

VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS E O IBOVESPA: UM ESTUDO DA RELAÇÃO DE CAUSALIDADE

Tabajara Pimenta Junior

E-mail: tabajr@fearp.usp.br

FEA/USP/Brasil

Rene Hironobu Higuchi

E-mail: rene_higuchi@yahoo.com.br

FEA/USP/Brasil

RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar a relação de causalidade entre um conjunto de variáveis macroeconômicas selecionadas e o retorno dos ativos no mercado acionário brasileiro, utilizando o enfoque multivariado VAR. As variáveis selecionadas foram a taxa de juros (SELIC), a taxa de câmbio (PTAX) e a inflação (IPCA), e o retorno do mercado acionário brasileiro representado pelo Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa). O estudo compreendeu o período entre julho de 1994, início do Plano Real, e junho de 2005. O desenvolvimento do estudo foi feito através de quatro testes econométricos: Teste de Raiz Unitária (Teste de Dickey e Fuller Aumentado – ADF), Teste de Causalidade de Granger, Análise das Decomposições das Variâncias (VDC) e Análise das Funções de Resposta a Impulso (IRF). Os resultados dos testes mostraram que a taxa de câmbio (PTAX) é, dentre as variáveis selecionadas, a que apresentou nível de causalidade mais elevado em relação ao Ibovespa. Apesar disso, nenhuma das variáveis selecionadas apresentaram uma relação de causalidade estatisticamente significativa em relação ao Ibovespa.

Palavras-chave: Mercados de Capitais; Variáveis Macroeconômicas; Ibovespa; Causalidade; VAR.

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the causality relationship among a sort of selected macroeconomic variables and the return of the Brazilian stock market, using multivariate VAR methodology. The following macroeconomic variables were used in the study: interest rate (SELIC), exchange rate (PTAX) and inflation (IPCA). The Brazilian stock market was represented by the Sao Paulo Stock Index (Ibovespa). The study included the period from July 1994, the beginning of the Real Plan (Plano Real), to July 2005. Four econometric tests were used in the development of the study: Unit Root Test (Augmented Dickey-Fuller Test – ADF), Granger Causality Test, Variance Decomposition (VDC) and Impulse Response Analysis (IRF). The results showed that the exchange rate (PTAX), among the selected variables, presented the highest causality level when compared to Ibovespa. Nevertheless, none of the selected variables presented a causality relationship statistically significant.

Key-words: Stock Market; Macroeconomic Variables; Ibovespa; Causality and VAR.

1. Introdução

1.1. Considerações Gerais

Após um longo período de instabilidade, as políticas econômicas adotadas no Brasil apresentaram um certo nível de estabilidade principalmente a partir da década de 90. Essas políticas se basearam, principalmente, em parâmetros defendidos pelas instituições financeiras como Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional. Diversas mudanças, tanto no cenário macroeconômico como no quadro regulatório, tornaram o mercado acionário brasileiro atraente para os investidores internacionais.

A primeira mudança de maior impacto aconteceu em 1991, quando a Resolução nº 1832 do Conselho Monetário Internacional (CMN) passou a vigorar, aprovando o regulamento anexo IV, que disciplinou a criação e administração de carteiras de valores mobiliários mantidas no Brasil por investidores institucionais constituídos no exterior, como fundos de pensões, carteiras próprias de instituições financeiras, companhias seguradoras e fundos mútuos de investimento.

No cenário macroeconômico, a mudança de maior impacto foi a introdução do Plano Real em 1994, que favoreceu o controle da inflação. O Plano Real ofereceu ao país maior estabilidade à política monetária e, como consequência, houve um crescimento dos investimentos internacionais no mercado acionário brasileiro.

A importância do capital estrangeiro é evidenciada no trabalho de Carvalho (2000). Segundo autor, o mercado acionário brasileiro passou por uma aparente fase de crescimento nos anos 90, fortemente influenciado pela entrada de capitais estrangeiros. O relatório anual da Bovespa (2004) também destaca essa importância. Segundo o relatório, o capital estrangeiro foi responsável por cerca de 27,3% do volume total transacionado na Bolsa de Valores de São Paulo em 2004.

O trabalho de Howell (1993) evidencia o crescimento da importância do mercado acionário dos países emergentes no cenário internacional. Segundo o autor, no período compreendido entre 1986 e 1992, a fatia dos investimentos novos em mercados emergentes em relação ao total investido nos mercados de ações por investidores no mundo passou de 2% para 28%. Um dos fatores que contribuíram para esse crescimento foi a remoção de barreiras aos investimentos estrangeiros. Pimenta Júnior (2000) destaca, além da eliminação das barreiras, o papel que a evolução das tecnologias relacionadas à comunicação teve no processo de intensificação dos fluxos financeiros e integração entre os mercados no cenário internacional.

Para Groppo (2004), apesar dessa integração entre os mercados, as influências de fatores regionais continuam e continuarão a existir, criando assim, oportunidades de lucros a investidores institucionais. A importância dos fatores regionais também é citada no relatório da Bovespa (2004). Esse relatório destaca que as melhoras nos indicadores econômicos do país contribuíram para o aumento da participação dos investidores estrangeiros.

Groppo (2004) destaca ainda que, apesar do mercado acionário para os países em desenvolvimento não ter um peso tão grande, como ocorre em países chamados de economias “maduras”, a sua importância vem aumentando significativamente. Esse crescimento no fluxo de investimento indica que os mercados desses países estão se tornando cada vez mais atraentes e acessíveis para os investidores estrangeiros que buscam diversificar os seus *portfólios*, e assim, maximizar os seus retornos ou minimizar os seus riscos.

