

5 Robustez

5.1. Controle para Risco Sistemático

Na especificação estimada a partir das equações (2.5) e (2.6) o coeficiente da medida de governança (γ_{Gi}) e podem também ser relevantes para explicar a volatilidade de um papel específico. Uma dessas possíveis omissões é o nível de risco sistêmico na economia como um todo. Seria de se esperar uma correlação positiva entre o risco agregado do mercado financeiro e o risco específico de um papel. A inclusão de uma medida de choque negativo, C capta parte desses efeitos, mas esta mensura somente momentos negativos extremos.

Dessa forma, a segunda especificação inclui mais uma variável explicativa na equação da variância para tentar controlar pelo risco sistemático da economia:

$$h_{i,t} = k_i + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1} + \phi_i dembi_t + \gamma_{Gi} G_{i,t} + \gamma_{Ci} C_t + \gamma_{GCI} G_{i,t} \cdot C_t \quad (5.1)$$

em que $demb_i$ é a variação diária EMBI (risco-país), isto é:

$$demb_i = emb_i - emb_{i,t-1} \quad (5.2)$$

O coeficiente ϕ_i em (5.1) tem um sinal esperado positivo: quão maior o nível de risco agregado, maior a incerteza e maior a volatilidade dos retornos de uma ação específica. A interpretação dos demais coeficientes permanece conforme explicado para a primeira especificação.

5.2. Medida Contínua de Risco Sistemático

A caracterização de um período como de crise envolve variações extremas de alguma medida de risco: a intuição é que um período é considerado extremo quando uma variável supera um patamar arbitrariamente estabelecido. Como qualquer forma de se determinar que patamar é esse não é livre de críticas, é interessante considerar uma medida que capture não somente os choques de grande magnitude, mas também cada movimento de melhora ou piora sistêmica no ambiente econômico.

Assim, avaliou-se a robustez dos resultados diante de uma terceira especificação, que desconsidera a variável C – uma medida que capta somente choques negativos de grande magnitude – e inclui uma medida relativamente mais contínua de variação de risco sistêmico ($demb_i$):

$$h_{i,t} = k_i + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1} + \phi_i dembi_t + \gamma_{Gi} G_{i,t} + \gamma_{GCI} G_{i,t} \cdot dembi_t \quad (5.3)$$

O parâmetro ϕ_i permanece com a interpretação proposta na segunda especificação. O significado do coeficiente de interação entre a medida de governança e a medida contínua de risco é levemente diferente do proposto na primeira especificação: capta um efeito adicional das boas práticas de governança corporativa não somente em momentos de crise, mas a cada variação diária de uma medida de risco sistemático.

5.3. Efeito Alavancagem

É fato estilizado nas séries de ações uma forte correlação negativa entre retorno corrente de e a volatilidade futura de uma ação, o que é comumente chamado de 'efeito alavancagem'. Este efeito, não considerado nas especificações anteriores, poderia comprometer o resultado das estimações propostas inicialmente.

A forma escolhida para avaliar a robustez dos resultados ao efeito alavancagem foi o estimação de modelos GARCH assimétricos. Glosten, Jagannathan e Runkle (1993) propuseram o que veio a ser conhecido como 'GJR-GARCH'. A idéia é a de estabelecer um limiar e permitir que choques que

ultrapassem esse valor tenham um impacto na volatilidade diferente daqueles choques menores que o limiar. A partir da equação básica de variância de um modelo GARCH (1,1), chega-se à de um processo TARCH (1,1):

$$h_t = k + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \omega d_{t-1} \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1} \quad (5.4)$$

em que d_t é uma variável binária. Se definirmos um limiar nulo, isto é,

$$d_t = \begin{cases} 1 & \text{se } \varepsilon_t < 0 \\ 0 & \text{c.c.} \end{cases} \quad (5.5)$$

podemos, então, captar o efeito alavancagem, isto é, choques negativos no retorno presente ($\varepsilon_t < 0$) geram efeitos assimétricos na volatilidade futura.

Desta forma, as três especificações anteriores foram alteradas para capturar a assimetria de resposta da volatilidade a choques negativos nos retornos, através da inclusão do termo de limiar em cada uma das equações de variância, a saber:

$$h_{i,t} = k_i + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \omega_i d_{i,t-1} \cdot \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1} + \gamma_{Gi} G_{i,t} + \gamma_{Ci} C_t + \gamma_{GCI} G_{i,t} \cdot C_t \quad (5.6)$$

$$h_{i,t} = k_i + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \omega_i d_{i,t-1} \cdot \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1} + \phi_i dembi_t + \gamma_{Gi} G_{i,t} + \gamma_{Ci} C_t + \gamma_{GCI} G_{i,t} \cdot C_t \quad (5.7)$$

$$h_{i,t} = k_i + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \omega_i d_{i,t-1} \cdot \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1} + \phi_i dembi_t + \gamma_{Gi} G_{i,t} + \gamma_{GCI} G_{i,t} \cdot dembi_t \quad (5.8)$$

em que d_t é definida como acima. A interpretação dos demais coeficientes não sofre alteração com relação ao respectivamente anteriormente proposto para cada especificação.

5.4. Resultados dos Testes de Robustez

A tabela 2 apresenta os resultados para os cinco testes de robustez: a segunda especificação controla por uma medida de risco sistemático ($dembi$); a terceira testa contra uma medida contínua de risco ($dembi$) em detrimento da variável binária de crise (C); e a quarta, quinta e sexta especificações

correspondem, respectivamente, às três primeiras, com a diferença que incluem o controle para o efeito alavancagem.

