

Métodos Estatísticos em Física Experimental 2015/01

Análise Estatística do Índice Ibovespa

Prof. Zwinglio de Oliveira Guimaraes Filho

Aluno: Fernando Gustavo Nogueira de Lima - 7179191

1. Introdução

A Bolsa de Valores de São Paulo - Bovespa era a bolsa oficial do Brasil, até iniciar um processo de fusão com a BM&F que culminou na criação de uma nova instituição, denominada BM&FBovespa no dia 8 de maio de 2008. Nela se pode comprar e vender as ações de companhias que funcionam como empresas abertas.

A BOVESPA é uma associação civil sem fins lucrativos, com autonomia administrativa, financeira e patrimonial. É também uma entidade auto-reguladora que opera sob a supervisão da Comissão de Valores Mobiliários - CVM.

Ela funciona apenas em dias úteis e um dia de pregão corresponde a aproximadamente 6 horas e 30 minutos, indo de 10:00h a 17:00h.

O Índice Bovespa (Ibovespa) é o mais importante indicador do desempenho médio das cotações das ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo. É formado pelas ações com maior volume negociado nos últimos meses.

O valor atual representa a quantia, em moeda corrente, de uma carteira teórica de ações, constituída em 2 de janeiro de 1968, a partir de uma aplicação hipotética. Atribuiu-se o valor-base de 100 a um lote-padrão cujo carteira se avoluma sem receber mais nenhum aporte, com o acréscimo exclusivo de proventos gerados pelas ações que compõem o lote-padrão tais como a reinversão de dividendos, exercício de direitos e recebimento de bonificações.

A composição do IBOVESPA (atualmente composta por 66 ações) é reavaliada a cada quatro meses, nos meses de janeiro, maio e setembro. Isso se dá a fim de manter um índice representativo do mercado. Matematicamente, o IBOVESPA I é a soma dos pesos das ações integrantes de sua carteira teórica, ou seja, a quantidade teórica Q_i de cada ação dessa carteira multiplicada pelo último preço do respectivo papel P_i :

