com este modelo William Sharpe (1964) conseguiu identificar numa simples equação, o risco sistêmico e o diversificável, além de precificar ativos com base no retorno e risco esperado, Gropelli *et al* (2010).

Quando o dilema é risco e retorno, os indivíduos agem de maneira racional, ou seja, tomarão a decisão que, a seu ver, lhes proporcionem maior utilidade Assaf Neto (2010).

Diante das diversas alternativas apresentadas, o investidor escolhe sempre aquela que mais lhe satisfaz. A utilidade é como se fosse uma medida quantitativa da satisfação proporcionada por um investimento ou ganho. Por esta abordagem tradicional a teoria também admite que a utilidade possa ser mensurada de forma quantitativa.

3.2.1 Hipóteses de Mercados Eficientes *HME*

A *HME*, cuja teoria básica descreve o comportamento de um "mercado perfeito", sustenta-se nas seguintes hipóteses: *i*) os mercados são formados por muitos investidores que reagem rápida e objetivamente às novas informações e todas elas estão disponíveis ao público⁴; *ii*) o valor dos títulos estão em equilíbrio, de maneira que seus preços são estabelecidos adequadamente e seus retornos esperados são iguais aos seus retornos exigidos; *iii*) o preço das ações e demais ativos são estabelecidos adequadamente, isso faz com que os investidores não percam seu tempo tentando encontrar e capitalizar sobre os erros na determinação de preços, Gitman (1997).

Na concepção de Gitman (1997), o processo de ajuste de mercado às novas informações pode ser visto em termos de taxas de retorno exigido, k , o qual pode ser estimado pelo uso do *beta* e *CAPM* e em cada ponto do tempo, os investidores estimam um retorno esperado, \hat{k} , definido de forma simplificada pela equação abaixo:

$$\hat{k} = \frac{\text{Benefício esperado durante cada período}}{\text{Preço atual do ativo}}$$

Possíveis movimentos dos investidores: *i*) $\hat{k} \neq k$; ocorrerá ajuste no preço de mercado do ativo; *ii*) $\hat{k} < k$; os investidores venderão o ativo; *iii*) $\hat{k} > k$; os investidores comprarão o ativo.

Já para Damodaran (2002), a eficiência de mercado é uma estimativa não tenden-

como um agente da companhia.

⁴Os participantes do mercado que têm informações não públicas sobre algum ativo poderão obter uma vantagem injusta. A prática denominada de *insider-trading* deve ser banida dos mercados.

cialosa do valor real do investimento e admite limites na hipótese ao teorizar que os preços dos ativos podem ser maiores ou menores que os verdadeiros valores, desde que estes desvios sejam ao acaso, o que implica que haja uma probabilidade igual de que uma empresa esteja subavaliada ou superavaliada em qualquer instante de tempo.

3.3 Influência das Variáveis Macroeconômicas sobre Precificação de Ativos

As decisões pessoais são influenciadas pelas mudanças nas condições econômicas. Pessoas desenvolvem uma compreensão do ambiente econômico pelas informações que captam. Se o ambiente está deteriorado, os consumidores tendem a cortar gastos. Por outro lado, quando as condições macroeconômicas melhoram, as pessoas e empresas se predispõem a assumir maiores riscos, Groppelli *et al* (2010).

Conforme Montoro Filho (1998) pode-se entender macroeconomia como sendo o estudo dos agregados econômicos, de seus comportamentos e das relações que guardam entre si. Partindo desse pressuposto convém analisar as seguintes variáveis macroeconômicas:

3.3.1 Índice de Confiança do Consumidor - ICC

Segundo Bentes (2006) o Índice de Confiança do Consumidor⁵ pode ser definido como um conjunto de informações econômicas construídas a partir de respostas sobre as condições correntes, futuras e esperadas pelos consumidores em níveis micro e macroeconômicos.

Segundo o Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (2011), o monitoramento do sentimento do consumidor tem por objetivo produzir indicações de suas decisões de gastos e poupança futuras. Estas, por sua vez, constituem-se em indicadores úteis na antecipação dos rumos da economia no curto prazo.

Trata-se de um indicador que tem a capacidade de antecipar as variações do nível de atividade econômica. Isto ocorre porque este índice procura avaliar a expectativa real dos consumidores em relação a compras a serem realizadas no futuro próximo, Bentes (2006).

Pela teoria econômica, espera-se que havendo uma melhora no ICC haja uma elevação no Valor Agregado do portfólio.

3.3.2 Taxa de Câmbio

Segundo Fortuna (2002) a política cambial deve ser cuidadosamente ministrada no que tange ao seu impacto sobre a política monetária. Participam desse mercado: *i*) os que produzem divisas - trazem dólares para o País: os exportadores, os tomadores de empréstimos e investidores e os turistas estrangeiros; *ii*) os que cedem divisas – remetem dólares do País: os importadores, os tomadores de empréstimos quando remetem ao exterior o principal e os

⁵Calculado e divulgado mensalmente pelo IBRE/FGV. A partir de outubro de 2005 este índice composto por cinco perguntas extraídas da sondagem de expectativas do consumidor brasileiro passou a ter abrangência nacional.

juros e os investidores, quando remetem ao exterior os rendimentos do capital investido (lucros e dividendos) e os que fazem transferência em moeda estrangeira para o exterior.

Na interpretação de Gremaud *et al* (2002) e do ponto de vista dos mercados eficientes, os retornos dos investimentos nos diferentes mercados tendem a igualarem-se. Se, por exemplo, as expectativas de lucros no Brasil, seja pelas condições de taxas de juros ou por outro diferencial de mercado for maior do que nos EUA, os investidores norte-americanos tendem a deslocar seus recursos para o Brasil. Como a taxa de câmbio brasileira é flexível, um maior retorno no Brasil levará à entrada de recursos e a apreciação cambial até eliminar o ganho. O exemplo permite entender porque uma taxa de juros elevada pode provocar valorização cambial.

Ainda no tocante ao comportamento dos investidores, com muita frequência comprador ou vendedor de uma empresa ou ambos são estrangeiros. Nestes casos a avaliação acaba sendo feita do ponto de vista internacional. Esses investidores não querem saber se o projeto é viável em moeda local e sim, na deles. Por este motivo a diferença entre expectativa da variação cambial e taxa de inflação deve ser considerada na avaliação de uma empresa, Martelanc (2010).

Trata-se de uma variável importante no processo de avaliação de ativos e decisões de investimento. A teoria econômica sugere, *ceteris paribus*⁶ que, quanto mais apreciado o câmbio menor o número de empresas que desejam exportar. Do lado das importações a situação se inverte, Montoro Franco (1998).

