RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 21/01/2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
UNESP | BOTUCATU

RAFAELE ALMEIDA MUNIS

MODELOS ESTOCÁSTICOS APLICADOS AO PREÇO DA MADEIRA DE EUCALIPTO: VALORAÇÃO DE OPÇÕES REAIS

Botucatu

2020

RAFAELE ALMEIDA MUNIS

MODELOS ESTOCÁSTICOS APLICADOS AO PREÇO DA MADEIRA DE EUCALIPTO: VALORAÇÃO DE OPÇÕES REAIS

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Ciência Florestal.

Orientador: Danilo Simões.

Botucatu

2020

M966m

Munis, Rafaele Almeida

Modelos estocásticos aplicados ao preço da madeira de eucalipto: valoração de Opções Reais / Rafaele Almeida Munis. -- Botucatu, 2020

85 p. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu

Orientador: Danilo Simões

1. Engenharia florestal. 2. Eucalipto. 3. Processo estocástico. 4. Análise econômico-financeira. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Botucatu

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: MODELOS ESTOCÁSTICOS APLICADOS AO PREÇO DA MADEIRA DE EUCALIPTO: VALORAÇÃO DE OPÇÕES REAIS

AUTORA: RAFAELE ALMEIDA MUNIS
ORIENTADOR: DANILO SIMOES

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em CIÊNCIA FLORESTAL, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. DANILO SIMOES
Engenharia de Produção / UNESP - Campus Experimental de Itapeva

Profa. Dra. MIRIAM HARUMI TSUNEMI Miriam Harumi Tsunemi
Bioestatística / Instituto de Biociências de Botucatu - UNESP

Prof. Dr. RICHARDSON BARBOSA GOMES DA SILVA Richardson Barbosa Gomes da Silva
Pós-Doutorando - Departamento de Ciência Florestal / Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu

Botucatu, 21 de janeiro de 2020.

Em memóra dos meus amados avós:

Dorival Munis, José Elias e Maria de Lurdes.

AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meus amados pais, Ana Andréa e Daniel Munis, por serem minha inspiração e exemplos de seres humanos a seguir, além de todo apoio e amor incondicional.

Aos meus queridos e amados irmãos, Aline e Alisson, pelo companheirismo, afeto e amor.

Ao meu amigo e companheiro, Diego, pela motivação, apoio e amor em todo percurso.

A minha amada avó Rute, pela inspiração e orações.

Ao Prof. Dr. Danilo Simões, pela orientação, ensinamentos, paciência e exemplo de pesquisador e educador.

Aos professores que compõe a banca pelos ensinamentos compartilhados para o desenvolvimento do estudo: Profa. Dra. Miriam Harumi Tsunemi, Prof. Dr. Richardson Barbosa, Profa. Dra. Magali Ribeiro, Profa. Dra. Gislaine Batistela.

Aos professores que me acolheram durante o intercambio nas Universidad Nacional del Litoral e Universidad Nacional de San Luis, em especial: prof. Julián Esterellas, profa. María Rosa Sánchez Rossi e prof. Luis Guillermo Quintas.

Aos meus amigos de departamento pelo auxílio diário: Emilio, Gilberto, Hilda, Jean, Jorge, Lara e Ricardo. E a todos meus amigos e familiares que me auxiliaram e apoiaram durante o desenvolvimento do estudo.

A Unesp campus de Botucatu e todos os funcionários do departamento de Ciência Florestal.

Ademais, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

A escolha do número ideal de rotações de florestas plantadas sob um regime de manejo silvicultural resulta em incertezas aos fluxos de caixa esperados de projetos florestais. Nesta perspectiva, a abordagem estocástica das Opções Reais com a modelagem do ativo subjacente, ou seja, do preço da madeira, favorece na elucidação do risco unitário, aos quais gestores florestais estão expostos. Neste estudo, objetivou-se verificar se o ajuste da modelagem do preço da madeira por meio do Movimento Browniano Fracionário é superior ao Movimento Geométrico Browniano, com vistas à valoração de um projeto destinado a florestas plantadas com *Eucalyptus*, para então, consentir incorporar flexibilidades gerenciais ao projeto de investimento florestal. Utilizou-se a abordagem de precificação de opções europeias, em tempo discreto, com a aplicação do método de simulação de Monte Carlo. Deste modo, houve supervalorização de 31,44 % do projeto de investimento florestal com a modelagem por meio do Movimento Geométrico Browniano. Com a constatação da memória longa verdadeira na série de preços do *Eucalyptus*, conclui-se que o Movimento Browniano Fracionário é mais indicado para modelagem do preço da madeira de *Eucalyptus*, o qual, após incorporação de 100 % das opções europeias torna o projeto de investimento florestal viável economicamente em contraste ao método determinístico.

Palavras-chave: Ativos biológicos. Movimento Browniano Fracionário. Flexibilidade gerencial. Tempo discreto. Volatilidade.

ABSTRACT

Choosing the optimal number of planted forest rotations under a silvicultural management regime results in uncertainties about expected cash flows from forestry projects. In this perspective, the stochastic approach of Real Options with the modeling of the underlying asset, that is, the price of wood, favors the elucidation of the unit risk to which forest managers are exposed. In this study, the objective was to verify if the adjustment of the wood price modeling by means of the Fractional Brownian Motion is better than the Geometric Brownian Motion, in order to valuing a project for forests planted with *Eucalyptus*, and then allowing to incorporate management flexibilities into the forestry project. It was used the European option pricing approach in discrete time with the Monte Carlo simulation method. Thus, there was an overvaluation of 31.44% of the forest project with te Geometric Brownian Motion modeling. With the finding of real long memory in the *Eucalyptus* price series, it is concluded that the Fractional Brownian Movement is more indicated that the Fractional Brownian Motion is more suitable for modeling this asset, which, after incorporating 100% of European options, makes the forestry project economically viable in contrast to the deterministic method.

Keywords: Biological assets. Fractional Brownian Motion. Managerial flexibility. Discrete time. Votatility.

LISTA DE FIGURAS

Lista de siglas e abreviaturas

BOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo
CAPEX	*Capital Expenditure*
CAPM	Modelo de Precificação de Ativos de Capital
CMPC	Custo Médio Ponderado de Capital
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
CSLL	Contribuição Social sobre Lucro Líquido
EUA	Estados Unidos da América
MBF	Movimento Browniano Fracionário
IMA	Incremento Médio Anual
IR	Imposto de Renda
MGB	Movimento Geométrico Browniano
PIS	Programa de Integração Social
OR	Opções Reais
USD	Dólares Norte-Americanos
VMI	Volume Médio Individual
VP	Valor Presente
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

A análise dos projetos de investimento florestais, possibilita a adoção de medidas mitigadoras, além de proporcionar subsídios que favorecem a criação de valor à uma empresa. Contudo, o setor florestal pode ser caracterizado como volátil, mediante oscilações da demanda pela madeira, intempéries da natureza, preço da madeira, entre outras que, por conseguinte, influenciam no processo decisório, como exemplo, na escolha do número de rotações de florestas plantadas sob determinado manejo silvicultural.

Nesta perspectiva, considerar uma alternativa de investimento pautada em valores presentes, pode resultar em conclusões subestimadas e refletir a principal defasagem dos métodos tradicionais de avaliação econômica. Com efeito, a metodologia das Opções Reais (OR) busca como vertente incluir a flexibilidade gerencial no planejamento dos gestores e proporcionar alternativas ou opções que possam ser assumidas mediante cenários contrastantes.

Logo, a versatilidade do emprego das OR em diferentes cenários econômicos no âmbito florestal, traduz a necessidade da inserção da flexibilidade gerencial que ela proporciona em atividades que envolvam riscos de investimentos em capital, não apenas no início da implantação do povoamento florestal, mas também com as atividades silviculturais e, sobretudo com as receitas futuras.

Contudo, ao incorporar o método das Opções Reais em uma análise de projeto de investimento, a modelagem do ativo subjacente, ou seja, do preço futuro da madeira é uma das principais questões a serem analisadas, para isso alguns processos estocásticos são assumidos. Estes modelos devem ser capazes de descrever a trajetória do preço do ativo subjacente, isto é, sem a necessidade de adoção de pressupostos irreais aos dados, como exemplo, independência temporal.

Em suma, os cálculos das Opções Reais baseiam-se em séries temporais de preços do ativo subjacente. Logo, o tempo consiste na primeira fonte de dependência dos dados, a qual pode ser comprovada por meio de alguns testes estatísticos, que por conseguinte, permitem a estimativa de outros parâmetros, com exemplo, a memória longa verdadeira, que acentuam a qualidade da modelagem por permitir relacionar impactos de crises e estresse financeiro ao comportamento do preço de ativos biológicos como a madeira.

Nesse sentido, a adoção do Movimento Browniano Fracionário (MBF) para modelagem do preço do ativo subjacente pode superar a qualidade do ajuste de modelos, como do Movimento Browniano Geométrico (MGB), por considerar parâmetros como auto-similaridade e existência da memória longa verdadeira que resultarão em subsídios mais confiáveis à tomada de decisões.

Logo, a modelagem do preço do ativo subjacente por meio do MBF, para então precificação das Opções Reais, justifica-se por permitir incorporar a flexibilidade gerencial nas tomadas de decisões e possibilitar criação de valor a empresas de base florestal mediante investimento em ativos biológicos, com adequado tratamento econométrico.

Dessa forma, objetivou-se verificar se o ajuste da modelagem do preço da madeira por meio do Movimento Browniano Fracionário é superior ao Movimento Geométrico Browniano, com vistas à valoração de um projeto destinado a florestas plantadas com *Eucalyptus*, para então, consentir incorporar flexibilidades gerenciais ao projeto de investimento florestal.

5 CONCLUSÕES

Para a faixa de preço compreendida da série temporal para o gênero *Eucalyptus*, a modelagem por meio do Movimento Browniano Fracionário resulta em valor presente expandido, sendo este inferior ao valor presente expandido obtido por meio do Movimento Geométrico Browniano.

Quando a série temporal do preço da madeira de *Eucalyptus* indica memória longa verdadeira, a escolha do Movimento Geométrico Browniano resulta em supervalorização de 31,44 % do projeto de investimento florestal, todavia, a aplicação do capital disponível e o respectivo período de alocação, podem conduzir o gestor florestal às decisões equivocadas.

