



Mariana Rodrigues Coutinho

Gerenciamento Integrado de Riscos de Projetos

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica do Departamento de Engenharia Elétrica da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Álvaro de Lima Veiga Filho

Rio de Janeiro
Setembro de 2010



Mariana Rodrigues Coutinho

Gerenciamento Integrado de Riscos de Projetos

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica do Departamento de Engenharia Elétrica do Centro Técnico Científico da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Álvaro de Lima Veiga Filho
Orientador

Departamento de Engenharia Elétrica – PUC-Rio

Prof. Leonardo Lima Gomes
Departamento de Administração-PUC-Rio

Prof. Alexandre Street de Aguiar
Departamento de Engenharia Elétrica – PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal
Coordenador Setorial do Centro
Técnico Científico

Rio de Janeiro, 10 de setembro de 2010

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

Mariana Rodrigues Coutinho

Graduou-se em 2003 em Engenharia de Produção Elétrica pela PUC-Rio.

Ficha Catalográfica

Coutinho, Mariana Rodrigues

Gerenciamento integrado de riscos de projetos / Mariana Rodrigues Coutinho ; orientador: Álvaro de Lima Veiga Filho. – 2010.

110 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Elétrica, 2010.

Inclui bibliografia

1. Engenharia elétrica – Teses. 2. Gerenciamento de riscos de projetos. 3. Simulação de Monte Carlo. I. Veiga Filho, Álvaro de Lima. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Elétrica. III. Título.

CDD: 621.3

Agradecimentos

Ao orientador Álvaro Veiga Filho, pela motivação, ensinamentos e apoio durante a execução deste trabalho.

Aos membros da minha banca Alexandre Street e Leonardo Lima, pelas contribuições a este trabalho.

Aos meus pais Frederico Coutinho e Maria Angelica Barreto, por me proporcionarem a oportunidade de me capacitar e me desenvolver como pessoa e profissional. São os principais responsáveis por tudo que sou hoje. A minha irmã Maria Coutinho pela eterna amizade.

Ao meu marido Manuel Junior, que sempre esteve ao meu lado incondicionalmente e me motivou ao longo do desenvolvimento deste trabalho com muita paciência.

A todos os amigos da Promon. Um especial agradecimento ao Octavio Pieranti, meu grande mentor, pela orientação e motivação para desenvolvimento deste trabalho. Aos orientadores Patricia Sabinelli, Paula Giudicelli e Eric Rosenthal pela constante preocupação em estar sempre abrindo portas e me incentivando academicamente.

As minhas grandes amigas Cecilia Bhering, Carolina Wigg, Cristiane Almeida, Joanna Areal, Sabrina Lobo, Mariana Albuquerque e Mariana Yoshioka pela amizade durante os momentos bons e difíceis.

A PUC-Rio pela bolsa de isenção concedida ao longo da realização deste curso.

Resumo

Coutinho, Mariana Rodrigues, Veiga Filho, Álvaro de Lima (Orientador). **Gerenciamento Integrado de Riscos de Projetos**. Rio de Janeiro, 2010, 110p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A dissertação, com o título "Gerenciamento Integrado de Riscos de Projetos", propõe uma metodologia de análise quantitativa de riscos de projetos integrando os riscos financeiros, como variações cambiais, inflação, preços de commodities, à análise quantitativa dos riscos operacionais. No estudo, os riscos operacionais são quantificados através da geração de cenários de fluxo de caixa do projeto utilizando simulação Monte Carlo. Os preços e taxas são simulados através de um modelo econométrico e incorporados aos cenários de fluxo de caixa do projeto, de forma a apresentarmos uma curva de distribuição de probabilidade acumulada da margem do projeto. A metodologia proposta foi aplicada ao projeto de uma termelétrica à carvão. Ao incorporarmos esta metodologia a todos os projetos da empresa, podemos também avaliar os riscos da carteira de projetos, avaliando a liquidez e saúde financeira da empresa.

Palavras-chave

Gerenciamento de riscos de projetos; simulação de Monte Carlo.

Abstract

Coutinho, Mariana Rodrigues, Veiga Filho, Álvaro de Lima (Advisor). **Project Risk Management**. Rio de Janeiro, 2010, 110p. MSc Dissertation – Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The dissertation, entitled "Integrated Risk Management Project" proposes a methodology for quantitative analysis of project risks by integrating the financial risks such as exchange rate fluctuations, inflation, commodity prices, the quantitative analysis of operational risks. In the study, operational risks are measured through the generation of cash flow scenarios for the project using Monte Carlo simulation. Prices and fees are simulated using an econometric model and incorporated into the scenarios of project cash flow in order to introduce a distribution curve of cumulative probability of the margin of the project. The proposed methodology was applied to the design of a thermal coal. By incorporating this methodology to all projects within the company, we can also assess the risks of the project portfolio, assessing liquidity and financial health of the company.

Keywords

Risk management; Monte Carlo simulation.