3.3.3 Taxa de Juros e Rentabilidade da Poupança

Para explicar a determinação da taxa de juros, Gremaud *et al* (2002) analisou-a sob a chamada teoria dos fundos emprestáveis. A teoria vê a taxa de juros como prêmio pela espera, ou seja, renúncia ao consumo presente em favor do consumo futuro. A taxa de juros é vista como prêmio de poupança. De acordo a denominada teoria dos fundos emprestáveis, a taxa de juros é determinada pela oferta e demanda de títulos.

Por esta teoria, a taxa de juros é determinada pela oferta e demanda de títulos. De forma simples pode-se dizer que a oferta de títulos é realizada pelas empresas que pretendem tomar emprestado (investir) e a demanda de títulos é realizada pelos indivíduos que buscam aplicar seus recursos (poupança), assim conclui-se: *i*) a oferta de títulos – investimento será tanto quanto maior o seu preço, ou seja, quanto menor for à taxa de juros; *ii*) a demanda de títulos – poupança será maior quanto menor seu preço, ou maior a taxa de juros, Gremaud *et al* (2002).

Espera-se que uma elevação na taxa de juros e, conseqüentemente, uma maior rentabilidade da poupança, reduza o valor agregado do portfólio.

⁶Expressão do latim *ceteris paribus* que significa "permanecendo constante todas as demais variáveis".

4 ARCABOUÇO METODOLÓGICO

4.1 Séries Temporais

Wooldridge (2010) define como dados de séries temporais um conjunto de observações sobre uma ou muitas variáveis ao longo do tempo. A característica óbvia dos dados das séries temporais é que estas séries possuem uma ordenação temporal. Segundo o autor, para analisar dados de séries temporais nas ciências sociais o pesquisador deve reconhecer que o passado pode afetar o futuro, mais o contrário não acontece.

PORTFÓLIO: somatório do valor de mercado das ações das dezessete empresas brasileiras mais líquidas do setor de construção civil negociadas na Bolsa de Mercadorias e Futuros de São Paulo, listadas na tabela 4.1.

Tabela 4.1: Valor de mercado e percentual de participação das empresas do portfólio

Empresas do portfólio	Valor de Mercado - R\$ bilhões	% no total do portfólio
Brookfield Incorporadora ON NM	3,05	9,27%
Camargo C Des Imobiliário ON NM	1,60	4,86%
Cyrela Brazil Realty PN	6,97	21,19%
Even ON NM	1,06	3,22%
Eztec ON NM	1,61	4,89%
Gafisa ON	3,25	9,88%
JHSF Part ON NM	3,27	9,94%
João Fortes Engenharia S/A ON	0,14	0,43%
Mendes Jr. Engenharia S/A PNB	0,18	0,55%
MRV ON NM	4,10	12,46%
PDG Realt ON NM	1,54	4,68%
Rodobensimob ON NM	1,04	3,16%
Rossi Residencial ON N1	1,86	5,65%
SERGEN PN	0,05	0,15%
Construtora Sultepa S/A PN	0,06	0,18%
Tecnisa ON NM	1,30	3,95%
Viver ON NM	1,82	5,53%
Total Valor de Mercado	32,89	100,00%

Fonte: Economática®. Adaptada pelo autor

Para estudar o comportamento do valor agregado do portfólio no exercício empírico aqui realizado foi considerado o período compreendido entre janeiro de 2007 e abril de 2011. Foi considerada a periodicidade e analisado o impacto das seguintes variáveis macroeconômicas:

- a) POUPANÇA: rentabilidade mensal da poupança;
- b) CDI: taxa de juros efetiva mensal praticada no mercado brasileiro¹;

¹A taxa do Certificado de Depósitos Interbancários foi incorporada ao modelo com o intuito de captar o “efeito

- c) CÂMBIO: taxa de câmbio comercial para compra - Real (R\$)/dólar americano (US\$);
- d) ICC: índice que avalia o grau de confiança que a população tem na situação do seu país e nas condições presentes e futuras de sua família.

4.2 Teste Dickey e Fuller

Para a verificação da estacionaridade da série escolheu-se o teste ADF, indicado Dickey e Fuller (1979) considerado um teste popular e um dos mais eficientes. Uma das formas mais robusta de verificação ou não da existência de raiz unitária é a utilização deste teste.

Caso a série não possua raiz unitária ela é considerada estacionária. Vale ressaltar que a importância da verificação de estacionaridade da série temporal diz respeito à estimação econométrica, que impõe estacionariedade às variáveis da regressão, caso contrário, pode-se estar sobre o problema da regressão espúria, Gujarati (2006).

O primeiro passo consistiu em verificar, via teste Dickey-Fuller, a estacionariedade ou não das séries.

4.3 Seleção do número de *Lags*

Para viabilizar a análise das relações de causalidade entre as variáveis necessita-se definir o tamanho ótimo de defasagem. Há um dilema na escolha do número de defasagens, Gujarati (2006) alerta que os testes de causalidades são bastante sensíveis ao número de defasagens escolhidos. Em contrapartida, se for colocado um número de defasagens maior do que o necessário pode-se perder eficiência na estimação.

Para escolher o número ótimo de defasagens optou-se pelo critério proposto por Schwarz (1978). O teste consiste em minimizar:

$$SC = \ln s^2 + m \ln n$$

onde s^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. A idéia do teste é partir de um modelo de regressão com várias defasagens e ir diminuindo, gradativamente, o número de defasagens até encontrar o valor m que minimize o valor de SC .

4.4 Teste de Cointegração das Séries de Johansen

Segundo Mattos (2008), do ponto de vista empírico, as altas taxas de correlações observadas entre as séries temporais macroeconômicas são características de aglomerações de preço” das taxas de juros dos empréstimos no mercado financeiro, possibilitando medir o impacto real da política monetária, via *spread* bancário, sobre a demanda de crédito.

dados em torno de um atrator linear e, portanto, cointegrado.

Escolhido o número ótimo de defasagens deve-se analisar se as séries são cointegradas ou não. Para apreciar a cointegração das séries recorreu-se ao teste de Johansen.

Quando se conclui que há cointegração entre as séries temporais recorre-se a novos métodos para estimar e prever, de forma que, mesmo que as variáveis sejam cointegradas, pode-se modelá-las sem obter resultados espúrios e previsões viesadas, Engle & Granger (1987).

Observada a existência de cointegração entre as variáveis utiliza-se um modelo vetorial auto-regressivo com mecanismo de correção de erro (VECM).

Como há enorme dificuldade em interpretar os coeficientes de um modelo VAR, ou VEC, este trabalho avaliará apenas os resultados das estimações das relações de causalidade de Granger, da Função Impulso Resposta das variáveis e da Análise da Decomposição da Variância de Cholesky.