Uma vez indicada a presença de memória longa verdadeira na série temporal do preço da madeira de *Eucalyptus*, a modelagem do ativo subjacente realizada por meio do processo estocástico, Movimento Browniano Fracionário, é mais apropriada quando comparada ao Movimento Geométrico Browniano.

A incorporação de 100 % das opções europeias para as rotações das florestas plantadas com *Eucalyptus* com a modelagem do ativo subjacente por meio do Movimento Browniano Fracionário, em um horizonte de planejamento de 21 anos, agrega 124,11 % de valor ao projeto de investimento florestal, o que fomenta sua viabilidade economica em contraste ao método determinístico.

REFERÊNCIAS

ABDALLAH, S. B.; LASSERRE, P. Endangered species, real options, and forest management. **Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics**, Weinheim, v. 7, p. 1080803-1080804, 2007. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0928765511000765. Acesso em: 15 abr. 2018.

ABDALLAH, S. B.; LASSERRE, P. Asset retirement with infinitely repeated alternative replacements: Harvest age and species choice in forestry. **Journal of Economic Dynamics and Control**, Amsterdam, v. 70, p. 144-164, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165188916301208. Acesso em: 17 jun. 2018.

ABEL, A. B.; DIXIT, A. K.; EBERLY, J. C.; PINDICK, R. S. Options, the value of capital, and investment. **Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, v. 111, p. 753-777,1996. Disponível em: https://www.nber.org/papers/w5227. Acesso em: 9 mar. 2018.

ADDISON, S. P.; QU, B.; NISBET, A.; PENDER, G. A non-Fickian, particle tracking diffusion model based on fractional Brownian motion. **International Journal for Numerical Methods in Fluids**, Chichester, v. 25, p.1373-1384, 1998. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/(SICI)1097-0363(19971230)25:12%3C1373::AID-FLD620%3E3.0.CO;2-6. Acesso em: 08 nov. 2019.

AHMADIAN, D.; ROUZ, O. F. Boundedness and Convergence Analysis of Stochastic Differential Equations with Hurst Brownian Motion. **Boletim da Sociedade Paranaense de Matematica**, Curitiba, v. 38, p. 187-196, 2020. Disponível em: http://www.spm.uem.br/bspm/pdf/vol38-5/12.pdf. Acesso em: 08 nov. 2019.

AHMADI, Z.; HOSSEINI, S. M.; BASTANI, A. F. A lattice-based approach to option and bond valuation under mean-reverting regime-switching diffusion processes. **Journal of Computational and Applied Mathematics**, Amsterdam, v. 363, p. 156-270, 2020. Dispnível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377042719302742. Acesso em: 19 nov. 2019.

ALCÂNTARA, J. C. G. O modelo de avaliação de ativos (capital asset pricing model) aplicações. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 55-65, mar., 1981. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901981000100006. Acesso em: 14 ago. 2018.

ALVAREZ, L. H. R. Exit strategies and price uncertainty: a Greenian approach. **Journal of Mathematical Economics**, Amsterdam, v. 29, p. 43-56, 1998. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304406896008130. Acesso em: 3 fev. 2018.

ALVAREZ, L. H. R. Optimal exit and valuation under demand uncertainty: A real options approach. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 114, p. 320-329, 1999. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221798002598. Acesso em: 7 jul. 2018.

AMARAL, H. F.; VILACA, C. S. I.; BARBOSA, C. F. M.; BRESSAN, V. G. F. Fundos de pensão como formadores de poupança interna: uma alternativa para o financiamento da atividade econômica. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 137-158, jun., 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552004000200008&lng=en&tlng=en. Acesso em: 9 abr. 2018.

AMORIM, A. L. G. C.; LIMA, I. S.; MURCIA, F. D. R. Análise da Relação entre as Informações Contábeis e o Risco Sistemático no Mercado Brasileiro. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, v. 23, n. 60, p. 199-211, dez., 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772012000300005. Acesso em: 7 set. 2018.

ANG, A.; CHEN, J. CAPM over the long run: 1926–2001. **Journal of Empirical Finance**, Amsterdam, v. 14, p. 1-40, 2007. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927539806000028. Acesso em: 21 maio. 2018.

AREAL, N. M. P. B. C.; ARMADA, M. J. R. Testes paramétricos e não-paramétricos de reversão para a média da rendibilidade de índices do mercado acionista. **Revista de administração contemporânea**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 7-28, 1999. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65551999000200002. Acesso em: 11 nov. 2019.

ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 656 p.

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G.; ARAÚJO, A. M. P. Uma proposta metodológica para o cálculo do custo de capital no Brasil. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 72-83, 2008. Disponível em: http://www.institutoassaf.com.br/downloads/artigo_rausp_custo_capital_no_brasil.pdf. Acesso em: 9 jun. 2018.

AYTAÇ, B.; HOANG, T. H. V.; MANDOU, C. Wine: To drink or invest in? A study of wine as an investment asset in French portfolios. **Research in International Business and Finance**, Philadelphia, v. 36, p. 591-614, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0275531915000252. Acesso em: 5 maio. 2018.

B3BOVESPA. **Cotações históricas.** Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/mercado-a-vista/cotacoes-historicas/. Acesso em: 11 fev. 2019.

BADE, B. Comment on “The weighted average cost of capital is not quite right”. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, Amsterdam, v. 49, p. 1476-1480, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1062976909000568. Acesso em: 7 ago. 2018.

BAJPAI, S.; SHARMA, A. K. An Empirical Testing of Capital Asset Pricing Model in India. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Amsterdam, v. 189, p. 259-265, 2015. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815020145. Acesso em: 12 set. 2018.

BAKER, H. K.; ENGLISH, P. **Capital budgeting valuation**: financial analysis for today’s investment projects. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. 518 p.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (Org.). **Conversão de Moedas.** 2019. Disponível em:<https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww4.bcb.gov.br%2Fpec%2Fconversao%2Fconversao.asp>. Acesso em: 11 nov. 2019.

BANSAL, R.; KIKU, D.; SHALIASTOVICH, I.; YARON, A. Volatility, the macroeconomy and asset prices. **Journal of Finance**, New York, v. 69, p. 2471-2511, 2014. Disponível em: https://www.nber.org/papers/w18104.pdf. Acesso em: 21 out. 2018.

BARAN, F. D. **Avaliação de uma floresta de eucaliptos na presença de um mercado de certificados para reduções de emissões de carbono:** uma abordagem por opções reais. 2005. 112 f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) - Pontíficia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2005.

BEBER, A.; BRANDT, M. W.; KAVAJECZ, K. A. Flight-to-quality or flight-to-liquidity? Evidence from the euro-area bond market. **The review of Financial Studies**, Oxford, v. 22, p. 925-957, 2009. Disponível em: https://www.nber.org/papers/w12376.pdf. Acesso em: 11 nov. 2019.

BELDERBOS, R.; TONG, T. W.; WU, S. Multinational investment and the value of growth options: Alignment of incremental strategy to environmental uncertainty. **Strategic Management Journal**, Sussex, v. 40, p. 127-152, 2019. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/smj.2969. Acesso em: 12 fev. 2019.

BEN-HORIN, M.; KROLL, Y. A simple intuitive NPV-IRR consistent ranking. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, Champaign, v. 66, 108-114, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1062976917300091. Acesso em: 5 mar. 2018.

BERKOVITCH, E.; ISRAEL, R. Why the NPV criterion does not maximize NPV. **The Review of Financial Studies**, New York, v. 17, p. 239-255, 2004. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=138643. Acesso em: 6 jun. 2018.

BIERMÉ, H; LACAUX, C. Fast and exact synthesis of some operator scaling Gaussian random fields. **Applied and Computational Harmonic Analysis**, San Diego, v. 48, p. 293-320, 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1063520318301362. Acesso em: 08 nov. 2019.

BINKLEY, D.; CAMPOE, O. C.; ALVARES, C.; CARNEIRO, R. L.; CEGATTA, I.; STAPE, J. L. The interactions of climate, spacing and genetics on clonal *Eucalyptus* plantations across Brazil and Uruguay. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 405, p. 271-283, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112717311386. Acesso em: 15 dez. 2017.

BLACK, F.; SCHOLES, M. The pricing of options and corporate liabilities. **Journal of Political Economy**, Chicago, v.81, p. 637-654, 1973. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/1831029?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 24 abr. 2018.

BLANCO, G.; OLSINA, F.; GARCÉS, F.; REHTANZ, C. Real option valuation of FACTS investments based on the Least Square Monte Carlo method. **IEEE Transactions on Power Systems**, New York, v. 26, p. 1389-1398, 2011. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/6673064. Acesso em: 29 set. 2018.

BLANCO, I.; WEHRHEIM, D. The bright side of financial derivatives: Options trading and firm innovation. **Journal of Financial Economics**, Lausanne, v. 125, p. 99-119, 2017. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2586441. Acesso em: 15 jun. 2018.

BOLLERSLEV, T.; ENGLE, R. F.; WOOLDRIDGE, J. M. A capital-asset pricing model with time varying covariances. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 96, p. 116-131, 1988. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/1830713?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 10 ago. 2018.

BOYARCHENKO, S. Irreversible Decisions and Record-Setting News Principles. **The American Economic Review**, Nashville, v. 94, p. 557-568, 2004. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/3592942#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 7 jul. 2018.

BOYLE, G. W.; GUTHRIE, G. A. Hedging the value of waiting. **Journal of Banking & Finance**, Amsterdam, v. 30, p. 1245-1267, 2006. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426605000981. Acesso em: 5 dez. 2018.

BORISON, A. Real options analysis: Where are the emperor’s clothes? **Journal of Applied Corporate Finance**, New York, v. 17, p. 17-31, 2005. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1745-6622.2005.00029.x. Acesso em: 9 maio. 2018.

BRANDÃO, L. E.; DYER, J. S. Projetos de opções reais com incertezas correlacionadas. **Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS**, São Leopoldo, v. 6, n. 1, p. 19-26, abr. 2009. Disponível em: http://revistas.unisinos.br/index.php/base/article/viewFile/4812/2074. Acesso em: 7 fev. 2018.

BRANDÃO, L. E.; DYER, J. S.; HAHN, W. J. Using Binomial Decision Trees to Solve Real-Option Valuation Problems. **Decision Analysis**, Catonsville, v. 2, p. 69-88, 2005. Disponível em: https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/deca.1050.0040. Acesso em: 31 out. 2018.

