

Simulando Movimento Browniano Geométrico em Python

Gustavo L. Ugarte¹

Graduando em Economia, UFJF, Governador Valadares, MG

Alex S. de Moura²

Departamento de Economia, UFJF, Governador Valadares, MG

Werley G. Facco³

Coordenadoria de Formação Geral, IFES, São Mateus, ES

Resumo. Neste trabalho, apresentamos um modelo de simulação para preços de ações usando o Movimento Browniano Geométrico em um contexto de tempo discreto, utilizando a linguagem Python.

Palavras-chave. Movimento Browniano, Preços de ações, Python.

Neste artigo, discutimos como construir uma simulação de Movimento Browniano Geométrico (GBM) usando Python. Utilizamos os preços das ações da E.ON como exemplo ao longo do artigo para explicar os conceitos relacionados. A E.ON é uma empresa de serviços públicos com sede na Alemanha e uma das maiores da Europa. Obtemos os preços das ações (em euros) do Xetra Exchange por meio do pacote Pyand da Quandl [4]. O Movimento Browniano Geométrico é amplamente usado para modelar preços de ações [3] e consiste em um processo estocástico de tempo contínuo no qual o logaritmo da quantidade aleatoriamente variável segue um movimento browniano com deriva estocástica.

Na Figura 1 temos a evolução do preço das ações em Euros entre 1 de janeiro de 2019 e 31 de julho de 2019. Com isso, observamos as principais tendências de maior duração no gráfico e percebemos que o preço das ações segue um caminho ondulado, em que há um aumento de janeiro a abril e depois há queda até meados de maio, seguindo outra série de aumento até meados de junho e finalmente diminui até final de julho.

Observando as oscilações nos preços das ações no mês julho, nota-se que houve drásticas quedas na tendência ao longo dos dias. Somado a isso, é possível identificar dois componentes do movimento dos preços neste mês. O primeiro diz respeito à tendência de quedas e o segundo está relacionado aos choques aleatórios na queda dos preços que ocorrem todos os dias. Esse comportamento resulta em um gráfico de linhas irregulares.

Como isso, é aplicado o GBM (Movimento Browniano Geométrico), pois apresenta dois componentes que levam em consideração os dois tipos de oscilações no preço das ações. Um componente incorpora a tendência de longo prazo, enquanto o outro componente aplica choques aleatórios. [1].

Para realizar previsões, é necessário calcular os desvios para todos os pontos no horizonte de previsão, feito através da multiplicação da matriz t pelo desvio. A matriz t tem intervalo de 1 até 22, já que está sendo observado 22 pontos no tempo (dias). Assim, tem-se uma matriz de difusão para cada um dos cenários, em que as ações têm tendência de queda ou subida, como pode ser observado na figura 2. Ao realizarmos a simulação obtemos que o desvio é negativo, isso significa que a tendência de longo prazo é decrescente para os preços das ações dos dados de julho.

¹gugaugarte@gmail.com

²alex.moura@ufjf.edu.br

³werleyfacco@ifes.edu.br

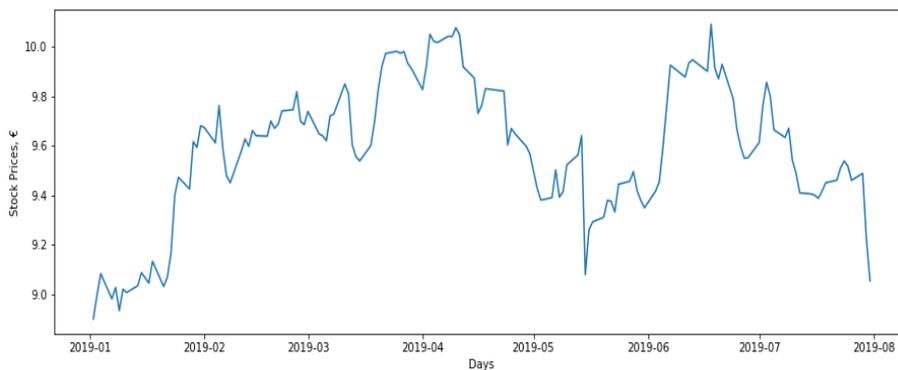


Figura 1: Preço das Ações E.ON no 1 semestre de 2019

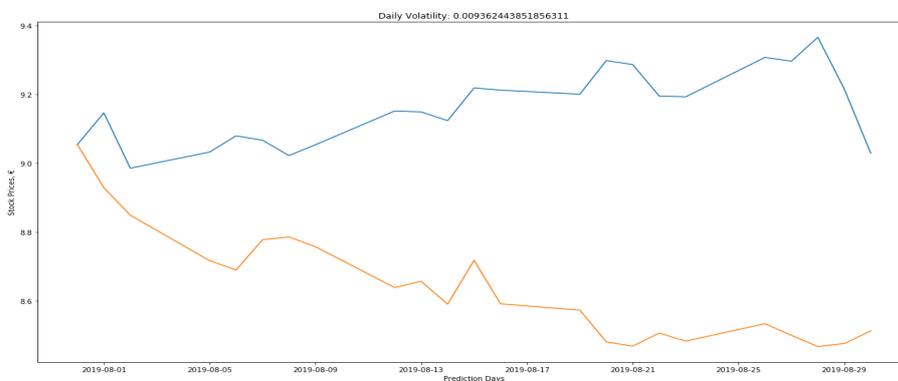


Figura 2: Dois cenários diferentes para os preços das ações em agosto

Por fim, o Movimento Browniano Geométrico é capaz de efetuar previsões mais robustas dos preços das ações, e assim, realizar tomadas de decisões mais precisas e boas estratégias de negociação.

Esse trabalho possui suporte em parte pela FAPES, FAPEMIG, CNPq e CAPES.

Referências

- [1] P. Eleutério. Formação de preços como processo complexo. Estudos Econômicos, São Paulo, 2007.
- [2] P. Glasserman. *Monte Carlo Methods in Financial Engineering*. Springer, 2003.
- [3] P. Morters, Y. Peres. *Brownian motion* Cambridge University Press, v.30, 2010.
- [4] Pacote Pyand, disponível em: <https://www.quandl.com/tools/python>