

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO
GESTÃO DE PROJETOS**

**INFLUÊNCIA DOS FATORES DE RISCOS NO GERENCIAMENTO DOS
PROJETOS DE INFRAESTRUTURA**

LEANDRO RANOLFI GIRARDI

São Paulo

2015

Leandro Ranolfi Girardi

**INFLUÊNCIA DOS FATORES DE RISCOS NO GERENCIAMENTO DOS
PROJETOS DE INFRAESTRUTURA**

**INFLUENCE OF RISK FACTORS IN THE MANAGEMENT OF THE
INFRASTRUCTURE PROJECTS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Administração: Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração**.

Orientador: Prof. Dr. Roque Rabechini Júnior

São Paulo

2015

Leandro Ranolfi Girardi

**INFLUÊNCIA DOS FATORES DE RISCOS NO GERENCIAMENTO DOS
PROJETOS DE INFRAESTRUTURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Administração: Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração**, pela Banca Examinadora, formada por:

São Paulo, 12 de fevereiro de 2015

Presidente: Prof. Dr. Roque Rabechini Júnior – Orientador, UNINOVE

Membro: Prof. Dr. Riccardo Leonardo Rovai – UNINOVE

Membro: Prof. Dr. Orlando Cattini Junior – FGV

Girardi, Leandro Ranolfi.

Influência dos fatores de riscos no gerenciamento dos projetos de infraestrutura./ Leandro Ranolfi Girardi. 2015.

181 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2015.

Orientador (a): Prof. Dr. Roque Rabechini Júnior.

1. Projeto de infraestrutura. 2. Desempenho. 3. Gerenciamento de risco. 4. Fator de risco.

I. Rabechini Júnior, Roque.

II. Título

CDU 658.012.2

“A persistência é o caminho do êxito.”

(Charles Chaplin)

“A leitura faz o homem completo; a conversa torna-o ágil; o escrever torna-o preciso.”

(Francis Bacon)

DEDICATÓRIA

Dedico à minha esposa, Cintia Gabriela Ruy Girardi, pois sempre me incentivou e nunca mediu esforços para que eu realizasse mais esta fase do meu sonho, além de sempre acreditar em meu potencial humano e profissional.

Dedico também à minha filha, Sofia Ruy Girardi, para que esta conquista lhe sirva como motivação para buscar no saber uma forma de evolução intelectual e que os resultados obtidos por meio dos seus estudos se tornem úteis para a humanidade.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus por estar sempre presente em minha vida e me guiando para o bem.

A toda minha família pela paciência e incentivo para que eu conquistasse este título.

Aos colegas de trabalho que, nos momentos mais difíceis, me auxiliaram de diferentes maneiras para que todas as etapas desta capacitação fossem cumpridas.

Aos poucos, porém sinceros amigos que conquistei ao cursar o mestrado.