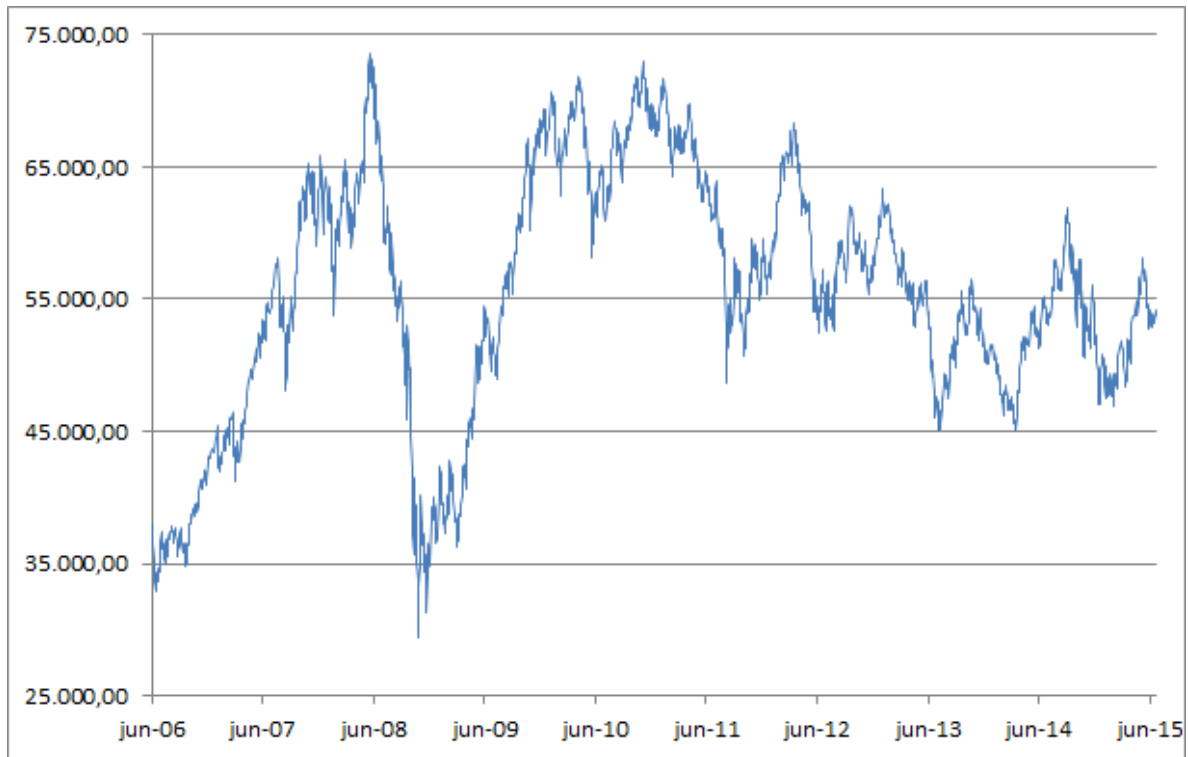
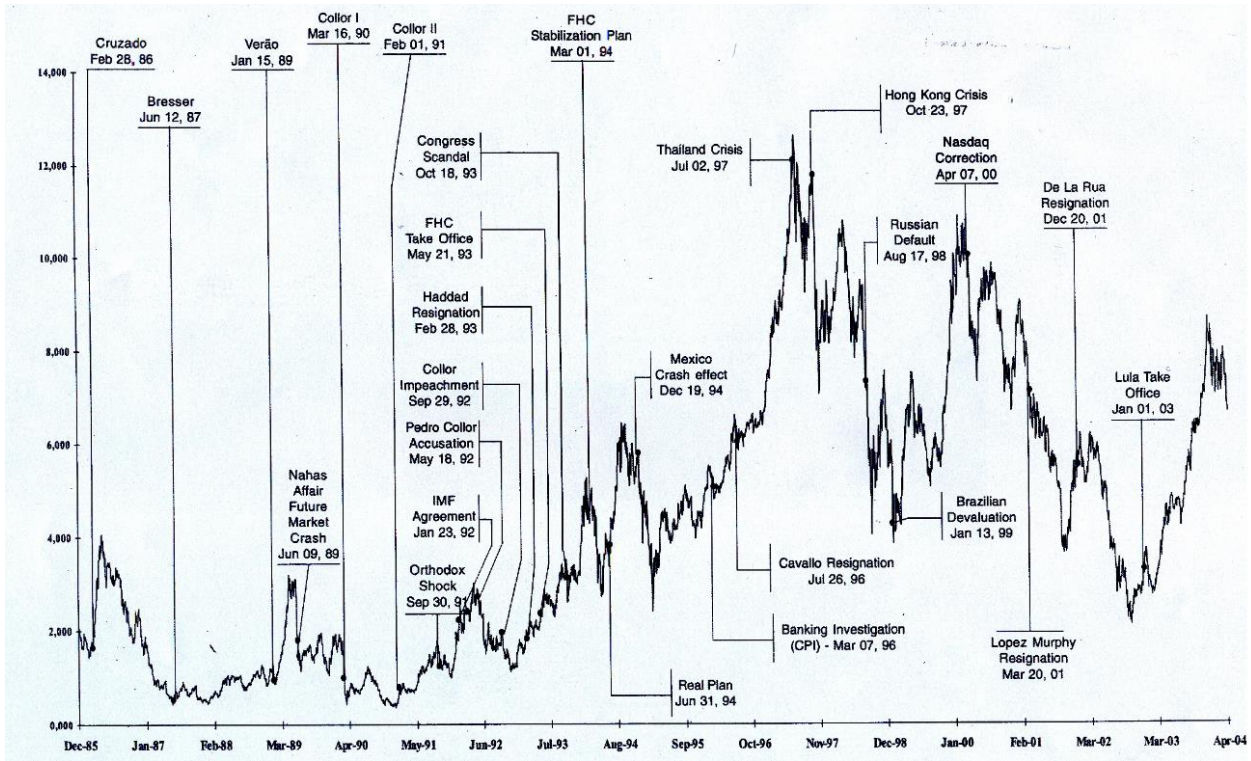
$$I = \sum P^i Q_i$$

