

Quão surpreendente foi a crise de 2008?

João Ricardo Mendes Gonçalves Costa Filhoⁱ

A ocorrência de crises financeiras parece inerente à dinâmica macroeconômica. Dada a sua incidência e seus impactos (que podem não se restringir ao curto-prazo), há uma vasta literatura com a documentação de crises financeiras. Nos últimos 800 anos não apenas ocorreram crises financeiras ao redor do mundo, como o problema tem aumentado e a frequência de crises financeiras aumentou desde o fim do Bretton Woods. A dinâmica das crises em termos macroeconômicos bem como os diferentes tipos de recuperações quando os episódios trazem combinações distintas pré-crise, como rápido aumento de crédito, bolha imobiliária ou no mercado de ações. Eichengreen (2001) ressalta que a frequência de crises financeiras aumentou especialmente desde os anos 90, levantando a hipótese de que o contágio (decorrente de uma maior integração financeira) possa ser responsável pelo aumento na incidência. A evidência é fraca, no entanto.

Dentre os episódios de crises financeiras, em geral a Grande Depressão se destaca, pela severidade e pela quantidade de países envolvidos. À época, pouco se sabia sobre como prevenir e combater um episódio desses. Semelhante à Grande Depressão, a Grande Recessão (como é chamada a crise de 2008) vem sendo amplamente analisada.

Após um período de crescimento estável e relativamente contínuo nos países desenvolvidos, uma crise financeira cuja gestão se deu no mercado imobiliário norte-americano (e propagação através de complexos instrumentos derivativos) atingiu fortemente a economia global. De maneira assimétrica, países desenvolvidos permaneceram (ou permanecem?) com a atividade muito fraca, o que é comum após crises com combinações de expansão no mercado de crédito e bolha imobiliária.

Episódios como esses ocorrerem raramente, mas embora a improváveis, são surpreendentes? Para isso faz-se necessário entender o comportamento das crises financeiras.

Crises financeiras: uma abordagem estatística

Utilizando os dados de Reinhart and Rogoff (2014) que cobre 100 episódios de crises financeiras, de 1857 a 2008, podemos verificar na Tabela 1 a frequência de crises. A coluna "Observado" mostra quantos anos na amostra experimentaram nenhuma crise (107) até onze crises (apenas um, 1931). Por ser uma variável de contagem, a candidata natural à distribuição dos dados é a Distribuição de Poisson. Na coluna "Poisson" da mesma tabela há a quantidade esperada sob essa distribuição, considerando a média amostral (0,66 crise por ano) como estimador da média (e, portanto, da variância) da população. Como recorrentemente as amostras de dados de contagem incorrem no problema de sobredispersão (variância

maior do que média), assumir que o processo gerador dos dados pode ser descrito como uma Poisson pode não ser correto (dado que sob essa distribuição, a média é igual à variância). Uma alternativa seria a utilização da distribuição Binominal Negativa, que além de ser robusta ao problema da sobredispersão, também é robusta à dependência entre observações (o que, sob a hipótese de contágio em alguns eventos, pode ser o caso).

Tabela 1 – Frequência de Crises

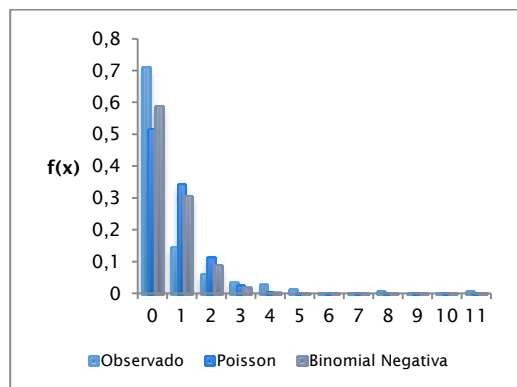
Número de Crises	Observado	Poisson	Binomial Negativa
0	107	77.8690	88.6785
1	22	51.5689	46.1688
2	9	17.0758	13.0200
3	5	3.7695	2.6361
4	4	0.6241	0.4289
5	2	0.0827	0.0595
6	0	0.0091	0.0073
7	0	0.0009	0.0008
8	1	0.0001	0.0001
9	0	0.0000	0.0000
10	0	0.0000	0.0000
11	1	0.0000	0.0000

Fonte: Reinhart and Rogoff (2014); Elaboração do autor.

