

Tabela 1: Estatísticas descritivas dos retornos (amostra completa de 02/01/2009 08/05/2018 ).

Descritivas	IBOV	ICON	IFNC	IGCX	INDX	IMAT
Média	0.00034	0.00069	0.00066	0.00052	0.00047	0.00043
Máximo	0.06929	0.05183	0.09295	0.06188	0.06388	0.07572
Mínimo	-0.09211	-0.07446	-0.12288	-0.08837	-0.07370	-0.09079
Desvp	0.01497	0.01148	0.01640	0.01269	0.01247	0.01820
Assimetria	-0.03784	-0.11441	0.00658	-0.16642	-0.01978	0.08989
Curtose exc.	2.13179	2.23608	3.23913	3.06149	2.43070	1.37705
Jarque-Bera	439.98	488.47	1013.68	916.29	571.28	186.72
	(0.00000)	(0.00000)	(0.00000)	(0.00000)	(0.00000)	(0.00000)
$Q^2(10)$	122.14	104.32	97.44	146.68	256.11	230.39
	(0.00000)	(0.00000)	(0.00000)	(0.00000)	(0.00000)	(0.00000)
N.obs	2311	2311	2311	2311	2311	2311

Tabela 2: Parâmetros estimados do modelo GARCH. Valores p apresentados de acordo com erros padrão robustos e valores menores que 0,01 não são mostrados. (Período dentro da amostra entre 02/01/2009 a 31/12/2013 ).

Parâmetros	IBOV	ICON	IFNC	IGCX	INDX	IMAT
$\mu$	-0.00024 (0.52253)	-0.00101	-0.00069 (0.09720)	-0.00061 (0.04630)	-0.00066 (0.04057)	-0.00052 (0.27203)
$\phi_1$	0.00320 (0.89558)	0.01723 (0.52652)	0.03415 (0.21691)	0.02786 (0.29394)	0.02146 (0.37581)	0.05601 (0.03082)
$\omega$	0.00001	0.00000 (0.68759)	0.00001	0.00000 (0.60725)	0.00000 (0.65656)	0.00001
$\alpha_1$	0.07356	0.08196	0.06498	0.09016	0.07942	0.07354
$\beta_1$	0.89605	0.89252	0.90268	0.88731	0.89702	0.89565

Tabela 3: Estatísticas de diagnóstico para o modelo GARCH. (Período dentro da amostra entre 02/01/2009 a 31/12/2013 ).

Estatística	IBOV	ICON	IFNC	IGCX	INDX	IMAT
Curtose exc.	1.04702	0.80399	1.07619	1.06174	0.94823	0.85436
Jarque-Bera	59.68837 (0.00000)	35.65255 (0.00000)	60.39086 (0.00000)	65.08960 (0.00000)	49.34559 (0.00000)	38.82424 (0.00000)

Tabela 3 continuada da página anterior

Estatística	IBOV	ICON	IFNC	IGCX	INDX	IMAT
Q(10)	2.22678 (0.91608)	4.56100 (0.57468)	2.93792 (0.82868)	2.56408 (0.87790)	2.64320 (0.86803)	2.44096 (0.89259)
$Q^2(10)$	8.48918 (0.13786)	3.04788 (0.81307)	3.72839 (0.70876)	6.32895 (0.32562)	5.37480 (0.45069)	5.52198 (0.42978)

Tabela 4: Parâmetros estimados para o modelo EVT dos resíduos padronizados. (Período dentro da amostra entre 02/01/2009 a 31/12/2013).