RESUMO

Investimentos em projetos de infraestrutura são estratégicos para o desenvolvimento econômico, social e cultural de um país. A estimativa mundial é de investimentos anuais na ordem de US\$ 3,4 trilhões até 2030, ou aproximadamente 4% do Produto Interno Bruto (PIB), em projetos de infraestrutura. No Brasil, a taxa de investimento neste tipo de empreendimento atinge a marca de 9,9% do PIB, alcançando índices próximos aos de países desenvolvidos. Em termos de investimento, o país vivencia um momento propício para novos projetos de infraestrutura, principalmente por meio de parcerias público privadas (PPPs), porém quando estes são avaliados pela vertente gerencial, percebe-se que deficiências na forma como eles são administrados, limitam o alcance dos seus objetivos. Estes projetos envolvem vários fatores de riscos e o sucesso na sua implementação depende da efetividade do seu gerenciamento, cujas intervenções vão além do uso de simples técnicas analíticas. Assim, este estudo avalia qual a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura. Para tal, utiliza o referencial teórico associado tanto à literatura voltada para o gerenciamento de riscos como também à literatura sobre complexidade e desempenho. A partir do levantamento bibliográfico, foram elaboradas sete proposições de estudo e uma hipótese geral que serviram de base para o desenvolvimento da pesquisa de campo junto a cinco projetos, todos pertencentes a diferentes segmentos econômicos no cenário brasileiro. A metodologia usada previu o desenvolvimento do método de levantamento em complementariedade ao estudo de casos múltiplos, através do qual as informações colhidas nos empreendimentos foram analisadas em conjunto e de forma cruzada, possibilitando a identificação mais robusta dos fatores de riscos e as respectivas influências nas dimensões de desempenho avaliadas. As evidências empíricas sugerem que existem grupos de fatores de riscos que estão associados a projetos com diferentes graus de impacto no desempenho. Observou-se, complementarmente, que a eficiência é alcançada quando a intensidade no gerenciamento dos riscos e o estilo de gestão da complexidade aplicados são compatíveis ao tipo de empreendimento (tipificação). Constatou-se, desta forma, que dependendo do tipo de fator de risco envolvido, a influência gerada por ele pode ter diferentes magnitudes e impactar dimensões de desempenho específicas nos projetos, principalmente se a intensidade no gerenciamento dos riscos for baixa. Ressalta-se, assim, a necessidade de maior preparo dos gerentes, em termos de conhecimento e habilidades, para que o gerenciamento de riscos seja mais eficiente e melhores desempenhos sejam conquistados.

Palavras-chave: projeto de infraestrutura, desempenho, gerenciamento de risco, fator de risco, complexidade.

ABSTRACT

Investments in infrastructure projects are strategic for the economic, social and cultural development of a country. The world's annual investment estimate in the order of \$ 3.4 trillion until 2030, or about 4 percent of gross domestic product (GDP), in infrastructure projects. In Brazil, the rate of investment in this type of venture hits the mark of 9.9 percent of GDP, reaching levels close to those of developed countries. In terms of investment, the country experiences a propitious moment for new infrastructure projects, mainly through public private partnerships (PPPs), however when these are evaluated by the managerial aspect, one realizes that deficiencies in how they are administered, limit the scope of its objectives. These projects involve multiple risk factors and the success in its implementation depends on the effectiveness of its management, whose speeches go beyond using simple analytical techniques. Thus, this study assesses the influence of risk factors on the performance of infrastructure projects. To this end, uses the theoretical reference associated with both the literature focused on the risk management but also to literature on complexity and performance. From the literature, have been prepared seven study of propositions and a general hypothesis that formed the basis for the development of field research in five projects, all belonging to different economic sectors in the Brazilian scenario. The methodology predicted the development of the survey method in complementarity to the study of multiple cases, by which the information gathered in the projects were analyzed together and cross form, enabling more robust identification of risk factors and their influence on dimensions of assessed performance. The empirical evidence suggests that there are groups of risk factors that are associated with projects with varying degrees of impact on performance. It was observed, in addition, that the efficiency is achieved when the intensity in managing the risks and complexity management style applied are compatible to the type of enterprise (typification). It was noted, therefore, that depending on the risk factor involved, the influence generated by it can have different magnitudes and influence specific performance dimensions in the projects, especially if the intensity in the management of risk is low. Stresses therefore the need for greater training of managers, in terms of knowledge and skills, so that risk management is more efficient and better performances are achieved.

