

PPGE/UFJF¹

3º Trimestre de 2016

Apreçamento de Ativos

Professor Paulo C. Coimbra²
E-mail: pc.coimbra@gmail.com.
URL: <http://pccoimbra.weebly.com>.

Justificativa Partindo-se do pressuposto de que os investidores são racionais e os mercados são eficientes, o fator estocástico de desconto é um instrumento unificador no estudo de apreçamento de ativos: $p=E(mx)$ cobre tudo, ações, opções, títulos, investimentos reais, em tempo discreto, em tempo contínuo, apreçamento de ativos, teorias de carteira, etc.

Esta disciplina pretende desenvolver as habilidades em apreçamento de ativos do aluno capacitando-o a lidar com problemas ligados a economia e finanças, enfatizando os conceitos teóricos sobre o fator estocástico de desconto e suas respectivas aplicações em vários temas de finanças e economia.

Objetivo O objetivo da disciplina é apresentar o conteúdo pragmático de apreçamento de ativos essencial para o desenvolvimento natural do aluno em sua formação em nível de Pós-Graduação em Economia. Uma fundamentação sólida em apreçamento de ativos é necessária para entender modelos teóricos e estimações empíricas as quais o aluno poderá se deparar na literatura de economia e de finanças.

¹ Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora.
Endereço: Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário; Bairro São Pedro - Juiz de Fora - MG
– CEP: 36.036-900. URL: <http://www.ufjf.br/poseconomia>

² Professor Adjunto III da Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora (FE/UFJF), atuando inclusive no PPGE/UFJF. Doutor e Mestre em Economia pela Escola Brasileira de Economia e Finanças da Fundação Getulio Vargas (EPGE/FGV).

Ementa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teoria de Apreçamento de Ativos - modelos baseados em consumo e visão geral; aplicando o modelo básico; mercados de ativos contingentes; o fator de desconto; fronteira média-variância e representações beta; relações entre fatores de desconto, betas e fronteiras média-variância; implicações de existência e teoremas de equivalência; condicionando informação; modelos de apreçamento de fatores; 2. Finanças em Tempo Contínuo: Opções e Títulos – o modelo <i>Black-Scholes</i>; os preços de estado e medidas martingalas equivalentes; estrutura a termo da taxa de juros; 3. Teoria da Carteira – escolhendo <i>payoffs</i> em problemas de carteira de um período; escolhendo <i>payoffs</i> em problemas intertemporais; teoria de carteira pela escolha de pesos de carteira. 4. Finanças Empíricas - retornos esperados em séries temporais e em cortes transversais; <i>equity premium puzzle</i> e modelos baseados em consumo.
---------------	--

Programa	<p>1ª Parte: Teoria de Apreçamento de Ativos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo Básico Baseado em Consumo e Visão Geral: equação básica de apreçamento; taxa marginal de substituição/ fator de desconto estocástico; preços, <i>payoffs</i> e notação; problemas clássicos em finanças; fatores de desconto em tempo contínuo.[C. Cap.1]. 2. Aplicando o Modelo Básico: hipóteses e aplicabilidade; equilíbrio geral; modelos baseados no consumo na prática; modelos de apreçamento de ativos alternativos: visão geral. [C. Cap.2]. 3. Mercados de Ativos Contingentes: ativos contingentes; probabilidades neutras ao risco; investidores; dividindo riscos; diagrama de estados e função de preço. [C. Cap.3; H.L. Cap.5]. 4. O Fator de Desconto: a lei do preço único e a existência de um fator de desconto; não arbitragem e fatores de desconto positivos. [C. Cap.4,1-2; D. Cap.1]. 5. Fronteira Média-Variância e Representações Beta: representações beta de retorno esperado; fronteira média-variância; intuição e caracterização à la Lagrange; uma caracterização ortogonal da fronteira média-variância; abrangendo a fronteira média-variância. [C. Cap. 5,1-4; H.L. Cap. 3]. 6. Relações entre Fatores de Desconto, Betas e Fronteiras Média-Variância: De fatores de desconto a representações beta; de fronteira média-variância a um fator de desconto e representação beta; modelos de
-----------------	---

fatores e fatores de desconto; fatores de desconto e modelos beta a fronteira média-variância; três taxas livres-de-risco análogas; casos especiais de média-variância sem taxa livre-de-risco. [C. Cap.6; H.L. Cap.3].