Tabela Teórica do Ibovespa válida para 22/06/15:

Código	Ação	Qtde. Teórica	Part. (%)
ITUB4	ITAUUNIBANCO	2.680.430.933	10,388
BBDC4	BRADESCO	2.431.329.422	7,727
ABEV3	AMBEV S/A	3.608.712.145	7,686
PETR4	PETROBRAS	4.037.414.651	5,992
PETR3	PETROBRAS	2.708.485.740	4,429
BRFS3	BRF SA	557.128.268	4,261
VALE5	VALE	1.878.758.554	3,686
CIEL3	CIELO	772.547.017	3,624
ITSA4	ITAUSA	3.427.012.618	3,445
JBSS3	JBS	1.653.729.368	3,068
VALE3	VALE	1.262.807.257	2,892
UGPA3	ULTRAPAR	341.884.973	2,633
BBSE3	BBSEGURIDADE	675.000.000	2,573
BVMF3	BMFBOVESPA	1.797.987.343	2,344
BBAS3	BRASIL	828.582.888	2,159
EMBR3	EMBRAER	734.970.461	2,02
KROT3	KROTON	1.349.648.918	1,853
VIVT4	TELEF BRASIL	347.269.914	1,672
LREN3	LOJAS RENNEN	126.711.043	1,585
CCRO3	CCR SA	861.282.756	1,446
BBDC3	BRADESCO	458.568.908	1,411
PCAR4	P.ACUCAR-CBD	155.497.607	1,393
CMIG4	CEMIG	758.933.452	1,119
FIBR3	FIBRIA	222.307.680	1,073
CRUZ3	SOUZA CRUZ	378.068.610	1,041
HYPE3	HYPERMARCAS	371.533.847	0,96
CTIP3	CETIP	253.479.395	0,953
TIMP3	TIM PART S/A	807.753.067	0,949
SUZB5	SUZANO PAPEL	461.173.399	0,846
LAME4	LOJAS AMERIC	428.103.759	0,829
KLBN11	KLABIN S/A	382.961.180	0,809
GGBR4	GERDAU	876.090.759	0,8
TBLE3	TRACTEBEL	203.919.927	0,787

Código	Ação	Qtde. Teórica	Part. (%)
BRML3	BR MALLS PAR	459.540.434	0,765
SANB11	SANTANDER BR	400.076.102	0,736
CPFE3	CPFL ENERGIA	302.642.915	0,663
ESTC3	ESTACIO PART	274.067.082	0,616
SBSP3	SABESP	339.985.611	0,616
RENT3	LOCALIZA	149.142.340	0,544
NATU3	NATURA	168.827.352	0,538
QUAL3	QUALICORP	218.349.295	0,486
CSNA3	SID NACIONAL	702.056.615	0,453
CESP6	CESP	181.791.331	0,421
MULT3	MULTIPLAN	75.442.416	0,405
CPL6	COPEL	100.948.359	0,38
CSAN3	COSAN	132.898.602	0,38
BRKM5	BRASKEM	264.665.622	0,37
BRPR3	BR PROPERT	298.228.434	0,358
SMLE3	SMILES	56.172.745	0,328
ENBR3	ENERGIAS BR	232.602.924	0,298
BRAP4	BRADESPAR	222.476.686	0,291
CYRE3	CYRELA REALT	250.463.857	0,282
USIM5	USIMINAS	481.427.177	0,252
MRVE3	MRV	272.744.763	0,236
OIBR4	OI	323.368.383	0,236
ELET6	ELETROBRAS	219.731.566	0,231
DTEX3	DURATEX	261.597.936	0,224
GOAU4	GERDAU MET	268.577.413	0,213
MRFG3	MARFRIG	346.968.736	0,189
ECOR3	ECORODOVIAS	198.534.559	0,177
HGTX3	CIA HERING	127.537.447	0,177
RUMO3	RUMO LOG	1.237.835.430	0,177
ELET3	ELETROBRAS	223.455.547	0,163
POMO4	MARCOPOLO	538.014.578	0,156
GFA3	GAFISA	365.371.997	0,094
GOLL4	GOL	105.770.630	0,092