BRANDÃO, L. E.; FERNANDES, G.; DYER, J. S. Valuing multistage investment projects in the pharmaceutical industry. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 271, p. 720-732, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221718304557. Acesso em: 1 nov. 2018.

BRASIL. Constituição (1996). Lei nº 9430, de 27 de dezembro de 1996. **Lex**: Legislação Tributária Federal. Brasília, DF, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9430.htm. Acesso em: 14 fev. 2019.

BRASIL, H. G.; DE FREITAS, J. M.; MARTINS, V. I. O.; GOLÇALVES, D. S.; RIBEIRO, E. **Opções reais**: conceitos e aplicações a empresas e negócios. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2007, 321 p.

BRAZEE, R.; MENDELSOHN, R. Timber harvesting with fluctuating prices. **Forest Science**, Bethesda, v. 34, p. 359-372, 1988. Disponível em: https://academic.oup.com/forestscience/article-abstract/34/2/359/4642432?redirectedFrom=fulltext. Acesso em: 10 fev. 2018.

BREALEY, R. A.; MYERS, S. C.; ALLEN, F. **Principles of corporate finance**. 12. ed. New York: McGraw-Hill. 2016. 977 p.

BRIGHAM, E. F.; HOUSTON, J. F. **Fundamentals of Financial Management**. 13. ed. Boston: Cengage learning, 2012. 708 p.

BROZ, D. R.; WOITSCHACH, G. B. M.; MILANESI, G. A real options approach to the determination of optimal harvesting age for two kinds of forest management. **Cerne**, Lavras, v. 20, n. 1, p. 89-96, mar.2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-77602014000100012. Acesso em: 2 mar. 2018.

BROBOUSKI, W. J. P. **Teoria das Opções Reais aplicada a um contrato de parceria florestal com preço mínimo**, 2004. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciência)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

CACERES, A. I.; LIU, B.; JABBA, S.; ACHANTA, S.; MORRIS, J. B.; JORDT, S. E. Transient Receptor Potential Cation Channel Subfamily M Member 8 channels mediate the anti-inflammatory effects of eucalyptol. **British Journal of Pharmacology**, London, v. 174, p. 867-879, 2017. Disponível em:

https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bph.13760. Acesso em: 9 mar. 2018.

CAI, Z.; REN, Y.; YANG, B. A semiparametric conditional capital asset pricing model. **Journal of Banking & Finance**, Amsterdam, v. 61, p. 117-126, 2015. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426615002599. Acesso em: 22 ago. 2018.

CAIRNS, R. D. F. Faustmann's formulas for forests. **Natural Resource Modeling**, Tempe, v. 30, p. 52-73, 2017. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nrm.12105. Acesso em: 18 ago. 2018.

CARAVENNA, F.; CORBETTA, J. The asymptotic smile of a multiscaling stochastic volatility model. **Stochastic Processes and their Applications**, Amsterdam, v. 128, p. 1034-1071, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304414915300351. Acesso em: 17 abr. 2018.

CARDOSO, S. O. **Análise de investimento de capital na indústria brasileira de papel e celulose por meio da Teoria das Opções Reais:** o caso da Fibria papel e celulose S.A. 2014. 148 f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) - Pontíficia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2014.

CAPORIN, M.; ROSSI, E.; MAGISTRIS, P. S. Chasing volatility: A persistent multiplicative error model with jumps. **Journal of Econometrics**, Amsterdam, v. 198, p. 122-145, 2017. Disponível em: https://econpapers.repec.org/paper/aahcreate/2014-29.htm. Acesso em: 17 ago. 2018.

CEN, Z.; HUANG, J.; XU, A.; LE, A. Numerical approximation of a time-fractional Black–Scholes equation. **Computers and Mathematics with Applications**, New York, v. 75, p. 2874-2887, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0898122118300269. Acesso em: 6 set. 2018.

CHANG, S. J.; DEEGEN, P. Pressler’s indicator rate formula as a guide for forest management. **Journal of Forest Economics**, v. 17, p. 258-266, 2011. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1104689911000390. Acesso em: 9 set. 2018.

CHANANE, B. Solutions of a class of partial differential equations with application to the Black–Scholes equation. **Applied Mathematics and Computation**, New York, v. 217, p. 7845-7850, 2011. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0096300311003365. Acesso em: 13 mai. 2018.

CHAUDHARI, U. K.; KANE, M. B.; WETZSTEIN, M. E. The Key Literature of, and Trends in, Forestry Investment Decisions Using Real Options Analysis. **International Forestry Review**, Craven Arms, v. 18, p. 146-180, 2016. Disponível em: https://bioone.org/journals/International-Forestry-Review/volume-18/issue-

2/146554816818966291/The-Key-Literature-of-and-Trends-in-Forestry-Investment-Decisions/10.1505/146554816818966291.full. Acesso em: 14 out. 2018.

CHEN, S.; ZHANG, Q.; WANG, G.; ZHU, L.; LI, Y. Investment strategy for underground gas storage facilities based on real option model considering gas market reform in China. **Energy Economics**, Guildford, v. 70, p. 132-142, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988318300070. Acesso em: 10 ago. 2017.

COLLAN, M. Thoughts about selected models for real option valuation, Acta Universitatis Palackinae Olomucensis. **Mathematica**, Bucharest, v. 50, p. 5-12, 2011. Disponível em: https://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/141747/ActaOlom_50-2011-2_1.pdf. Acesso em: 12 nov. 2018.

COPELAND, T. E.; ANTIKAROV, V. **Opções reais**: um novo paradigma para reinventar a avaliação de investimentos. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 368 p.

CORTAZAR, G.; SCHWARTZ, E. S.; CASASSUS, J. Optimal exploration investments under price and geological-technical uncertainty: a real options model. **R&D Management**, Oxford, v. 31, p. 181-189, 2001. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780750653329500094. Acesso em: 31 maio. 2018.

COX, D. R.; STUART, A. Some quick sign tests for trend in location and dispersion. **Biometrika**, Oxford, v. 42, p. 80-95, 1955. Disponível em: https://academic.oup.com/biomet/article-abstract/42/1-2/80/241199?redirectedFrom=fulltext. Acesso em: 11 nov. 2019.

CUNHA, M. F.; CRUZ, A. F.; RECH, I. J.; PEREIRA, E. M. Custo de capital médio ponderado na avaliação de empresas no Brasil: uma investigação da aderência acadêmica e a prática de mercado. **Revista Ambiente Contábil**, Natal, v. 5, n. 2, p. 20-36, jul./dez. 2013. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/ambiente/article/view/4142. Acesso em: 9 jan. 2018.

CUTHBERT, J. R.; MAGNI, C. A. Measuring the inadequacy of IRR in PFI schemes using profitability index and AIRR. **International Journal Production Economics**, Amsterdam, v. 179, p. 130-140, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527316300949. Acesso em: 23 jan. 2018.

COSTA, R. C.; PIKETTY, M. G.; ABRAMOVAY, R. Pagamentos por serviços ambientais, custos de oportunidade e a transição para usos da terra alternativos: o caso de agricultores familiares do Nordeste Paraense. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v.4, n. 1, p. 99-116, 2013. Disponível em: http://seer.bce.unb.br/index.php/sust/article/view/9202. Acesso em: 13 fev. 2019.

DALLEMOLE, D.; LINS, P.; SANTANA, A. C. Análise de investimento de coqueiral híbrido PB-121 para produção de coco seco. **Revista de Estudos Sociais**, Sinop, v. 2, n. 20, p. 7-17, 2008. Disponível em:

http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/res/article/view/226. Acesso em: 5 ago. 2018.

DAMODARAN, A. **The dark side of valuation** – valuing young, distressed, and complex businesses. 2. ed. Upper Saddle River: FT Press/ Pearson Education, 2010. 590 p.

DAMODARAN, A. **Investment philosophies**: successful strategies and the investors who made them work. 2 ed. Hoboken: Wiley, 2012. 609 p.

DEJENE, T.; RUEDA, J. A. O.; PINTO, P. M. Fungal diversity and succession under *Eucalyptus grandis* plantations in Ethiopia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 405, p. 179-187, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112717307661. Acesso em: 24 out. 2018.

DEPARTAMENTO DO TESOURO DOS EUA. (Org.). **Daily Treasury Long Term Rate Data.** 2019. Disponível em: https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=longtermrate. Acesso em: 13 fev. 2019.

DIAS, M. A. G. **Análise de investimentos com opções reais**: Teoria e Prática com Aplicações em Petróleo e em outros Setores. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. 322 p.

DIXIT, A. K.; PINDYCK, R.S. **Investment under uncertainty**. Princeton: Princeton University Press, 1994. 488 p.

DOUGHERTY, D.; WRIGHT, J. Silviculture and economic evalution of eucalypt plantations in the Southern US. **BioResources**, Raleigh, v. 7, p. 1994-2001, 2012. Disponível em: http://ojs.cnr.ncsu.edu/index.php/BioRes/article/view/BioRes_07_2_1994_Dougherty_W_Silviculture_Economic_Eval_Eucalypt_US/1479. Acesso em: 26 jul. 2018.

DZURIÞKOVÁ, J.; FABINYOVÁ, R.; MIHALÞOVÁ, B. The opportunity cost of equity capital. **Procedia Economics and Finance**, Amsterdam, v. 23, p. 1492-1498, 2015. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567115004621. Acesso em: 7 ago. 2017.

EHRHARDT, M. C.; BRIGHAM, E. F. **Administração Financeira**: Teoria e Prática. 13. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 969 p.

EMERGING MARKETS BOND INDEX + BR (Org.). **EMBI+ Risco-Brasil.** 2019. Disponível em: http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=40940&module=M. Acesso em: 13 fev. 2019.

ESPAÑA, M. D.; ARBOLEDA, J. W.; RIBEIRO, J. A.; ABDELNUR, P. V.; GUZMAN, J. D. *Eucalyptus* leaf byproduct inhibits the anthracnose-causing fungus

Colletotrichum gloeosporioides. **Industrial Crops & Products**, v. 108, p. 793-797, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669017305137. Acesso em: 25 nov. 2018.

FALCINI, P. **Avaliação econômica de empresas**: técnica e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1995. 205 p.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. O modelo de precificação de ativos de capital: teoria e evidências. **RAE Clássicos**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 103-118, jun., 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902007000200015. Acesso em: 12 maio. 2018.

FARBER, A.; GELLET, R.; SZAFARZ, A. A General Formula for the WACC. **International Journal of Business**, Bruxelles, v. 11, p.1-11, 2006. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=898420. Acesso em: 2 fev. 2018.