7. **Implicações de Existência e Teoremas de Equivalência.** [C. Cap.7].
8. **Condicionando Informação:** *payoffs* abrangentes; suficiência de retornos abrangentes adicionais; modelos condicionais e não condicionais; fatores escalonados: uma solução parcial. [C. Cap.8].
9. **Modelos de Apreçamento de Fatores:** *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*; *Intertemporal Capital Asset Pricing Model (ICAPM)*; comentários sobre *CAPM* e *ICAPM*; *Arbitrage Pricing Theory (APT)*; *APT vs. ICAPM*. [C. Cap.9; H.L. Cap.4].

2ª Parte: Finanças em Tempo Contínuo: Opções e Títulos.

1. **O Modelo Black-Scholes:** preços Brownianos; martingalas; preços de $It\hat{o}$; a fórmula de apreçamento de Black-Scholes; a fórmula *Black-Scholes*: primeira tentativa; a equação diferencial parcial (*PDE*) para preços livres de arbitragem; a solução de Feynman-Kac; o caso multidimensional. [C. Cap.17; D. Cap.5].
2. **Os Preços de Estado e Medidas Martingalas Equivalentes:** arbitragem; invariância numérica; preços de estado e estratégias replicadoras; taxas de retorno esperadas; medidas martingalas equivalentes; preços de estado e medidas martingalas; o Teorema de Girsanov e preços de risco de mercado; o modelo Black-Scholes revisitado; mercados completos; apreçamento de ativos redundantes; medidas martingalas a partir de não arbitragem; apreçamento de ativos com dividendos. [D. Cap.6].
3. **Estrutura a Termo da Taxa de Juros:** definições e notação; *yield curve* e hipótese de expectativas; modelos de estrutura a termo da taxa de juros - uma introdução em tempo discreto; modelos de estrutura a termo em tempo contínuo. [C. Cap.19,1-3, Cap. 20,1].

3ª Parte: Teoria da Carteira.

1. **Escolhendo *Payoffs* em Problemas de Carteira de um Período:** mercados completos; mercados incompletos; aproximação linear-quadrática e análise média-variância. [C.Portfolio Theory³ Cap. 2,1-3].

³ *Portfolio Theory* é uma versão preliminar que será incluída na próxima edição do livro *Asset Pricing*, de John H. Cochrane, disponível em sua webpage:

http://faculty.chicagobooth.edu/john.cochrane/research/Papers/portfolio_text.pdf

-
2. **Escolhendo *Payoffs* em Problemas Intertemporais:** carteiras e fatores de descontos em modelos intertemporais; o problema potência-lognormal; o mapeamento para problemas de um período. [C.Portfolio Theory Caps. 3].
 3. **Teoria de Carteira pela Escolha de Pesos de Portfolio:** um período, potência-lognormal; comparação com o enfoque de payoff. [C. Portfolio Theory Cap. 4].

4ª Parte: *Finanças Empíricas.*

1. **Retornos Esperados em Séries Temporais e em Cortes Transversais:** previsibilidade em séries temporais; os cortes transversais: *CAPM* e modelos de multifatores; resumo e interpretação. [C. Cap.20].
2. ***Equity Premium Puzzle* e Modelos Baseados em Consumo:** *equity premium puzzle*; novos modelos; bibliografia. [C. Cap.21].

Referências

Este curso seguirá as seguintes referências básicas:

1. **[C.]** Cochrane J. (2005). *Asset Pricing*, Princeton University Press.
2. **[D.]** Duffie, D. (2001). *Dynamic Asset Pricing Theory*, 3rd edition, Princeton University Press.
3. **[H.L.]** Huang, C.-F., and R. H. Litzenberger (1988). *Foundations for Financial Economics*, Prentice Hall.

Referências complementares:

1. Hull, J. (2014). *Options, Futures and other Derivatives Securities*, 9th edition, Prentice Hall.
2. Ingersoll, J. E. (1987). *Theory of Financial Decision Making*, Rowman and Littlefield.
3. LeRoy, S. F. and J. Werner (2003). *Principles of Financial Economics*, Cambridge University Press.
4. Singleton, K. (2006). *Empirical Dynamic Asset Pricing*, Princeton University Press.

Referências de métodos quantitativos de apoio para a modelagem de instrumentos financeiros:

- Métodos Quantitativos

1. Capinski, M., and E. Kopp (2008). *Measure, Integral and Probability*, 2nd edition, Springer.
2. Corbae, D.; M. B. Stinchcombe and J. Zeman (2009). *An Introduction to Mathematical Analysis for Economic Theory and Econometrics*, Princeton University Press.
3. Feller, W. (1971). *An Introduction to Probability Theory and its Applications*, vol. II, 2nd edition, Wiley.
4. Levy, P. (1965). *Processus Stochastiques et Mouvement Brownien*, 2^{ème} édition, Gauthier-Villars.
5. Lipster, R. S., and A. N. Shiryaev (2001). *Statistics of Random Process I*, 2nd rev. and exp. ed., Springer.
6. Luenberger, D. G. (1969). *Optimization by Vector Space Method*, Wiley.
7. OK, E. A. (2007). *Real Analysis with Economic Applications*, Princeton University Press.
8. Oksendal, B. K. (1985). *Stochastic Differential Equations: An Introduction with Applications*, Springer-Verlag.
9. Royden, H. (1988). *Real Analysis*, 4th edition, Prentice Hall.
10. Rudin, W. (1976) *Principles of Mathematical Analysis*, 3rd edition, McGraw-Hill.