O resultado inicial se mostrou robusto às diferentes especificações: apenas naquelas em que a variação diária do risco-país (*dembt*) foi utilizada no lugar da medida de crise (*C*) – as especificações três e seis – o percentual dos coeficientes γ_{Gi} , da medida de governança (*G*) com sinal negativo (evidência de que governança reduz volatilidade) foi inferior a 50%, mas sequer chegaram a cair abaixo de 40%, enquanto o percentual com sinal positivo e significativo (evidência de que governança aumenta volatilidade) não superou 10% em qualquer especificação. Da mesma forma, em quatro dos cinco testes de robustez, entre 20% e 30% das séries apresentaram sinal negativo para o coeficiente de interação (γ_{Gci}), e entre 10% e 20% um sinal positivo, a exemplo do que ocorreu na primeira especificação.

Tabela 2 – Frequência dos sinais e p-valores dos coeficientes estimados por máxima verossimilhança para os modelos GARCH e GJR – GARCH com variáveis explicativas na equação da variância.

| Especificação | Regressores | Frequência do sinais e p-valores (X) dos coeficientes estimados | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|---|---------|----------|---------|-------|-------|----------|---------|----------|---------|-------|-------|
| | | Negativo | | | | | | Positivo | | | | | |
| | | X<1% | 1%<X<5% | 5%<X<10% | 0<X<10% | X>10% | Total | X<1% | 1%<X<5% | 5%<X<10% | 0<X<10% | X>10% | Total |
| 2 | (a) k | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 94 | 4 | 0 | 98 | 0 | 98 |
| | (b) ARCH | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 88 | 4 | 0 | 92 | 4 | 96 |
| | (c) GARCH | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 98 | 0 | 0 | 98 | 2 | 100 |
| | (d) DEMBI | 6 | 4 | 0 | 10 | 22 | 33 | 37 | 8 | 2 | 47 | 20 | 67 |
| | (e) G | 35 | 10 | 14 | 59 | 29 | 88 | 4 | 2 | 2 | 8 | 4 | 12 |
| | (f) C | 2 | 4 | 2 | 8 | 21 | 29 | 27 | 6 | 8 | 42 | 29 | 71 |
| | (g) G*C | 10 | 14 | 2 | 27 | 33 | 59 | 6 | 8 | 4 | 18 | 22 | 41 |
| 3 | (a) k | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 92 | 8 | 0 | 100 | 0 | 100 |
| | (b) ARCH | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 92 | 0 | 2 | 94 | 4 | 98 |
| | (c) GARCH | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 98 | 0 | 0 | 98 | 2 | 100 |
| | (d) DEMBI | 8 | 0 | 2 | 10 | 6 | 16 | 41 | 10 | 4 | 55 | 29 | 84 |
| | (e) G | 35 | 2 | 6 | 43 | 39 | 82 | 4 | 2 | 4 | 10 | 8 | 18 |
| | (f) G*DEMBI | 20 | 6 | 4 | 31 | 31 | 61 | 18 | 4 | 0 | 22 | 16 | 39 |
| 4 | (a) k | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 92 | 4 | 2 | 98 | 0 | 98 |
| | (b) ARCH | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 4 | 61 | 12 | 2 | 76 | 20 | 96 |
| | (c) (RESID<0)*ARCH | 8 | 4 | 0 | 12 | 2 | 14 | 45 | 8 | 6 | 59 | 27 | 86 |
| | (d) GARCH | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 96 | 0 | 2 | 98 | 2 | 100 |
| | (e) G | 35 | 12 | 10 | 57 | 24 | 82 | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 | 18 |
| | (f) C | 2 | 0 | 0 | 2 | 20 | 22 | 29 | 6 | 6 | 41 | 37 | 78 |
| | (g) G*C | 14 | 10 | 2 | 27 | 29 | 55 | 8 | 4 | 4 | 16 | 29 | 45 |
| 5 | (a) k | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 92 | 4 | 2 | 98 | 0 | 98 |
| | (b) ARCH | 2 | 0 | 0 | 2 | 6 | 8 | 63 | 6 | 6 | 76 | 16 | 92 |
| | (c) (RESID<0)*ARCH | 10 | 0 | 2 | 12 | 2 | 14 | 35 | 14 | 4 | 53 | 33 | 86 |
| | (d) GARCH | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 96 | 0 | 2 | 98 | 2 | 100 |
| | (e) DEMBI | 8 | 4 | 0 | 12 | 24 | 37 | 27 | 10 | 2 | 39 | 24 | 63 |
| | (f) G | 33 | 8 | 10 | 51 | 29 | 80 | 4 | 4 | 0 | 8 | 12 | 20 |
| | (g) C | 6 | 4 | 0 | 10 | 20 | 31 | 24 | 4 | 10 | 39 | 31 | 69 |
| | (h) G*C | 10 | 8 | 8 | 27 | 33 | 59 | 6 | 6 | 6 | 18 | 22 | 41 |
| 6 | (a) k | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 92 | 8 | 0 | 100 | 0 | 100 |
| | (b) ARCH | 2 | 0 | 0 | 2 | 6 | 8 | 63 | 10 | 2 | 76 | 16 | 92 |
| | (c) (RESID<0)*ARCH | 6 | 0 | 0 | 6 | 10 | 16 | 41 | 12 | 6 | 59 | 24 | 84 |
| | (d) GARCH | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 | 0 | 100 |
| | (e) DEMBI | 8 | 0 | 0 | 8 | 12 | 20 | 31 | 10 | 2 | 43 | 37 | 80 |
| | (f) G | 33 | 4 | 4 | 41 | 41 | 82 | 4 | 2 | 2 | 8 | 10 | 18 |
| | (g) G*DEMBI | 16 | 4 | 8 | 29 | 27 | 55 | 14 | 4 | 2 | 20 | 24 | 45 |