FARSHADFAR, S.; MONEM, R. Further Evidence on the Usefulness of Direct Method Cash Flow Components for Forecasting Future Cash Flows. **International Journal of Accounting**, Urbana, v. 48, p. 111-133, 2013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020706312001513. Acesso em: 16 jun. 2018.

FATHI-VAJARGAH, B.; SALIMIPOUR, A. Evaluating Wave Random Path Using Multilevel Monte Carlo. **International Journal of e-Navigation and Maritime Economy**, Amsterdam, v.7, p. 001-010, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405535217300165. Acesso em: 9 abr. 2018.

FAVATO, G.; VECCHIATO, R. Embedding real options in scenario planning: A new methodological approach. **Technological Forecasting & Social Change**, New York, v. 124, p. 135-149, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162516300841. Acesso em: 17 jan. 2018.

FGV- Fundação Getúlio Vargas. **Índice Geral de Preços - IGP-DI**. Disponível em: https://portalibre.fgv.br/estudos-e-pesquisas/indices-de-precos/igp/. Acesso em: 11 nov. 2019.

FINK, L.; NEUMANN, S. Exploring the perceived business value of the flexibility enabled by information technology infrastructure. **Information & Management**, Amsterdam, v. 46, p. 90-99, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720608001419. Acesso em: 19 fev. 2018.

FLETEN, S. E.; LINNERUD, K.; MOLNÁR, P.; NYGAARD, M. T. Green electricity investment timing in practice: Real options or net present value? **Energy**, Oxford, v. 116, p. 498-506, 2016. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036054421631386X. Acesso em: 28 jun. 2018.

FLORA, M.; VARGIOLU, T. Price dynamics in the European Union Emissions Trading System and evaluation of its ability to boost emission-related investment decisions. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 280, p. 383-394, 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221719305909. Acesso em: 08 nov. 2019.

FODRA, M.; ESPERANCINI, M. S. T. Análise de viabilidade econômica de um sistema de co-geração de energia elétrica em condições de risco. **Revista Brasileira de Energia**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 197-211, 2013. Disponível em: http://new.sbpe.org.br/artigo/analise-de-viabilidade-economica-de-um-sistema-de-co-geracao-de-energia-eletrica-em-condicoes-de-risco/. Acesso em: 16 out. 2018.

FONSECA, J.; MARTINI, C. The α-hypergeometric stochastic volatility model. **Stochastic Processes and their Applications**, Amsterdam, v. 5, p. 1472-1502, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304414915002999. Acesso em: 17 maio. 2018.

FOO, N.; BLOCH, H.; SALIM, R. The optimisation rule for investment in mining projects. **Resources Policy**, Guildford, v. 55, p. 123-132, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420717302829. Acesso em: 30 nov. 2018.

FORRESTER, D. I. Growth responses to thinning, pruning and fertiliser application in *Eucalyptus* plantations: A review of their production ecology and interactions. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 310, p. 336-347, 2013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112713005744. Acesso em: 31 ago. 2017.

FRANK, M. Z.; SHEN, T. Investment and the weighted average cost of capital. **Journal of Financial Economics**, Lausanne, v. 119, p. 300-315, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X15001683. Acesso em: 31 ago. 2017.

GAJEK, L.; KUCIŃSKI, L. Complete discounted cash flow valuation. **Insurance: Mathematics and Economics**, Amsterdam, v. 73, p. 1-19, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167668715303279. Acesso em: 2 fev. 2018.

GAO, Y.; DRIOUCHI, T. Accounting for ambiguity and trust in partial outsourcing: A behavioral real options perspective. **Journal of Business Research**, Athens, v. 92, p. 93-104, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296318302996. Acesso em: 9 dez. 2018.

GARCÍA-SÁNCHEZ, I. M.; NOGUERA-GÁMEZ, L. Integrated information and the cost of capital. **International Business Review**, Pergamon, v. 26, p. 959-975, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969593117301774. Acesso em: 6 abr. 2018.

GEWEKE, J.; PORTER-HUDAK, S. THE ESTIMATION AND APPLICATION OF LONG MEMORY TIME SERIES MODELS. **Journal of time series analysis**, Chichester, v. 4, p. 221-238, 1983. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1467-9892.1983.tb00371.x. Acesso em: 11 nov. 2019.

GHAFARIAN, B.; HANAFIZADEH, P.; QAHI, A. H. M. Applying Greek letters to robust option price modeling by binomial-tree. **Physica A**: **Statistical Mechanics and its Applications**, Amsterdam, v. 503, p. 632-639, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437118303145. Acesso em: 12 dez. 2018.

GITMAN, L. J. **Princípios de adminstração financeira**. 16. ed. São Paulo: Pearson, 2016. 380 p.

GJOLBERG, O.; GUTTORMSEN, A. G. Real options in the forest: what if prices are mean-reverting? **Forest Policy and Economics**, Amsterdam, v. 4, p.13-20, 2002. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389934101000764. Acesso em: 10 fev. 2018.

GLENSK, B.; MADLENER, R. Evaluating the enhanced flexibility of lignite-fired power plants: A real options analysis. **Energy Conversion and Management**, Oxford, v. 177, p. 737-749, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196890418310653. Acesso em: 10 fev. 2018.

GOULART, A. M. C. Custo de oportunidade: oculto na contabilidade, nebuloso na mente dos contadores. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Pailo, v. 13, n. 30, p. 19-31, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772002000300002. Acesso em: 6 maio. 2018.

GRAHAM, J. R.; HARVEY, C. R. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. **Journal of Financial Economics**, Lausanne, v. 60, p. 187-243, 2001. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X01000447. Acesso em: 31 out. 2018.

GRINBLATT, M.; LIU, J. Debt policy, corporate taxes, and discount rates. **Journal of Economic Theory**, San Diego, v. 141, n. 1, p. 225-254, jul., 2008. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022053107001263. Acesso em: 22 jul. 2018.

GROVER, V.; CHIANG, R. H. L.; LIANG, T. P.; ZHANG, D. S. Creating Strategic Business Value from Big Data Analytics: A Research Framework. **Journal of Management Information Systems**, Armonk, v: 35, p. 388-423, 2018. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07421222.2018.1451951. Acesso em: 12 fev. 2018.

GUEDES, J.; SANTOS, P. Valuing an offshore oil exploration and production project through real options analysis. **Energy Economics**, Guildford v. 60, p. 377-386, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988316302699. Acesso em: 7 set. 2018.

GUJ, P.; CHANDRA, A. Comparing different real option valuation approaches as applied to a copper mine. **Resources Policy**, Guildford, v. 61, p. 180-189, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420718303702. Acesso em: 08 nov. 2019.

HAHN, W. J.; DYER, J. S. Discrete time modeling of mean-reverting stochastic processes for real option valuation. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 184, p. 534-548, 2008. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221706011490. Acesso em: 17 abr. 2018.

HAN, Y.; SUN. Y. Stochastic linear quadratic optimal control problem for systems driven by fractional Brownian motions. **Optimal Control Applications And Methods**, Sussex, v. 40, p.900-913, 2019. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/oca.2523?af=R#accessDenialLayout. Acesso em: 08 nov. 2019.

HE, W. P.; LEPONE, A.; LEUNG, H. Information asymmetry and the cost of equity capital. **International Review of Economics and Finance**, Greenwich, v. 27, p. 611-620, 2013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105905601300018X. Acesso em: 28 dez. 2018.

HE, C.; MURRAY, F.; LYONS, T. Monoterpene and isoprene emissions from 15 *Eucalyptus*ecies in Australia. **Atmospheric Environment**, Oxford, v. 34, p. 645-655, 2000. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105905601300018X. Acesso em: 6 fev. 2018.

HENAO, A.; SAUMA, E.; REYES, T.; GONZALEZ, A. What is the value of the option to defer an investment in Transmission Expansion Planning? An estimation using Real Options. **Energy Economics**, Guildford, v. 65, p. 194-207, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014098831730141X. Acesso em: 9 dez. 2018.

HIGGINS, J. C.; PALMER, A.; NIXON, R. *Eucalyptus* oil: contact allergy and safety. **Contact Dermatitis**, Copenhagen, v. 72, p. 344-346, 2015. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cod.12376. Acesso em: 30 out. 2018.

HIGGINS, R. C. **Analysis for Financial Management**. 10. ed. New York: McGraw-Hill. 2011. 484 p.

HILARY, G.; HSU, C.; SEGAL, B.; WANG, R. The bright side of managerial over-optimism. **Journal of Accounting and Economics**, Amsterdam, v. 62, p. 46-64, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165410116300040. Acesso em: 14 jun. 2018.

HO, S. H.; LIAO, S. H. A fuzzy real option approach for investment project valuation. **Expert Systems with Applications**, New York, v. 38, p. 15296-15302, 2011. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417411009055. Acesso em: 4 ago. 2018.

HU, J.; GAN, S. High order method for Black–Scholes PDE. **Computers and Mathematics with Applications**, New York, v. 75, p. 2259-2270, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0898122117307654. Acesso em: 6 jul. 2018.

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório IBÁ 2017**. São Paulo. 2017. Disponível em: https://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf. Acesso em: 23 jan. 2020.

IBÁÑEZ, A.; ZAPATERO, F. Monte Carlo valuation of Amerian Options through computation of the optimal exercise frontier. **Journal of financial and quantitative analysis**, Cambridge, v. 39, p. 253-275, 2004. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-financial-and-quantitative-analysis/article/monte-carlo-valuation-of-american-options-through-computation-of-the-optimal-exercise-frontier/2B11DAAACA4992A4AE97C46218CD8524. Acesso em: 11 nov. 2019.

ILHA, M. S. O.; CAMPOS, M. A. S. Qualidade de investimentos no uso de água pluvial: Particles Swarm Optimization para a maximização do valor presente líquido. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 374-382, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/esa/v19n4/1413-4152-esa-19-04-0373.pdf. Acesso em: 7 jun. 2018.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Valor da terra nua**. Disponível em: ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea_TEste/Precor_TerraNua_SEFAZ.aspx. Acesso em: 11 nov. 2019.

IOULIANOU, S.; TRIGEORGIS, L.; DRIOUCHI, T. Multinationality and firm value: The role of real options awareness. **Journal of Corporate Finance**, Amsterdam, v. 46, p. 77-96, 2017. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929119917303905. Acesso em: 7 fev. 2018.