- Métodos Quantitativos em Finanças

11. Campbell, J. Y., A. W. Lo and A. C. MacKinlay (1996). *The Econometrics of Financial Markets*, 2nd edition, Princeton University Press.
12. Hirta, A., and S. N. Neftci (2013). *An Introduction to the Mathematics of Financial Derivatives*, 3rd edition, Academic Press.
13. Williams, D. (1991). *Probability with Martingales*, Cambridge University Press.
14. Willmott, P., S. Howison and J. Dewynne (1995). *The Mathematics of Financial Derivatives: A Student Introduction*, Cambridge University Press.

Artigos de Finanças:⁴

- Clássicos:

1. Bachelier, L. (1900). *Theorie de la Speculation*, *Annales Scientifiques de L'Ecole Normale Supérieure*, 3d ser, **17**: 21-88. Translation in *The Random Character of Stock Market Prices*, ed. Paul Cootner, pp. 17-79. MIT Press, 1964.

[Foi o primeiro artigo onde se propôs uma modelagem de ativos financeiros em tempo contínuo.]

2. Wiener, N. (1923). *Differential Space*, *Journal of Mathematics and Physics*, **2**(1-4): 134-174.

[Artigo clássico da matemática e da física que permitiu os avanços da modelagem em tempo contínuo.]

3. Markowitz, H. (1952). *Portfolio Selection*, *The Journal of Finance*, **7**(1): 77-91.

[Artigo seminal da teoria de carteiras.]

4. Sharpe, W. F. (1963). *A simplified model for portfolio analysis*, *Management Science*, **9**(2): 277-293.
5. Sharpe, W. F. (1964). *Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk*, *The Journal of Finance*, **19**(3): 425-442.
6. Lintner, J. (1965). *The valuation of risk, assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets*, *The Review of Economics and Statistics*, **47**(1): 13-37.
7. Mossin J. (1966). *Equilibrium in a capital asset market*. *Econometrica*, **34**(4): 768-783.

[Sharpe, Lintner e Mossin são responsáveis pela modelagem de equilíbrio de apreçamento de ativos, popularmente conhecido como CAPM (*Capital Assets Pricing Model*)]

⁴ Uma excelente fonte de artigos de finanças pode ser encontrada nas bibliografias dos livros-texto indicados nas referências, especialmente no livro do Cochrane, J. (2005).

-
8. Fama, E. (1965). The behavior of stock market prices, *Journal of Business*, **38**(1): 34-105.
 9. Fama, E. F. , and M. E. Blume (1966). Filter rules and stock-market trading, *The Journal of Business*, **39**(1): 226-241.

[Apresentam a noção de eficiência de mercado.]

10. Black, F., and M. Scholes (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities, *Journal of Political Economy*, **81**(3): 637–654.
11. Merton R. C. (1973). Theory of Rational Option Pricing, *The Bell Journal of Economics and Management Sciences*, **4**(1): 141-183.

[Deduziram a fórmula para o apreamento de opções, a partir da noção de uma carteira neutra ao risco.]

12. Cox, J., S. Ross, and M. Rubinstein (1979). Option Pricing: A Simplified Approach, *Journal of Financial Economics*, **7**(3): 229-263.

[Introduziram o modelo binomial para o apreamento de opções, muito útil para se encontrar os preços de opções por meio de procedimentos numéricos em situações onde não se tem soluções fechadas.

Fica bem claro a partir da exposição dos autores a compreensão da noção de uma carteira neutra ao risco.]

13. Harrison, M. J., and D. M. Kreps (1978). Speculative investor behavior in a stock market with heterogeneous expectations, *The Quarterly Journal of Economics*, **92**(2): 323-336.

[Estendem as noções introduzidas pelo modelo binomial para o tempo contínuo.]

14. Lucas, Jr, R. E. (1978). Asset prices in an exchange economy, *Econometrica*, **46**(6): 1429-1445.

[Artigo seminal que modela os fundamentos econômicos por trás do apreamento de ativos.]