Dessa forma, de um lado, há o aumento da atenção, por parte dos investidores internacionais, sobre o mercado acionário brasileiro, na busca da diversificação de seus *portfólios* e, de outro lado, há uma crescente importância dos mercados acionários nos países denominados emergentes, entre eles o Brasil. Nesse contexto, pode ser bastante interessante e relevante para os agentes diretos e indiretos do mercado financeiro, o conhecimento sobre possíveis efeitos que variáveis macroeconômicas possam ter sobre o mercado de capitais.

1.2. Objetivos

O objetivo principal desse estudo é analisar a relação de causalidade entre variáveis macroeconômicas específicas (juros, câmbio e inflação) e o retorno dos ativos no mercado acionário brasileiro (Ibovespa).

1.3. Importância do Trabalho

Expandir o conhecimento sobre os mercados acionários e sobre as variáveis externas que os cercam tem implicações diretas sobre as decisões de investidores na composição de suas carteiras. Eles buscam diversificar o seu *portfólio* para maximizar os retornos ou para minimizar os riscos e, para tanto, o conhecimento sobre os comportamentos do mercado acionário é de suma importância para esses investidores.

A crescente complexidade do mercado acionário está exigindo dos investidores, além do domínio de ferramentas de análise mais sofisticada, uma visão mais sistêmica do mercado acionário, ou seja, compreender as diversas variáveis externas e relações existentes entre essas variáveis. Além disso, devido a uma crescente importância do mercado acionário no desenvolvimento do país, a necessidade de se conhecer seu comportamento não é exclusiva

dos investidores, mas também das autoridades que de alguma forma interferem na condução da política monetária e cambial do país.

O presente trabalho poderá proporcionar uma compreensão de como o mercado acionário brasileiro responde às mudanças das variáveis macroeconômicas, mostrando-se, dessa forma, importante principalmente aos investidores, agentes do mercado financeiro e autoridades governamentais em geral, além de poder despertar o interesse para futuras discussões acerca do assunto.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Taxa de Juros

Samuelson e Nordhaus (1985) definem juro como o retorno pago àqueles que emprestam dinheiro a empresas ou a outras pessoas, e taxa de juros como o preço pago para se tomar dinheiro emprestado por determinado período de tempo.

Segundo Bresser e Nakano (2001), o que se pretende fazer por meio da taxa de juros é:

- Reduzir a demanda agregada quando aquecida, de forma a evitar a pressão salarial e aceleração da inflação;
- Limitar a desvalorização da taxa de câmbio para evitar inflação de custos;
- Atrair o capital externo para fechar o balanço de pagamentos;
- Induzir investidores internos a comprar títulos que financiam os déficits públicos;
- Reduzir o déficit comercial por meio do controle da demanda agregada.

Esses autores complementam, ainda, que “é evidente que um único instrumento não pode alcançar todos esses objetivos. Além do mais, estes objetivos são contraditórios” (BRESSER E NAKANO, 2001: 163). Por exemplo, um aumento na taxa de juro com finalidade de atrair o capital externo pode ajudar a obtenção de contas mais favoráveis no Balanço de Pagamentos do país, mas a própria valorização cambial decorrente da citada política pode provocar um déficit comercial e conseqüentemente, prejudicar outras contas do mesmo Balanço de Pagamentos.

Já para Leichsenring (2004), esses objetivos que podem ser momentaneamente contraditórios, num contexto de política monetária que visa ao controle da inflação passam a ser complementares. Para o autor, o controle da demanda agregada, a intervenção “branca” no câmbio e a atração de capital para fechar o balanço de pagamento são mecanismos de transmissão da política monetária que fazem com que a taxa de inflação convirja para as metas estabelecidas.

Baseando-se no estudo do economista americano Irving Fisher (1930), Fraletti (2000) afirma que a variável taxa de juros desempenha duas funções na teoria econômica: a primeira é que racionaliza, dentre os empregos com taxa de retorno mais elevado, a escassa oferta de bens de capital na sociedade; a segunda é que induz as pessoas a sacrificar consumo corrente para incrementar o estoque de capital. O estudo de Fisher (1930) se baseia na oferta e na demanda por capital para explicar o retorno sobre o capital e o nível da taxa de juros. A multiplicidade de objetivo da taxa de juro aparece ainda no trabalho de Sicsú (2002) que estuda a relação existente entre a taxa de juro de curto prazo SELIC (Sistema Especial de Liquidação e Custódia de Títulos Públicos) e taxa de cambio entre 1999 e 2002.

No Brasil, a definição da taxa de juros referencial do Governo para o mercado cabe ao Comitê da Política Monetária – COPOM, que foi instituído em 20 de junho de 1996. O atual regulamento foi aprovado pela circular nº 3.204, de 04 de setembro de 2003 e, segundo o Banco Central, o COPOM tem como objetivo “implementar a política monetária, definir a meta da Taxa SELIC e seu eventual viés, e analisar o Relatório de Inflação, a que se refere o Decreto n. 3.088, de 21 de Junho de 1999”.

No entanto, Sicsú (2002) afirma que “não existe liberdade (discrição) para o BCB manipular a taxa de juros, mas sim uma regra de *feedback* de determinação da taxa de juros”. (Sicsú, 2002: 3) Segundo o autor, a autonomia da política monetária brasileira está comprometida pelo fato de o Banco Central utilizar a taxa de juros de curto prazo para promover a administração cambial e posteriormente, conter os efeitos da inflação provocada pelo câmbio. Segundo Leichsenring (2004), O Banco Central é bem sucedido quando o resultado da política monetária produz a taxa de inflação desejada (meta).