Série Histórica do preço de fechamento do Ibovespa



2. Análise do Índice Ibovespa

É interessante notar nos gráficos acima os diversos eventos macroeconômicos associados a fortes oscilações nos valores de fechamento do IBOVESPA. Deles podemos concluir como o mercado de ações é extremamente influenciável pela ocorrência de crises externas e internas, implantação de pacotes econômicos e até acontecimentos políticos relevantes, seja no Brasil, seja em outros países do mundo. Essa influência externa se dá devido à política de globalização vigente na maior parte dos países do mundo.

Nossa base de dados consiste de 2240 registros diários de preço de fechamento do IBOVESPA. Ela foi obtida a partir de cada dia de pregão no período compreendido entre 01-junho-2005 e 19-julho-2015 e é representada na unidade monetária de Real.

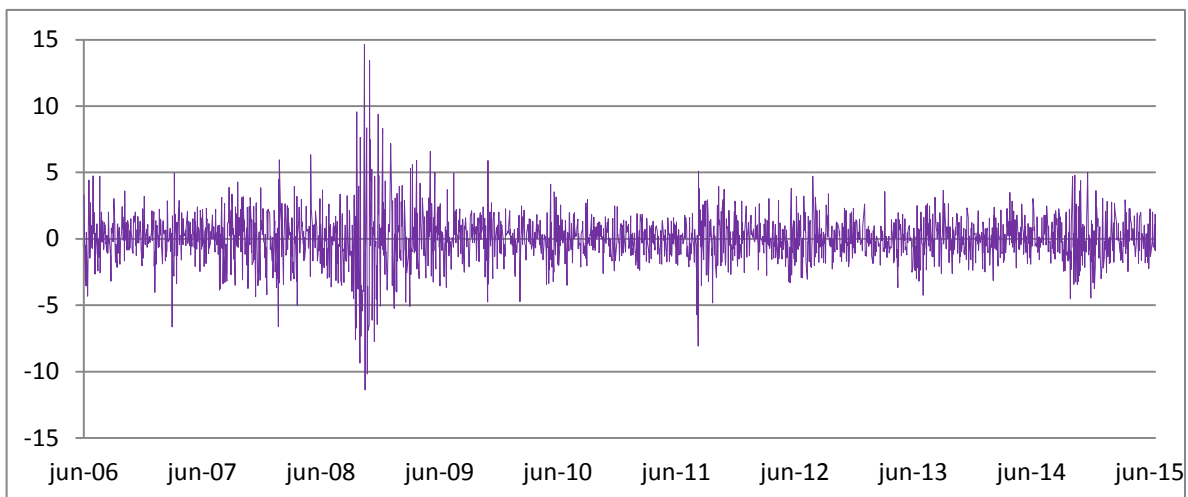
3. Retorno do Índice Ibovespa

O retorno diário de um ativo financeiro é usualmente definido como a diferença logarítmica entre valores diários consecutivos dos preços desse ativo.