	IBOV	ICON	IFNC	IGCX	INDX	IMAT
N.obs.	1236	1236	1236	1236	1236	1236
Limiar $u$	1.27441	1.21387	1.24376	1.28281	1.27872	1.24701
Num.exc. $N_u$	124	124	124	124	124	124
Par. forma $\xi$	-0.00769	-0.06855	-0.08808	0.02810	0.06821	-0.01423
Erro padrão	0.08675	0.09660	0.06545	0.10628	0.10726	0.09281
Par. escala $\psi$	0.57865	0.65301	0.64641	0.56854	0.51291	0.54368
Erro padrão	0.07225	0.08603	0.07164	0.07910	0.07168	0.07021
Quantil $z_{0.975}$	2.07417	2.07937	2.08917	2.08844	2.02629	1.99505
Quantil $z_{0.990}$	2.59690	2.60662	2.59265	2.63717	2.55947	2.48030

Tabela 5: Percentual de violações. (Período fora da amostra entre 02/01/2014 e 08/05/2018 ).

Modelo	IBOV	ICON	IFNC	IGCX	INDX	IMAT
Cobertura = 1%						
EVT Condicional	0.65	1.21	0.74	1.12	0.93	0.93
RiskMetrics	1.02	1.68	1.12	1.30	1.40	1.40
Cobertura = 2.5%						
EVT Condicional	2.14	2.61	2.14	2.14	2.42	2.70
RiskMetrics	2.42	2.79	2.14	2.61	3.54	2.61

Tabela 6: Testes estatísticos para o VaR. Teste incondicional de Kupiec,  $LRuc$ , e teste de independência por duração de Christoffersen e Pelletier,  $LRdur$ . Os modelos testados são: EVT condicional (cevt) e Riskmetrics (riskmetrics). Valores p maiores que 0,05 foram omitidos. (Período fora da amostra entre 02/01/2014 e 08/05/2018 ).

Modelo	Estatística	IBOV	ICON	IFNC	IGCX	INDX	IMAT
Cobertura 1%							
cevt	LRuc	1.50	0.45	0.77	0.14	0.05	0.05
cevt	LRuc p-valor						
cevt	LRdur	3.73	1.45	0.53	0.00	2.36	0.03
cevt	LRdur p-valor						
riskmetrics	LRuc	0.01	4.12	0.14	0.91	1.52	1.52
riskmetrics	LRuc p-valor		(0.04)				
riskmetrics	LRdur	0.05	0.13	0.09	0.01	3.88	0.22
riskmetrics	LRdur p-valor					(0.05)	
Cobertura 2.5%							
cevt	LRuc	0.59	0.05	0.59	0.59	0.03	0.17
cevt	LRuc p-valor						
cevt	LRdur	0.30	0.02	0.94	0.37	0.83	0.99
cevt	LRdur p-valor						
riskmetrics	LRuc	0.03	0.37	0.59	0.05	4.22	0.05
riskmetrics	LRuc p-valor					(0.04)	
riskmetrics	LRdur	0.96	0.25	0.00	0.69	0.02	0.53
riskmetrics	LRdur p-valor						

Tabela 7: Sumário para o número de rejeições das hipóteses nulas de um modelo corretamente especificado. Nível de confiança a 95%. De seis índices com dois testes, resulta em um total de doze rejeições possíveis. (Período fora da amostra entre 02/01/2014 e 08/05/2018).

Modelo	Cobertura 1%		Cobertura 2.5%	
	LRdur	LRuc	LRdur	LRuc
cevt	0	0	0	0
riskmetrics	1	1	0	1