JACOBSEN, J. B. The regeneration decision: a sequential two-option approach. **Canadian Journal of Forest Research**, Ottawa, v. 37, p. 439-448, 2007. Disponível em: https://pubag.nal.usda.gov/catalog/707822. Acesso em: 2 maio, 2018.

JARQUE, C. M.; BERA, A. K. Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. **Economics Letters**, Amsterdam, v. 6, p. 255-259, 1980. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0165176580900245. Acesso em: 11 nov. 2019.

JOAQUIM, M. S.; SOUZA, Á. N., SOUZA, S. N., PEREIRA, R. S., ANGELO, H. Aplicação da Teoria das Opções Reais na análise de investimentos em sistemas agroflorestais. **CERNE**, Lavras, v. 21, n. 3, p. 439-447, set. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-77602015000300439&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 19 ago. 2018.

JOBBÁGY, E. G.; BALDI, G.; NOSETTO, M. D. **Forests in Development**: A Vital Balance. Dordrecht: Springer, 2011, 86 p.

KALLIO, M.; KUULA, M.; OINONEN, S. Real options valuation of forest plantation investments in Brazil. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 217, p. 428-438, 2012. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037722171100868X. Acesso em: 18 nov. 2018.

KARIPOVA, G.; MAGDZIARZ, M. Pricing of basket options in subdiffusive fractional Black–Scholes model. **Chaos, Solitons and Fractals**, Oxford, v. 102, p. 245-253, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960077917301959. Acesso em: 17 ago. 2018.

KIESEL, R.; RAHE, F. Option pricing under time-varying risk-aversion with applications to risk forecasting. **Journal of Banking and Finance**, Amsterdam, v. 76, p.120-138, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037842661630200X. Acesso em: 14 nov. 2018.

KIM, K. H.; KIM, T. Capital asset pricing model: A time-varying volatility approach. **Journal of Empirical Finance**, Amsterdam, v.37, p. 268-281, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927539816300032. Acesso em: 25 set. 2018.

KIM, Y. S.; STOYANOV, S.; RACHEV, S.; FABOZZI, F. Multi-purpose binomial model: Fitting all moments to the underlying geometric Brownian motion. **Economics Letters**, Amsterdam, v. 145, p. 225-229, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165176516302014. Acesso em: 20 set. 2018.

KITABATAKE, Y. Real options analysis of the Minami Alps forest road construction project: new valuation approach to social infrastructure project with sequential unit projects. **Environmental Economics and Policy Studies**, Tokyo, v. 5, p. 261-290, 2002. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/BF03353925. Acesso em: 21 jul. 2018.

KOCH-MEDINA, P.; WENZELBURGER, J. Equilibria in the CAPM with non-tradeable endowments. **Journal of Mathematical Economics**, Amsterdam, v. 75, p. 93-107, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304406817301428. Acesso em: 3 mar. 2018.

KOGUT, B.; KULATILAKA, N. Operating flexibility, global manufacturing and the option value of a multinational network. **Management Science**, Providence, v. 40, p. 123-139, 1994. Disponível em: https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/mnsc.40.1.123. Acesso em: 4 abr. 2018.

KOLMOGOROV, A. Wienersche spiralen und einige andere interessante kurven im Hilbertschen raum. **C. R. Dokl. Acad. Sci. URSS (N.S.)**, v. 26, p. 115-118, 1940. Disponível em: https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=0003441. Acesso em 19 nov. 2019.

KOZLOVA, M. Real option valuation in renewable energy literature: Research focus, trends and design. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Pergamon, v. 80, p. 180-196, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032117307669. Acesso em: 5 abr. 2018.

KRISHNAN, G. V.; LARGAY, J. A. The predictive ability of direct cash flow information. **Journal of Business Finance and Accounting**, Oxford, v. 27, p. 215-245, 2000. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1468-5957.00311. Acesso em: 7 abr. 2018.

KRÜGER, N. A. To kill a real option – Incomplete contracts, real options and PPP. **Transportation Research Part A**, Oxford, v. 46, p. 1359-1371, 2012. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0965856412000730. Acesso em: 5 ago. 2017.

KULATILAKA, N. The value of flexibility: The case of a duel-fuel industrial steam boiler. **Financial Management**, Hoboken, v. 33, n. 3, p. 255-240, 1993. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/3665944?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 11 nov. 2019.

KWIATKOWSKI, D.; PHILLIPS, P. C. B.; SCHMIDT, P.; SHIN, Y. Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root? **Journal of Econometrics**, Amsterdam, v. 54, p. 159-178, 1992. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030440769290104Y. Acesso em: 11 nov. 2019.

LAJBCYGIER, P. R.; CONNOR, J. T. Improved option pricing using artificial neural networks and bootstrap methods. **International Journal of Neural Systems**, Singapore, v. 8, p. 457-471, 1997. Disponível em: https://doi.org/10.1142/S0129065797000446. Acesso em: 11 nov. 2019.

LAMBRECHT, B. M. Real options in finance. **Journal of Banking & Finance**, Amsterdam, v. 81, p. 166-171, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378426617300560. Acesso em: 6 maio 2018.

LEE, H.; PARK, T.; KIM, B.; KIM, K.; KIM, H. A real option-based model for promoting sustainable energy projects under the clean development mechanism. **Energy Policy**, Surrey, v. 54, p. 360-368, 2013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421512010336. Acesso em: 27 out. 2018.

LEYMAN, P.; VANHOUCKE, M. Payment models and net present value optimization for resource-constrained project scheduling. **Computers & Industrial Engineering**, New York, v. 91, p. 139-153, 2016. Disponível em: sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835215004544. Acesso em: 3 out. 2017.

LIANG, X.; ZHANG, H.; XIAO, J.; CHEN, Y. Improving option price forecasts with neural networks and support vector regressions. **Neurocomputing**, Amsterdam, v. 72, p. 3055-3065, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092523120900109X. Acesso em: 19 nov. 2019.

LIAO, S. H.; HO, S. H. Investment project valuation based on a fuzzy binomial approach. **Information Sciences**, New York, v. 180, p. 2124-2133, 2010. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020025510000770. Acesso em: 4 out. 2017.

LIMA, M. V. A.; LIMA, C. R. M.; DUTRA, A.; LOPES, A. L. M. Avaliação de micro e pequenas empresas utilizando a metodologia multicritério e o método do fluxo de caixa descontado. **Revista de Ciências da Administração**, Florianópolis, p. 48-71, jan. 2010. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/2175-8077.2010v12n26p48. Acesso em: 7 jul. 2017.

LIN, J.; WECK, O.; MACGOWAN, D. Modeling epistemic subsurface reservoir uncertainty using a reverse Wiener jump–diffusion process. **Journal of Petroleum Science and Engineering**, Amsterdam, v. 84-85, p. 8-19, 2012. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0920410512000332. Acesso em: 1 ago. 2017.

LIN, L.; LI, Y.; WU, J. The pricing of European options on two underlying assets with delays. **Physica A**: **Statistical Mechanics and its Applications**, Amsterdam, v. 495, p.143-151, 2018. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437117312621. Acesso em: 9 ago. 2018.

LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. **The Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 47, p. 13-37, 1965. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780127808505500186. Acesso em: 12 ago. 2017.

LIU, X.; RONN, E. I. Using the Binomial Model for the Valuation of Real Options in Computing Optimal Subsidies for Chinese Renewable Energy Investments. **Energy Economics**, Guildford, n. 104692, *in press*. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104692. 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988320300311. Acesso em: 03 fev. 2020.

LOPES, C. C.; BLANK, F. F.; THOMÉ, A. M. T.; VALLADÃO, D. M. Investment decisions in an oil refinery in Brazil Under a real option approach. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, Rio de Janeiro, v.16, p. 375-386, 2019. Disponível em: https://bjopm.emnuvens.com.br/bjopm/article/view/789/878. Acesso em: 08 nov. 2019.

LYUU, Y. D.; TENG, H. W. Unbiased and efficient Greeks of financial options. **Finance and Stochastics**, Berlin, v. 15, p. 141-181, 2011. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s00780-010-0137-5. Acesso em: 13 ago. 2017.

MA, Y.; ZHAO, Q.; XI, M. Decision-makings in safety investment: An opportunity cost perspective. **Safety Science**, Amsterdam, v. 83, p. 31-39, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753515002957. Acesso em: 05 fev. 2020.

MAGNI, C. A. Investment decisions in the theory of finance: some antinomies and inconsistencies. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 137, p. 206-217, 2002. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221701000339. Acesso em: 18 ago. 2017.

MAGNI, C. A. Investment, financing and the role of ROA and WACC in value creation. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 244, n. 3, p. 855-866, ago., 2015. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221715001071. Acesso em: 9 nov. 2018.

MAIER, C. A.; ALBAUGH, T. J.; COOK, R. I.; HALL, K.; MCINNIS, D.; JOHNSEN, K. H.; JOHNSON, J.; RUBILAR, R. A.; VOSE, J. M. Comparative water use in short-rotation *Eucalyptus benthamii* and *Pinus taeda* trees in the Southern United States. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 397, p. 126-138, 2017. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378112716307058. Acesso em: 10 nov. 2018.

MALAQUIAS, R. F.; ZAMBRA, P. Disclosure of financial instruments: Practices and challenges of Latin American firms from the mining industry. **Research in International Business and Finance**, Greenwich, v. 45, p. 158-167, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0275531917302350. Acesso em: 3 jan. 2019.

MANDELBROT, B.; NESS, V. Fractional Brownian motions, fractional noises and applications. **SIAM Review**, v. 10, p. 422-437, 1968. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/fe5c/19465b9e0488c19cba8e42120af3b362a495.pdf. Acesso em: 11 nov. 2019.

MANLEY, B.; NIQUIDET, K. How does real option value compare with Faustmann value when log prices follow fractional Brownian motion? **Forest Policy and Economics**, Amsterdam, v. 85, p. 76-84, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389934117301673. Acesso em: 14 set. 2018.

MANN, H. B.; WHITNEY, D. R. On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other. **Annals of Mathematical Statistics**, Shaker Heights, v. 18, n. 1, p. 50-60, 1947. Disponível em: https://projecteuclid.org/euclid.aoms/1177730491. Acesso em: 05 fev. 2020.

MANUEL, M. B.; JOSE, B. I. A valuation of wind power projects in Germany using real regulatory options. **Energy**, Oxford, v. 77, p. 422-433, 2014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544214010834. Acesso em: 13 ago. 2017.

