



SPOLM2007

ISSN 2175-6295

Rio de Janeiro- Brasil, 07 e 08 de novembro de 2007.

UM MODELO MATEMÁTICO CAÓTICO DA MOVIMENTAÇÃO DA BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO VERSUS O CRESCIMENTO ECONÔMICO BRASILEIRO

Nelson Hein

Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da
Universidade Regional de Blumenau (PPGCC/FURB)
Rua Antonio da Veiga, 140
Bairro Victor Konder - 89012900 – Blumenau – SC
hein@furb.br

Tarcísio Pedro da Silva

Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da
Universidade Regional de Blumenau (PPGCC/FURB)
Rua Antonio da Veiga, 140
Bairro Victor Konder - 89012900 – Blumenau - SC
E-mail: tarcisio@furb.br

Juliana Pinto

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da
Universidade Regional de Blumenau (PPGCC/FURB)
Rua Antonio da Veiga, 140
Bairro Victor Konder - 89012900 – Blumenau - SC
E-mail: julianapinto@smo.com.br

Thiago Hermenegildo de Faria

FURB – Universidade Regional de Blumenau
Rua Antônio da Veiga 140 - Victor Konder 89012-900 - Blumenau - SC
tiagogildo@hotmail.com

Resumo

Durante a última década, as bolsas de valores mobiliários passaram a desempenhar novo papel no sistema financeiro internacional, diferente de qualquer outro visto desde a Segunda Guerra Mundial. Em termos quantitativos, os mercados que operam por meio de bolsas regulamentadas cresceram em uma escala nunca antes imaginada, o que lhes atribuiu função ativa e de responsabilidade no centro da economia mundial. Diante da suposta relação do mercado de capitais, mais especificamente do mercado acionário, e do crescimento econômico, o artigo tem por objetivo verificar se há correlação entre o comportamento da movimentação da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) e o crescimento econômico no Brasil no período de 1995 a 2004, ou seja, nos últimos 10 anos. Para tal, realizou-se um estudo exploratório, com dados secundários e abordagem predominantemente quantitativa. Os resultados da pesquisa evidenciam que existe correlação positiva forte entre as variáveis movimentação da Bovespa e Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro.

Palavras-Chave: Países em Desenvolvimento; Análise de Mercado; Regressão e Correlação; Caos.

Abstract

Over the last decade, stock exchanges have come to perform a new role in the international financial system, different from any foreseen since the Second World War. In quantitative terms, markets that operate by means of regulated exchanges grew in a scale never before imagined, which has given them an active function and responsibility at the center of the world economy. In light of the supposed relationship of the capital market, more specifically the stock market, with economic growth, the objective of the article is to verify whether there is a correlation between the behavior of movement in the São Paulo Stock Exchange (Bovespa) and economic growth in Brazil in the period 1995 to 2004, i.e. in the last 10 years. To do so, an exploratory study was made, using secondary data and a predominantly quantitative approach. Research results show that a strong positive correlation exists between the movement variables of Bovespa and Brazilian Gross Domestic Product (PIB).

Keywords: Developing Countries; Market Analysis; Regression and Correlation; Chaos.

1 Introdução

O desenvolvimento econômico sustentável depende da expansão contínua da capacidade de produção. Este se acelera quando os investimentos se direcionam para as alternativas com maiores retornos econômicos e sociais. O mercado de capitais, especificamente o mercado acionário, tem papel fundamental, pois viabiliza o aproveitamento das oportunidades em toda a economia. Permite o fluxo de quem poupa para quem necessita de recursos para investimento produtivo e cria condições que incentivam a formação de poupança e a direciona para melhores alternativas.

A função básica dos mercados financeiros é aproximar os dois agentes no mercado: o poupador, que tem excesso de recursos, mas não tem oportunidade de investi-los em atividades produtivas, e o tomador, que está na situação inversa. É desse modo que os mercados viabilizam o aproveitamento das oportunidades em toda a economia.

O mercado de capitais, parte integrante do mercado financeiro, proporciona o aumento de sua eficiência. Conforme a Bovespa, quando uma empresa assume compromissos de longo prazo com terceiros, partilha seus riscos com um grande número de investidores e obriga-se a fornecer informações detalhadas sobre seu desempenho. Já na órbita dos investidores, estes acompanham a atividade da empresa, identificam falhas e premiam acertos. É nesse sentido que ocorre a eficiência através do mercado de capitais.

Em artigo da Bovespa (www.bovespa.com.br), de maio de 2000, todos os países desenvolvidos ou em acelerado processo de desenvolvimento ostentam elevadas taxas de poupança, alta eficiência na sua intermediação ou uma combinação dessas duas virtudes. Assim, o crescimento econômico está associado a elementos incentivadores da formação de poupança e de sua intermediação eficiente, que a torne acessível para quem quer investir.

No Brasil, a participação dos ativos de renda variável (ações e títulos de dívida) no *portifólio* dos investidores ainda é pequena. A captação de recursos pelas empresas nesse mercado também é baixa. Em 1998, o valor total de ações transacionadas no mercado brasileiro era de US\$ 336,1 bilhões, representando 43% do PIB. Nos Estados Unidos, no mesmo ano, esses valores eram, respectivamente, de US\$ 15,197 trilhões e 200%. No Japão era de US\$ 2,5 trilhões e 78%. Na Alemanha de US\$ 1,1 trilhão e 51% (BOVESPA, 2000, www.bovespa.com.br).