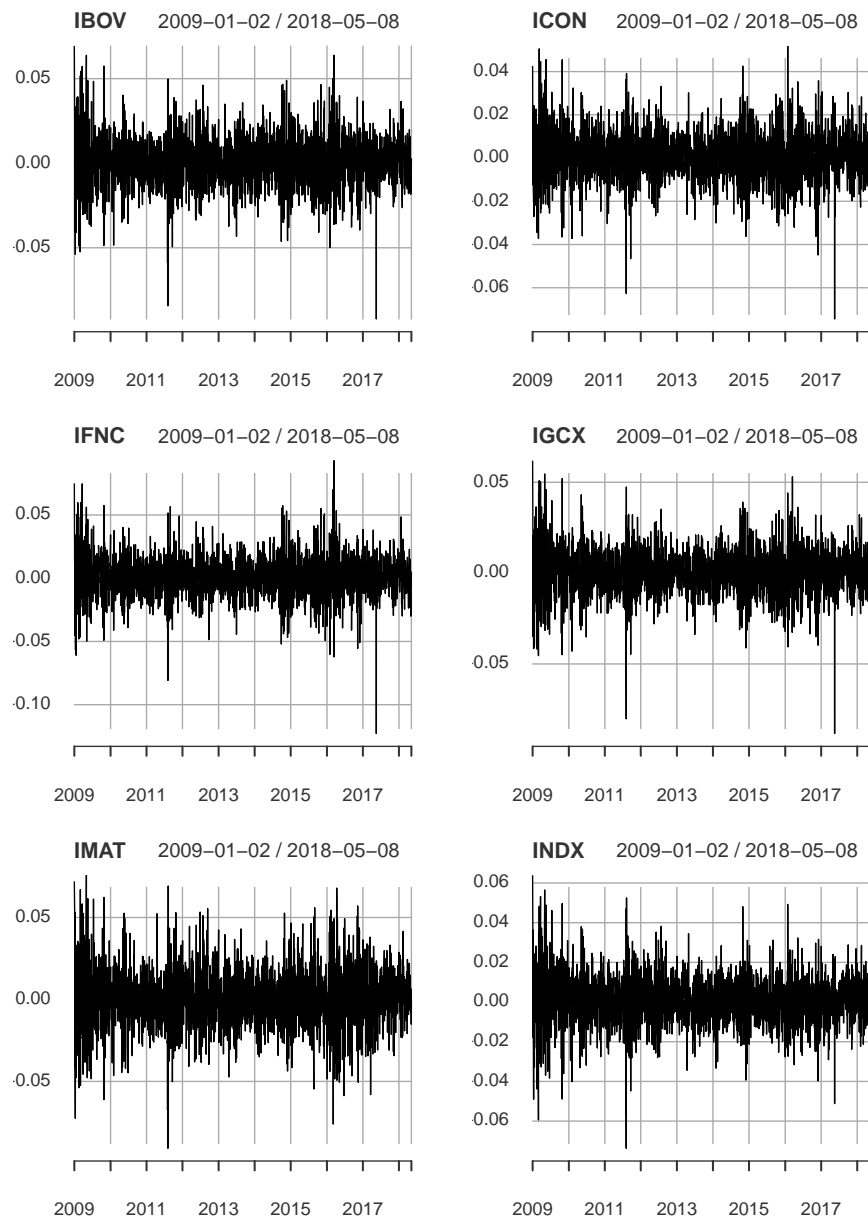


Figura 1: Retornos dos índices do estudo. Período completo entre 01/01/2003 a 30/08/2017.