MARCHIONI, A.; MAGNI, C. A. Investment decisions and sensitivity analysis: NPV-consistency of rates of return. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 268, p. 361-372, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221718300079. Acesso em: 31 jul. 2018.

MARENA, M.; ROMEO, A.; SEMERARO, P. Pricing multivariate barrier reverse convertibles with factor-based subordinators. **Journal of Computational Finance**, London, v. 21, p. 97-129, 2018. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3168622. Acesso em: 09 fev. 2018.

MARTINS, G. N.; MELO, A. S. S. A. O valor da opção de preservação do parque dos Manguezais em Recife-PE: uma utilização do método de opções reais. **Revista Economia**, Niterói, v. 8, n. 4, p. 75-95, 2007. Disponível em: http://www.anpec.org.br/revista/vol8/vol8n4p75_95.pdf. Acesso em: 7 set. 2018.

MATIAS, M. A.; SILVA, C. A. T.; VIEIRA, L. Analysis of price behavior patterns for revenue projections: statistical tests of a copper price time series. **Brazilian**

business review, Vitória, v. 2, p. 108-123, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.15728/bbr.2005.2.2.2. Acesso em 11 nov. 2019.

MAULEÓN, I.; HAMOUDI, H. Photovoltaic and wind cost decrease estimation: Implications for investment analysis. **Energy**, Oxford, v. 137, p. 1054-1065, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544217304929. Acesso em: 13 nov. 2018.

MAZZEO, L. M. Análise de risco e retorno: o indice “beta" como medida de risco sistematico. **Semina**, Londrina, v. 9, n. 2, p. 90-93, 1988. Disponível em: http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/8941/7858. Acesso em: 3 jun. 2018.

MCDONALD, R.; SIEGEL, D. The Value of Waiting to Invest. **Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, v. 101, p. 707-727, 1986. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/1884175?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 3 ago. 2018.

MERTON, R. C. Theory of rational option pricing. **Journal of Economics and Management Sciences**, Durbanville, v. 4, p.141-183, 1973. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/3003143. Acesso em: 5 jan. 2018.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Séries históricas**. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/series-historicas. Acesso em: 11 nov. 2019.

MIRANDA, O. R.; BRANDÃO, L. E.; LAZO, J. G. L. A dynamic model for valuing flexible mining exploration projects under uncertainty. **Resources Policy**, Oxford, v. 52, p. 393-404, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420716301945. Acesso em: 11 nov. 2019.

MONTE, P. A.; ARAUJO NETO, P. L.; RÊGO, T. F. Avaliação de empresas pelo Método do Fluxo de Caixa Descontado: o caso da Aracruz Celulose S/A. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis, v. 1, n. 11, p. 37-58, Jan./Jun., 2009. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/contabilidade/article/view/2175-8069.2009v6n11p37. Acesso em: 10 jul. 2018.

MONTEIRO, R. C. **Contribuições da abordagem de avaliação de opções reais em ambientes econômicos de grande volatilidade** - Uma ênfase no cenário Latino-Americano. 2003. 196 f. Dissertação (mestrado em controladoria e contabilidade) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MOODY'S. **Rating Action.** Disponível em: https://www.moodys.com/research/Moodys-altera-perspectiva-do-rating-do-Brasil-para-estvel-de--PR_382015?cy=bra&lang=pt. Acesso em: 13 fev. 2019.

MOON, Y.; BARAN, M. Economic analysis of a residential PV system from the timing perspective: A real option model. **Renewable Energy**, Oxford, v. 125, p. 783-795, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148118302908. Acesso em: 15 mar. 2018.

MOREIRA, A. R. B.; REIS, E. J.; ROCHA, K.; CARVALHO, L. A valoração das concessões nas florestas nacionais da Amazônia: uma abordagem com opções reais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, p. 327-354, dez. 2000. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5071/1/PPE_v30_n03_Valoracao.pdf. Acesso em: 1 mar. 2018.

MORGAN, D. G.; ABDALLAH, S. B.; LASSERRE, P. A real options approach to forest-management decision making to protect caribou under the threat of extinction. **Ecology and Society**, Ottawa, v.13, p. 1-18, 2008. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/26267927#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 4 maio. 2018.

MOSSIN, J. Equilibrium in a capital asset market. **Econometrica**, Chicago, v. 34, p. 768- 783, 1966. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/1910098#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 2 abr. 2018.

MUNIS, R. A.; MIYAJIMA, R. H.; SILVA, J. P.; BARRETO, V. C. S.; SIMÕES, D. Análise antropométrica dos trabalhadores de um viveiro florestal. **Laborativa**, Assis, v. 7, n. 2, p. 112-126, 2018. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/rlaborativa/article/view/2491/pdf. Acesso em 11 jan. 2020.

MUROI, Y.; SUDA, S. Discrete Malliavin calculus and computations of greeks in the binomial tree. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 231, p. 349-361, 2013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221713004372. Acesso em: 9 mar. 2018.

NEGREA, B.; TOMA, M. Dynamic CAPM under ambiguity—An experimental approach. **Journal of Behavioral and Experimental Finance**, Amsterdam, v. 16, p. 22-32, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214635017300631. Acesso em: 7 set. 2018.

NIQUIDET, K.; SUN, L. Do forest prducts prices display long memory? **Canadian Journal of Agricultural Economics**, Hoboken, v. 60, p. 239-261, 2012. Disponível em: 10.1111/j.1744-7976.2012.01244.x 239. Acesso em: 11 nov. 2019.

NISHINO, H.; KAKAMU, K.; OGA, T. Bayesian estimation of persistent income inequality by lognormal stochastic volatility model. **Journal of Income Distribution**, Cambridge, v. 21, p. 88-101, 2012. Disponível em:

https://ideas.repec.org/a/jid/journl/y2012v21i1p88-101.html. Acesso em: 14 fev. 2018.

ODETAYO, B.; MACCORMACK, J.; ROSEHART, W. D.; ZAREIPOUR, H. A real option assessment of flexibilities in the integrated planning of natural gas distribution network and distributed natural gas-fired power generations. **Energy**, Oxford, v. 143, p. 257-272, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544217318200. Acesso em: 27 dez. 2018.

OH, H.; YOON, C. Time to build and the real-options channel of residential investment. **Journal of Financial Economics**, Lausanne, v. 135, p. 255-269, 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X19301722. Acesso em: 03 fev. 2020.

OLIVEIRA, D. L.; BRANDÃO, L. E.; IGREJAS, R.; GOMES, L. L. Switching outputs in a bioenergy cogeneration project: A real options approach. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Pergamon, v. 36, p. 74-82, 2014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032114002500. Acesso em: 27 mar. 2018.

OLSSON, O.; HILLRING, B.; VINTERBACK, J. European wood pellet market integration–A study of the residential sector. **Biomass and Bioenergy**, Oxford, v. 35, p. 153-160, 2011. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953410002771. Acesso em: 11 nov. 2019.

OSSENBRUGGEN, P. J.; LAFLAMME, E. M. Explaining Freeway Breakdown with Geometric Brownian Motion Model. **Journal of Transportation Engineering, Part A: Systems**, Reston, v. 145, 2019. Dispnível em: https://ascelibrary.org/doi/10.1061/JTEPBS.0000255. Acesso em 19 nov. 2019.

PARK, B.; HWANG, E.; SEO, S. A.; CHO, J. G.; YANG, J. E.; YI, T. H. *Eucalyptus globulus* extract protects against UVB-induced photoaging by enhancing collagen synthesis via regulation of TGF-β/Smad signals and attenuation of AP-1. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, New York, v. 637, p. 31-39, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003986117305817. Acesso em: 5 jan. 2018.

PATSIUK, O.; KOVALENKO, S. Symmetry reduction and exact solutions of the non-linear Black–Scholes equation. **Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation**, Amsterdam, v. 62, p. 164-173, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1007570418300625. Acesso em: 9 jan. 2018.

PATTITONI, P.; PETRACCI, B.; POTÌ, V.; SPISNI, M. Cost of entrepreneurial capital and under-diversification: A Euro-Mediterranean perspective. **Research in International Business and Finance**, Greenwich, v. 27, p. 12-27, 2013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0275531912000219. Acesso em: 10 jan. 2018.

PAYN, T.; CARNUS, J. M.; FREER-SMITH, P.; KIMBERLEY, M.; KOLLERT, W.; LIU, S.; ORAZIO, C.; RODRIGUEZ, L.; SILVA, L. N.; WINGFIELD, M. J. Changes in planted forests and future global implications. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 352, p. 57–67, 2015. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112715003473. Acesso em: 4 jan. 2018.

PEI, B.; XU, Y.; WU, J. L. Stochastic averaging for stochastic differential equations driven by fractional Brownian motion and standard Brownian motion. **Applied Mathematics Letters**, Oxford, v. 100, 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0893965919303301. Acesso em: 19 nov. 2019.

PELLEGRINO, R.; CARBONARA, N.; COSTANTINO, N. Public guarantees for mitigating interest rate risk in PPP projects. **Built Environment Project and Asset Management**, Bingley, v. 9, p. 248-261, 2019. Disponível em: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/BEPAM-01-2018-0012/full/html. Acesso em: 05 de novembro de 2019.

PENNINGS, E. Real options with ex-post division of the surplus. **Journal of Banking and Finance**, Amsterdam, v. 81, p. 200-2006, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037842661630156X. Acesso em: 8 fev. 2018.

PETRÁSEK, S.; PEREZ-GARCIA, J. A Monte Carlo methodology for solving the optimal timber harvest problem with stochastic timber and carbon prices. **International jornal of mathematical and computational forestry & natural resources sciences**, Athens, v. 2, p. 67-77, 2010. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/b58c/9a874ec34d58671c2502b61c09298238c847.pdf?_ga=2.176803557.1181155691.1573501365-1110503217.1571249552. Acesso em: 11 nov. 2019.

PHILLIPS, P. A.; WRIGHT, C. E-business's impact on organizational flexibility. **Journal of Business Research**, Athens, v. 62, p. 1071-1080, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014829630800249X. Acesso em: 10 fev. 2018.

PHILLIPS, P. C. B.; PERRON, P. Testing for a Unit Root in Time Series Regression. **Biometrika**, Oxford, v. 75, p. 335-346, 1988. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/2336182?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 11 nov. 2019.