Nesta perspectiva, o objetivo deste artigo é verificar se há relação entre o comportamento da movimentação da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) e o crescimento econômico no Brasil, no período de 1995 a 2004, ou seja, nos últimos 10 anos. A relevância da pesquisa evidencia-se na medida em que se observa a importância do mercado de capitais, mais especificamente da bolsa de valores, para o desenvolvimento econômico e social do país.

2 O mercado financeiro e o mercado de capitais

A divisão do mercado financeiro, segundo Assaf Neto (2000), é feita em dois grupos: o primeiro grupo chamado de mercado monetário, onde são negociados títulos de renda fixa com prazo inferior a um ano, e o segundo é chamado de mercado de capitais, onde se pode adquirir um título de renda fixa de longo prazo, tornando-se assim credor de alguma companhia, ou comprando ações, tornando-se sócio da empresa.

No mercado de capitais, pode-se observar que existe a convergência de interesses entre as empresas e os indivíduos. As empresas têm carência de recursos, preferencialmente os de baixos custos e prazos maiores, enquanto os indivíduos possuidores de recursos têm interesse em alocá-los de forma a lhes proporcionar rentabilidade e liquidez.

O mercado de capitais é um sistema de distribuição de valores mobiliários, que tem o propósito de proporcionar liquidez aos títulos de emissão de empresas e viabilizar seu processo de capitalização (BOVESPA, 2000, www.bovespa.com.br). Este deve estar estruturado de forma a atender às necessidades de investimentos dos agentes econômicos, por meio de diversas modalidades de financiamento para capital de giro e capital fixo.

Assaf Neto (2000, p. 102) destaca que:

O mercado de capitais assume papel dos mais relevantes no processo de desenvolvimento econômico. É o grande municiador de recursos permanentes para a economia, em virtude da ligação que efetua entre os que têm capacidade de poupança, ou seja, os investidores, e aqueles carentes de recursos de longo prazo, ou seja, que apresentam déficit de investimento.

O mercado de capitais é constituído de mercado primário e mercado secundário, onde “o mercado primário é aquele no qual os “novos” títulos são vendidos e o mercado secundário pode ser visto como um mercado de títulos “usados” ou “possuídos anteriormente” GITMAN, 1997, p. 33). Explica que “o mercado de capitais é uma relação financeira criada por várias instituições e condições que permitem aos fornecedores e aos tomadores de fundos de longo prazo realizar transações”.

Sendo o mercado secundário constituído pelas bolsas de valores, sociedades corretoras e outras instituições financeiras autorizadas, os principais títulos negociados neste mercado são os representativos do capital de empresas (ações) ou de empréstimos feitos, via mercado, por empresas (debêntures conversíveis, bônus de subscrição etc) sem participação de intermediários bancários.

Para negociar os interesses entre os poupadores de recursos e os tomadores desses recursos é preciso de agentes financeiros. A bolsa de valores é um dos agentes responsáveis pelo funcionamento do mercado de capitais, especificamente o acionário, onde são negociadas ações das empresas de capital aberto. A Bovespa, maior centro de negociação de ações do Brasil e da América Latina, é responsável por fornecer estrutura para negociação das ações no Brasil.

De acordo com Gilberto Mifano, superintendente geral da Bovespa, é importante fortalecer o mercado de capitais e isto significa dizer que é preciso "estimular as empresas

para que estas optem pela capitalização através da abertura de capital, e aumentar a confiança dos investidores na capitalização das empresas" (BOVESPA, 2000, www.bovespa.com.br).¹

3 O mercado de capitais e as bolsas de valores

O desenvolvimento das bolsas de valores no Brasil tem relação direta com o desenvolvimento da estrutura financeira do país, que se estabeleceu basicamente sobre dois tipos de instituições: os bancos comerciais e as bolsas de valores.

Segundo artigo da Bovespa (www.bovespa.com.br), de outubro de 2002, no final dos anos 90, as bolsas passaram a ser identificadas com o espírito altamente comercial desta época. As bolsas tornaram-se o símbolo do capitalismo e encontram-se no centro desse sistema. O nível de suas atividades dá uma imagem imediata da situação socioeconômica de toda uma nação.

As bolsas de valores brasileiras são constituídas na forma de associações civis, sem fins lucrativos ou sociedades anônimas, que desempenham uma função econômica importante, pois complementam a atuação no mercado primário, sendo suas atividades fiscalizadas e normatizadas pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM).

O Brasil, em 2001, com a finalidade de fortalecer seu mercado acionário e se preparar para a globalização dos negócios, concluiu um acordo histórico para integração de todas as bolsas brasileiras em torno de um único mercado de valores, o da Bovespa (CAVALCANTE e MISUMI, 2002).

De acordo com Gomes (2001, p. 2), as bolsas de valores “são instrumentos de democratização do capital e palco natural do programa de privatização de empresas estatais e também são instituições que sempre regularam por uma atuação firme em defesa do fortalecimento do mercado nacional”.

É essencialmente nas bolsas de valores que ocorre o funcionamento do mercado secundário, as quais viabilizam aos investidores a oportunidade de realizarem novos negócios com títulos anteriormente emitidos.

Nas bolsas de valores, as negociações com ações podem ser processadas de duas maneiras, conforme Cavalcante e Misumi (2002):

- a) Viva voz, onde são lançadas as ofertas de compra e venda de ações com suas características;
- b) Sistema eletrônico de negociação, onde, por meio de terminais de computadores, as sociedades corretoras executam as ordens de seus clientes, sem necessidade de estarem presentes nos pregões das bolsas.

Além da função básica de oferecer um mercado para a cotação dos títulos nelas registrados, nortear e fiscalizar os serviços prestados por seus membros, promover a divulgação de informações sobre as empresas e sobre os negócios que se realizam sob seu controle, as bolsas de valores propiciam liquidez às aplicações, por intermédio de um mercado contínuo, representado por pregões diários.