4.5 Especificação do Modelo VAR/VECM

Segundo Melo (2009) basicamente um VAR é um sistema de equações lineares; cada variável é uma função de seus *lags* e de *lags* das outras variáveis do sistema.

Para Gujarati (2006) em geral não há variáveis exógenas nos modelos VAR/VEC, ou seja, todas as variáveis são consideradas endógenas e cada uma delas é explicada por seus valores defasados, ou passados e pelos valores defasados de todas as demais variáveis endógenas do modelo.

Identificada a existência de relações de longo prazo entre as séries pode-se estar diante de um problema de regressão espúria. Para corrigir esta discrepância e viabilizar o estudo deve-se optar pela utilização de um modelo vetorial auto-regressivo com mecanismo corretor de erros ou VECM.

Um VEC para duas equações teria, sem perda de generalidade, o seguinte formato:

$$\Delta Y_t = \alpha_{1,0} + \sum_i \beta_{1,i} \Delta Y_{t-i} + \sum_i \Phi_{1,i} \Delta X_{t-i} + \lambda_1 \varepsilon_{t-1} + u_t$$

$$\Delta X_t = \alpha_{2,0} + \sum_i \beta_{2,i} \Delta X_{t-i} + \sum_i \Phi_{2,i} \Delta Y_{t-i} + \lambda_2 v_{t-1} + v_t$$

onde u e v são resíduos, e ε_{t-1} e v_{t-1} são os valores defasados dos resíduos dos seguintes vetores de cointegração $Y_t = \tau_1 X_t + e_t$ e $X_t = \tau_2 Y_t + n_t$.

4.5.1 Estudos Recentes Utilizando Modelos VAR/VEC

Gilberto Hollauer *et al* (2006) em estudo publicado pelo IPEA em março daquele ano, utilizando modelos vetoriais auto-regressivos (VAR), cointegração e modelos vetoriais de

correção de erros (VECM), com ênfase no poder preditivo desses modelos aplicados à previsão de crescimento da produção industrial - PIB brasileiro para o segundo trimestre de 2006.

Os autores ratificaram como documentado na literatura de previsão que combinações de modelos podem prever melhor. Pode haver instâncias em que um modelo prevê bem enquanto o outro mal, sendo que alguma combinação de ambos preverá melhor do que cada um individualmente.

Como o resultado do estudo, os autores concluíram que o uso dos vetores de co-integração defasados como previsores em muito melhorava a capacidade preditiva dos modelos considerados.

Nunes *et al* (2004) objetivando verificar a existência de relação entre um conjunto de variáveis macroeconômicas e os retornos dos ativos no mercado de ações brasileiro comprovaram a existência de “causalidade reversa” via modelo de transferência e, adicionalmente concluíram: *i*) a existência de relação negativa entre a taxa de inflação e os retornos do índice da bolsa brasileira; *ii*) a atividade econômica relaciona-se positivamente com os retornos médios do ibovespa; *iii*) as variações no mercado de ações influenciam as variações na taxa de inflação medida pelas variações da taxa Selic *ex-ante*; *iv*) os retornos do mercado de ações brasileiro não serve como um *hedge* perfeito para taxa de inflação.

Abugti (2008) investigou se a dinâmica dos principais indicadores macroeconômicos como taxas de câmbio, taxas de juros, produção industrial e oferta de moeda em quatro países da América Latina significativamente explicam os retornos de mercado.

Usando um vetor de seis variáveis do modelo (VAR) auto-regressivo o estudo de abugti (2008) apontou que o retorno de ações de mercados emergentes apresentou maior volatilidade do que nos mercados desenvolvidos e, adicionalmente, que os fatores globais são também significativos na explicação dos retornos em todos os mercados.

Manso (2005), para estudar as relações de causalidade entre consumo de energia primária (barris de petróleo), evolução da produtividade e crescimento do produto em Portugal no período de 1985 a 2002, recorreu a metodologia VAR/VEC com mecanismo corretor de erro o que lhe permitiu apreciar a forma como se transmitiam as inovações ou impulsos (amplitude de um desvio padrão) e estimar os parâmetros que regulavam os laços existentes entre as variáveis estudadas.

Silva (2005), baseado na estimação de um vetor auto-regressivo, analisou as relações entre os choques de política monetária e as variáveis: produto, taxa de inflação e taxa de câmbio real na economia brasileira no período de julho de 1994 e abril de 2005.

Seu estudo tinha por finalidade estimar e analisar a decomposição da variância do erro de previsão do produto, taxa de inflação e taxa de câmbio decorrentes dos choques monetários; estimar as funções de impulso-resposta e analisar os impactos dos choques de políticas monetárias. Silva (2005) concluiu que, apesar das dificuldades, a política monetária é o instrumento mais utilizado para obter resultados sobre inflação, produto e câmbio.

Já Melo (2009) utilizando um modelo VAR/VECM analisou entre 1995 a 2009 o

impacto de algumas modalidades de crédito rural no PIB do setor primário brasileiro, bem como a dinâmica do crédito na economia agregada e entre os setores econômicos. Seus objetivos: aferir o impacto das modalidades de crédito no PIB agregado e setorial e identificar as relações de causalidades entre as variáveis do crédito em relação a outras variáveis macroeconômicas.

Com a aplicação dos testes econométricos e a partir da análise da Função de Impulso Resposta e da Decomposição de Variância de Cholesky, Melo (2009), constatou a existência de causalidades unilaterais e bilaterais entre algumas variáveis do modelo, como por exemplo: Relação bilateral entre o PIB e algumas modalidades de crédito rural como proporção deste. Pode ainda, medir os impactos diretos e indiretos no PIB (variável resposta) a impulsos (1 desvio padrão) nas variáveis choques.

4.6 Teste de Causalidade de Granger

Outro teste aplicado foi o de causalidade, proposto por Granger (1987). Os testes de causalidades são importantes para identificar quais variáveis possuem poder preditivo sobre as outras variáveis do modelo.

De acordo com Pindick e Rubinfeld (2002), o teste de causalidade de Granger supõe que as informações relevantes para a previsão da variável do modelo estão contidas nas séries de tempo dos seus valores passados.

Assim, Granger (1987) testa se a predição da variável x , por exemplo, depende somente dos seus valores passados, em contrapartida, da hipótese que a predição da variável x depende, por exemplo, dos valores passados da variável y . O teste estima as seguintes regressões:

$$y_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j y_{t-j} + u_{1t} \quad (1)$$

$$x_t = \sum_{i=1}^m \lambda_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \delta_j y_{t-j} + u_{2t} \quad (2)$$

A hipótese nula do teste é que os valores passados de y não causam x para a equação 1 e que os valores passados de x não causam y para a equação 2.