PINDYCK, R. The Long-Run Evolutions of Energy Prices. **The Energy Journal**, Cleveland, v. 20, p. 1-27, 1999. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/41322828?seq=1#page_scan_tab_contents. Acesso em: 11 nov. 2019.

PIRJOL, D.; ZHU, L. Discrete sums of geometric Brownian motions, annuities and Asian options. **Insurance: Mathematics and Economics**, Amsterdam, v. 70, p. 19-37, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167668716300075. Acesso em: 1 ago. 2018.

PRA, A.; MASIERO, M.; BARREIRO, S.; TOMÉ, M.; ARANO, I. M.; ORRADRE, G.; ONAINDIA, A.; BROTTO, L.; PETTENELLA, D. Forest plantations in Southwestern Europe: A comparative trend analysis on investment returns, markets and policies. **Forest Policy and Economics**, Amsterdam, v. 109, n. 102000, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389934119301777. Acesso em: 05 fev. 2020.

PRINGLES, R.; OLSINA, F.; GARCES, F. Real option valuation of power transmission investments by stochastic simulation. **Energy Economics**, Guildford, v. 47, p. 215-226, 2015. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988314002965. Acesso em: 12 mar. 2018.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. reference index version 3.3.3. R Foundation for StatisticalComputing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. Disponível em <http://www.r-project.org/>. Acesso em: 14 fev. 2019.

RAMANATHAN, R.; RAMANATHAN, U.; BENTLEY, Y. The debate on flexibility of environmental regulations, innovation capabilities and financial performance – A novel use of DEA. **Omega**, Elmsford, v. 75, p. 131-138, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048316305229. Acesso em: 7 nov. 2018.

RĘBIASZ, B. The valuation of real options in a hybrid environment. **Operations research and decisions**, Breslávia, v. 29, p. 97-119, 2019. Disponível em: http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-66c6507f-dd21-4ccc-810c-9258701ec68e/c/06rebiasz.pdf. Acesso em: 08 nov. 2019.

RIGHETTO, G. M.; MORABITO, R.; ALEM, D. A robust optimization approach for cash flow management in stationery companies. **Computers & Industrial Engineering**, New York, v. 99, p. 137-152, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835216302352. Acesso em: 1 nov. 2018.

ROCHA, K.; MOREIRA, A. R. B.; REIS, E. J.; CARVALHO, L. The market value of forest concessions in the Brazilian Amazon: a Real Option approach. **Forest Policy and Economics**, Amsterdam, v. 8, p.149-160, 2006. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389934104001017. Acesso em: 21 set. 2018.

RODRIGUES, D. A.; BRITO, M. G. M. Metodologia de acompanhamento do investimento no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 28-39, jul./dez. 2009. Disponível em:

http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v23n02/v23n02_03.pdf. Acesso em: 23 ago. 2018.

RODRIGUES, M. I. **Aplicação da teoria das opções reais na análise de investimentos em concessão florestal**. 2016. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

RODRIGUES, P. H. F.; FERREIRA, V. A. C.; LEMME, C. F.; BRANDÃO, L. E. T. Avaliação de empresas start-up por Opções Reais: o caso do setor de biotecnologia. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 20, n. 3, p. 511-523, jan. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2013000300002&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 8 mar. 2018.

ROSS, S. A. Uses, abuses, and alternatives to the net-present-value rule. **Financial Management**, Tampa, v. 24, p. 96-102, 1995. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/3665561. Acesso em: 7 mar. 2018.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD. R. W.; JAFFE, J. F. **Princípios de Administração Financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 528 p.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD. R. W.; JAFFE, J. F. **Fundamentals of Corporate Finance**. 10. ed. New York: McGraw-Hill, 2012. 816 p.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J.; LAMB, R. **Administração Financeira**. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015. 1175 p.

ROUT, A.; SAHOO, S. S.; THOMAS, S. Risk modeling of domestic solar water heater using Monte Carlo simulation for east-coastal region of India. **Energy**, Oxford, v. 145, p. 548-556, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544218300185. Acesso em: 2 jan. 2018.

SABET, A. H.; HEANEY, R. Real options and the value of oil and gas firms: An empirical analysis. **Journal of Commodity Markets**, Amsterdam, v. 6, p. 50-65, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2405851315300799. Acesso em: 1 ago. 2018.

SALAS, C.; DONOSO, P. J.; VARGAS, R.; ARRIAGADA, C. A.; PEDRAZA, R.; SOTO, D. P. The forest sector in Chile: an overview and current challenges. **Journal of Forestry**, Washington, v. 114, p. 562-571, 2016. Disponível em: https://academic.oup.com/jof/article/114/5/562/4599759. Acesso em: 11 nov. 2017.

SAMANEZ, C.; COSTA, L. Análise e avaliação de flexibilidades input-output em projetos de plantas na indústria do petróleo: uma aplicação da Teoria das Opções Reais e da simulação estocástica. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Rio Claro, v. 4, n. 2, p. 63, 2009. Disponível em: https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/747. Acesso em: 7 nov. 2018.

SAMANEZ, C. P.; FERREIRA, L. R.; NASCIMENTO, C. C. Avaliação da opção de troca de combustível no -carro brasileiro flex: um estudo por região geográfica -usando teoria de opções reais e simulação estocástica. **Production**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 628-643, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132014000300012. Acesso em: 08 de nov. 2019.

SANT'ANNA, A. C; NOGUEIRA, J. M. Valoração econômica dos serviços ambientais de florestas nacionais. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, Porto Velho, v. 2, n. 1, p. 82-108, abr. 2010. Disponível em: http://www.periodicos.unir.br/index.php/rara/article/view/25. Acesso em: 3 ago. 2017.

SANTOS, D. F. L.; ZOTES, L. P. Metodologias para valoração de pequenas e medias empresas. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Administração**, Natal, v. 3, n. 1, p. 17-24, out./mar. 2011. Disponível em: https://repositorio.unp.br/index.php/raunp/article/view/20. Acesso em: 9 ago. 2017.

SARAIVA, A. B., VALLE, R. A. B., BOSQUE JR., A. E. S., BERGLIN N., SCHENCK, A. V. Provision of pulpwood and short rotation *Eucalyptus* in Bahia, Brazil e Environmental impacts based on lifecycle assessment methodology. **Biomass and Bioenergy**, Oxford, v. 105, p. 41-50, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953417301897. Acesso em: 3 mar. 2018.

SAUTER, P. A.; MUßHOFF, O.; MÖHRING, B.; WILHELM, S. Faustmann vs. real options theory – An experimental investigation of foresters' harvesting decisions. **Journal of Forest Economics**, Hanover, v. 24, p. 1-20, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1104689916000052. Acesso em: 22 ago. 2018.

SAVOLAINEN, J. Real options in metal mining project valuation: Review of literature. **Resources Policy**, Guildford, v. 50, p. 49-65, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301420716301611. Acesso em: 12 abr. 2018.

SCHWARTZ, E. The stochastic behavior of commodity prices: Implications for valuation and hedging. **Journal of Finance**, v. 52, n. 4, p. 923-973, 1997. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb02721.x. Acesso em: 11 nov. 2019.

SERRA, R. G.; MARTELANC, R.; SOUSA, A. F. Empreendimentos Imobiliários com Permuta: Avaliação pela Abordagem da Teoria das Opções Reais (TOR). **Revista de Gestão e Projetos - GeP**, Água Branca, v. 3, n. 2, p. 146-177, ago. 2012. Disponível em: http://www.revistagep.org/ojs/index.php/gep/article/view/107. Acesso em: 8 jun. 2018.

S&P DOW JONES. **S&P Global Timber & Forestry Index.** 2019. Disponível em: https://portugues.spindices.com/indices/equity/sp-global-timber-and-forestry-index. Acesso em: 13 fev. 2019.

SHAFFIE, S. S.; JAAMAN, S. H. Monte Carlo on Net Present Value for Capital Investment in Malaysia. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Amsterdam, v. 219, p. 688-693, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042816301124. Acesso em: 12 ago. 2018.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **Journal of Finance**, New York, v.19, p. 425-442, 1964. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/2977928. Acesso em: 6 dez. 2018.

SHINDE, A. S.; TAKALE, K. C. Study of Black-Scholes Model and its Applications. **Procedia Engineering**, Amsterdam, v. 38, p.270-279, 2012. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705812019480. Acesso em: 16 mar. 2018.

SHOGREN, J. F. Behavior in forest economics. **Journal of Forest Economics**, Hanover, v. 12, p. 233-235, 2007. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S110468990600050X. Acesso em: 24 ago. 2018.

SILVA, L. S. A.; QUELHAS, O. L. G. Sustentabilidade empresarial e o impacto no custo de capital próprio das empresas de capital aberto. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 385-395, dez., 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2006000300003. Acesso em: 19 maio. 2018.

SILVA, M. L.; FONTES, A. A. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: Valor Presente Líquido (VPL), Valor Anual Equivalente (VAE) e Valor Esperado da Terra (VET). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, p. 931-936, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/%0D/rarv/v29n6/a12v29n6.pdf. Acesso em: 22 nov. 2019.

SILVA, R. L. M.; NARDI, P. C. C.; PIMENTA JUNIOR, T. O impacto da migração das empresas para os níveis diferenciados de governança corporativa da BM&F Bovespa sobre o risco e o retorno de suas ações. **Revista de Administração da UFSM**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 222-242, ago. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/2599>. Acesso em: 12 jun. 2018.

SIMÕES, D.; CERVI, R. G. ; BATISTELA, G. C. Quantitative analysis of the economic risk of sugarcane cultivation for bioethanol production: a case study in Brazil. **BioResources**, Raleigh, v. 13, p. 6410, 2018.

SMIT, H. T. J. Infrastructure investments as a real option game: The case of European airport expansion. **Financial Management**, Tampa, v. 32, p. 27-57, 2003. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/3666135. Acesso em: 10 ago. 2018.

SOBEL, M. J.; SZMEREKOVSKY, J. G.; TILSON, V. Scheduling projects with stochastic activity duration to maximize expected net present value. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 198, p. 697-705, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221708008291. Acesso em: 15 mar. 2018.

SODA, G.; FURLOTTI, M. Bringing Tasks Back In: An Organizational Theory of Resource Complementarity and Partner Selection. **Journal of Management**, Stillwater, v: 43, p. 348-375, 2017. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0149206314535435. Acesso em: 12 fev. 2019.