- Mercados Financeiros

[comportamento de retornos financeiros, apreçamento de ativos financeiros e formação de carteiras de investimento.]

a) Eficiência de Mercado:

15. Cochrane, J. H. (1991). Volatility tests and efficient markets: a review essay, *Journal of Monetary Economics*, **27**(3): 463-485.
16. Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work, *Journal of Finance*, **25**(2): 383-417.
17. Fama, E. F. (1991). Efficient capital markets II, *Journal of Finance*, **46**(5): 1575-1617.
18. LeRoy, S. F. (1989). Efficient capital markets and martingales, *Journal of Economic Literature*, **27**(4): 1583-1621.

b) Análise técnica:

19. Blume, L., D. Ealey, and M. O'Hara (1994). Market statistics and technical analysis: the role of volume, *The Journal of Finance*, **49**(1): 153-181.
20. Blume, M. E., and E. F. Fama (1966). Filter rules and stock market trading, *The Journal of Business*, **39**(1): 226-241.
21. Brock, W., J. Lakonishok, and B. Le Baron (1992). Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns, *The Journal of Finance*, **47**(5): 1731-1764.
22. Brown, D. P., and R. H. Jennings (1989). On technical analysis, *The Review of Financial Studies*, **2**(4): 527-551.
23. Lo, A. W., H. Mamaysky, and J. Wang (2000). Foundations of technical analysis: computational algorithms, statistical inference and empirical implementation, *The Journal of Finance*, **54**(4): 555-574.
24. Neftci, S. N. (1991). Naïve trading rules in financial markets and Wiener-Kolmogorov prediction theory: a study of technical analysis, *The Journal of Business*, **64**(4): 549-571.

c) Especulação em mercados financeiros:

25. Feiger, G. (1976). What is speculation?, *The Quarterly Journal of Economics*, **90**(4): 677-687.
26. Hirshleifer, J. (1975). Speculation and equilibrium: information, risk and markets, *Quarterly Journal of Economics*, **89**(4): 519-542.
27. Tirole, J. (1982). On the possibility of speculation under rational expectations, *Econometrica*, **50**(5): 1163-1182.

d) Anomalias de mercado:

28. Basu, S. (1977). Investment performance of common stocks in relation to their price-earning ratios: a test of the efficiency market hypothesis, *The Journal of Finance*, **32**(3): 663-682.
29. Fama, E. F., and K. R. French (2006). Dissecting anomalies, *Journal of Finance*, **63**(4): 1653-1678.
30. Saunders Jr., E. M. (1993). Stock prices and wall street weather, *American Economic Review*, **83**(5): 1337-1345.

e) Bolhas financeiras

31. Bhargava, A. (1986). On the theory of testing for unit roots in observed time series. *Review of Economic Studies*, **53**(3): 369-384.
 32. Diba, B. T., and H. I. Grossman (1988). Explosive rational bubbles in stock prices? *American Economic Review*, **78**(3): 520-530.
 33. Evans, G. W. (1991). Pitfalls in testing for explosive bubbles in asset prices, *American Economic Review*, **81**(4): 922-930.
 34. Flavin, M. A. (1983). Excess volatility in the financial markets: a reassessment of the empirical evidence, *Journal of Political Economy*, **91**(6): 929-956.
 35. Gilles, C., and S. F. LeRoy (1991). Econometric aspects of the variance bound tests: a survey, *Review of financial studies*, **4**(4): 753-791.
 36. LeRoy, S. F., and R. D. Porter (1981). The present value relation: tests based on implied variance bounds, *Econometrica*, **49**(3): 555-574.
 37. Shiller, R. J. (1981). Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?, *American Economic Review*, **71**(3): 421-436.
 38. West, K. D. (1988). Bubbles, fads and stock price volatility tests: a partial evaluation, *Journal of Finance*, **43**(3): 639-656.
-

f) Efeito manada

39. Kirman, A. (1993). Ants, Rationality and recruitment, *The Quarterly Journal of Economics*, **108**(1): 137-156.
40. Sharfstein, D. S., and J. C. Stein (1990). Herd behavior and investment, *The American Economic Review*, **80**(3): 465-479.

“Cochrane list”

41. Cochrane, J. H. (2008). Financial markets and the real economy, in Chapter 7 of the Mehra, R.'s *Handbook of Equity Risk Premium*, Elsevier, 2011.
42. Cochrane, J. H. (2008). The dog that did not bark: a defense of return predictability, *Review of Financial Studies*, **21**(4): 1533-1575.
43. Cochrane, J. H. (2011). Presidential address: discount rates, *Journal of Finance*, **66**(4):1047-1108.
44. Hansen, L. P. and S. F. Richard (1987). The Role of Conditioning Information in Deducing Testable Restrictions Implied by Asset Pricing Models, *Econometrica*, **55**(3): 587-613.
45. Harrison, M. J., and D. Kreps (1979). Martingales and Arbitrage in Multiperiod Securities Markets, *Journal of Economic Theory*, **20**(3): 381-408.
46. Heston, S. L. (1993). A closed-form solution for options with stochastic volatility with applications to bond and currency options, *Review of Financial Studies*, **6**(2): 237-343.