Para as séries, existem quatro possíveis tipos de resultados: (i) causalidade unidirecional de y para x , (ii) causalidade unidirecional de x para y , (iii) causalidade bilateral, os valores passados de y influenciam na predição de x e vice-versa e (iv) independência das variáveis selecionadas.

4.7 Análise da Função de Impulso Resposta e da Decomposição de Variância de Cholesky

Segundo Pindick e Rubinfeld (2002), a função de resposta ao impulso rastreia o impulso de um choque, um desvio padrão aplicado às variáveis choque.

Para Maia (2001), a decomposição de variância do erro de previsão indica a proporção do movimento na sequência de uma variável, devido ao seu choque puro em relação aos choques puros de outras variáveis que compõem o modelo auto regressivo vetorial (VAR).

Por fim, foram geradas e analisadas as Funções de Impulso Resposta e Decomposição de Variância de Cholesky com os seguintes objetivos: identificar o comportamento e a constância ou não dos choques em prazos curtos e mais longos; a elasticidade entre as variáveis do modelo; e, simultaneamente, identificar as alterações no valor agregado do portfólio.

5 TESTES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Estatística Descritiva das Variáveis Utilizadas

Antes de se iniciar comentários sobre os resultados, seguem na tabela 5.1 alguns dados estatísticos das séries macroeconômicas.

Tabela 5.1: Estatísticas descritivas das principais variáveis do modelo

	LnMerc	LnCam	LnCdi	LnIcc	LnPoup
Média	3,521285	0,613691	-0,151283	4,962998	-0,523425
Mediana	3,681685	0,577483	-0,155535	4,951936	-0,521473
Máximo	4,017155	0,866092	0,160358	5,101085	-0,285152
Mínimo	2,426133	0,448397	-0,523397	4,823743	-0,693147
Desvio padrão	0,421758	0,110430	0,152740	0,086759	0,109575
Jarque-Bera	19,47441	5,469947	0,644161	4,385882	1,933562

Fonte: Própria pesquisa

Com o objetivo de controlar melhor a heterocedasticidade das variáveis e preservar todas as suas características ordenadas, aplicou-se nas séries o logaritmo natural.

Conforme demonstrado na tabela 5.1, o próprio valor agregado de mercado do portfólio apresentou-se como a variável com maior desvio padrão, e variância, enquanto que o Índice de Confiança do Consumidor a que apresentou menores medidas de dispersão.

5.2 Teste das Variáveis Temporais

Uma variável temporal é dita estacionária quando suas propriedades estatísticas não mudam. Em outras palavras, sua média e/ou sua variância não mudam com o tempo.

Segundo Gujarati (2006), uma série é considerada não estacionária quando possui raiz unitária, mais especificamente, quando seus valores correntes são permanentemente afetados pelas suas observações passadas.

Aplicado o primeiro teste ADF, as variáveis do modelo em análise revelaram-se como com não estacionárias, comprometendo, assim, a sua estabilidade. Para estabilizá-lo e prosseguir com o estudo aplicou-se a primeira diferença em todas as variáveis. Através desse processo denominado de diferenciação puderam-se obter a partir de séries não estacionárias séries estacionárias.

5.3 Teste de Dickey-Fuller

O teste ADF apontou que as variáveis, inicialmente, não eram estacionárias em nível.

A tabela 5.2 demonstrou-se que as variáveis passaram de não estacionárias a estacionárias em primeira diferença, ou seja, todas as variáveis são I(1).

Para evitar regressão espúria que segundo Gujarati (2006) pode resultar da estimação de uma regressão de uma série temporal não estacionária contra uma ou mais séries temporais não estacionárias, aplicou-se a primeira diferença em cada série e tornando-as estacionárias para um nível de significância de 5%.

Conforme o resultado do teste descrito na tabela 5.2 todos os valores ADF são inferiores aos valores críticos, assim, se aceita a hipótese alternativa (H1) que estipula que as séries não possuem raiz unitária.

Tabela 5.2: Teste de Dickey-Fuller (ADF)

Séries	Defasagem	Vlrs. Críticos	ADF	Significância	Resultado
LnMerc	1ª diferença	-2,612033	-4,963560	1,00%	Estacionária
LnCam	1ª diferença	-2,612033	-4,810419	1,00%	Estacionária
LnCdi	1ª diferença	-2,614029	-3,239097	1,00%	Estacionária
LnIcc	1ª diferença	-2,612033	-6,472156	1,00%	Estacionária
LnPoup	1ª diferença	-2,612033	-11,42719	1,00%	Estacionária

Fonte: Própria Pesquisa

Um ponto importante na análise da relação de causalidade entre as séries foi a seleção do comprimento do *lag*, ou número de defasagens. Aplicou-se o critério informativo de Schwarz (1978) cujos resultados seguem na tabela 5.3.

Tabela 5.3: Seleção do melhor modelo para estimação do VAR

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	228,1563	NA	6,30e-11	-9,298181	-9,103264	-9,224521
1	390,2938	283,7406	2,09e-13	-15,01224	-13,84274*	-14,57029
2	406,5983	25,13607	3,11e-13	-14,64993	-12,50584	-13,83968
3	434,8865	37,71767	2,97e-13	-14,78694	-11,66827	-13,60839
4	460,4099	28,71382	3,50e-13	-14,80875	-10,71550	-13,26190

Fonte: Própria Pesquisa

Como o teste obedece a lógica de minimização, deve-se escolher a defasagem que provoca o menor valor, dessa feita, optou-se por 1 *lag* como a melhor forma de caracterizar o modelo.

5.4 Teste de Johansen

O teste de Johansen apontou que há entre as séries uma relação de longo prazo, ou seja, elas são cointegradas.

Foram aplicados os testes estatísticos Traço e Máximo Autovalor de Johansen, cujos resultados encontram-se nas tabelas 5.4 e 5.5.

Por esta metodologia, tanto no teste do traço quanto no do máximo autovalor pode-se encontrar 1 vetor de cointegração entre as séries.

Comprovada pelo teste de Johansen a existência de cointegração entre as séries, a escolha recai sobre um modelo vetorial auto-regressivo com mecanismo de correção de erro (VECM).