SOUSA, R.; CRUZEIRO, A. B.; GUERRA, M. Barrier option pricing under the 2-hypergeometric stochastic volatility model. **Journal of Computational and Applied Mathematics**, Antwerpen, v. 328, p. 197-213, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377042717303643. Acesso em: 12 jun. 2018.

SOUZA, A. P. **Aplicação da Teoria de Opções Reais na análise de investimento em geração de energia elétrica a partir de madeira de eucalipto**. 2017. 98 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SOUZA NETO, J. A.; MARTINS, H. C. **Finanças corporativas na prática**: ferramentas gerenciais. Rio de Janeiro: Campus. 2011. 276 p.

SRINIVASAN, S. Economic valuation and option-based payments for ecosystem services. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, Dordrecht, v. 20, p. 1055-1077, 2015. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11027-013-9516-5. Acesso em: 4 maio. 2018.

STEEN, E. V. D. Rational over optimism (and other biases). **American Economic Review**, Nashville, v. 94, p. 1115-1141, 2004. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/3592809. Acesso em: 2 jul. 2018.

STONE, R. **Management of Engineering Projects**, London: Macmillan Education, 1988. 246 p.

SUN, Z.; HAMILL, P. A.; LI, Y.; YANGS, Y. C.; VIGNE, A. Did long-memory of liquidity signal the European sovereign debt crisis? **Annals of operations research**, New York, v. 282, p. 355-377, 2018. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10479-018-2850-y. Acesso em: 11 nov. 2019.

TAKAISHI, T. Bias correction in the realized stochastic volatility model for daily volatility on the Tokyo Stock Exchange. **Physica A**: **Statistical Mechanics and its Applications**, Amsterdam, v. 500, p. 139-154, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437118301274. Acesso em: 9 dez. 2018.

TANG, B. J.; ZHOU, H. L.; CHEN, H.; WANG, K.; CAO, H. Investment opportunity in China's overseas oil project: An empirical analysis based on real option approach. **Energy Policy**, Surrey, v. 105, p. 17-26, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421517300976. Acesso em: 17 dez. 2017.

TEE, J.; SCARPA, R.; MARSH, D.; GUTHRIE, G. Forest Valuation under the New Zealand Emissions Trading Scheme: A Real Options Binomial Tree with Stochastic Carbon and Timber Prices. **Land Economics**, Madison, v. 90, p. 44-60, 2014. Disponível em: https://econpapers.repec.org/article/uwplandec/v_3a90_3ay_3a2014_3ai_3a1_3ap_3a44-60.htm. Acesso em: 21 maio. 2018.

TEECE, D. J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic Management Journal**, Sussex, v. 28, p. 1319-1350, 2007. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/smj.640. Acesso em: 12 ago. 2018.

TEIXEIRA, D. M. S.; BRANDÃO, L. E. T.; GOMES, L. L. A decisão do preço de oferta em leilões de telecomunicação: uma análise por opções reais. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 131-154, dez. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-69712010000600008&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 21 set. 2018.

THAVANESWARAN, A.; PEIRIS, S.; APPADOO, S. Random coefficient volatility models. **Statistics & Probability Letters**, Sussex, v. 78, p. 582-593, 2008. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895717705001287. Acesso em: 12 ago. 2018.

TIWANA, A.; WANG, J.; KEIL, M.; AHLUWALIA, P. The bounded rationality bias in managerial valuation of real options: Theory and evidence from IT projects. **Decision Sciences**, Atlanta, v. 38, p. 157-181, 2007. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-5915.2007.00152.x. Acesso em: 12 fev. 2019.

TOURINHO, O. A. F. **The valuation of Reserves of Natural Resources**: An Option Pricing Approach. 1979. 103 f. Tese (Doutorado em economia) – University of California, Berkeley, 1979.

TRIGEORGIS, L.; TSEKREKOS, A. E. Real Options in Operations Research: A Review. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 270, p. 1-24, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221717310664. Acesso em: 14 mar. 2018.

TRIGEORGIS, L., SCHWARTZ, E. S. **Real options and investments under uncertainty**: Classical readings and recent contributions. Cambridge: MIT Press, 2001. 881 p.

TSAI, M. S.; CHIANG, S. L.; MILLER, C. A study on the distribution of the foreclosure lag, its expected capital opportunity cost and its analyses. **Journal of International Financial Markets, Institutions & Money**, Amsterdam, v. 45, p. 156-170, 2016. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042443116300622. Acesso em: 9 abr. 2018.

VENDRAME, V.; GUERMAT, C.; TUCKER, J. A conditional regime switching CAPM. **International Review of Financial Analysis**, Greenwich, v. 56, p. 1-11, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1057521917301837. Acesso em: 7 jul. 2018.

VIEBIG, J.; PODDIG, T.; VARMAZ, A. **Equity Valuation**: Models from Leading Investment Banks. Chichester: Wiley, 2008. 439 p.

VIOLANDA, R. R.; BERNIDO, C. C.; CARPIO-BERNIDO, M. V. White noise functional integral for exponentially decaying memory: nucleotide distribution in bacterial genomes. **Physica Scripta**, Bristol, v. 94, 2019. Disponível em: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1402-4896/ab3739. Acesso em: 08 nov. 2019.

XAVIER, A.; SILVA, R. L. Evolução da silvicultura clonal de *Eucalyptus* no Brasil. **Agronomía Costarricense**, San Pedro de Montes de Oca, v. 34, n.1, p. 93-98, jun. 2010. Disponível em: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242010000100009. Acesso em: 13 ago. 2018.

XI, X.; AN, H. Research on energy stock market associated network structure based on financial indicators. **Physica A**: **Statistical Mechanics and its Applications**, Amsterdam, v. 490, p. 1309-1323, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437117308403. Acesso em: 23 abr. 2018.

XIAO, Y.; FU, X.; OUM, T. H.; YAN, J. Modeling airport capacity choice with real options. **Transportation Research Part B**, New York, v. 100, p. 93-114, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191261517301066. Acesso em: 27 mar. 2018.

XIE, F. Managerial flexibility, uncertainty, and corporate investment: The real options effect. **International Review of Economics and Finance**, Greenwich, v. 18, p. 643-655, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1059056008001275. Acesso em: 6 mai. 2018.

XIE, F.; ZHU, S.; CAO, M.; KANG, X.; DU, J. Does rural labor outward migration reduce household forest investment? The experience of Jiangxi, China. **Forest Policy and Economics**, Amsterdam, v. 101, p. 62-69, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389934119300371. Acesso em: 05 fev. 2020.

XU, W.; LIANG, Y.; CUSHMAN, J. H.; CHEN, W. Ultrafast dynamics modeling via fractional Brownian motion run with Mittag-Leffler clock in porous media.

International Journal of Heat and Mass Transfer, Oxford, v. 151, n. 119402, 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0017931019356698. Acesso em: 04 fev. 2020.

WANG, C. J.; KAO, M. Y. Optimal search for parameters in Monte Carlo simulation for derivative pricing. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 249, p. 683-690, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221715008164. Acesso em: 21 jun. 2018.

WANG, G.; WANG, X.; ZHOU, K. Pricing vulnerable options with stochastic volatility. **Physica A**: **Statistical Mechanics and its Applications**, Amsterdam, v. 485, p. 91-103, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437117304569. Acesso em: 14 nov. 2018.

WANG, Z.; REN, J. H.; YANG, Y. H.; ZHANG, Y. M. Valuation of underground natural gas storage: considering stochastic volatility and seasonality of gas prices. **Natural Gas Industry**, Houston, v. 37, p. 145-152, 2016. Disponível em: http://www.cngascn.com:81/ngi_wk/EN/abstract/abstract18224.shtml. Acesso em: 10 abr. 2018.

YAN, L.; YU, X. Asymptotic behaviours of a stochastic delay equation driven by an fBm in Hilbert space. **Stochastics**, Abingdon, v. 91, p. 1164-1185, 2019. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17442508.2019.1577430?needAccess=true. Acesso em: 19 nov. 2019.

YESCOMBE, E. R.; FARQUHARSON, E. Cash Flow and Investment Analysis. In: **Public-Private Partnerships for Infrastructure**. 2. ed. London: Butterworth-Heinemann, 2018, cap. 3. p. 25-34.

YOSEF, A.; BARANES, A. Karhunen–Loève expansion of a set indexed fractional Brownian motion. **Statistics & Probability Letters**, Amsterdam, v. 156, 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167715219302755. Acesso em: 19 nov. 2019.

YU, X. Non-Lipschitz anticipated backward stochastic differential equations driven by fractional Brownian motion. **Statistics & probability letters**, Amsterdam, v. 155, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167715219302287. Acesso em: 08 nov. 2019.

ZABARANKIN, M.; PAVLIKOV, K.; URYASEV, S. Capital Asset Pricing Model (CAPM) with drawdown measure. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 234, p. 508-517, 2014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037722171300252X. Acesso em: 3 jan. 2018.

ZEWDIE, M.; OLSSON, M.; VERWIJST, T. Above-ground biomass production and allometric relations of *Eucalyptus globulus* Labill. coppice plantations along a chronosequence in the central highlands of Ethiopia. **Biomass Bioenergy**, Pergamon, v. 33, p. 421-428, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953408002018. Acesso em: 5 dez. 2017.

ZHOKH, A.; STRIZHAK, P. Macroscale modeling the methanol anomalous transport in the porous pellet using the time-fractional diffusion and fractional Brownian motion: A model comparison. **Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation**, Amsterdam, v. 79, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1007570419302436. Acesso em: 08 nov. 2019.

ZHOU, X.; ZHU, H.; WEN, Y.; GOODALE, U. M.; LI, X.; YOU, Y.; YE, D.; LIANG, H. Effects of understory management on trade-offs and synergies between biomass carbon stock, plant diversity and timber production in *Eucalyptus* plantations. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 410, p. 164-173, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112717311507. Acesso em: 4 dez. 2018.

ZHU, J.; LI, G.; LI, J. Merge to be too big to fail: A real option approach. **International Review of Economics and Finance**, Greenwich, v. 51, p. 342-353, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1059056017303647. Acesso em: 3 ago. 2018.

ZILIO, L. B.; LIMA, R. A. S. Atratividade de canaviais paulistas sob a ótica da Teoria das Opções Reais. **Revista de economia e sociologia rural**, Brasilia, v. 53, n. 3, p. 377-394, set. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032015000300377. Acesso em: 9 out. 2018.