2.2. Taxa de Inflação

Para Feitosa (2002), “a inflação é a contínua alta no nível de preços dos diversos bens e serviços de um país, que corrói o poder aquisitivo da moeda”.(Feitosa, 2002: 55) As causas da inflação podem ser de custo ou de demanda. Indícibus e Marion (2000), definem cada uma dessas modalidades da seguinte forma:

- Inflação de Custo – processo inflacionário desencadeado pela prática das grandes empresas de defender as margens de lucro repassando para os preços as elevações de custos unitários de produção. Tal modalidade de inflação pressupõe duas coisas: o crescimento do custo de produção acima do ritmo da inflação e dos ganhos de produtividade e estruturas concentradas de mercado em que os preços

são determinados pelo livre jogo de demanda e de oferta, mas fixados unilateralmente pelas empresas;

- Inflação de Demanda – processo de elevação do nível geral de preços que decorre da existência de uma demanda que não pode ser atendida pela disponibilidade interna de bens e serviços.

Mankiw (1992) define a taxa de inflação como “variação percentual do nível de preços” e que “a teoria quantitativa da moeda afirma que o Banco Central, que controla a oferta monetária, controla, em última instância, a taxa de inflação. Se o Banco Central mantém estável a oferta de moeda, o nível de preços será estável. Se o Banco Central aumenta a oferta de moeda rapidamente, o nível de preços aumentará rapidamente”. (Mankiw, 1992: 118)

De fato, desde a adoção do Decreto 3.088, em 21 de junho de 1999, as decisões do COPOM passaram a ter como objetivo cumprir as metas para a inflação definidas pelo Conselho Monetário Nacional. Segundo o mesmo decreto, se as metas não forem atingidas, cabe ao Presidente do Banco Central divulgar, em Carta Aberta ao Ministro da Fazenda, os motivos do descumprimento, bem como as providências e prazo para o retorno da taxa de inflação aos limites estabelecidos.

De acordo com Blanchard (2004), em um ambiente em que o endividamento é alto, o sistema de metas para inflação pode não funcionar bem, ou nem sequer funcionar. Taxas de juros mais elevados levam a uma dívida maior, a um maior risco de calote, e a depreciação cambial, ao invés de apreciação e, em última análise, a um aumento de inflação. Com base nisso, Leichsenring (2004) concluiu que, em resposta a uma elevação da inflação, o Banco Central se vê obrigado a elevar a taxa de juros, que eleva a dívida pública, aumenta o risco de calote, causando depreciação cambial. Quanto mais o Banco Central persegue essa política, mais incrementa a probabilidade de déficit na dívida pública e mais a moeda desvaloriza, causando inflação.

2.3. Taxa de Câmbio

Na economia internacional, cada país possui sua moeda própria, com nomenclaturas e cotações variadas, que exigem um ponto de encontro dos compradores de moedas com respectivos vendedores. Esse ponto de encontro é que Maia (2003) denominou de mercado cambial. Para Ratti (2000), a taxa de câmbio é um instrumento que fornece uma relação direta entre os preços domésticos das mercadorias e fatores produtivos e dos preços destes nos

demais países. Assim, “a taxa cambial mede o valor externo da moeda”. (RATTI, 2000: 139). O autor cita ainda que a formação teórica da taxa de câmbio está sujeita à lei da oferta e procura.

Mankiw (1992) cita dois tipos de taxas de câmbio: a nominal e a real. A taxa de câmbio real é o preço relativo dos bens em dois países e taxa nominal de câmbio é o preço relativo das moedas em dois países.

Para Fortuna (2005), embora a política cambial esteja indiretamente ligada à política monetária, a primeira se destaca por atuar mais diretamente sobre todas as variáveis relacionadas às transações econômicas do país com o exterior. O autor cita a importância de se ter uma política cambial bem administrada no que tange ao seu impacto sobre a política monetária, mais especificamente sobre a taxa de inflação e taxa de juros. No que tange ao impacto da política cambial sobre a taxa de inflação, o autor afirma que “um desempenho muito forte das exportações pode ter grande impacto monetário na medida em que o ingresso de divisas significa conversão para reais e expansão da emissão da moeda que tem enorme efeito inflacionário futuro” e sobre a taxa de juros, afirma que “o aumento na pressão da oferta monetária via câmbio (compras financeiras e exportações) prejudica o controle dos juros”.

2.4. Mercado Acionário

As pessoas físicas, jurídicas e o governo têm necessidades e disponibilidade de recursos distintos. Segundo Ross, Westerfield e Jaffe (1995), o mercado financeiro é o local onde há a junção de duas pontas com interesses convergentes: os que necessitam (tomadores) e os que possuem (poupadores) tais recursos. Para Pinheiro (2001) o mercado financeiro além de produzir intercâmbio de ativos financeiros, determina os preços desses ativos transacionados. Segundo Nóbrega *et al.* (2000), essa transferência de recursos que o mercado acionário proporciona resultam em um aumento geral da produtividade, da eficiência e do bem estar da sociedade.

Para Neto e Felix (2002), o mercado de capitais é o meio mais eficiente para a canalização da poupança para as empresas, pois, segundo esses autores, a sociedade anônima de capital aberto é capaz de pulverizar os riscos do empreendimento para toda a sociedade. Groppo (2004) afirma que o desenvolvimento dos países da Europa e particularmente dos Estados Unidos foram resultado de uma contínua eficiência na alocação de recursos e que essa eficiência só foi possível devido ao sofisticado mercado financeiro e de capitais.

2.5. IBOVESPA – Índice da Bolsa de Valores de São Paulo

Um dos agentes responsáveis pelo funcionamento do mercado de capitais, é a Bolsa de Valores, onde são negociadas as ações das empresas de capital aberto. A Bovespa é o maior centro de negociações de ações da América Latina e o Ibovespa é o mais importante indicador de desempenho médio das cotações de mercado de ações brasileiro. Sua relevância advém do fato de que o Ibovespa retrata o comportamento dos principais papéis negociados na Bovespa e também de sua tradição, pois o índice manteve a integridade de sua série histórica e não sofreu modificações desde sua implementação, em 1968.