Tabela 5.4: Teste Traço de Johansen

Vetores de Cointegração	λ (Traço)	0,05% <i>Critical Value</i>	Valor-p 0,5%
Nenhum	109,0918	88,80380	0,0008
1	61,21197	63,87610	0,0821
2	30,67255	42,91525	0,4628
3	16,13258	25,87211	0,4820
4	5,196584	12,51798	0,5684

Fonte: Própria Pesquisa

Tabela 5.5: Teste Máximo Autovalor de Johansen

Vetores de Cointegração	λ (Máximo)	0,05% <i>Critical Value</i>	Valor-p 0,5%
Nenhum	0,623614	38,33101	0,0030
1	0,463803	32,11832	0,0770
2	0,256758	25,82321	0,6754
3	0,200032	19,38704	0,5199
4	0,100623	12,51798	0,5684

Fonte: Própria Pesquisa

5.5 Teste de Causalidade de Granger e Resultados

O teste de Granger apontou a direção e a intensidade da causalidade multidirecional entre as variáveis. O resultado do teste encontra-se na tabela 5.6 e indicou que:

- a) As variáveis taxa de câmbio, taxa de juros dos CDI's e rentabilidade da poupança apresentaram significativa relação de curto prazo com o valor de agregado de mercado do portfólio;
- b) Não foi encontrada, no curto prazo, relação de causalidade entre o ICC e o valor da carteira analisada, ou seja, por Granger o ICC não causa valor do portfólio. Resultado coerente com os postulados de Damodaran (2002): "O que determina o valor de uma empresa é o valor presente dos seus fluxos de caixa esperados";
- c) Pelo teste de Granger, o valor agregado do portfólio causa Índice de Confiança do Consumidor. Alguns *players* do mercado podem, por surtos, adquirir ativos a preços superiores aos seus reais valores de mercados. Um "jogo de confiança" pode também ser um indutor de crises, Krugman (2008);

Tabela 5.6: Teste de Causalidade de Granger

Variável	Causalidade	Variável	F-statistic	Valor-p	Relação
LnCam	⇒	LnMerc	7,72874	0,00774	Forte Relação
LnMerc	⇒	LnCam	9,73420	0,00306	Forte Relação
LnCdi	⇒	LnMerc	5,83909	0,01953	Forte Relação
LnMerc	⇒	LnCdi	0,01039	0,91924	Sem Efeito
LnIcc	⇒	LnMerc	0,00706	0,93341	Sem Efeito
LnMerc	⇒	LnIcc	6,20331	0,01626	Forte Relação
LnPoup	⇒	LnMerc	4,90978	0,03148	Forte Relação
LnMerc	⇒	LnPoup	1,15091	0,28872	Sem Efeito
LnCdi	⇒	LnCam	6,91113	0,01147	Forte Relação
LnCam	⇒	LnCdi	0,44333	0,50871	Sem Efeito
LnIcc	⇒	LnCam	0,70420	0,40554	Sem Efeito
LnCam	⇒	LnIcc	4,21652	0,04550	Forte Relação
LnPoup	⇒	LnCam	11,3821	0,00147	Forte Relação
LnCam	⇒	LnPoup	0,04226	0,83800	Sem Efeito
LnIcc	⇒	LnCdi	0,00113	0,97329	Sem Efeito
LnCdi	⇒	LnIcc	6,06769	0,01740	Forte Relação
LnPoup	⇒	LnCdi	0,28928	0,59317	Sem Efeito
LnCdi	⇒	LnPoup	1,93049	0,17112	Fraca Relação
LnPoup	⇒	LnIcc	8,83957	0,00460	Forte Relação
LnIcc	⇒	LnPoup	0,69930	0,40716	Sem Efeito

Fonte: Própria Pesquisa

- d) Constatou-se a existência de uma significativa relação de causalidade bilateral ente a taxa de câmbio e o valor de agregado de mercado das empresas; e,
- e) Finalmente, conforme demonstrado na tabela 5.6, o valor da carteira não causa taxa de juros nem a rentabilidade da poupança. O teste sugere que a resposta é consonante com a teoria macroeconômica e estatisticamente correta, a amostra não é grande o suficientemente para modificar o todo (população), Bussab & Morettin (2010).

5.6 Análise da Função de Impulso Resposta e da Decomposição de Variância de Cholesky

Tabela 5.7: Choque das variáveis macroeconômicas sobre o valor agregado de mercado do portfólio

Variável choque	Impulso %	Variável resposta	Impacto curto prazo %	Impacto estável %
LnCam	11,04	LnMerc	-14,42(3)	-16,17(24)
LnCdi	15,27	LnMerc	-1,54(3)	-1,95(24)
LnPoup	10,96	LnMerc	-5,05(3)	-6,45(24)
LnIcc	8,68	LnMerc	0,46(3)	0,53(24)

Fonte: Própria Pesquisa

A Função de Resposta ao Impulso foi utilizada sobre as variáveis do modelo para medir os impactos dos choques das variáveis: LnCam, LnCdi, LnIcc e LnPoup sobre o preço do portfólio, variável resposta, estando os resultados apresentados na tabela 5.7 Considerou-se que cada choque seja de um desvio-padrão em cada variável choque no período do estudo.

Com a análise, verificou-se o quanto, em percentual, as variáveis: LnCam, LnCdi, LnIcc e LnPoup impactaram o valor de mercado do portfólio no curto prazo e no período considerado de estabilidade.

Seguem na tabela 5.7 os resultados dos impulsos nas variáveis choques e os impactos no valor agregado de mercado do portfólio, também representados nos gráfico A.5.

- a) A taxa de câmbio foi a variável que mais impactou o valor de mercado tanto no curto quanto no período próximo a estabilidade. Um choque de +11,04% nesta variável, no curto prazo, provocou um impacto de -14,42%. Após 24 períodos o impacto ampliou-se para -16,17%;
- b) A rentabilidade da poupança revelou-se como a segunda de maior significância. No curto prazo, um choque de +10,96% provocou um impacto de -5,05%. O impacto aumentou para -6,56% considerando-se o período de estabilidade;
- c) Um choque na variável taxa de juros dos CDIs de +15,27% provocou no curto prazo um impacto de -1,54% sobre o valor da carteira. Após 24 períodos o efeito do choque aumentou para -1,95%;
- d) Pelos testes, a variável-choque Índice de Confiança de Consumidor, foi a única que impulsionou o valor de mercado a uma resposta tímida, porém positiva. Um choque de +8,68% no ICC provocou no curto prazo um impulso de +0,46%. Para o período de estabilidade, o impulso foi de apenas +0,53%.

Na tabela 5.8 são encontrados os resultados da Decomposição de Variância de Cholesky das variáveis macroeconômicas em relação ao valor agregado de mercado da carteira de ações do setor de construção civil brasileiro.

