

SOBRE A TEORIA DE SISTEMAS COMPLEXOS APLICADA NO ESTUDO DO MERCADO FINANCEIRO

Congresso Online Nacional de Matemática, 1ª edição, de 08/02/2021 a 10/02/2021

ISBN dos Anais: 978-65-86861-73-0

SILVA; João Victor Balieiro da ¹, NEVES; Adriano Henrique Danhoni ², DEMÉTRIO; Luiz Felipe ³, RAMOS; Leonardo Vieira dos Santos ⁴

RESUMO

Em anos recentes, devido à disponibilidade de dados presentes na internet, físicos têm atacado cada vez mais o campo de sistemas complexos utilizando-se deste fato em conjunto com propriedades universais da estatística e de complexidade, que tornou possível o uso de ferramentas quantitativas para descrever sistemas sociais e, dentre estes, o mercado financeiro. Sabendo que uma análise de qualquer sistema envolve o estudo da propagação de correlações de uma unidade do sistema para a outra, e que as ciências econômicas apresentam uma vasta gama de sistemas complexos que provém de séries econômicas temporais, é possível aproximar a física e a economia por meio de uma abordagem envolvendo tais propriedades estatísticas. Esta área emergente do estudo de sistemas complexos, cuja atenção recebida só aumenta, é denominada econofísica e revolucionou o estudo de sistemas financeiros, em que um dos principais expoentes é o físico Harry Eugene Stanley, notável por suas contribuições, compiladas no livro "Introduction to econophysics: correlations and complexity in finance". Este trabalho tem por objetivo apresentar a área da econofísica e fazer uma revisão com respeito aos desenvolvimentos realizados por Stanley, dentre outros. Foi realizada uma análise dos resultados obtidos por Stanley em seus artigos, concomitantemente com o estudo de tópicos de seu livro. Tradicionalmente, o estudo do mercado financeiro era desenvolvido por economistas através do método dedutivo, assumindo várias hipóteses sobre o mercado para facilitar a análise. Em contraste, os físicos realizam o mesmo estudo através de métodos estatísticos e de análise de dados, assumindo naturalmente menos hipóteses de simplificação, o que também permite perceber padrões e correlações não esperadas no mercado financeiro. Por exemplo, a forma como os histogramas que descrevem como o tamanho das companhias muda de um ano para o outro foi estudada por Stanley, registrando como resultados que as maiores firmas possuem uma distribuição de taxa de crescimento muito estreita, enquanto as companhias menores e start-ups apresentam variações radicais entre um ano e seu adjacente imediato. Outros exemplos são a descoberta de uma lei de potência para o desvio padrão do PIB de 152 nações compreendendo o período entre 1950 e 1992, e que a densidade de probabilidade das mudanças de preço do índice S&P 500 segue uma distribuição leptocúrtica, com dados compreendendo o período de 1984 a 1996. Tem-se também a possibilidade de modelar crashes de mercados como fenômenos críticos e, por fim, a descoberta de padrões de autossimilaridade nas séries temporais dos preços de ações, causadas

¹ Universidade Estadual de Maringá, ra102945@uem.br

² Luiz Felipe Demétrio, ra103108@uem.br

³ Adriano Henrique Danhoni Neves, ahdneves@gmail.com

⁴ Leonardo Vieira dos Santos Ramos, ra98884@uem.br

pela constante atualização de informação conhecida pelos investidores, o que as torna similares a fractais. A econofísica permite o diálogo direto entre físicos e economistas para uma análise geral do mercado financeiro, combinando o método dedutivo tradicional empregado por economistas com a análise de comportamento atrelada aos dados feita por físicos. Além disso, por ser uma área emergente, os fenômenos que a econofísica pode descrever ainda não são completamente conhecidos, havendo muito espaço para desenvolvimento, com ainda mais aplicações no mercado financeiro podendo ser descobertas em um futuro não tão distante.

PALAVRAS-CHAVE: Econofísica, Matemática Aplicada, Análise de dados, Sistemas complexos