

IND 2272 ANÁLISE DE INVESTIMENTO E OPÇÕES REAIS

CARGA HORÁRIA TOTAL: 45

CRÉDITOS: 3

PRÉ-REQUISITO(S): O aluno deverá ter conhecimentos básicos de finanças e estatística.

OBJETIVOS

Este curso trata do impacto e do apreçamento das flexibilidades existentes nos projetos. Avanços ocorridos na teoria financeira para avaliação de ativos e gerência de risco nas últimas décadas alteraram profundamente a maneira de valorar investimentos e administrar riscos de projetos. Em muitas situações onde a empresa realiza um investimento irreversível em um ambiente onde há um alto grau de incerteza acerca do futuro, pode existir um grau de flexibilidade gerencial que dê à empresa a opção de modificar ou alterar de qualquer forma um projeto durante a sua vida útil. Essa flexibilidade, ou opção real, pode aumentar significativamente o valor do projeto ao considerar o valor dos ajustes que podem ser feitos no projeto em função de novas informações de mercado, mas esse valor não é capturado pelos métodos tradicionais de fluxo de caixa. Neste curso veremos como este método pode ser utilizado na prática evoluindo do modelo tradicional de fluxo de caixa estático para um modelo dinâmico que incorpore as incertezas do projeto e como valorar a flexibilidade gerencial alavancando a posição estratégica da empresa. Além disso, mostraremos como a incerteza e a flexibilidade podem ser utilizadas para se extrair vantagens e limitar perdas.

EMENTA

Avaliação de Projetos. Modelos estáticos e dinâmicos de Avaliação. Flexibilidade Gerencial. Opções Financeiras e Opções Reais. Modelando a Flexibilidade. Determinando Valores de Mercado. Processos Estocásticos. Modelos de Opções Reais. Simulação de Monte Carlo. Modelagem e Aplicações.

PROGRAMA

Os tópicos do curso serão apresentados através de palestras expositivas, exercícios práticos, discussão de estudos de caso, leitura de material correlato e trabalho final. A participação ativa do aluno nos exercícios, na análise dos casos, nos trabalhos e nos debates em sala é mandatória e essencial para o processo de aprendizado, e será refletida no conceito final. Neste curso utilizaremos ferramentas como árvores de decisão e simulação de Monte Carlo para modelar as flexibilidades, as opções e o impacto das incertezas nos projetos. Será necessário o uso de planilha eletrônica, software de árvore de decisão DPL e software de simulação @Risk.

AVALIAÇÃO

Este curso terá como enfoque a metodologia de opções reais e sua aplicação ao problema da decisão de investimento de capital das empresas. Haverá uma prova (P1) ao fim da primeira metade do curso e uma série de trabalhos individuais e listas de exercícios que contarão para a nota final do aluno, bem como o trabalho final. O aluno que deixar de entregar trabalhos ou faltar à prova ficará com nota zero neste item. Não haverá prova de segunda chamada.

A nota final será composta da seguinte forma:

- Participação nos trabalhos e em sala: 10%
- Prova P1: 40%
- Trabalho Final: 50%

BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

Notas de aula do professor.

Software: DPL 9.0 (www.syncopation.com) e @Risk 7.51 (www.palisade.com). Uma cópia de cada um destes softwares será disponibilizada para os alunos regularmente matriculados para uso acadêmico.

Além das notas de aula, outros materiais poderão ser distribuídos para apoiar o estudo da disciplina. Esse material estará disponível no Moodle do curso.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

➤ LIVROS

T. Copeland and V. Antikarov, *Opções Reais*, Editora Campus, São Paulo, 2002.

Hull, J., *Options, Futures and Other Derivatives*, Prentice Hall, New Jersey, 5th Edition, 2003.

Dixit, A., and Pindyck, R., *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press, Princeton, NJ (1994).

Trigeorgis, Lenos.; *“Real Options - Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation”*, USA, MIT Press, 1996

➤ ARTIGOS

Energia e Bioenergia

Bastian-Pinto, C., Brandao, L., & Hahn, W. J. (2009). Flexibility as a source of value in the production of alternative fuels: The ethanol case. *Energy Economics*, 31(3), 411-422.

Brennan, M. J., & Schwartz, E. S. (1985). Evaluating Natural Resource Investments. *Journal of Business*, 58(2), 135-157.

Cassano, M., & Sick, G. (2011). Valuation of a spark spread: an LM6000 power plant. *The European Journal of Finance*, 1-26.

Dalbem, M. C., Brandão, L. E. T., & Gomes, L. L. (2014). Can the regulated market help foster a free market for wind energy in Brazil? *Energy Policy*, 66(0), 303-311.