Keywords: infrastructure project, performance, risk management, risk factor, complexity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principais dimensões relacionadas ao desempenho em projetos de infraestrutura. ...	22
Figura 2. Estruturas contingências utilizadas em projetos complexos.	29
Figura 3. Exemplo de aplicação do modelo NCTR “Diamante”	30
Figura 4. Características do projeto de acordo com a sua complexidade.	33
Figura 5. Relação entre riscos e os diferentes níveis de complexidade dos projetos.	36
Figura 6. Processos inerentes ao gerenciamento de riscos.	38
Figura 7. Práticas que mais contribuem para a gestão de riscos.	40
Figura 8. Conjunto de riscos do fator de risco protelação.	42
Figura 9. Conjunto de riscos do fator de risco financeiro e econômico.	43
Figura 10. Conjunto de riscos do fator de risco fornecedores.	44
Figura 11. Conjunto de riscos do fator de risco contratual e legal.	45
Figura 12. Conjunto de riscos do fator de risco planejamento.	45
Figura 13. Conjunto de riscos do fator de risco forças não controláveis.	46
Figura 14. Conjunto de riscos do fator de risco segurança e social.	46
Figura 15. Conjunto de riscos do fator de risco natural e físico.	47
Figura 16. Conjunto de riscos do fator de risco operacional.	48
Figura 17. Conjunto de riscos do fator de risco político.	48
Figura 18. Modelo de impacto do risco no desempenho do projeto.	50
Figura 19. Impacto do gerenciamento dos riscos no desempenho dos projetos.	51
Figura 20. Modelo de causa e efeito para o sucesso em projetos.	53
Figura 21. Relação entre os diferentes conceitos de sucesso.	54
Figura 22. Dimensões de desempenho em projetos.	56
Figura 23. Desempenhos primários e secundários.	57
Figura 24. Lacunas associadas ao desempenho dos projetos.	58
Figura 25. Critérios de desempenho para grandes projetos de infraestrutura.	58
Figura 26. Medida multidimensional de desempenho.	60
Figura 27. Dimensões de desempenho qualitativas.	62
Figura 28. Objetivos relacionados aos portões de decisão do Front End Loading (FEL).	64
Figura 29. Conceitos relacionados aos projetos de infraestrutura.	66
Figura 30. Aspectos relacionados à complexidade dos projetos.	68
Figura 31. Aspectos relacionados ao gerenciamento de riscos.	70
Figura 32. Aspectos relacionados aos riscos em projetos de infraestrutura.	71

Figura 33. Indução da formação do conjunto de premissas e proposições do estudo.	80
Figura 34. Aspectos relevantes sobre a gestão de riscos em projetos de infraestrutura.	81
Figura 35. Aspectos relevantes sobre a complexidade em projetos de infraestrutura.	82
Figura 36. Aspectos relevantes sobre o impacto dos fatores de riscos em projetos.	83
Figura 37. Aspectos relevantes para a construção da hipótese geral.	85
Figura 38. Distribuição dos projetos componentes do estudo de casos múltiplos.	89
Figura 39. Sequência de atividades na metodologia de pesquisa aplicada a este estudo.	92
Figura 40. Detalhamento das reuniões para a validação do roteiro de entrevista.	94
Figura 41. Resumo das evidências apuradas no pré-teste.	96
Figura 42. Estrutura para a elaboração do questionário de pesquisa.	98
Figura 43. Perfis dos profissionais e os métodos de coleta de dados.	99
Figura 44. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão prazo.	110
Figura 45. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão custo.	111
Figura 46. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão mudanças. ..	112
Figura 47. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão atividades. ..	113
Figura 48. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão integração...	113
Figura 49. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão riscos.	114
Figura 50. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão qualidade....	115
Figura 51. Insumos para o estudo de casos múltiplos.	116
Figura 52. Informações sobre o tipo de projeto de infraestrutura e segmento econômico....	117
Figura 53. Tipificação dos projetos pela complexidade (modelo NCTR “Diamante”).	120
Figura 54. Análise da influência dos fatores de riscos derivada das proposições.	134
Figura 55. Ordenação dos casos: intensidade na gestão e presença dos fatores de riscos.....	138
Figura 56. Relação entre a intensidade na gestão e a presença dos fatores de riscos.....	139
Figura 57. Ordenação dos casos: intensidade na gestão e desempenho.	140
Figura 58. Relação entre a intensidade na gestão de riscos e o desempenho dos projetos.....	140
Figura 59. Ordenação dos casos: intensidade na gestão e complexidade.....	141
Figura 60. Relação entre a intensidade na gestão de riscos e a complexidade dos projetos. .	142
Figura 61. Influência dos fatores de riscos no processo de gerenciamento de riscos.....	143
Figura 62. Dimensões de desempenho mais influenciadas pelos fatores de riscos.....	150