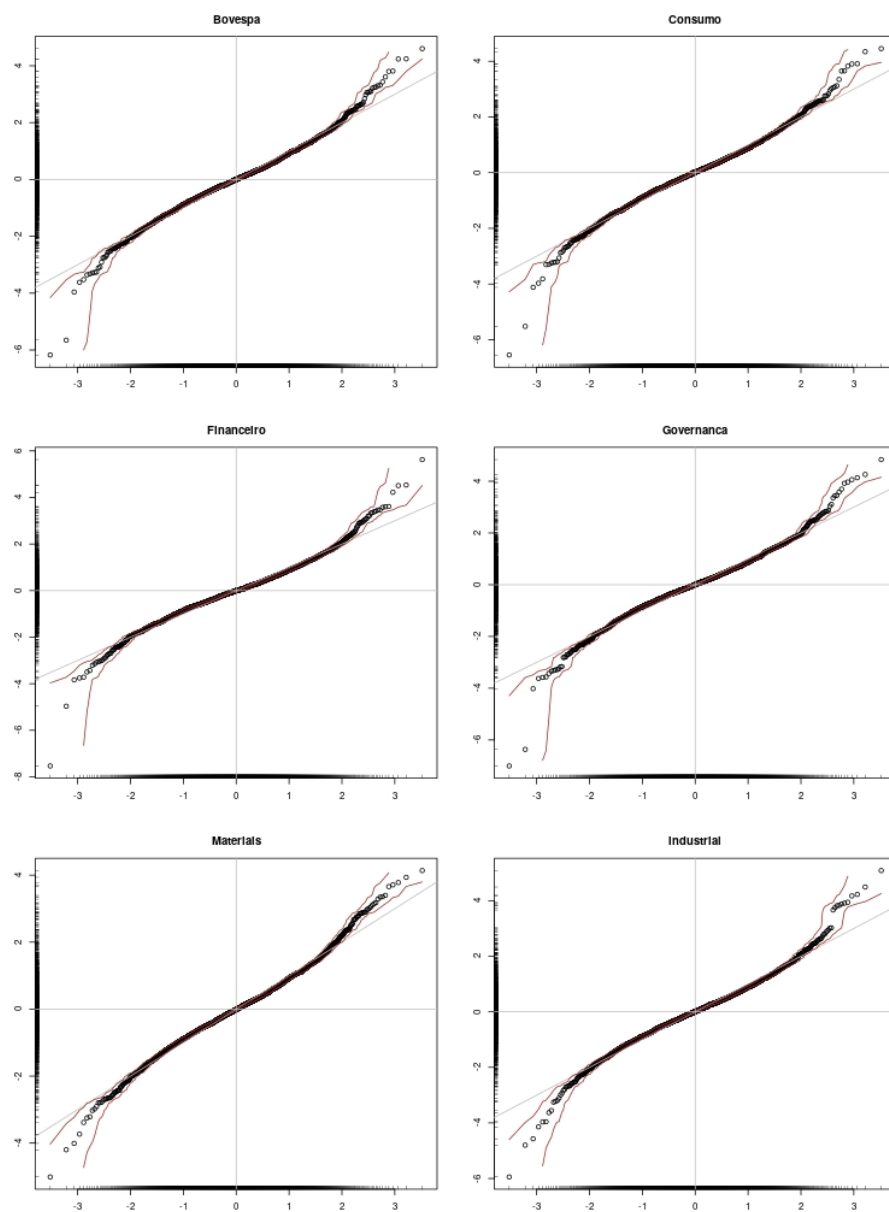


Figura 2: Análise de normalidade dos retornos através de gráficos quantil-quantil.