As bolsas de valores (cujos patrimônios são constituídos por títulos patrimoniais adquiridos por seus membros, as sociedades corretoras) atuam com diversos tipos de mercado, tendo como preocupação a preservação dos valores éticos nas negociações

¹ Vale destacar que este mercado de capitais está intimamente relacionado com o crescimento da produção e, conseqüentemente, com o crescimento econômico do país. Segundo Carvalho (2000), para que haja maximização do crescimento econômico, não são suficientes bons projetos de investimentos e poupança abundante. É necessário que o sistema financeiro funcione de modo eficiente, objetivando alocar os recursos disponíveis em projetos mais produtivos, e, para que isso ocorra, deverá haver um mercado financeiro desenvolvido e eficiente.

realizadas em seu âmbito, e a divulgação rápida e eficiente dos resultados de todas as transações realizadas.

Cavalcante e Misumi (2002, p. 34) citam que:

[...] o objetivo social das bolsas de valores, entre outros, é manter local adequado ao encontro de seus membros e à realização, entre eles, de transações de compra e venda de títulos e valores mobiliários, em mercado livre e aberto, especialmente organizado e fiscalizado por seus membros, pela autoridade monetária e, em especial, pela CVM.

Uma vez que a bolsa de valores desempenha de forma eficiente seu papel, o crescimento econômico tende a acelerar. Por meio da bolsa de valores os investimentos são direcionados para melhores alternativas, com maiores retornos econômicos e sociais.

4 As bolsas de valores e o crescimento econômico

O crescimento econômico, conforme Milone (1998), passa a ser considerado um objetivo importante, principalmente após a Segunda Guerra (1939-1945), tanto para países desenvolvidos quanto para os subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. Segundo o autor, o crescimento econômico pode ser entendido como sendo contínuo do produto interno bruto em termos global ou per capita, ao longo do tempo.

Numa concepção mais ampla, Milone (1998) afirma que o desenvolvimento econômico vai além das mudanças de caráter quantitativo dos níveis do produto interno bruto, as modificações que alteram a composição do produto e a alocação dos recursos pelos diferentes setores da economia.

Assim, o crescimento econômico é um dos elementos que caracterizam o desenvolvimento econômico, e para que este ocorra é necessário o crescimento do produto interno bruto. De acordo com Assaf Neto (2001, p. 28), o produto interno bruto pode ser definido “como os valores adicionados por empresas na produção de bens e serviços”. Dessa forma, se faz necessário que as empresas realizem investimentos em suas atividades que podem ser oriundos tanto de poupança interna quanto de externa, uma vez que são os intermediários financeiros que alimentam o sistema produtivo da economia por meio de diversas formas de crédito.

Nesse contexto, em artigo da Bovespa (www.bovespa.com.br), de maio de 2000, são apresentados três caminhos para associar poupança e investimento, no sentido de mobilizar recursos da poupança popular e transferi-los para investimentos, são eles: autofinanciamento, em que as empresas geram internamente seus próprios recursos para investir; Governo, quando financia certas atividades usando a arrecadação de tributos ou a imposição de mecanismos compulsórios de poupança; e financiamento via mercado financeiro e de capitais.

Aguiar, Corrar e Batistella (2003) afirmam que no primeiro caminho a empresa reinvestiria os lucros obtidos no próprio negócio. No segundo caminho a empresa depende dos investimentos do Governo, de forma que este teria que se enquadrar dentro dos perfis e atividades de interesse do Governo. O último caminho é considerado o mais eficiente. Tal fato pode decorrer não apenas da fuga da incerteza em se obter recursos internos suficientes para o auto-investimento, como da incerteza dos financiamentos do Governo. Além disso, este caminho proporciona alternativas de aplicação de recursos conduzindo a maior otimização dos mesmos.

Diante do exposto, percebe-se a importância do mercado de capitais, através da intermediação das bolsas de valores, para o crescimento econômico.

5 Método e técnicas de pesquisa

O método de pesquisa adotado no presente estudo é o exploratório. De acordo com Tripodi, Fellin e Meyer (1981, p. 64), o estudo exploratório tem por finalidade principal

“desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, a fim de fornecer hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

A técnica de abordagem utilizada é predominantemente quantitativa. Richardson (1999) explica que a abordagem quantitativa caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas. Desse modo, utilizou-se o *software SPSS 9.0 for Windows* para análise da correlação das variáveis movimentação da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) e crescimento econômico no Brasil no período considerado.

Os dados da pesquisa sobre títulos negociados, quantidades e valores, foram coletados na Bolsa de Valores de São Paulo (www.bovespa.com.br). Por sua vez, os dados sobre o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, foram coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (www.ibge.gov.br), com o objetivo de comparar e analisar os indicadores de ambos (Bovespa e PIB) no período de 1995 a 2004, ou seja, os últimos 10 anos.

A Bovespa criou em 2000 um novo mercado de ações, que é um segmento que se destina à negociação de ações emitidas por empresas e ou companhias abertas que se comprometem, de forma voluntária, com a adoção de práticas de governança corporativa e *disclosure* adicionais em relação às exigências legais. Este Novo Mercado é fundamental para o desenvolvimento do mercado de capitais no Brasil, mas ainda é pouco conhecido por pequenos empresários e pela grande maioria da população do país. Sua premissa está voltada para a segurança oferecida aos direitos dos acionistas e à qualidade e responsabilidade das informações prestadas pelas empresas que influenciam a valorização de suas ações. empresas que influenciam a valorização de suas ações.