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Práticas de gerenciamento dos projetos em diferentes níveis de complexidade.	34
Tabela 2. Recursos dos projetos em diferentes níveis de complexidade.....	35
Tabela 3. Os fatores de riscos mais importantes em projetos de infraestrutura.	42
Tabela 4. Fatores que contribuem para o aumento do custo e prazo em projetos de reconstrução.	59
Tabela 5. Dimensões de desempenho em projetos.	61
Tabela 6. Resultados do teste Qui-quadrado.	109
Tabela 7. Caracterização dos projetos de infraestrutura estudados.	119
Tabela 8. Caracterização dos gerentes de projetos.	122
Tabela 9. Índice de presença de cada fator de risco em projetos de infraestrutura.	123
Tabela 10. Índice de presença dos riscos do fator de risco protelação.	124
Tabela 11. Índice de presença dos riscos do fator de risco planejamento.	125
Tabela 12. Índice de presença dos riscos do fator de risco natural/físico.	126
Tabela 13. Índice de presença dos riscos do fator de risco operacional.	127
Tabela 14. Índice de presença dos riscos do fator de risco fornecedores.	128
Tabela 15. Índice de presença dos riscos do fator de risco segurança e social.	129
Tabela 16. Índice de presença dos riscos do fator de risco contratual e legal.	129
Tabela 17. Índice de presença dos riscos do fator de risco forças não controláveis.	130
Tabela 18. Índice de presença dos riscos do fator de risco político.	130
Tabela 19. Índice de presença dos riscos do fator de risco financeiro e econômico.	131
Tabela 20. Frequências das respostas obtidas para as dimensões de desempenho.....	132
Tabela 21. Frequências absolutas e relativas das respostas dos gerentes de projetos.	134
Tabela 22. As práticas mais utilizadas no gerenciamento de riscos dos casos estudados.	136
Tabela 23. Processos de gerenciamento de riscos mais aplicados nos projetos avaliados.	137
Tabela 24. Presença dos fatores de riscos em projetos com diferentes níveis de complexidade.	144
Tabela 25. Relação entre o nível de complexidade e o desempenho dos projetos.	145
Tabela 26. Comparação dos projetos sistema com os outros casos.....	146
Tabela 27. Impacto dos fatores de riscos nas dimensões de desempenho.....	148
Tabela 28. Presença dos fatores de riscos e o impacto no desempenho dos projetos.	149

SUMÁRIO

RESUMO.....	VIII
ABSTRACT	IX
LISTA DE FIGURAS.....	X
LISTA DE TABELAS	XII
1. INTRODUÇÃO	16
1.1. PROBLEMATIZAÇÃO.....	20
1.2. OBJETIVOS DA PESQUISA	23
1.3. JUSTIFICATIVA	23
1.4. ESTRUTURAÇÃO DOS CAPÍTULOS	25
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	27
2.1. COMPLEXIDADE DOS PROJETOS	27
2.1.1. Estruturas contingenciais.....	29
2.1.2. Modelo NCTR “Diamante”	30
2.1.2.1. Dimensão complexidade.....	31
2.2. GERENCIAMENTO DE RISCOS	37
2.2.1. Incerteza <i>versus</i> riscos	37
2.2.2. Processos e práticas	38
2.2.3. Fatores de riscos	41
2.2.4. Influência dos riscos	49
2.2.4.1. Impacto dos riscos no processo de gerenciamento de riscos.....	50
2.2.4.2. Impacto dos riscos na avaliação e habilidades gerenciais de decisão	52
2.3. DESEMPENHO EM PROJETOS	53
2.3.1. Sucesso <i>versus</i> desempenho	54
2.3.2. Dimensões de desempenho.....	55
2.4. PROJETOS DE INFRAESTRUTURA	62