Tabela 5.8: Decomposição de Variância de Cholesky do LnMerc em relação às demais variáveis do modelo

Variável	Curto Prazo - 3 ^o mês	Longo Prazo - 24 ^o mês
LnCam	47,5800%	48,3400%
LnCdi	0,7240%	0,7058%
LnPoup	5,1464%	7,4535%
LnIcc	0,1661%	0,0615%

Fonte: Própria Pesquisa

Com a análise dos resultados da Decomposição de Variância de Cholesky verificou-se que as variáveis taxa de câmbio e a rentabilidade da poupança foram as que mais impactaram e de forma crescente o valor agregado do portfólio, 48,34% e 7,45% respectivamente, considerado o longo prazo. A variável taxa de juros dos CDIs apresentou um impacto decrescente de 0,70%. A variável ICC um impacto insignificante.

5.7 Conclusões

Este estudo pretendeu analisar se as variáveis macroeconômicas impactaram no período compreendido entre janeiro de 2007 e abril/2011 o valor agregado de uma carteira composta por todas as ações das dezessete empresas mais líquidas do setor de construção civil, descritas na tabela 3.1.

Conforme representado no gráfico A.6, constante do apêndice, no período analisado o valor agregado portfólio apresentou excessiva volatilidade de preços, segundo a literatura, explicada pelos reflexos da *crise do subprime* e pelo impacto das políticas monetária e fiscal no preço de mercado das emresas analisadas.

A análise da literatura sobre o tema formação de preços no Brasil, a exemplo de outros mercados, também sugeriu dificuldades. Parece que, ao se inserir no processo os aspectos psicológicos e os impulsos dos atores humanos na tomada de decisões financeiras, amplia-se a volatilidade dos preços nos mercados.

Os testes econométricos indicaram que os agentes do mercado (arbitradores, especuladores, *hedgers* e investidores) apresentaram-se sensíveis às variações dos indicadores macroeconômicos, ao tempo em que comprovaram que estas variáveis impactaram o valor agregado de mercado do portfólio estudado.

A análise da Função Impulso Resposta indicou significativo impacto da variável taxa de câmbio no valor do portfólio. A um impulso de +11,04% na taxa câmbio impactou o valor agregado de mercado em -14,42%. Após 24 períodos o impacto ampliou-se para -16,17%.

Pelos testes, um choque de +10,96% na rentabilidade da poupança provocou um impacto no valor da carteira no curto prazo de -5,05%, que no período de estabilidade ampliou-se para -6,56%

A análise da Função Impulso Resposta indicou que a variável taxa de juros dos CDIs, não apresentou efeitos significativos no preço do portfólio estudado. Parece que, de forma intuitiva, no Brasil, os mercados precificam com antecedência os arranjos monetários. Um choque de +15,27% na taxa de juros provocou no valor do portfólio para o curto e o período estável impactos de -1,54% e -1,95% respectivamente.

Os testes indicaram que a variável-choque Índice de Confiança de Consumidor como a única que, mesmo de forma tímida, impulsionou positivamente e no mesmo sentido o valor do portfólio. Um impulso de +8,68% no ICC provocou no curto prazo um impacto de +0,46%. Para 24 períodos o impacto evoluiu para +0,53%.

A análise dos resultados da Decomposição de Variância de Cholesky indicou que as variáveis taxa de câmbio e rentabilidade da poupança foram as que mais impactaram e de forma crescente o valor agregado do portfólio.

Esta pesquisa apresenta como limitação o fato de existirem poucas empresas brasileiras do setor de construção civil negociadas diariamente na BM&FBovespa. Os resultados apontaram que os indicadores macroeconômicos, para o portfólio estudado e no mercado brasi-

leiro, exercem influência sobre o seu valor agregado de mercado.

Como sugestão, surge a possibilidade de pesquisas para verificar se algumas variáveis macroeconômicas consideradas importantes no mercado brasileiro causam impactos significativos ou não sobre: mercados, setores, portfólios, ativos ou até mesmo processos.

A metodologia VAR/VEC é indicada para se aferir choques nas variáveis macroeconômicas e seus impactos em importantes agregados nacionais. A função impulso-resposta e análise da decomposição de variância de Cholesky, ambas fornecidas pelo modelo, revelam-se ferramentas importantes tanto na análise quanto na intervenção de eventos macroeconômicos. Abre-se, assim, campo para diversas pesquisas utilizando-se esta metodologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABUGRI, Benjamin A., *Empirical relationship between macroeconomic volatility and stock returns: Evidence from Latin American markets*. International Review of Financial.
- ARAÚJO, Carlos Roberto Vieira., *História do pensamento econômico: uma abordagem introdutória*: 1 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- ASSAF NETO, Alexandre., *Finanças corporativas e valor*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- Banco Central do Brasil., Disponível em:
<<http://www.bcb.gov.br/?COPOMHISTi>>. Acesso em 16 de out. 2011.
- BENTES, Fábio Gomes Morand., *O poder preditivo do Índice de Confiança do Consumidor no Brasil: uma análise através de vetores autoregressivos*. Dissertação de Mestrado - Ibmecc Rio de Janeiro: 2006.
- DAMODARAN, Aswath., *Finanças Corporativas Aplicadas – Teoria e Prática*. Trad. Jorge Ritter. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- Site da Economática. Disponível em: <<http://www.economatica.com.br>>. Acesso em 25 de mai. 2011.
- ENGLE R.F. e GRANGER C.W.J., *Cointegration and error-correction: Representation, estimation and testing*. Econometrica, 1987.
- FILHO, André Franco Montoro et al., *Manual de Economia*. Organizadores: Diva Benevides Pinho, Marco Antônio Sandoval de Vasconcelos. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 1998.
- FORTUNA, Eduardo., *Mercado Financeiro: produtos e serviços*. 15 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- GIL, Antônio Carlos., *Técnicas de Pesquisa em Economia e Elaboração de Monografia*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GREMAUD, Amaury Patrick., VASCONCELOS, Marco Antônio Sandoval de., TONETO JÚNIOR, Rudonei., *Economia brasileira contemporânea*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GROPPELLIE, A.A., NIKBAKHT, Ehsan., *Administração Financeira*. Trad. Célio Knipel Moreira. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- GUJARATI, Damodar N. *Econometria Básica*. Trad. Maria José Cyhlar. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- HOLLAUER, Gilberto et al., *Modelos Vetoriais de Correção de Erros Aplicados à Previsão de Crescimento da Produção Industrial*. IPEA. 2006.
- IBRE/FGV., Disponível em:
<<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92BB7A891DEF>>. Acesso em 10 de jul. 2011.