Leite e Sanvicente (1994) descrevem a importância desempenhada pelos índices que avaliam as flutuações médias das cotações das ações negociadas nas diversas bolsas de valores do mundo. Segundo os autores tais índices fornecem a cada momento uma noção precisa das tendências do mercado acionário e, conseqüentemente da economia como um todo. Além disso, os índices permitem ainda a comparação entre os diversos mercados acionários do mundo.

Ainda de acordo com os autores, o Ibovespa, além de funcionar como referência para se avaliar o desempenho das ações ou carteiras de investimentos no Brasil, é também uma referência para análise macroeconômica, por refletir o desempenho geral da economia; um padrão de risco, que reflete as tensões do mercado acionário; e um indicador antecipado da atividade econômica nacional.

3. Revisão da Literatura

Existem diversos trabalhos que evidenciam a relação de causalidade existente entre as variáveis macroeconômicas e o movimento dos preços das ações.

Segundo Chen, Roll e Ross (1986) as variáveis macroeconômicas realmente têm um efeito sobre o mercado acionário, pois afetam a habilidade das firmas em gerarem fluxo de caixa, os pagamentos futuros de dividendos e a taxa de desconto, tornando-se fatores de risco sobre o mercado de ações. Os autores utilizaram quatro variáveis: a produção industrial, a inflação, estrutura a termo da taxa de juros e risco de crédito. Através de uma aproximação do modelo APT, desenvolvido por Ross (1976), mostraram que as variáveis macroeconômicas têm um efeito sobre o mercado acionário.

Em seguida, Granger (1986), sugeriu que a validade da proposição de Chen *et al.* deveria ser examinada com a aplicação da co-integração. Se as séries fossem ditas co-integradas, isto é, integradas de mesma ordem e como uma combinação linear, seria

estabelecida uma relação de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis, mascarando ou viesando possíveis resultados de causalidade obtidos por métodos econométricos.

Anos mais tarde, Lee (1992), investigou a causalidade e as interações dinâmicas entre os retornos das ações, as taxas de juros e a atividade real dos Estados Unidos no pós-guerra, utilizando o enfoque multivariado, através da auto-regressão vetorial – VAR. O autor concluiu que não há um link causal entre o retorno dos ativos e o crescimento da oferta monetária e, sim uma relação causal entre taxa de juros e taxa de inflação.

Utilizando a VAR, Pimenta Junior e Scherma (2005) analisaram a relação de causalidade entre taxa de câmbio e Ibovespa após a adoção do câmbio livre no Brasil. Os resultados do estudo mostraram um nível de causalidade pouco significativo entre essas duas variáveis no período entre 1999 e 2003. Nesse estudo, os resultados da análise da decomposição das variâncias e da análise das funções de resposta a impulso mostraram que a variação ou a inovação no Ibovespa provoca um resultado mais significativo do que a relação inversa.

Bjorland e Leitemo (2004) analisaram o nível de interdependência entre política monetária americana e o S&P 500 utilizando a VAR. Segundo os autores, as utilizações da VAR têm sido altamente difundidas pela sua capacidade em envolver diversas variáveis em um único esquema de estimação. Neste estudo, os autores identificaram um elevado nível de interdependência entre a taxa de juros e o retorno dos ativos no mercado acionário, mas atribui a maior parte desses resultados a fatores não-fundamentais. As variações explicadas pelas inovações no próprio mercado é um exemplo de choque não-fundamental (*non-fundamental shock*).

Groppa (2004) utilizou o enfoque multivariado VAR para analisar a causalidade entre uma série de variáveis macroeconômicas e o preço dos ativos no mercado acionário brasileiro. O autor utilizou as seguintes variáveis: a taxa de câmbio efetiva real, o preço do barril de petróleo no mercado internacional, a taxa de juros de curto prazo deflacionada, índice de produção industrial e o índice médio mensal de ações da Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa).

Segundo o estudo, dentre as variáveis utilizadas, a taxa básica de juros da economia é a que mais impacta no índice da Bovespa. Esse resultado mostra a importância exercida pela taxa de juros na economia brasileira, sugerindo, assim, que os agentes econômicos que investem no mercado acionário brasileiro vêem o investimento em renda fixa como sendo

grande substituto das aplicações em ações. O estudo conclui ainda que um choque inesperado na taxa de câmbio real leva a redução do Ibovespa já num primeiro momento.

4. Metodologia

4.1. Caracterização e Tratamento de Dados

De acordo com Gujarati (2000), o sucesso de qualquer análise econométrica depende basicamente da disponibilidade de dados apropriados. Observa-se dessa forma, a necessidade de se despendar algum tempo para examinar a natureza, as fontes e as limitações dos dados utilizados neste trabalho.

Os dados utilizados nesse estudo são secundários, já que são informações coletadas previamente para fins diferentes que os objetivos em questão. Segundo Richardson (1999) uma fonte secundária é aquela que não tem uma relação direta com o acontecimento registrado, senão através de algum elemento intermediário. As fontes de dados foram a Estatística, IBGE e o Banco Central do Brasil.

Os dados coletados referem-se ao período entre o dia 1º de julho de 1994, data em que o Real foi introduzido como a nova moeda do Brasil após um período de desindexação da economia através do URV, e 30 de junho de 2005, compreendendo assim, 11 anos.

O estudo utilizou cotações mensais de fechamento das seguintes variáveis: Ibovespa (mercado acionário), taxa PTAX (dólar), taxa IPCA (inflação) e taxa SELIC (juros).

4.2. Hipóteses

Com o pressuposto de que existe uma relação de causalidade entre as variáveis macroeconômicas indicadas e o Ibovespa, as seguintes hipóteses foram levantadas:

- H₁: Há uma relação negativa entre a taxa PTAX e o Ibovespa.

Uma depreciação do câmbio acarreta uma redução dos preços das ações em relação às moedas externas, o que pode propiciar um afluxo de capital externo e, conseqüentemente, elevar o retorno do Ibovespa.