Além das fontes de pesquisa acima citadas, foram coletadas informações no *site* da InfoMoney (www.infomoney.com.br), do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (www.ipea.gov.br), da Sociedade Operadora do Mercado de Ativos (SOMA) (www.somativos.com.br) e da Revista Conjuntura Econômica (www.fgv.br/ibre/cecon). Foram extraídos dados referentes aos valores e quantidades negociados na Bovespa, bem como o valor do PIB nacional, no período de 01/01/1995 a 31/12/2004.

Na análise dos dados foram relacionadas as quantidades de títulos e valores negociados na Bovespa e seu crescimento anual em porcentagem, com o crescimento do PIB em valores anuais e percentuais de crescimento, a fim de comparar ao longo dos 10 anos analisados sua evolução. Relacionaram-se o crescimento da movimentação na Bovespa e o crescimento do PIB nacional, visando apurar as oscilações dos fechamentos do mercado. Procurou-se, desta forma, evidenciar se as negociações na Bovespa interferem ou não no crescimento do PIB brasileiro.

As instituições participantes, Bovespa e IBGE, com atuação em âmbito nacional, apresentam credibilidade e têm grande representatividade no mercado brasileiro. As operações realizadas na Bovespa podem ser consideradas vultosas, quando comparadas com a realidade do mercado brasileiro, dentro do mercado financeiro e do mercado de capitais. De acordo com um estudo de 2001 do IPEA (www.ipea.gov.br), o volume de recursos transacionados nas bolsas de valores brasileiras representa apenas 15,3% do PIB. No mesmo período, nos Estados Unidos, a participação é de 74%, no Reino Unido é de 47,2% e na Espanha 22,2%. No entanto, as bolsas de valores brasileiras são mais significativas que as bolsas de outros países da América Latina, como México e Argentina, em relação ao PIB.

6 Descrição e análise dos dados coletados

Na descrição e análise dos dados discorre-se sobre a quantidade de negócios, número de pregões, volume de títulos e os valores realizados na Bovespa, assim como também os valores do PIB brasileiro no período analisado.

6.1 Movimentação da Bolsa de Valores de São Paulo

Na Tabela 1 apresentam-se dados sobre pregões e negócios realizados pela Bovespa, no período de janeiro de 1995 até dezembro de 2004.

Tabela 1 – Pregões e número de negócios realizados na Bovespa

Período	Nº de Pregões	Quantidade de Negócios	Crescimento (%)
1995	248	2.132.185	0,00
1996	248	2.322.894	8,94
1997	249	3.192.728	37,45
1998	246	3.147.973	-1,40
1999	246	3.910.648	24,23
2000	248	5.563.065	42,25
2001	246	6.575.088	18,19
2002	249	7.015.077	6,69
2003	250	9.899.250	41,11
2004	249	13.383.999	35,20

Fonte: Bovespa (www.bovespa.com.br)

Observa-se que apenas no ano de 1998 há resultado negativo em relação ao ano anterior na quantidade de negócios. O trabalho realizado pela Bovespa, implantado em dezembro de 2000, através da Governança Corporativa, resultou em um crescimento significativo. De 1995 para 2004 houve um crescimento de 527,71%, ou seja, passou de 2.132.185 negócios para 13.383.999. De 2000 para 2004 houve um crescimento de 140,59%.

Para completar o estudo na Bovespa e analisar o comportamento histórico dos negócios, se faz necessário identificar as quantidades de títulos e volume em reais (R\$) negociados no período, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Quantidades de títulos (em milhões) e volume de negócios (em mil R\$) realizados na Bovespa

Período	Quantidade de Títulos	Crescimento (%)	Volume de Negócios (R\$)	Crescimento (%)
1995	7.082.104	0,00	63.550.628,00	0,00
1996	8.588.736	21,27	98.478.489,00	54,96
1997	9.225.201	7,41	206.440.616,00	109,63
1998	8.114.310	-12,04	161.844.332,00	-21,60
1999	9.054.030	11,58	154.078.728,00	-12,56
2000	11.197.696	23,68	185.190.612,00	242,45
2001	13.830.366	23,51	150.301.770,00	-18,84
2002	16.652.124	20,40	138.969.141,00	-7,54
2003	26.872.500	61,38	204.583.750,00	47,22
2004	23.863.413	-11,20	304.101.708,00	48,64

Fonte: Bovespa (www.bovespa.com.br).

Verifica-se a quantidade de títulos negociados e o volume de títulos negociados no período de 1995 a 2004. Para efeito de estudo e comparação com o PIB foi utilizado o volume de negócios em mil reais. No período de 1995 até 2004 houve um crescimento no volume de negócios em mil reais na Bovespa de 378,52%, ou seja, passou de R\$ 63.550.628.000,00 para R\$ 304.101.708.000,00. De acordo com informações no *site* da Bovespa (www.bovespa.com.br), além das pessoas jurídicas, há cada vez mais pessoas físicas colocando dinheiro no mercado acionário, o que não apenas eleva o preço das ações, mas estimula as empresas a buscar capital para investimento na bolsa.