Fernandes, G., Gomes, L., Vasconcelos, G., & Brandão, L. (2016). Mitigating wind exposure with zero-cost collar insurance. *Renewable Energy*, 99, 336-346. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2016.07.016>

Laurikka, H. (2006). Option value of gasification technology within an emissions trading scheme. *Energy Policy*, 34(18), 3916-3928. doi: 10.1016/j.enpol.2005.09.002

Marreco, J. d. M., & Carpio, L. G. T. (2005). Flexibility valuation in the Brazilian power system: A real options approach. *Energy Policy*, 34, 3749–3756. doi: 10.1016/j.enpol.2005.08.020

Oliveira, D. L., et al. (2014). Switching outputs in a bioenergy cogeneration project: A real options approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 36(0), 74-82. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2014.04.023>

Infraestrutura

Almassi, A., McCabe, B., & Thompson, M. (2013). Real Options–Based Approach for Valuation of Government Guarantees in Public–Private Partnerships. *Journal of Infrastructure Systems*, 19(2), 196-204. doi:10.1061/(ASCE)IS.1943- 555X.0000117

Brandão, L. E. T., & Saraiva, E. C. G. (2008). The option value of government guarantees in infrastructure projects. *Construction Management and Economics*, 26(11), 1171 - 1180.

Brandão, L. E., et al. (2012). Government Supports in PPP Contracts: The Case of the Metro Line 4 of the São Paulo Subway System. *Journal of Infrastructure Systems*, 18(3), 218-225. doi: [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)IS.1943-555X.0000095](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000095)

Cheah, C. Y. J., & Liu, J. (2006). Valuing governmental support in infrastructure projects as real options using Monte Carlo simulation. *Construction Management and Economics*, 24(5), 545 – 554.

Chiara, N. S. M., Garvin, J., & Vecer, J. (2007). Valuing Simple Multiple-Exercise Real Options in Infrastructure Projects. *Journal of Infrastructure Systems*, 13(2), 97-104.

Chiara, N., & Garvin, M. (2007). Using Real Options for Revenue Risk Mitigation in Transportation Project Financing. [10.3141/1993-01]. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1993(-1), 1-8.

Galera, A. L. L., & Solino, A. S. (2010). A Real Options Approach for the Valuation of Highway Concessions. *Transportation Science*, 44(3), 416-427. doi: 10.1287/trsc.1090.0299

Huang, Y. L., & Chou, S. P. (2006). Valuation of the minimum revenue guarantee and the Option to abandon in BOT infrastructure projects. *Construction Management and Economics*, 24(5), 379-389.

Mirzadeh, I., & Birgisson, B. (2016). Evaluation of Highway Projects under Government Support Mechanisms Based on an Option-Pricing Framework. *Journal of Construction Engineering and Management*, 142(4), 04015094. doi: doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001079

Pereira, P., Rodrigues, A., & Rocha Armada, M. J. (2007). The Optimal Timing for the Construction of an Airport. *SSRN eLibrary*.

Zhao, T., Sundararajan, S. K., & Tseng, C.-L. (2004). Highway Development Decision-Making under Uncertainty: A Real Options Approach. *Journal of Infrastructure Systems*, 10(1), 23-33. doi: 10.1061/(ASCE)1076-0342(2004)10:1(23)

Intangíveis

Brandão, L. E., Fernandes, G., & Dyer, J. S. (2018). Valuing Multistage Investment Projects in the Pharmaceutical Industry. *European Journal of Operational Research*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.05.044>

Davis, G. A., & Owens, B. (2003). Optimizing the level of renewable electric R&D expenditures using real options analysis. *Energy Policy*, 31(15), 1589-1608. doi: 10.1016/s0301-4215(02)00225-2 4

Faulkner, T. W. (1996). Applying 'Options Thinking' to R&D Valuation. *Research Technology Management*, 39(3), 50-56.

Hsu, J. C., & Schwartz, E. S. (2008). A model of R&D valuation and the design of research incentives. *Insurance: Mathematics and Economics*, 43(3), 350-367. doi: DOI: 10.1016/j.insmatheco.2008.05.003

Schwartz, E. S. (2004). Patents and R&D as Real Options. *Economic Notes - Review of Banking, Finance and Monetary Economics*, 33(1), 23-54. doi: 10.1111/j.0391-5026.2004.00124.x

Wang, J., Wang, C.-Y., & Wu, C.-Y. (2015). A real options framework for R&D planning in technology-based firms. *Journal of Engineering and Technology Management*, 35, 93-114.

Meio Ambiente

Conrad, J. M. (1997). On the option value of old-growth forest. *Ecological Economics*, 22(2), 97-102. doi: Doi 10.1016/S0921-8009(96)00557-5

Kallio, M., Kuula, M., & Oinonen, S. (2012). Real options valuation of forest plantation investments in Brazil. *European Journal of Operational Research*, 217(2), 428-438. doi: 10.1016/j.ejor.2011.09.040

Lin, T. T., Ko, C. C., & Yeh, H. N. (2007). Applying real options in investment decisions relating to environmental pollution. *Energy Policy*, 35(4), 2426-2432.

Cortazar, G., Schwartz, E. S., & Salinas, M. (1998). Evaluating Environmental Investments: A Real Options Approach. *Management Science*, 44(8), 1059-1070. doi: 10.1287/mnsc.44.8.1059

Morck, R., Schwartz, E., & Stangeland, D. (1989). The Valuation of Forestry Resources under Stochastic Prices and Inventories. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(4), 473-487.