- H₂: Há uma relação negativa entre a taxa SELIC e o Ibovespa.

Um aumento na taxa de juros pode tornar o investimento em renda fixa mais atraente para os investidores, o que pode provocar um afluxo de capital do mercado acionário para o investimento em renda fixa e, conseqüentemente, diminuir o retorno do Ibovespa.

- H₃: Há uma relação negativa entre a taxa IPCA e o Ibovespa.

Uma taxa de inflação elevada impacta negativamente a atividade real da economia e, tem como conseqüência, a queda do Ibovespa.

4.3. Técnica Econométrica

4.3.1. Teste de Raiz Unitária

“Em qualquer análise econométrica o primeiro passo a ser dado é verificar a ordem de integração das séries de tempo. Só será possível estimar um modelo de regressão se as séries analisadas forem estacionárias, i.e., integradas de ordem zero $I(0)$, ou forem integradas de mesma ordem, i.e., forem $I(d)$. A ordem de integração, portanto, representa o número de vezes que uma série necessita ser diferenciada para que se torne uma série estacionária”. (Groppo, 2004:38).

Pimenta Júnior (2000) afirma que a utilização adequada de um processo auto-regressivo requer que as séries temporais sejam estacionárias, o que significa que a média, a variância e a função de auto-covariância (ou auto-correlação) dos dados não se alteram ao longo do tempo. O presente trabalho utilizou-se do teste de Dickey e Fuller Aumentado (ADF) para testar a estacionaridade das séries. O modelo pode ser apresentado como:

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \epsilon_t$$

onde μ e ρ são parâmetros e ϵ_t é um ruído branco. O y é uma série estacionária se $-1 < \rho < 1$. Se $\rho = 1$, y é uma série não estacionária e sendo descrita como passeio aleatório (random walk).

4.3.2. Teste de Causalidade de Granger

De acordo com Pimenta Júnior (2000), a existência do efeito de causalidade entre duas séries temporais é um indicativo de que um modelo de auto-regressão vetorial (VAR) pode ser desenvolvido para modelar e projetar as séries inter-relacionadas. Para Mandala (1992) e Granger e Newbold (1997), a causalidade no sentido de Granger significa que ao observarmos duas séries temporais, desejamos saber qual precede e qual segue ou se são contemporâneas.

Este teste deve mostrar se uma série temporal provoca a outra, se seus valores defasados são preditores significativos da outra série e se a relação inversa se verifica ou não de forma significativa.

A regressão bi-variada é da seguinte forma:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_l y_{t-l} + \beta_1 x_{t-1} + \dots + \beta_l x_{t-l}$$

$$x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_l x_{t-l} + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_l y_{t-l}$$

para todos os possíveis pares (x e y) das séries selecionadas.

4.3.3. Auto-Regressão Vetorial

A técnica econométrica utilizada para a verificação do fenômeno da causalidade entre as variáveis macroeconômicas e o retorno dos ativos do mercado acionário foi o modelo de auto-regressão vetorial (VAR). Segundo Pimenta Júnior (2000), a modelagem VAR é indicada para o estudo do comportamento no tempo e previsão dos valores de duas ou mais variáveis econômicas, apresentadas sob a forma de séries temporais, sendo dessa forma, um modelo de séries temporais multivariado. Para Gujarati (2000), o termo auto-regressivo se deve à aparência do valor defasado da variável dependente do lado direito e o termo vetor se deve ao fato de que estamos lidando com um vetor de duas (ou mais) variáveis.

Groppa (2004) destaca que a metodologia tem como principal característica o tratamento simétrico das variáveis e que são modelos aleatórios que somente utilizam-se das regularidades e padrões passados de dados históricos como base para previsão. Enders (1995) lembra que a abordagem VAR é amplamente criticada por não ter conteúdos econômicos, cabendo assim ao pesquisador a escolha e inserção de dados apropriados para se utilizar a abordagem VAR.

Gujarati (2000) cita as seguintes virtudes do método VAR: o método é simples, não é preciso se preocupar em determinar quais variáveis são endógenas e quais são exógenas; a estimativa é simples; as previsões obtidas com este método são, em muitos casos, melhores do que as obtidas com os mais complexos modelos de equações simultâneas. Mandala (1992) destaca a utilidade dos modelos de Auto-Regressão Vetorial nas análises de inter-relação entre diferentes séries de tempo.

Segundo Groppo (2004), os principais objetivos da utilização de modelos VAR estão relacionados aos conhecimentos das seguintes relações dinâmicas: o tempo de reação das respostas ao choque; a direção, o padrão e a duração dessas respostas; a semelhança das respostas das variáveis macroeconômicas em relação ao retorno dos ativos; e a força de interação entre as variáveis macroeconômicas em relação aos ativos.

A fórmula matemática do VAR pode ser representado como:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + Bx_t + \varepsilon_t$$

onde o y_t é um vetor k da variável endógena, s_t é o vetor d da variável exógena, $A_1, \dots, A_p$ e B são coeficientes das matrizes a serem estimadas, e ε_t é um vetor das inovações com a variância Ω .

Os resultados foram obtidos através da análise das decomposições das variâncias e análise das funções de resposta a impulso.

5. Resultados

5.1. Teste de Raiz Unitária

Em qualquer análise econométrica, o primeiro passo a ser dado é verificar a ordem de integração das séries de tempo. Há necessidade de se verificar a estacionaridade das séries, pois só será possível estimar um modelo de regressão se as séries analisadas forem estacionárias. O teste ADF foi realizado para se verificar a validade da seguinte hipótese estabelecida para cada uma das variáveis (IBOVESPA, IPCA, PTAX e SELIC):

$H_{0,1}$: A série histórica é não-estacionária.

Os resultados do teste ADF, para as séries em nível se encontra na tabela 5.1.