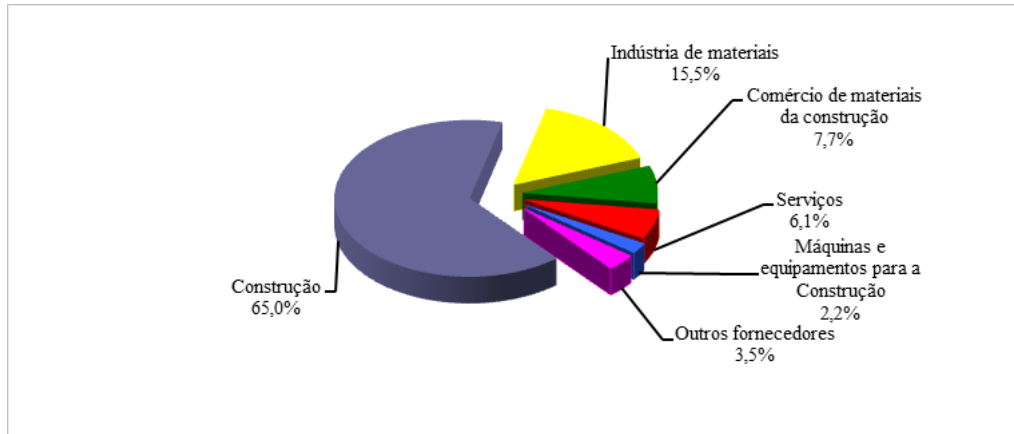
- IPEA. Carta de Conjuntura jun/2011., Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=9370&Itemid=3>. Acesso em 12 de jul. 2011.
- IPEADATA., Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em 10 de jul. 2011.
- KEYNES, John Maynard., *A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda*. Trad. Mario R. da Cruz. 1 ed. São Paulo: Atlas S.A., 1982.
- KRUGMAN, Paul R., *Uma Nova Recessão? O que Deu Errado*. Trad. Afonso Celso. 1 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- KRUGMAN, Paul R. *A Crise de 2008 e a Economia da Depressão*. Trad. Afonso Celso. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- MAIA, Sinézio Fernandes., *Modelos de Vetores Auto regressivos: Uma nota introdutória*. Texto para discussão nº 60 - Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá , 2001.
- MANSO, José R Pires., *Relações de Causalidade entre Consumo de Energia, Evolução da Produtividade e Crescimento do Produto*. Covilhã - Portugal: Universidade da Beira Interior – Departamento de Gestão e Economia. 2005.
- MARTELANC, Roy; PASSIN, Rodrigo; PEREIRA Fernando., *Avaliação de Empresas: Um guia para fusões & Aquisições e Private Equity*. 1 ed São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2010.
- MELO, Marcelo Miranda de., *A Dinâmica do Crédito na Economia Brasileira: Um Ensaio*, Tese de Doutorado. Universidade Federal do Ceará (UFC)/CAEN, Fortaleza, 2009.
- MORETTIN, Pedro Alberto., e BUSSAD, Wilton de O., *Estatística Básica*. 6 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- NUNES, Maurício S. et al., *A Relação entre o Mercado de Ações e as Variáveis Macroeconômicas: Uma Análise Econométrica para o Brasil*. Revista Brasileira da Economia. Rio de Janeiro. 2005.
- PALÁCIO DO PLANALTO., *Do Sistema de Financiamento Imobiliário*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9514.htm>. Acesso em 29 de jul. 2011.
- PEREIRA, Luiz Carlos Bresser., *Da macroeconomia clássica à keynesiana*. Apostila publicada em 1968 e revisada em 1976. São Paulo: 1976.
- O Perfil Da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos., ABRAMAT e Fundação Getúlio Vargas. 2010. Disponível em <http://www.abramat.org.br/lista_publicacao.asp?s=14>. Acesso em 30 de nov. 2011.
- PINDIK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L., *Econometria Modelos & Previsões*. Trad. de *Econometric models and economic forecasts*. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- SILVA, Carlos Alberto Gonçalves da., *Política Monetária e os Efeitos nas Variáveis Macroeconômicas: Uma Aplicação de Vetores Auto-regressivos*. Revista CADE-FMJ, v. N. 11, p. 129-140, 2005.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Investimentos impulsionam PIB do primeiro trimestre., Disponível em <http://www.sindusconsp.com.br/envios/2011/construcarta/conjuntura_465.htm>. Acesso em 15 de out. 2011.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M., *Introdução a Econometria*:: uma abordagem moderna. Trad. José Antônio Ferreira. 4 ed. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro, 2010.

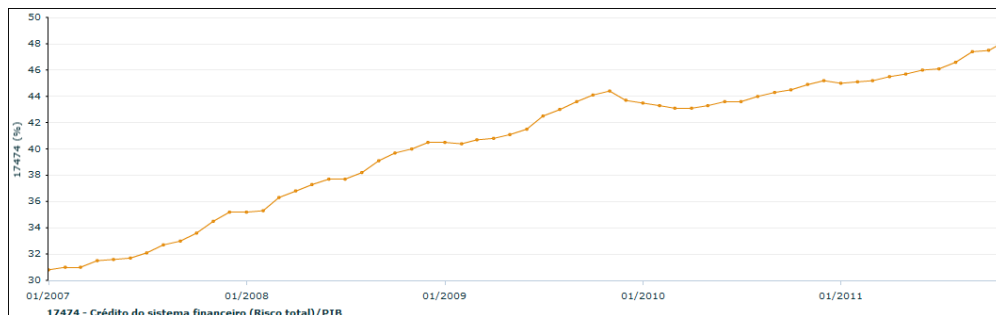
APÊNDICE A

Gráfico A.1: Composição da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais - 2010



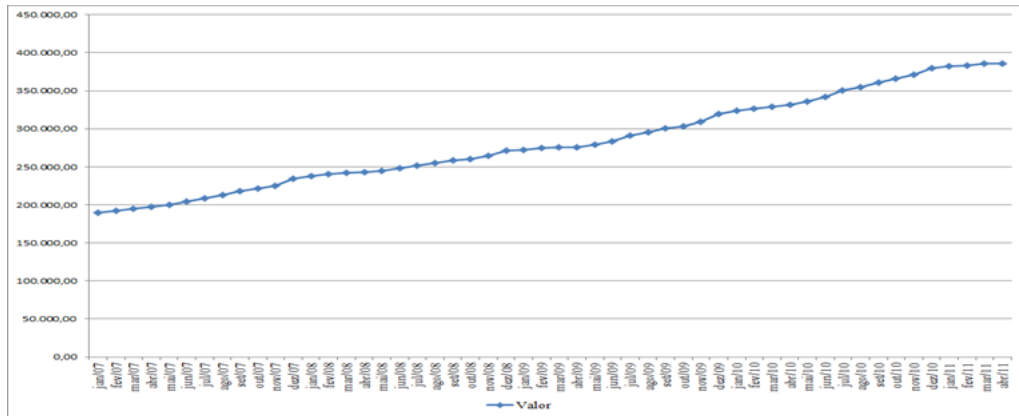
Fonte: Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais – novembro/2011