Avaliação

A avaliação dos alunos neste curso será baseada na participação em sala de aula, na apresentação de dois artigos (um deles entre os “clássicos” e o outro de uma área que vem se destacando atualmente) e de uma prova ao final do curso cobrindo os tópicos apresentados ao longo do curso, de acordo com o seguinte critério:

1. Em cada aula que o aluno estiver presente e participar das discussões, receberá uma bonificação de até 2,5 pontos. Assim o aluno poderá fazer jus a uma bonificação (BN) de até 60,0 pontos.
2. O aluno deverá preparar a apresentação de dois artigos de finanças, um deles entre os “clássicos” e o outro de uma área que vem se destacando atualmente, de acordo com o seguinte cronograma:
 - a) Até o dia 07/11/2016 os alunos deverão apresentar os títulos dos artigos que escolheram para a apresentação;
 - b) Até o dia 28/11/2016 os alunos deverão entregar versões preliminares (VP) com discussões dos artigos que escolheram (em formato tex e pdf) para serem disponibilizados aos seus colegas que farão a avaliação do seus trabalhos (VP valerá 5,0 pontos);
 - c) Até o dia 05/12/2016 cada aluno deverá trazer a avaliação dos textos (AT) de seus colegas e então será realizada uma breve discussão sobre os artigos (AT valerá 5,0 pontos);
 - d) No dia 12/12/2016 cada aluno entregará dois textos (em formato tex e pdf) com as discussões do texto clássico e do texto de uma área que vem se destacando atualmente escolhidos (TD) e fará uma breve apresentação sobre esses artigos escolhidos (AA). (TD valerá 5,0 pontos e AA valerá 5,0 pontos).
3. No dia 19/12/2016 haverá a realização de um teste (TT), das 16:00 às 17:20, com consulta individual a todos os materiais (exceto eletrônicos ou computacionais) que o aluno desejar utilizar, consistindo de perguntas referentes tanto aos artigos que o aluno apresentou como também aos artigos de seus colegas que o aluno avaliou (TT valerá 10,0 pontos).
4. A nota referente ao trabalho (TR) será constituída como sendo a soma das notas VP, AT, TD, AA e TT (portanto, TR poderá alcançar até 30,0 pontos).
6. A prova (PR) será realizada no dia 19/12/2016, das 17:30 às 20:00, com consulta individual a todos os materiais (exceto eletrônicos ou computacionais) que o aluno desejar utilizar, referentes aos tópicos abordados ao longo do curso (PR valerá 30,0 pontos).
7. A nota final (NF) do curso será calculada do seguinte modo:

$$NF = \min\{ \max\{ (TR+PR)*2 , [BN*(40+TR+PR)/100]+TR+PR\}, 100\}$$

Cronograma As aulas seguirão o seguinte cronograma:

- 26/09/2016 - Apresentação do curso e nivelamento em finanças;
- 03/10/2016 - [C. Cap.1].
- 10/10/2016 - [C. Cap.2].
- 17/10/2016 - [C. Cap.3; H.L. Cap.5];
[C. Cap.4,1-2; D. Cap.1].
- 24/10/2016 - [C. Cap.5,1-4; H.L. Cap. 3];
[C. Cap.6; H.L. Cap.3];
[C. Cap.7];
[C. Cap.8].
- 31/10/2016 - [C. Cap.9; H.L. Cap.4].
- 07/11/2016 - [C. Cap. 17; D. Cap.5];
Apresentação dos títulos dos artigos.
- 21/11/2016 - [D. Cap.6];
[C. Cap.19,1-3];
[C. Cap.20,1].
- 28/11/2016 - [C.Portfolio Theory Cap.2,1-3];
[C.Portfolio Theory Cap.3];
Entrega das versões preliminares dos artigos.
- 05/12/2016 - [C.Portfolio Theory Cap.4];
[C. Cap.20];
[C. Cap.21].
Discussão dos artigos.
- 12/12/2016 - Entrega da versão final dos textos;
Apresentação dos textos.
- 19/12/2016 - [16:00-17:15] Teste sobre os trabalhos apresentados; e
[17:30-20:00] Prova Final.
-