Tabela 5.1. Resultado dos Testes ADF – séries em nível

	LAG	NIVEL	1%*	5%*	10%*
IBOVESPA	4	-0,5715	-3,4826	-2,8842	-2,5787
IPCA	1	-4,3497	-3,4815	-2,8837	-2,5784
PTAX	1	-1,1862	-3,4815	-2,8837	-2,5784
SELIC	1	-2,8908	-3,4815	-2,8837	-2,5784

* Valores críticos de Mackinnon para rejeição da hipótese de raiz unitária.

Os resultados da tabela 5.1 mostram que a hipótese nula de não-estacionaridade pode ser rejeitada ao nível de 1% somente para o IPCA. A hipótese nula para o SELIC pode ser rejeitada ao nível de 10%, mas o mesmo não acontece com o as séries da Ibovespa e do PTAX. Dessa forma, para a obtenção da estacionaridade das séries ao nível de 1% de confiabilidade, foi realizado o teste ADF com séries em primeira diferença, para se verificar a validade da seguinte hipótese estabelecida para cada uma das variáveis (IBOVESPA, IPCA, PTAX e SELIC):

$H_{0,2}$: A série histórica, em primeira diferença, é não-estacionária.

Os resultados são apresentados a seguir na tabela 5.2.

Tabela 5.2. Resultado dos Testes ADF – séries em primeira diferença

	LAG	1ª DIF.	1%*	5%*	10%*
IBOVESPA	4	-5,5448	-3,4831	-2,8844	-2,5788
IPCA	1	-12,7522	-3,4819	-2,8838	-2,5785
PTAX	1	-7,5947	-3,4819	-2,8838	-2,5785
SELIC	1	-10,6881	-3,4819	-2,8838	-2,5785

* Valores críticos de Mackinnon para rejeição da hipótese de raiz unitária.

Já os resultados da tabela 5.2 mostram que a hipótese nula de não-estacionaridade pode ser rejeitada ao nível de 1% para todas as séries. Esses resultados estão de acordo com a afirmação de Fava (2000). Segundo o autor, os testes mais difundidos para testar a existência da estacionaridade se destinam a séries que têm no máximo a existência de uma raiz unitária, ou seja, as séries são estacionárias em nível ou estacionárias com aplicação de uma diferença.

5.2. Teste de Causalidade de Granger

O teste de Causalidade de Granger mostra se o comportamento de uma variável macroeconômica selecionada afeta o comportamento do Ibovespa e se seus valores defasados são preditores significativos do Ibovespa. Como a aplicação do teste visa verificar esta relação de três variáveis (IPCA, PTAX e SELIC) com o Ibovespa, três hipóteses são testadas:

$H_{0,3}$: IPCA não tem causalidade de Granger sobre IBOVESPA.

$H_{0,4}$: PTAX não tem causalidade de Granger sobre IBOVESPA.

$H_{0,5}$: SELIC não tem causalidade de Granger sobre IBOVESPA.

Os resultados do Teste de Causalidade de Granger estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 5.3. Resultados dos testes de Causalidade de Granger

Teste de Causalidade de Granger				
Defasagens: 2				
Hipótese Nula:	Obs	Estatística F	Probabilidade	
IPCA não tem causalidade de Granger sobre IBOVESPA	130	1.01340	0.36594	
PTAX não tem causalidade de Granger sobre IBOVESPA	130	2.05617	0.13225	
SELIC não tem causalidade de Granger sobre IBOVESPA	130	0.17323	0.84115	

Com a utilização do teste de Granger verificou-se que as variáveis macroeconômicas selecionadas não são preditores significativos do retorno dos ativos do mercado acionário (Ibovespa). A hipótese nula de não-causalidade foi rejeitada ao nível de significância de 25% para o PTAX. Para os demais itens, pode-se concluir que a relação de causalidade é estatisticamente insignificante.

5.3. Análise das Decomposições das Variâncias

Com a análise das decomposições das variâncias verifica-se a influência das variáveis macroeconômicas selecionadas na explicação da variância do comportamento do Ibovespa. A periodicidade das séries históricas das variáveis em questão é mensal. Por isso, os resultados da análise das decomposições das variâncias que estão apresentados na tabela 5.4. avaliam o poder de explicação de cada variável em intervalos mensais de tempo.

Tabela 5.4. Resultado da Análise das Decomposições das Variâncias

Análise das Decomposições das Variâncias					
Período	Erro Padrão	IBOVESPA	IPCA	PTAX	SELIC
1	1195.042	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	1657.337	99.67410	0.204135	0.115038	0.006727
3	1984.194	99.51416	0.143393	0.300105	0.042338
4	2230.106	99.12699	0.197081	0.553367	0.122563
5	2427.639	98.60472	0.321913	0.865294	0.208069
6	2592.429	98.02834	0.460113	1.234143	0.277405
7	2733.313	97.42256	0.591340	1.659168	0.326931
8	2855.732	96.78783	0.713392	2.139831	0.358948
9	2963.388	96.11907	0.828976	2.675081	0.376870
10	3058.992	95.41201	0.940908	3.263249	0.383834

Os resultados mostram que a maior parte dos desvios causados pela variância da Ibovespa se explica por inovações no próprio índice. O termo inovações refere-se às variações sofridas pela variável. No caso, os resultados mostram, por exemplo, que um impacto (inovação) sobre o Ibovespa num dado momento, explica 99,67% da variância deste mesmo índice, dois meses depois. Já uma inovação no IPCA tem um poder de explicação da variância do Ibovespa, dois meses depois, de apenas 0,20%. Apesar dos níveis de explicação das inovações aumentarem com o passar do tempo, o nível de explicação é superior a 98% até o sexto mês após a inovação (impacto). Esse nível é superior a 95% após o décimo mês.

