

# **Processos de Lévy e aplicações**

## **Mestrado em Matemática Financeira**

### **Programa 2015/2016**

#### 1 - Introdução

- 1.1. Principais conceitos
- 1.2. Principais aplicações
- 1.3. Breve História

#### 2 - As imperfeições do modelo de Black-Scholes

- 2.1. A distribuição empírica das rendibilidades
- 2.2. A volatilidade implícita

#### 3 - Processos de Lévy. Definições, exemplos e principais propriedades

- 3.1. Distribuições infinitamente divisíveis
- 3.2. A medida de Lévy
- 3.3. A fórmula de Lévy-Khintchine
- 3.4. Variáveis aleatórias estáveis
- 3.5. Processos de Lévy – Definição e exemplos
- 3.6. Processos de Lévy – principais propriedades
- 3.7. Processos estáveis.
- 3.8. Subordinadores.

#### 4 - Cálculo estocástico para processos de Lévy

- 4.1. Martingalas, tempos de paragem e medidas aleatórias
- 4.2. Integração de Poisson
- 4.3. Decomposição de Lévy-Itô
- 4.4. Integração estocástica relativamente a semimartingalas
- 4.5. Integrais estocásticos do tipo Lévy
- 4.6. Fórmula de Itô para integrais estocásticos do tipo Poisson e do tipo Lévy
- 4.7. Exponenciais estocásticas
- 4.8. Martingalas exponenciais
- 4.9. Teoremas de representação de martingalas

#### 5 - Os Processos de Lévy na matemática financeira

- 5.1. Mudança de medida e teorema de Girsanov
- 5.2. Processos de Lévy em modelos de avaliação de activos
- 5.3. Mercados incompletos, medidas equivalentes de martingala e a transformada de Esscher
- 5.4. Processo Variance Gamma, processo NIG, processos hiperbólicos e processo CGMY

#### 6. Avaliação de opções em modelos de Lévy

- 6.1. Avaliação de opções com processos de Lévy.
- 6.2. Avaliação de opções com a transformada de Fourier

- 6.3. Estimação de parâmetros e avaliação de opções exóticas
- 6.4. Técnicas de simulação numérica
- 6.5. Equações integro-diferenciais na avaliação de opções
- 6.6. Modelos de Lévy com volatilidade estocástica

### **Bibliografia principal**

\_Applebaum, D. (2009), Lévy Processes and Stochastic Calculus, 2nd Edition, Cambridge University Press.

\_Cont, R. and Tankov, P. (2003), Financial modelling with Jump Processes, Chapman & Hall / CRC Press.

\_Guerra, J. (2012), Lecture Notes - Lévy Processes and Applications, Texto didático, ISEG.

### **Bibliografia secundária**

\_Oksendal, B. and Sulem, A. (2007), Applied Stochastic Control of Jump Diffusions, 2nd. Edition, Springer.

\_Papapantoleon, A. (2008), An introduction to Lévy processes with applications in finance. Lecture notes, TU Vienna, 2008, <http://arxiv.org/abs/0804.0482>

\_Sato, K.-I. (1999), Lévy Processes and Infinitely Divisible Distributions, Cambridge University Press.

\_Schoutens, W (2003), Lévy Processes in Finance, John Wiley & Sons.

### **Avaliação de Conhecimentos**

Trabalho em grupo (50%) + Exame Final (50%). Nota mínima no exame final: 8 valores.

No exame final escrito os alunos poderão consultar 7 folhas A4 (14 páginas) com elementos escritos pelo próprio aluno.