De acordo com Ricardo Pinto Nogueira, superintendente operacional da Bovespa, hoje a Bovespa é muito mais conhecida e popular do que era há dois anos. Há mais pessoas fazendo mais negócios, o que fortalece o mercado como um todo (www.bovespa.com.br). Segundo a Bovespa (www.bovespa.com.br), no ano de 2000, havia pouco mais de 90.000 pessoas físicas ativas que realizaram mais de 1 transação em 12 meses. Em fevereiro de 2005 esse número havia dobrado, para 180.000, incluindo investidores diretos e participantes dos clubes de investimentos. É possível notar um crescimento contínuo de cadastros de negociações de ações via computador da bolsa, o *home broker*. Já há 50.000 investidores cadastrados, e mais de 30.000 fizeram negócios em fevereiro de 2005. Esse crescimento recente pode ser creditado à ação governamental, que estimulou as pessoas físicas a investir em ações com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), sendo a primeira operação realizada no ano de 2000 com a venda de ações da Petrobrás, que atraiu 312.000 investidores. Os bons resultados com as ações da Petrobrás fizeram mais de 728.000 pessoas comprar ações da Vale do Rio Doce, no ano de 2002 (GRADINOLE, 2005).

Como se pode observar, a Bovespa vem desempenhando importante papel na economia brasileira, mostrando crescimento a cada ano. Porém, o objetivo deste trabalho é comparar este crescimento com o PIB.

6.2 Crescimento econômico brasileiro

A seguir apresenta-se um levantamento do PIB brasileiro. Na Tabela 3 apresentam-se dados do PIB total e per capita em milhões, no período de janeiro de 1996 até dezembro de 2004.

Tabela 3 – Produto Interno Bruto e Produto Interno Bruto per capita do Brasil (em milhões R\$)

Período	PIB Total do Brasil (10 ⁶)	Crescimento (%)	PIB Per Capita do Brasil	Crescimento (%)
1995	646.191,50	0,00		0,00
1996	778.886,70	20,53	4.828,11	
1997	870.743,00	11,79	5.316,55	10,12
1998	914.187,90	4,99	5.498,81	3,43
1999	973.846,00	6,53	5.770,82	4,95
2000	1.101.255,10	13,08	6.429,56	11,42
2001	1.198.736,00	8,85	6.896,35	7,26
2002	1.346.028,00	12,29	7.630,93	10,65
2003	1.556.182,00	15,61	8.694,47	13,94
2004	1.769.202,00	13,69	9.743,05	12,06

Fonte: SEI/IBGE (wwwwww.ibge.gov.br).

Nota-se um crescimento constante do PIB brasileiro no período de 1995 a 2004, passando de R\$ 646.191.000.000,00 em 1996 para R\$ 1.769.202.000.000,00,

representando um crescimento de 173,79% neste período. O PIB per capita também está crescendo, sendo que no período analisado teve um crescimento de 101,80%.

Em 2004, a indústria cresceu 6,2%, a agropecuária expandiu-se em 5,3% e o setor de serviços avançou 3,7%. Este crescimento da economia brasileira proporcionou um aumento de 4,3% no consumo das famílias brasileiras no período, também favorecido pela elevação da massa salarial dos trabalhadores em 1,5%.

As exportações brasileiras de bens e serviços, em 2004, também tiveram um crescimento de 17,9%, enquanto que as importações ficaram em 14,3%, gerando um superávit na Balança Comercial.

6.3 Análise comparativa dos dados

Com os dados coletados na Bolsa de Valores de São Paulo, sobre os volumes de movimentados, e no IBGE, sobre o crescimento do PIB brasileiro, no período de janeiro de 1995 até dezembro de 2004, elaborou-se a Tabela 4.

Tabela 4 – Indicadores da Bovespa comparados com os indicadores do PIB (em R\$)

Período	Volume de Negócios Bovespa	Crescimento (%)	PIB Total Brasil (10 ⁶)	Crescimento (%)
1995	63.550.628,00	0,00	646.191,50	0,00
1996	98.478.489,00	54,96	778.886,70	20,53
1997	206.440.616,00	109,63	870.743,00	11,79
1998	161.844.332,00	- 21,60	914.187,90	4,99
1999	154.078.728,00	- 4,80	973.846,00	6,53
2000	185.190.612,00	20,19	1.101.255,10	13,08
2001	150.301.770,00	- 18,84	1.198.736,00	8,85
2002	138.969.141,00	- 7,54	1.346.028,00	12,29
2003	204.583.750,00	47,22	1.556.182,00	15,61
2004	304.101.708,00	48,64	1.769.202,00	13,69

Fonte: Bovespa (www.bovespa.com.br) e IBGE (www.ibge.gov.br).

Vários autores (LORENZ, 1989; ECKMANN, 1985; TOUHEY, 1997; FRANÇA, 2005, BEKER, 1998) já desenvolveram teorias da relação entre a questão do caos e a economia. No comparativo entre o volume de negócios realizados pela Bovespa e o crescimento econômico do PIB brasileiro, no período de 1995 a 2004, percebe-se que ambos evoluíram no período, apesar de não existir uma relação nítida entre os percentuais de crescimento.

Isto porém não impede uma relação caótica que deve ser compreendida como uma situação de organização de nível superior (BEKER, 1998), ou seja, uma forma de organização que humanos possuem dificuldade de interpretar. O problema é uma questão métrica, onde a avaliação de distâncias foge do escopo de Minkowsky, Manhattan, Mehalonobis, etc. Além disso supor o cálculo da área entre as duas curvas através de integrais definidas levaria a outro engano pois esta metodologia seria baseada em uma pseudométrica.

Há que se explorar a questão pelas suas taxas no incremento anual, ou seja, pelas derivadas. Em verdade as derivadas não podem ser usadas no caso do caos - em especial dos fractais - como afirma França (2005), devido a sua nem sempre possibilidade de ocorrência (formação de bicos e descontinuidades). Contudo, tomando a situação como contínua e fazendo valer a avaliação por derivadas para saber se a variável PIB e a variável Bolsa formam um sistema dinâmico estruturalmente estável, mostrará se elas são dinamicamente equivalentes uma da outra no tempo, ou pelo menos suficientemente próximas em algum sentido.