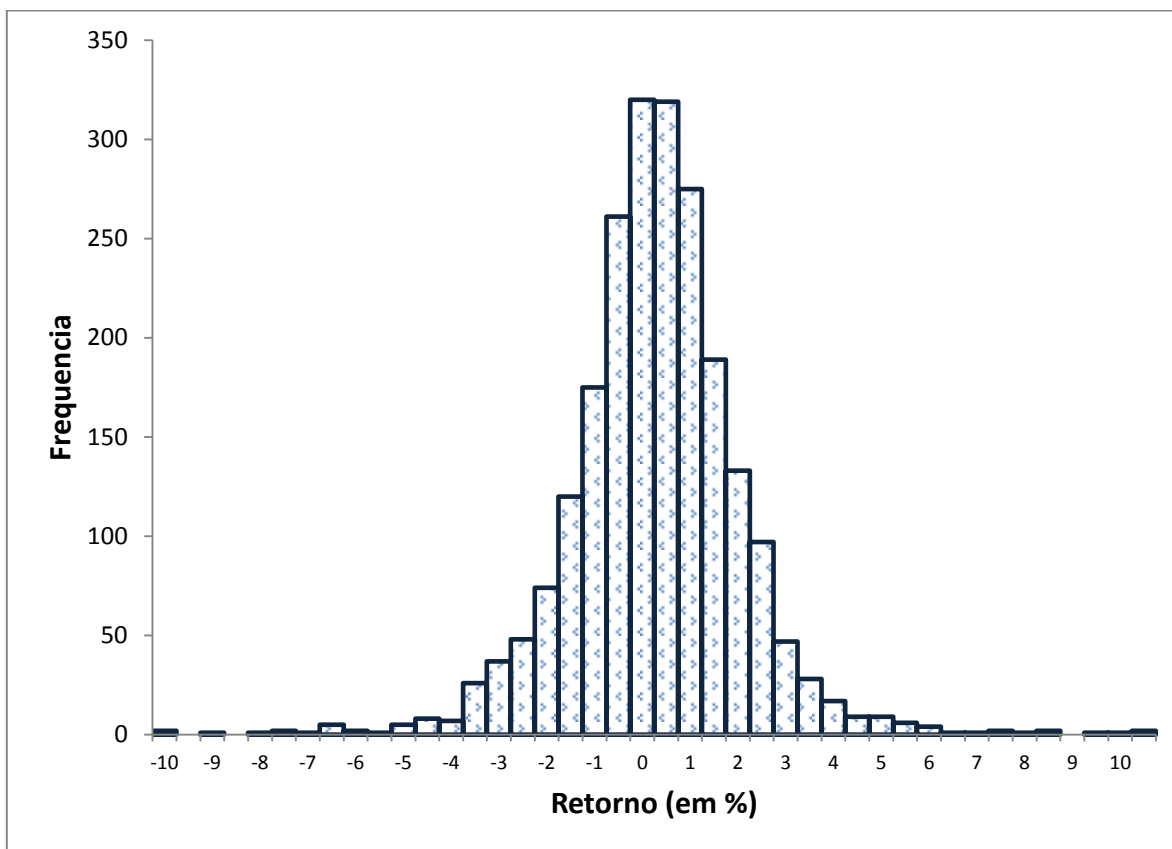
Ele é dado por:

