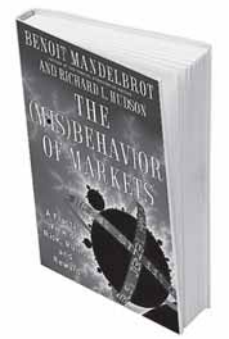
O MERCADO FINANCEIRO SOB A ÓPTICA DOS FRACTAIS

Por Herbert Kimura

Professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie

E-mail: hkimura@mackenzie.com.br



THE (MIS)BEHAVIOR OF MARKETS: A FRACTAL VIEW OF RISK, RUIN, AND REWARD

De Bernoit B. Mandelbrot e Richard L. Hudson

New York: Basic Books, 2004. 328 p.

Benoit Mandelbrot, um dos matemáticos mais influentes do último século, criador da geometria de fractais e professor de matemática na Yale University, apresenta sua visão do mercado de capitais na obra *The (Mis)Behavior of Markets*. Mandelbrot, que pesquisou nos laboratórios da IBM e em diversas universidades, foi ganhador de importantes prêmios, tais como o Japan Prize in Science and Technology e o Wolf Prize in Physics. Escrito em co-autoria com o jornalista Richard Hudson, da Harvard University, o livro se mostra instigante, tanto para acadêmicos quanto para praticantes de finanças.

Os autores sugerem que os fractais podem ser utilizados para interpretar melhor os movimentos do mercado financeiro. Fractais constituem padrões ou formas cujas partes ressoam no todo. Podem ser representados por objetos geométricos divisíveis em partes que, por sua vez, são similares ao formato original. Possuem detalhamento infinito, pois cada uma das partes pode ser dividida em subpartes que mantêm a geometria inicial. Assim, os fractais podem ser obtidos por meio da repetição de um padrão geométrico, mediante um processo iterativo. A geometria dos fractais tem aplicações em diversas áreas do conhecimento e pode ser usada na compressão de imagens, no estudo de interações interculturais, na análise de órbitas dos planetas e no desenvolvimento de antenas para telefones celulares.

Os fractais também podem representar graficamente o comportamento do preço de ativos financeiros ao longo do tempo. Dessa forma, as flutuações de preços de ativos poderiam ser modeladas pelos fractais, que, por meio do processo iterativo, conseguiriam simular situações extremamente turbulentas do mercado, dificilmente projetadas pela teoria tradicional de finanças.

Mandelbrot e Hudson dividem a obra em três partes. Na primeira, os autores discutem o que consideram a maneira antiga de interpretar os mercados. Trata-se de uma provocação à teoria moderna de finanças. Na segunda parte, os autores mostram como os fractais podem trazer novas perspectivas para a análise dos mercados. E na terceira, estabelecem uma lista de heresias em finanças e uma série de problemas práticos que ainda precisam ser mais bem enten-

didos e que talvez possam ser melhor investigados usando-se modelos da geometria dos fractais.

Na primeira parte, ao revisarem alguns dos fundamentos da teoria moderna de finanças, os autores apresentam uma breve descrição histórica das principais descobertas que hoje embasam várias decisões financeiras. Certas curiosidades são também comentadas, mostrando o caráter humano dos grandes teóricos de finanças. Alguns exemplos: a modesta nota atribuída a Bachelier em sua tese de doutorado, que representou um enorme obstáculo à sua carreira acadêmica; o comentário de Friedman sobre a inadequação da tese de Markowitz à área de economia; e o conselho de um professor para que Sharpe desistisse de seu doutorado.

A primeira parte do livro discute ainda as premissas dos modelos financeiros, criticando a assunção de normalidade da distribuição dos retornos dos ativos. Utilizando-se de discussão de situações reais, os autores demonstram como o potencial de perda real é diferente do que a distribuição gaussiana sugere.

Na segunda parte, partindo da crítica à maneira antiga de pensar finanças, os autores discutem o uso potencial da geometria dos fractais para melhor interpretar os movimentos dos mercados. A construção de um fractal envolve o estabelecimento de um iniciador, que é uma forma geométrica simples, como uma linha, um triângulo ou uma esfera. A seguir, cria-se um gerador ou fôrma a partir da qual o fractal será formado. Define-se, então, uma regra de recursão que orienta o processo de construção do fractal. No mercado financeiro, o iniciador pode ser uma linha de tendência de preços e o gerador pode ser uma linha em ziguezague. A regra pode estabelecer, por exemplo, que se deve iniciar com a linha de tendência, apertar o gerador de ziguezagues uniformemente em cada direção, de maneira que os extremos coincidam com os extremos do iniciador, e repetir a operação indefinidamente. Ou seja, quando uma nova linha reta surgir, deve-se trocá-la por uma cópia do gerador, em escala menor. Seguindo esse exemplo dos autores, a figura que se forma inesperadamente se assemelha ao perfil de uma montanha, refletindo as altas e quedas irregulares do preço de um ativo.

Desafiando as premissas de eficiência de mercado, os autores sugerem que o mercado financeiro apresenta uma turbulência na maioria das vezes destrutiva, que pode causar perdas significativas e que pode ser modelada por meio dos fractais. Turbulência se refere a uma forma de fluxo de fluidos que pode ser identificada, por exemplo, quando se coloca um avião em um túnel de vento. À medida que o rotor do túnel acelera, o vento, inicialmente suave, passa a apresentar rajadas intermitentes. Redemoinhos se formam e, neles, outros menores e mais numerosos surgem, desenvolvendo-se em fractais. De repente, o fluxo de vento diminui novamente e, em seguida, outras rajadas e turbulências são observadas. Esse comportamento de turbulência pode ser vislumbrado também em diversos fenômenos da natureza, como o formato de evolução das nuvens, da mancha solar, de manchas de óleo, das inundações e, particularmente, dos preços do mercado.

Na terceira parte do livro, os autores listam diversos pontos que devem ser levados em consideração para o entendimento do mercado. Em particular, propõem várias heresias em finanças, isto é, afirmações contrárias às crenças seguidas pela teoria tradicional.

Uma heresia está associada ao fato de que o tempo nos mercados financeiros pode ser flexível. Para a teoria convencional, o tempo é o mesmo para todos os investidores, e pode ser medido por um relógio. Porém, de modo contrário ao senso comum, o tempo é diferente para cada investidor. A escala de tempo e, portanto, o tipo de risco podem ser diferentes para indivíduos que realizam um *day trade* ou para indivíduos que realizam investimentos de longo prazo. Por meio dos fractais, podem-se usar os mesmos fatores de risco para valorar diferentes horizontes de investimentos, simplesmente ajustando proporções ou segmentos de análise.

Apesar de criticarem os mecanismos tradicionalmente utilizados na análise financeira, os autores reconhecem que os benefícios efetivos de uma teoria financeira baseada em fractais por ora estão distantes, pois ainda existem muitos pontos a serem descobertos. Mandelbrot afirma também ser prematura a expectativa de ganhos utilizando as finanças fractais. Porém, sugere que a análise por meio de fractais pode lançar luz a importantes aspectos em finanças, principalmente com relação à análise de investimentos, à construção de portfólios, à precificação de opções e à administração de risco.

Embora a obra não apresente uma alternativa efetiva à teoria moderna de finanças, proporciona uma leitura agradável que permite ao leitor vislumbrar a aplicabilidade potencial de técnicas não lineares a problemas financeiros. Por não focar a complexa matemática dos fractais, o livro torna-se bastante acessível, e é uma importante leitura a interessados em utilizar modelos não convencionais na análise de investimentos.