Em princípio, esta metodologia aparece como uma propriedade altamente desejável posto que significa que se a representação do sistema em estudo não é exata isto não afetará as conclusões, já que qualquer sistema suficientemente próximo goza de igual comportamento. Formalmente tem-se a situação $f:J \rightarrow J$ e diz-se que f é c^r estruturalmente estável em J – no caso $J=[1,10]$ – se existe um $\varepsilon > 0$ tal que toda vez que $d_r(f,g) < \varepsilon$ para $g:J \rightarrow J$, se verifica que f é topologicamente conjugada de g , ou seja, dois mapas f e g (PIB e Bolsa) são c^r -próximos se suas primeiras r derivadas diferem escassamente entre si (BEKER, 1998). Assim, a derivada $d_r(f,g)$ foi adotada como métrica usual do presente artigo.

Como os valores diferem muito em sua escala é necessário que se faça uma normalização entre eles, isto permitirá que a avaliação não se dê em conjuntos distintos, evitando com isto problemas de escala. Poder-se-ia optar em dividir ambos os vetores pelo desvio padrão dos números, contudo nem os valores do PIB nem os da bolsa se distribuem de forma a obedecer a curva normal. Assim criou-se um esquema em que os pontos de partida (1995) e término (2004) forma posto como coincidentes. Inicialmente em 1 e finalmente em 10.

Fazendo a normalização dos dados pode-se estipular uma relação direta entre as variáveis “PIB” e aquela que doravante será nominada “Bolsa”. Atribuindo-se notas de 1 a 10 a ambas as escalas chega-se em:

$$\text{Bolsa} = \frac{240551080t - 240551080}{9} + 63550628$$

$$\text{PIB} = \frac{1123010,50t - 1123010,50}{9} + 646191,50$$

A normalização dos valores pode ser visualizada pela tabela 5, a seguir em que os valores são assim expressos:

Tabela 5: Indicadores da Bovespa comparados com os indicadores do PIB após normalização de valores.

Ano	Bolsa	PIB	Bolsa (N)*	PIB (N)*
1995	63550628	646191,5	1	1
1996	98478489	778886,7	2,30679417	2,063442
1997	206440616	870743,0	6,346099016	2,799594
1998	161844332	914187,9	4,677569587	3,147769
1999	154078728	973846,0	4,387026572	3,625880
2000	185190612	973846,0	5,551049432	4,646958
2001	150301770	1101255,0	4,245715122	5,428187
2002	138969141	1198736,0	3,821715109	6,608611
2003	204583750	1556182,0	6,276626062	8,292821
2004	304101708	1769202,0	10	10

Fonte: Bovespa (www.bovespa.com.br) e IBGE (www.ibge.gov.br). (*)Valores normalizados.

A visualização dos dados normalizados pode ser vista no Gráfico 1.

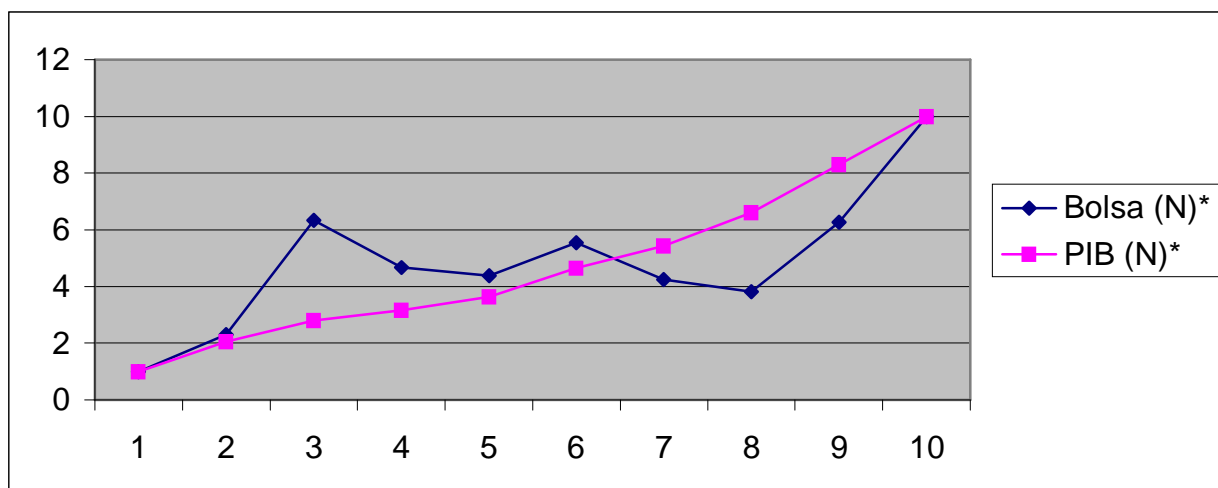


Gráfico 1: Comportamento das variáveis PIB e Bolsa após a normalização dos dados

Fazendo a análise de regressão linear, quadrática, cúbica e de quarto grau chega-se as seguintes funções de ajuste:

Tabela 6: Ajustes polinomiais das variáveis normalizadas PIB e Bolsa.