O valor esperado sob a distribuição Binominal Negativa foi calculado considerando 12 tentativas e a probabilidade de sucesso que minimiza o erro quadrado entre o valor observado na amostra e o valor previsto. Na Tabela 1 vemos, como é de se esperar, uma frequência alta de anos sem crises financeiras, e a quantidade de anos com uma ou mais crises cai rapidamente com o aumento do número de crises em um determinado ano. Claramente sob as duas distribuições é pouco provável que um ano como o de 1931, que registrou onze episódios de crises financeiras ocorra. A probabilidade seria de 0,000002% em uma Poisson e 0,000006% em uma Binomial Negativa. O Gráfico 1 traz a estimativa para a função de probabilidade ($f(x)$) pelo histograma, representando o valor observado (azul), a expectativa sob a distribuição de Poisson (vermelho) e sob a Binomial Negativa (verde).

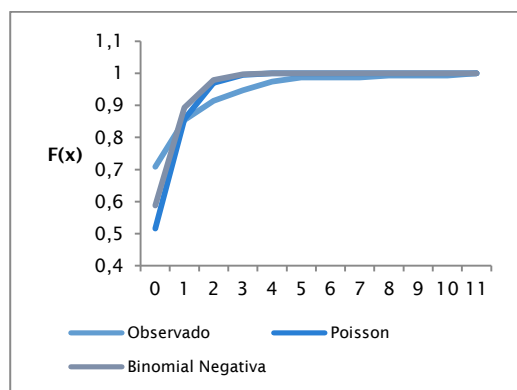
O Gráfico 2 traz a frequência acumulada, uma estimativa da função de probabilidade acumulada ($F(x)$). Pode-se observar que a distribuição Binomial Negativa acompanha com maior proximidade os dados observados do que a distribuição de Poisson. A frequência acumulada foi utilizada para realizar o teste de aderência Kolmogorov-Smirnov. Com base no teste, há evidências para rejeitar a hipótese de que os dados sigam uma Poisson, com 95% de confiança, mas não há evidências para rejeitar a hipótese de que eles sigam uma Binominal negativa com os parâmetros descritos, sob a mesma significância.

Gráfico 1 – Distribuição das crises



Fonte: Reinhart and Rogoff (2014); Elaboração do autor.

Gráfico 2 – Frequência Acumulada



Fonte: Reinhart and Rogoff (2014); Elaboração do autor

A existência de uma como 1931, com onze episódios de crises financeiras, levanta a hipótese sobre se as conclusões até o momento (nomeadamente o favorecimento da Binomial Negativa em relação à Poisson) não foram influenciados por um outlier. Para isso, a mesma análise foi realizada sem o ano de 1931. A Tabela 2 apresenta as frequências observadas e esperadas (sob as duas distribuições). Nota-se que o valor esperado para anos sem crise sob a hipótese da Binomial Negativa aproximou-se do valor observado.

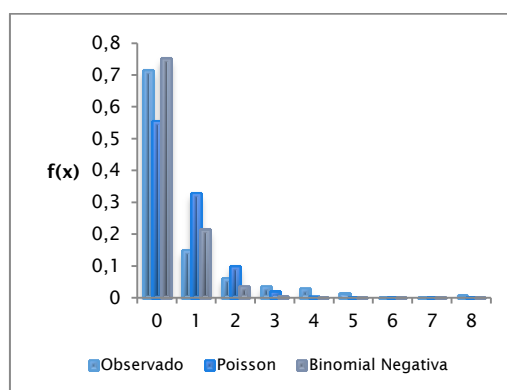
Tabela 2 – Frequência de Crises sem 1931

Número de Crises	Observado	Poisson	Binomial Negativa
0	107	82.87	112.49
1	22	49.17	31.86
2	9	14.59	5.01
3	5	2.89	0.58
4	4	0.43	0.05
5	2	0.05	0.00
6	0	0.01	0.00
7	0	0.00	0.00
8	1	0.00	0.00

Fonte: Reinhart and Rogoff (2014); Elaboração do autor.