Os resultados mostram que, dentre as variáveis macroeconômicas selecionadas, a PTAX é a que melhor explica a variação no Ibovespa. Apesar disso, o nível de explicação supera 1% somente após o sexto mês e atinge somente 3,26% no décimo mês. O IPCA explica 0,94% das variâncias no Ibovespa enquanto que a SELIC explica apenas 0,38%.

Empregaram-se diversas ordenações das variáveis dentro da matriz, mas as diferenças no resultado não foram significativas.

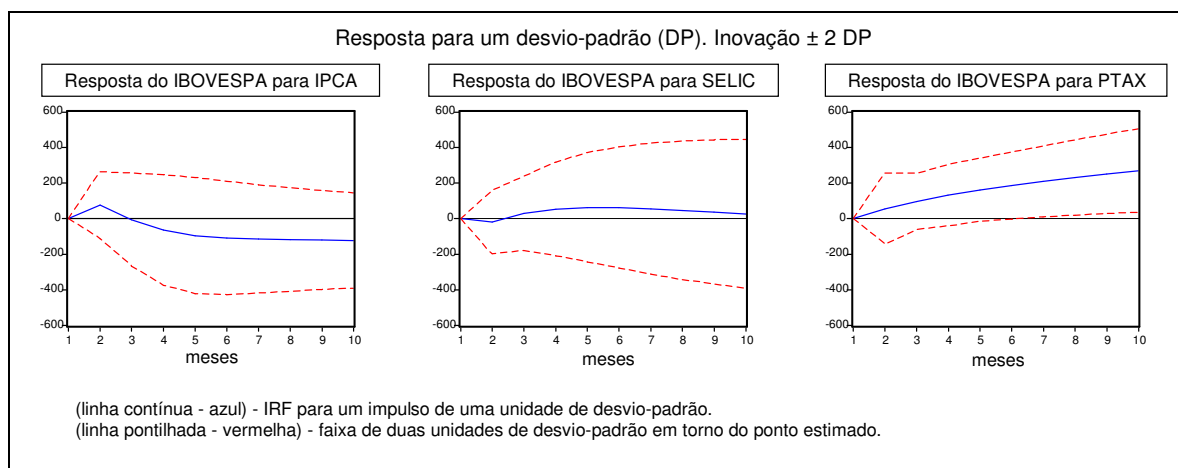
5.4. Análise das Funções de Resposta a Impulso

A Função de Resposta a Impulso é uma técnica que permite avaliar os efeitos de um choque em uma série temporal sobre outra série. Esta técnica foi aplicada neste estudo para se avaliar se perturbações provocadas sobre as variáveis IPCA, PTAX e CETIP, refletidas em READ – Edição 60, Vol 14, N° 2 mai-ago 2008

suas séries temporais, provocam efeitos significativos sobre o comportamento do Ibovespa, e em qual defasagem temporal estes efeitos se fazem sentir mais intensamente.

Os resultados das Funções de Resposta a Impulso das variáveis selecionadas, com inovações (impulsos) de um desvio-padrão, sobre o Ibovespa estão apresentados na figura 5.1 a seguir. A linha contínua em cada gráfico representa os pontos estimados da IRF das variáveis selecionadas ao impulso equivalente a uma unidade de desvio padrão. Se a faixa entre as linhas pontilhadas inclui o eixo horizontal (nível zero), o efeito é considerado insignificante.

Figura 5.1. Resultado da Análise das Funções de Resposta a Impulso



Os resultados da figura 5.1. revelam que, entre as três variáveis macroeconômicas selecionadas, o Ibovespa reage com maior significância a um impulso provocado na taxa PTAX. Já as demais variáveis apresentaram um resultado pouco significativo.

6. Conclusões e Considerações Finais

No presente estudo, através da utilização do enfoque multivariado VAR, buscou-se analisar a relação de causalidade entre três variáveis macroeconômicas e o retorno dos ativos do mercado acionário brasileiro no período entre julho de 1994 e junho de 2005.

Para se atingir o objetivo proposto, utilizou-se o teste de causalidade de Granger entre as variáveis macroeconômicas selecionadas e o Ibovespa. Para todas as relações, a hipótese nula de não-causalidade foi aceita. Após a verificação da estacionaridade das séries, necessária para estimar um modelo de regressão, verificou-se que não existe relação de causalidade entre as variáveis macroeconômicas selecionadas e o Ibovespa, de forma que as

séries das variáveis não são preditores significativos do retorno dos ativos do mercado acionário.

Para verificar a influência das variáveis macroeconômicas selecionadas na explicação da variância do comportamento do Ibovespa, foi realizada uma análise das decomposições das variâncias. Os resultados mostraram que, dentre as variáveis macroeconômicas selecionadas, a PTAX é a que melhor explica a variação no Ibovespa. Porém, a maior parte dos desvios causados pela variância da Ibovespa se explica por inovações no próprio índice.

Os resultados da análise das funções de resposta a impulso (AIF) se mostraram compatíveis com os obtidos através da análise da decomposição das variâncias. Nas duas análises, dentre as variáveis macroeconômicas selecionadas, o PTAX foi o que apresentou o resultado relativamente mais expressivo, porém sem relevância estatística. O teste de causalidade de Granger também revelou que o Ptax apresentou maior nível de influência entre as variáveis selecionadas, porém a hipótese nula de não causalidade pôde ser rejeitada somente ao nível de 25%. Dessa forma, pôde-se concluir que nenhuma das variáveis apresentou uma relação estatisticamente significativa em relação a Ibovespa.