Bolsa	PIB
$Y=0,5820X+1,6601$	$Y=0,9183X-0,2891$
$Y=0,0245X^2+0,3122X+2,1998$	$Y=0,0700X^2+0,1480X+1,2513$
$Y=0,0797X^3-1,2902X^2+6,3758X-4,6368$	$Y=0,0145X^3-0,1688X^2+1,24497X+0,0092$
$Y=0,0061X^4-0,0548X^3-0,3058X^2+3,6856X-2,5384$	$Y=-0,0022X^4+0,0630X^3-0,5239X^2+2,2201X-0,7477$

Fonte: ajustamento polinomiais via pacote Matlab.

As derivadas de primeira até a quarta ordem podem ser acompanhadas nas próximas tabelas.

Tabela 7: Derivada primeira das funções polinomiais de ajuste.

Bolsa	PIB
$Y'=0,5820$	$Y'=0,9183$
$Y'=0,0490X-0,3122$	$Y'=0,1400X-0,1480$
$Y'=0,2391X^2-2,5804X+6,3758$	$Y'=0,0435X^2-0,3376X+1,2497$
$Y'=0,0244X^3-0,1644X^2-0,6116X+3,6856$	$Y'=-0,0088X^3+0,1890X^2-1,0478X+2,2201$

Fonte: os autores

Tabela 8: Derivada segunda das funções polinomiais de ajuste.

Bolsa	PIB
$Y''=0$	$Y''=0$
$Y''=0,0490$	$Y''=0,1400$
$Y''=0,4782X-2,5804$	$Y''=0,0870X-0,3376$
$Y''=0,0732X^2-0,3288X-0,6116$	$Y''=-0,0264X^2+0,3780X-1,0478$

Fonte: os autores

Tabela 9: Derivada terceira das funções polinomiais de ajuste.

Bolsa	PIB
$Y'''=0$	$Y'''=0$
$Y'''=0$	$Y'''=0$
$Y'''=0,4782$	$Y'''=0,0870$

$Y'''=0,1464X-0,3288$	$Y'''=-0,0528X+0,3780$
-----------------------	------------------------

Fonte: os autores

Tabela 10: Derivada quarta das funções polinomiais de ajuste.

BOLSA	PIB
$Y''''=0$	$Y''''=0$
$Y''''=0$	$Y''''=0$
$Y''''=0$	$Y''''=0$
$Y''''=0,1464$	$Y''''=-0,0528$

Fonte: os autores

Substituindo em cada função derivada os anos em análise é possível estabelecer a derivada ponto-a-ponto (ano-a-ano). Para verificar a existência de alguma relação entre as derivadas usou-se o coeficiente de correlação de Pearson, que analisa a variância explicada

pela variância total. Matematicamente ela dada por $r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2}}$, sendo $-1 \leq r \leq 1 \Rightarrow 0$

$\leq r^2 \leq 1$. Os resultados podem ser acompanhados no quadro 1.

Quadro 1: correlação entre as derivadas das funções polinomiais ajustadas.

Ajuste	Linear	Quadrática	Cúbica	Quarto Grau
Derivada primeira	-	1	0,6780	0,5974
Derivada segunda	-	-	1	0,5150
Derivada terceira	-	-	-	-1
Derivada quarta	-	-	-	-

Fonte: os autores

No comparativo entre o volume de negócios realizados pela Bovespa e o crescimento econômico do PIB brasileiro, no período de 1995 a 2004, percebe-se que ambos cresceram no período, apesar de não existir uma relação nítida entre os percentuais de crescimento.

Para determinar a correlação entre as variáveis calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson. O valor de r resultou em 0,704371. Nota-se a existência de uma correlação forte (70,43%) e positiva entre as variáveis volume de negócios realizados pela Bovespa e crescimento econômico do PIB brasileiro, no período de 1996 a 2004. Quando porém o mesmo cálculo é aplicado sobre as derivadas, em vários casos, esta correlação torna-se perfeita. O cálculo mostra que a derivada primeira aplicada sobre o ajuste quadrático guarda uma correlação de 100%, enquanto que nas funções cúbica e de quarto grau baixa para 67,80% e 59,74%, respectivamente. A derivada segunda aplicada sobre a função cúbica resulta na correlação perfeita (100%) e sobre a de quarto grau baixa para 51,50%. Da aplicação da derivada terceira sobre a função de quarto grau obtem-se uma correlação de -100%, o que aponta uma inversão de proporções, porém o coeficiente de explicação (r^2) resulta nos mesmos 100%. O demais casos não se aplica o coeficiente por não possuir variabilidade.

7 Considerações finais

Estes resultados apontam para uma relação forte entre a movimentação da bolsa de valores de São Paulo e o crescimento econômico, fazendo valer a premissa inicial do artigo. Conclui-se que há uma comunicação entre as variáveis analisadas. Notadamente a bolsa de valores oscilou muito mais que os valores do PIB. Contudo, quanto mais complexo é um sistema, mais numerosos são os tipos de perturbações que ameaçam sua estabilidade. Portanto, com maior complexidade, maior é o requerimento de fluidez comunicacional para preservar a estabilidade do sistema. Nesta perspectiva, destaca-se que o crescimento da economia brasileira e, por consequência, o PIB, se interagem com os investimentos e negócios realizados na Bovespa. Quanto mais investimentos tiver no país, melhor será sua economia, geração de renda, crescimento do PIB, crescimento do PIB per capita, geração de emprego, produção, melhoria da qualidade de vida das famílias brasileiras, consumo e outros.

Mais recentemente, com o crescimento internacional da economia brasileira, percebe-se que os principais grupos empresariais do Brasil estão começando a colocar os seus papéis nas bolsas de valores internacionais e captar recursos em moedas fortes. Esta mudança de comportamento vai exigir das bolsas brasileiras maior agilidade no sentido de interligar suas operações junto aos grandes centros financeiros do mundo.