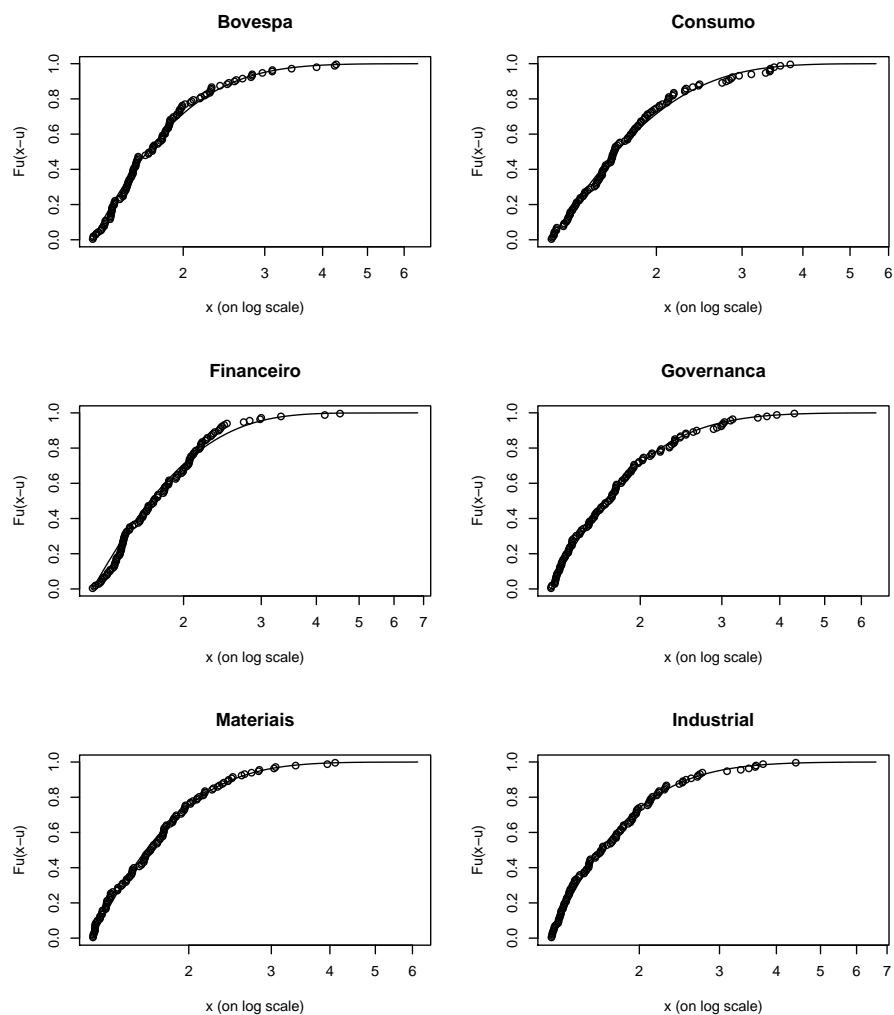


Figura 3: Qualidade do ajuste dos dados de inovações em excesso contra uma GPD de referência. Período dentro da amostra.

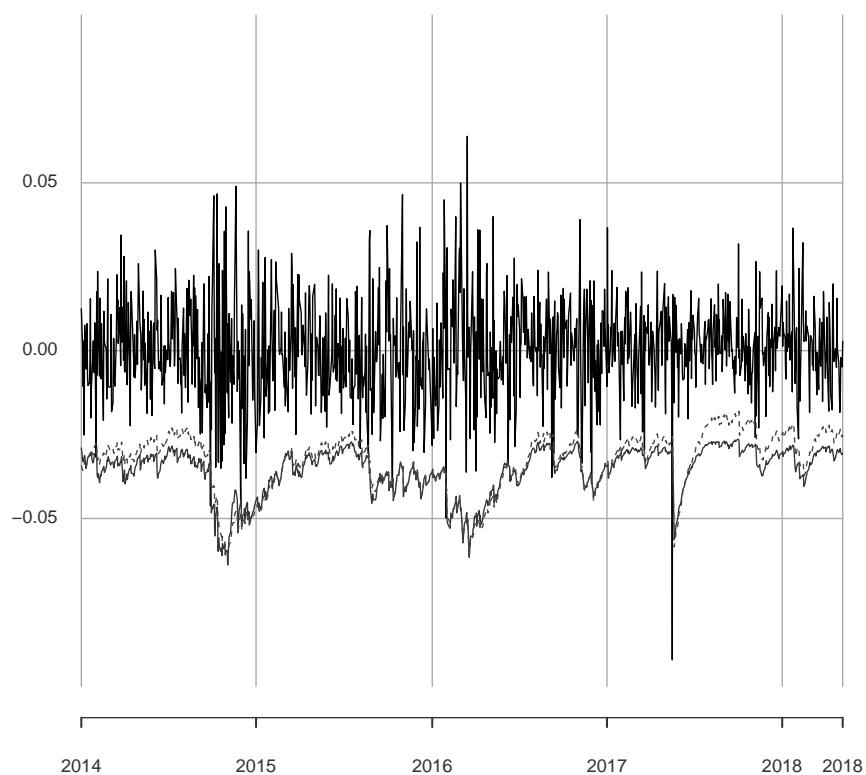


Figura 4: Teste fora da amostra para o Ibovespa. O modelo EVT condicional (linha pontilhada) é muito mais **reativo a mudanças na volatilidade** que o **modelo EVT incondicional filtrado** (linha tracejada).