Finaliza-se este estudo, sugerindo que, novos estudos sejam realizados utilizando outras variáveis macroeconômicas, fornecendo assim mais informações acerca do comportamento do mercado acionário brasileiro frente às mudanças das variáveis macroeconômicas. Além das variáveis relacionadas à política econômica do Brasil, outras variáveis que impactam o mercado acionário internacional poderiam ser incluídas em um estudo futuro.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. M. *Introdução à metodologia do trabalho científico*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Definição e histórico da Copom*. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?COPOMHIST>> Acesso em: 19/06/2005.
- BJØRNLAND, H.C.; LEITEMO K. *Identifying the interdependence between US monetary policy and the stock market*. Manuscript Norwegian School of Management BI, 2004.
- BLANCHARD, O. *Fiscal Dominance and Inflation Targeting: Lessons from Brazil*. National Bureau of Economic Research, Working Paper n. 10389. Cambridge, 2004

- BRESSER-PEREIRA, L.C.; NAKANO Y. *Uma estratégia de desenvolvimento com estabilidade*. Revista de Economia Política, vol. 23, n. 3, 2002.
- BOVESPA. *Relatório Anual Bovespa 2004*. Disponível em: <[http://bovespa.com.br/Pdf/Relatório Anual 2004.pdf](http://bovespa.com.br/Pdf/Relatório%20Anual%202004.pdf)> Acesso em: 19/06/2005.
- CARVALHO, A. G. *Ascensão e declínio do mercado de capitais no Brasil: a experiência dos anos 90*. Economia Aplicada: Brazilian Journal of Applied Economics. v. 4. n. 3, 2000 p. 597 – 632.
- CHEN N. F.; ROLL R.; ROSS S.A. *Economic forces and the stock market*. Journal of Business, v. 59, n. 3, 1986. p. 383 – 403.
- ENDERS, W. *Applied econometric times series*. Iowa: John Wiley & Sons, 1995. 204 p.
- FAVA, V. L. *Testes de Raízes Unitárias e Co-integração*. In: VASCONCELOS, M. A. S.; ALVES, D. (Orgs.) Manual de econometria: Equipe de professores da USP. São Paulo: Atlas, 2000.
- FEITOSA, A. *Uma análise dos efeitos inflacionários sobre demonstrações contábeis de empresas brasileiras traduzidas para apresentação no exterior*. 2000. Dissertação (Mestrado em Contabilidade)- Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- FISHER, Irving. *The theory of interest*. Publication of the American Economic Association. New York: Macmillan, 1930.
- FORTUNA, Eduardo. *Mercado Financeiro – Produtos e Serviços*. 12. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.
- FRALETTI, P. B. *Ensaio sobre taxa de juros em reais e sua aplicação na análise financeira*. 2004. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- GRANGER, C.; NEWBOLD P. *Forecasting ime Series*. New York: Academic Press, 1997
- GRANGER, C. W. J. *Developments in the study of cointegrated economic variables*. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, v. 48, n. 3, 1986.
- GROPPO, G. S. *Causalidade das variáveis macroeconômicas sobre o Ibovespa*. 2004. 107p. Dissertação (Mestre em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. p. 740 – 759.
- HOWELL, M. *Institucional investors as a source of portfolio investment in developing countries*. IN: CLAESSENS, S.; GOOPTU S. (Ed.) “Portfolio Investment in developing countries.” Washington: World Bank, 1993. p. 78-87.
- REAd – Edição 60, Vol 14, N° 2 mai-ago 2008

- IUDÍCIBUS, S.; MARION, J. C. *Dicionário de termos de contabilidade*. São Paulo: Atlas: 2001, p. 110.
- KERLINGER, F. N. *Metodologia da pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Edusp, 1980.
- LAKATOS, E. M.; MARKONI, M.A. *A Metodologia Científica*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991. 249 p.
- LEE, B.S. *Causal relations among stock returns, interest rate, real activity, and inflation*. Journal of Finance, v. 47, n. 4, 1992. p. 1591 – 1603.
- LEICHSENRING, D. R. *Endogeneidade e mecanismos de transmissão entre a taxa de juros doméstica e o risco soberano: uma revisita aos determinantes do risco-Brasil*. 2004. 143f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- LEITE, H.P.; SANVICENTE, A.Z. *Índice Bovespa: um padrão para os investimentos*. São Paulo: Atlas, 1994. 140 p.
- MAIA, Jayme de Mariz. *Economia Internacional e Comércio Exterior*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MANDALA, G.S. *Introduction to Econometrics*. [S.l.]: Prentice Hall, 1992. p. 578-581.
- MANKIW, N. G. *Macroeconomics*. Worth Publishers, Inc., 1992. 356 p.
- NETO, L.V.; FELIX, L.F.F. *A importância da participação do investidor individual no desenvolvimento do mercado de capitais brasileiro*. Confiança: Revista do Pensamento Econômico de Minas Gerais, v.1, n.1, 2002, p. 38 – 43.
- NOBREGA, M. et al. *O mercado de capitais: sua importância para o desenvolvimento e os entraves com que se defronta no Brasil*. São Paulo: Bovespa, 2000.
- PIMENTA JUNIOR, T. *Um estudo do fenômeno da interdependência entre os principais mercados acionários emergentes da América Latina e Sudeste Asiático*. 2000. Tese (Doutorado em Administração)- Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2000.
- PIMENTA JUNIOR, T.; SCHERMA, F.R. *Um estudo da influência entre o dólar e o Ibovespa no período 1999-2003*. Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, Recife, v.3, n.1, p. 18-25, 2005.
- PINHEIRO, J.L. *Mercado de Capitais – Fundamentos e Técnicas*. São Paulo: Atlas, 2001. 32 p.
- RATTI, Bruno. *Comércio Internacional e Câmbio*. 10. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2000.
- RICHARDSON, R. J. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSS S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JAFFE, J.F. *Administração Financeira: Corporate Finance*. São Paulo: Atlas, 1995. 698 p.

ROSS, S.A. *The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing*. Journal of Economic Theory. v.13, n.3, 1976, p. 341-360.

SAMUELSON, P.A.; NORDHAUS W.D. *Economics*. 12th ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1985.

SICSÚ, J. *Flutuação Cambial e Taxa de Juros no Brasil*. Revista de Economia Política, v.22, n.33, jul 2002.