Sumário

1	Introdução	11
1.1	O Conceito de Risco	13
1.2	Metodologia de Medição de Risco	15
2	Metodologia de Medição de Riscos para Projetos	18
2.1	Identificação das Variáveis de Interesse, Fatores de Riscos e Premissas	19
2.2	Modelo de Cálculo para as Variáveis de Interesse: Fatores de Riscos Operacionais e Financeiros	20
2.3	Formulação de um Modelo Probabilístico para os Fatores de Riscos	22
2.4	Geração de Cenários para os Fatores de Riscos	23
2.5	Definição das Distribuições de Probabilidades das Variáveis de Interesse e suas Medidas de Riscos	23
3	Metodologia de Gerenciamento de Riscos	24
3.1	Processo de Gerenciamento de Riscos – Abordagem Clássica	24
3.2	Planejar o Gerenciamento de Riscos	25
3.3	Abrangência do Processo	27
3.4	Etapas do Gerenciamento de Riscos – Principais Técnicas e Ferramentas	29
4	Metodologia de Gerenciamento Integrado de Riscos	37
4.1	Identificação de Riscos	27
4.2	Análise Qualitativa	39
4.3	Análise Quantitativa	41
4.4	Planejamento de Respostas aos Riscos	48
4.5	Monitoramento e Controle	49
5	Estudo de Caso – UTE Padrão	51
5.1	Descrição do Projeto	51
5.2	Condições do Contrato	56
5.3	Aplicação da Metodologia de Gerenciamento Integrado de Riscos – UTE Padrão	57
6	Conclusão	83
7	Referências bibliográficas	86
8	Anexos	88

Lista de figuras

Figura 1 – Distribuição de probabilidade de uma variável X	14
Figura 2 – Histograma ou distribuição empírica	14
Figura 3 – Modelo probabilístico	16
Figura 4 – Modelo probabilístico risco corporativo	17
Figura 5 – Modelo probabilístico de risco do projeto	18
Figura 6 – Modelo probabilístico do risco da carteira de projetos	19
Figura 7 – Exemplo de Grafo	20
Figura 8 – Processo de Gerenciamento de Riscos de Projetos	25
Figura 9 – Abrangência do processo	28
Figura 10 – Exemplo de fluxograma	31
Figura 11 – Exemplo de matriz de probabilidade x impacto	40
Figura 12 – Exemplo de análise qualitativa	40
Figura 13 – Exemplo de matriz de relação EAP x RBS	41
Figura 14 – Processo de análise quantitativa	42
Figura 15 – Exemplo de distribuição triangular	42
Figura 16 – Exemplo de modelo de geração de cenários	43
Figura 17 – Exemplo curva de probabilidade acumulada	44
Figura 18 – Exemplo gráfico de sensibilidade do tipo tornado	44
Figura 19 – Exemplo de gráfico de índice de criticidade	45
Figura 20 – Exemplo de curva de avanço físico probabilístico	45
Figura 21 – Exemplo curva de probabilidade acumulada de margem do projeto	46
Figura 22 – Ilustração de impacto dos índices financeiros no fluxo de caixa	47
Figura 23 – Exemplo de curva de avanço físico probabilístico e orçamento probabilístico	48
Figura 24 – Exemplo do planejamento de respostas	49
Figura 25 – Exemplo de planilha de monitoramento e controle	50
Figura 26 – RBS da UTE Padrão	58
Figura 27 – Matriz de probabilidade x impacto	62
Figura 28 – Histórico de dados do índice ICC-RJ – Mão de Obra (Coluna 10)	66
Figura 29 – Histórico de dados do índice INCC (Coluna 74)	66
Figura 30 – Histórico de dados do índice IPA-OG-DI – Máquinas e Equip. (Coluna 32)	67
Figura 31 – Histórico de dados do índice ABDIB – RJ	67
Figura 32 – Histórico de dados do índice INPC-IBGE	68
Figura 33 – Histórico de dados do Dólar	68
Figura 34 – Cenários ICC RJ (Col.10)	69
Figura 35 – Cenários INCC (Col.74)	69
Figura 36 – Cenários IPA-OG-DI	70
Figura 37 – Cenários ABDIB RJ	70
Figura 38 – Cenários INPC-IBGE	71
Figura 39 – Cenários de dólar	71
Figura 40 – Gráfico de sensibilidade do tipo tornado UTE Padrão	72
Figura 41 – Gráfico tornado de índice de criticidade UTE Padrão	73

Figura 42 – Curva de probabilidade acumulada de prazo do projeto	73
Figura 43 – Curva de probabilidade acumulada de data final do projeto	74
Figura 44 – Curva de avanço física probabilística UTE Padrão	75
Figura 45 – Curva de probabilidade acumulada de margem PertMaster	76
Figura 46 – Curva de probabilidade acumulada de margem UTE Padrão	77
Figura 47 – Histograma de margem UTE Padrão	77
Figura 48 – Cenários de saldo de caixa UTE Padrã	78
Figura 49 – Ilustração curva de avanço probabilística x curva de probabilidade acumulada	80
Figura 50 – Orçamento probabilístico UTE Padrão	81

Lista de tabelas

Tabela 1 – Exemplo tabela de estimativa de probabilidade	39
Tabela 2 – Exemplo de tabela de estimativa de impactos	40
Tabela 3 – Dados técnicos dos principais equipamentos da UTE Padrão	52
Tabela 4 – Riscos identificados UTE Padrão	59
Tabela 5 – Tabela de probabilidades	61
Tabela 6 – Grau de impactos em custo e prazo	61
Tabela 7 – Resumo riscos identificados	62