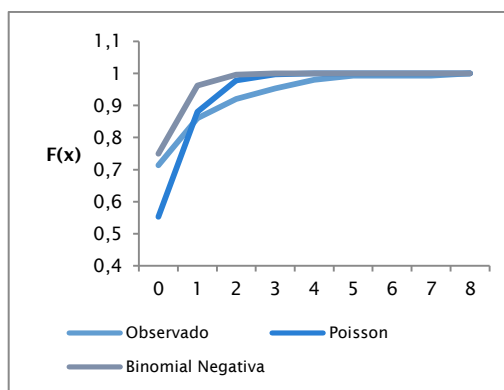
Como há ainda a hipótese da sobre dispersão, o teste de aderência Kolmogorov-Smirnov também foi realizado e as conclusões foram as mesmas (evidências para rejeitar a hipótese de que a variável segue uma Poisson). O Gráfico 3 apresenta a nova estimativa para a estimativa função de probabilidade.

Gráfico 3 – Distribuição das crises sem 1931



Fonte: Reinhart and Rogoff (2014); Elaboração do autor

Gráfico 4 – Frequência Acumulada sem 1931



Fonte: Reinhart and Rogoff (2014); Elaboração do autor.

A crise de 2008: improvável e surpreendente

Em seu trabalho "Probability, Rarity, Interest, and Surprise", Warren Weaver tratou da relação entre a probabilidade de um evento ocorrer, e a surpresa em relação à sua ocorrência. A Tabela 3 resume o seu "Índice de Surpresa". Se um evento ocorre em até uma em cada cinco vezes, não pode ser considerado surpreendente. Já se a frequência é de uma em cada 10, começa a surpreender. Um evento com probabilidade de um em cada 1.000 é definitivamente surpreendente e assim por diante.

Tabela 3 – Índice de Surpresa

< 5	Não surpreendente
10	Começa a surpreender
1.000	Definitivamente surpreendente
10.000.000	Muito surpreendente
1.000.000.000.000	Milagre

Fonte: Weaver (); Elaboração do autor.

Com base nas estimativas apresentadas, sob a hipótese dos dados seguirem uma Binomial Negativa, a probabilidade de um ano com oito episódios de crises financeiras, como o ocorrido em 2008 segundo Reinhart and Rogoff (2014), é de 0,00006%, ou muito surpreendente com base no trabalho de Warren Weaver (ao considerar a estimativa sem 1931, a probabilidade cai para 0,00000093%, ainda muito surpreendente).

Referências

Bordo, Eichengreen, Klingebiel, Martinez-Peria, Rose (2001). "Is the Crisis Problem Growing More Severe?". *Economic Policy*, Volume 16, Issue 32, pages 51–82, April.

Bordo, Michael D., and Joseph G. Haubrich. Deep recessions, fast recoveries, and financial crises: Evidence from the American record. No. w18194. National Bureau of Economic Research, 2012.

Claessens, Stijn, M. Ayhan Kose, and Marco E. Terrones. "What Happens during Recessions, Crunches and Busts?". *Economic Policy* (2009): 653-700.

Kindleberger, Charles P., and Robert Z. Aliber. *Manias, panics and crashes: a history of financial crises*. Palgrave Macmillan, 2011..

Rogoff, Kenneth S., and Carmen M. Reinhart. The aftermath of financial crises. National Bureau of Economic Research, 2009.

Reinhart, Carmen M., and Kenneth S. Rogoff. "This time is different." *Eight Centuries of Financial Folly*, Princeton University, Princeton and Oxford (2009).

Reinhart, Carmen M., and Vincent R. Reinhart. After the fall. No. w16334. National Bureau of Economic Research, 2010.

Eichengreen, Barry. "International Financial Crises: Is the Problem Growing?". *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte/Economic History Yearbook* 43.1 (2002): 89-104.

Weaver, Warren. "Probability, rarity, interest, and surprise." *The Scientific Monthly* 67.6 (1948): 390.

ⁱ Faculdade de Economia do Porto – Universidade do Porto.