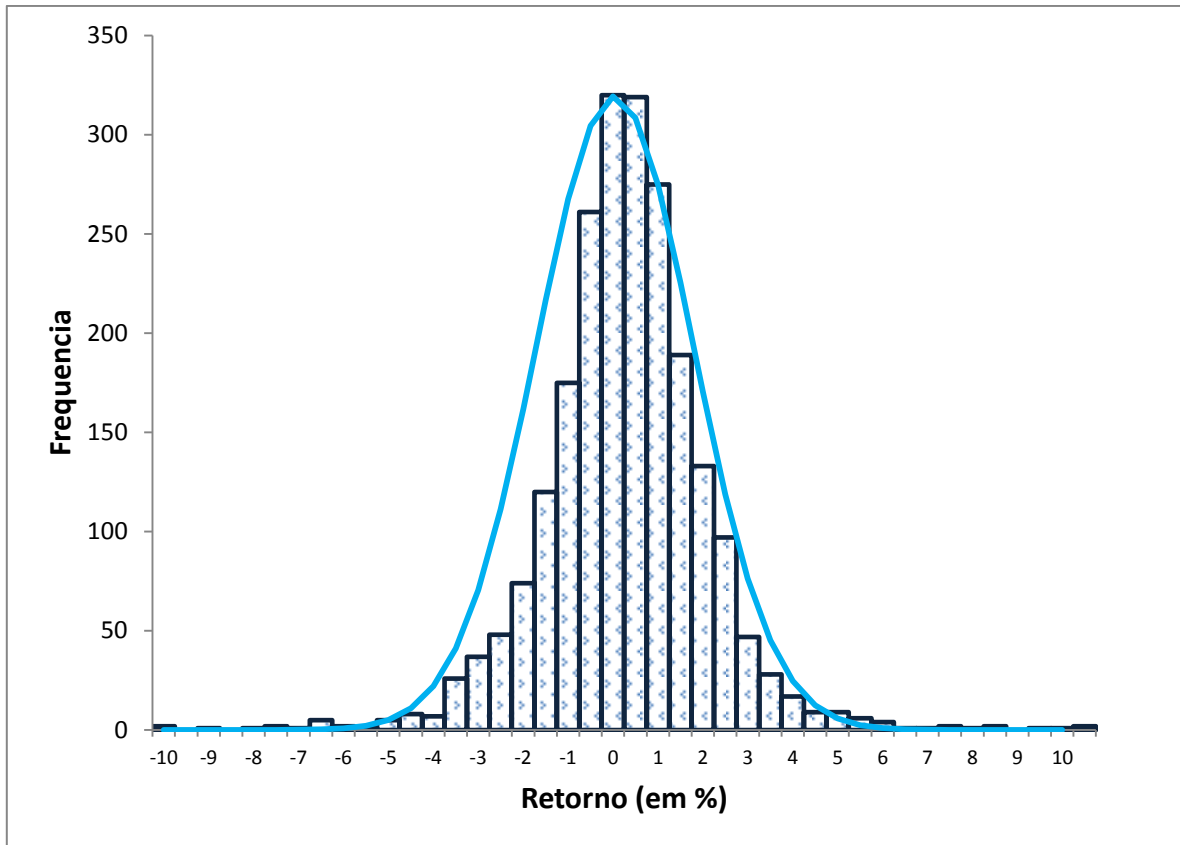
$$r_t = \ln(y_t) - \ln(y_{t-1}) = \ln\left(\frac{y_t}{y_{t-1}}\right)$$

onde (y_t) é o valor de fechamento do IBOVESPA no instante t , que por sua vez é medido em dias de pregão. No caso de dia anterior sem pregão, o retorno é calculado utilizando-se os preços de fechamento do dia de pregão em questão e do dia útil imediatamente anterior.



A partir da série histórica que temos à disposição, construímos um histograma que fornece a distribuição do número de ocorrências de retornos diários do IBOVESPA dentro de faixas pré-determinadas de valores.





Observa-se que as distribuições de retornos de preço em geral possuem caudas pesadas (“*fat tails*”), ou seja, caudas mais longas que as de uma distribuição normal. Uma vasta literatura se desenvolveu nos últimos anos, propondo modelos para caracterizar a distribuição de retornos no mercado mundial, e em particular as caudas longas observadas

Em geral, as distribuições podem ser caracterizadas por seus quatro primeiros cumulantes, isto é, o valor médio (μ), a variância (σ^2), a assimetria e a curtose (κ). Para os dados de retornos diários do IBOVESPA considerados aqui, obtém-se $\mu = 0,04$, $\sigma^2 = 3,06$, assimetria = 0,08 e $\kappa = 3,20$.

4. Conclusão

O valor alto da curtose é indicativo de uma distribuição não-Gaussiana de retornos diários para o IBOVESPA. Afinal, sabemos que para uma gaussiana, a assimetria e a curtose são nulas.

5. Bibliografia

<http://www.valor.com.br/financas/3181394/bovespa-reduz-horarios-do-pregao-regular-e-do-after-market>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ibovespa>

https://pt.wikipedia.org/wiki/Bolsa_de_Valores_de_S%C3%A3o_Paulo

<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoCarteiraTeorica.aspx?Indice=IBOVESPA&idioma=pt-br>

http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0220960_04_cap_02.pdf