As boas práticas de governança corporativa têm valor para os investidores, pois os direitos concedidos aos acionistas e a qualidade das informações prestadas, reduzem as incertezas no processo de avaliação e o risco. Rafael La Porta, da Universidade de Harvard, no estudo do *Legal Determinants of External Finance*, elaborado em 1997, confirma que quanto mais rígida a regulamentação de um país em termos de proteção aos acionistas, mais forte é seu mercado acionário (LA PORTA, 1997).

O mercado financeiro está em equilíbrio quando os compradores e os vendedores chegam a um consenso quanto aos preços usuais dos ativos negociados. Caso contrário, se um dos lados quer comprar barato, quando houver uma oferta excessiva, ou vender caro, quando existir uma demanda excessiva, fatalmente o mercado estará em desequilíbrio.

Nesse contexto, o crescimento econômico é considerado um objetivo importante, tanto para países desenvolvidos quanto para os subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, uma vez que este é um dos elementos que caracterizam o desenvolvimento econômico. Para que isto ocorra, faz-se necessário o crescimento do produto interno bruto. Entre os caminhos para associar poupança e investimento, no sentido de mobilizar recursos da poupança popular e transferi-los para investimentos, o financiamento via mercado financeiro e de capitais é uma alternativa interessante.

Este caminho proporciona alternativas de aplicação de recursos, conduzindo a otimização destes. Dessa forma, percebe-se a importância do mercado financeiro e de capitais, este último através das bolsas de valores. O mercado financeiro e de capitais está intimamente relacionado com o crescimento da produção e, conseqüentemente, com o crescimento econômico do país.

A realização do presente estudo mostrou que há uma correlação positiva forte o volume dos negócios realizados pela Bovespa e o crescimento econômico do PIB brasileiro e, no período de 1996 a 2004. A partir desta correlação, destaca-se que o crescimento da economia brasileira e, por consequência, do PIB, se interagem com os investimentos e negócios realizados na Bovespa e em outras bolsas de valores internacionais.

8 Referências

AGUIAR, Andson Braga de; CORRAR, Luiz João; BATISTELLA, Flávio Donizete. Uma avaliação do impacto do Nível 1 da governança corporativa sobre a quantidade, o volume e o preço médio das ações negociadas. In: CONGRESSO USP CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 3., 2003, São Paulo. *Anais ...* São Paulo: FEA/USP, 2003. CD-ROM.

ASSAF NETO, Alexandre. *Mercado financeiro*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

- _____. *Mercado financeiro*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- BEKER, Victor A. *Del Caos em La Economia a la Economia Del Caos*. Buenos Aires: Editorial Belgrano, 1998.
- BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. Disponível em: <<http://www.bovespa.com.br/Principal.asp>>. Acesso em: 19 mar. 2005.
- _____. *A importância econômica das bolsas*. out./2002. Disponível em: <http://www.bovespa.com.br/pdf/publigra_aimportancia.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2005.
- _____. *Mercado de Capitais: sua importância para o desenvolvimento e os entraves com que se defronta no Brasil*. maio/2000. Disponível em: <<http://www.bovespa.com.br/pdf/merccap.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2005.
- CARVALHO, A. G. *Efeitos da migração para os níveis de governança da Bovespa*. Trabalho preparado para a Bovespa. jan./2003. Disponível em: <<http://www.novomercadobovespa.com.br>>. Acesso em: 19 mar. 2005.
- CAVALCANTE, Francisco; MISUMI, Jorge Yoshio. *Mercado de capitais*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- ECKMANN, J.P.; RUELLE, D. Ergodic Theory of Chaos and Strange Attractors. *Review of Modern Physics*, 57, p. 617-656, 1985.
- FRANÇA, Gisele. *Teoria do Caos na Economia*. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Curso de Matemática, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2005.
- GITMAN, Lawrence J. *Princípios de administração financeira*. 7. ed. São Paulo: Harbra, 1997.
- GOMES, Lourenço César de Angelis. *Bolsa de Valores*. 2001. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Curso de Ciências Econômicas, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2001.
- GRADINOLE, Cláudio. A bolsa em outro patamar. *Revista Exame*, São Paulo, ano XXXIX, nº 7, ed. 840, p. 98-99, abr. 2005.
- INFOMONEY. Disponível em: <<http://www.infomoney.com.br>>. Acesso em: 12 maio 2005.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 maio 2005.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 12 maio 2005.
- LAPORTA, Rafael et al. Legal determinants of external finance. *NBER Working paper series*, Cambridge, jan. 1997. Disponível em: <<http://www.mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/rafael.laporta/>>. Acesso em: 23 maio 2005.
- LORENZ, H.W. *Nonlinear Dynamical Economics and Chaotic Motion*. New York: Springer-Verlag, 1989.
- MILONE, Paulo César. Crescimento e desenvolvimento econômico: teorias e evidências empíricas. In: PINHO, Diva Benevides; VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de. (Org.). *Manual de economia*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 1998. p. 511-524.
- Revista Conjuntura Econômica eletrônica. Disponível em: <<http://www.fgv.br/ibre/cecon>>. Acesso em: 12 maio 2005.
- RICHARDSON, Roberto Jarry et al. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Sociedade Operadora do Mercado de Ativos (SOMA). Disponível em: <<http://www.somativos.com.br>>. Acesso em: 12 maio 2005.

TOUHEY, P. Yet Another Definition of Chaos. *American Mathematical Monthly*, may, p. 411-414, 1997.

TRIPODI, T; FELLIN, P.; MAYER, H. *Análise da pesquisa social*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1981.