Gráfico A.2: Crédito do Sistema Financeiro Nacional (risco total)/PIB - Período: janeiro/2007 a abril/2011



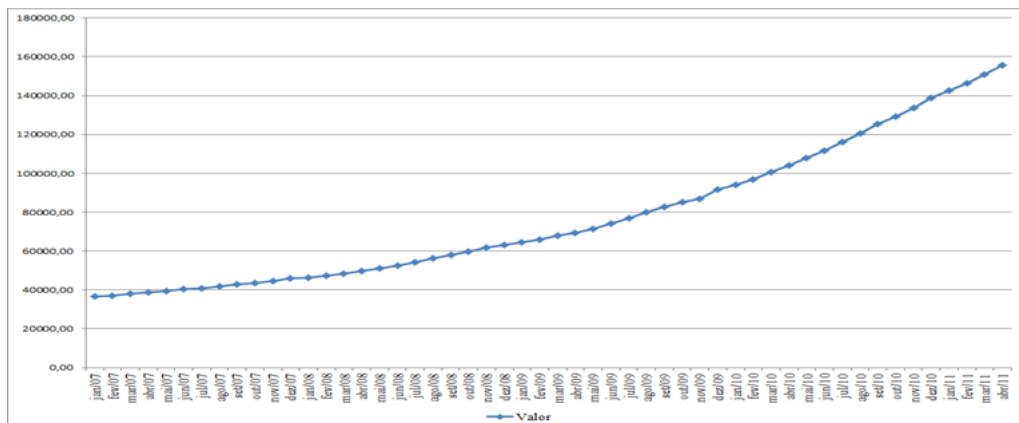
Fonte: Banco Central/SGS - Sistema Gerenciador de Séries Temporais

Gráfico A.3: M2 - Depósitos em poupança - Unidade: R\$ (milhões) - Período: janeiro/2007 a abril/2011



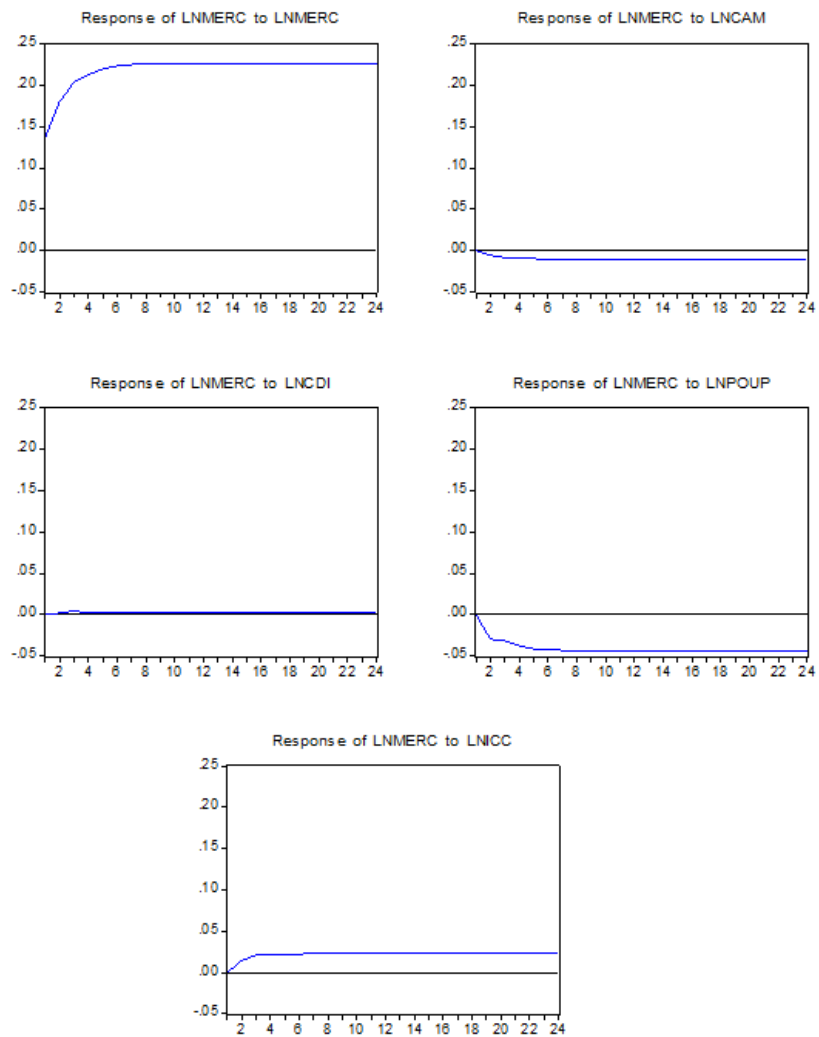
Fonte: Banco Central do Brasil. Adaptado pelo Autor

Gráfico A.4: Operações de crédito do sistema financeiro ao setor privado - Habitação - Unidade: R\$ (milhões) - Período: janeiro/2007 a abril/2011



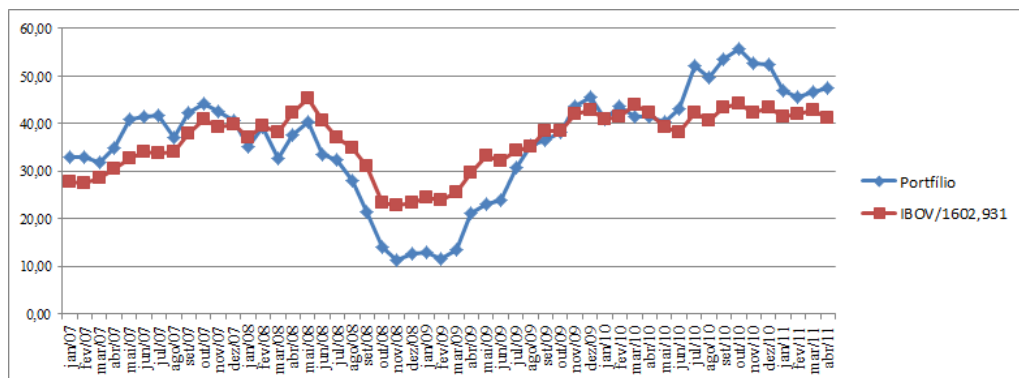
Fonte: Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Moeda e Crédito (BCB Boletim/Moeda)

Gráfico A.5: Função Impulso Resposta a Cholesky (choque de um desvio padrão)



Fonte: Própria Pesquisa

Gráfico A.6: Variações do valor agregado da carteira e do ibovespa - Período: janeiro/2007 a abril/2011



Fonte: Economática®. Adaptado pelo autor