2.4.1. Projetos de infraestrutura econômica	65
2.5. SÍNTESE DA REVISÃO TEÓRICA.....	67
3. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	72
3.1. MÉTODO DA PESQUISA – ABORDAGEM E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	72
3.2. O MÉTODO DE ESTUDO DE CASO	73
3.3. O MÉTODO DE LEVANTAMENTO.....	74
3.4. METODOLOGIA DE PESQUISA APLICADA À PROJETOS.....	75
3.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA PESQUISA	76
3.6. DELINEAMENTO DO ESTUDO	77
3.6.1. Questão da pesquisa.....	78
3.6.2. Premissas e proposições da pesquisa.....	79
3.6.2.1. Premissa PRE-1 e proposições associadas	81
3.6.2.2. Premissa PRE-2 e proposições associadas	82
3.6.2.3. Premissa PRE-3 e proposições associadas	83
3.6.3. Hipótese geral	84
3.6.4. Unidades de análise	86
3.6.4.1. Escolha dos casos - estudo de casos múltiplos	86
3.6.4.2. Seleção da amostra – levantamento.....	89
3.6.5. Construindo o construto	90
3.6.5.1. Formulação do roteiro para as entrevistas	93
3.6.5.2. Preparação do questionário.....	94
3.6.5.3. Integração do roteiro de entrevista e o questionário.....	97
3.6.5.4. Coleta de dados.....	98
3.6.5.5. Ligação entre dados, proposições e hipótese geral.....	101
3.6.5.6. Estratégia de análise da pesquisa.....	101
3.6.6. Critérios para interpretar os resultados e limitações do estudo	107
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	108

4.1. LEVANTAMENTO	108
4.1.1. Relação entre fator de risco e desempenho	109
4.1.1.1. Teste Qui-quadrado de Pearson	109
4.1.1.2. Análise de Correspondência (ANACOR)	110
4.2. ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS	116
4.2.1. Contextualização dos projetos	117
4.2.1.1. Caracterização dos projetos	119
4.2.1.2. Caracterização dos respondentes - gerentes de projetos.....	121
4.2.2. Informações gerais e preliminares sobre os projetos de infraestrutura	123
4.2.2.1. Presença dos fatores de riscos	123
4.2.2.2. Desempenho em projetos de infraestrutura	132
4.2.3. Análise das premissas e proposições da pesquisa	134
4.2.3.1. Premissa PRE-1	135
4.2.3.2. Premissa PRE-2	143
4.2.3.3. Premissa PRE-3	147
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	153
5.1. LIMITAÇÕES DA PESQUISA	157
5.2. SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS	158
6. CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA	159
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	160
APÊNDICE A – PROTOCOLO DE PESQUISA.....	171
APÊNDICE B – CRONOGRAMA DA PESQUISA	179
APÊNDICE C – TIPIFICAÇÃO DA COMPLEXIDADE DOS CASOS.....	180

1. INTRODUÇÃO

Os investimentos em projetos de infraestrutura são condições necessárias para o crescimento econômico de um país e para ganhos sustentáveis de competitividade no mundo globalizado. Este não é um esforço trivial. Poucos países têm sido capazes de mobilizar recursos ao longo de um horizonte que vai além de 20-30 anos, sem reduções que comprometam a integridade e a qualidade dos projetos neste setor¹ (Frischtak, 2009). De modo geral, e tendo por referência a experiência dos países desenvolvidos e das economias emergentes² que transitaram, de forma acelerada, para níveis mais elevados de renda (Banco Mundial, 2005), observa-se que estes projetos resultam em ativos que, se bem administrados, podem contribuir para a estabilidade social, econômica e cultural de um país (Ng & Loosemore, 2007).

De acordo com o McKinsey Global Institute (2013) a estimativa é de que, no mundo, sejam investidos US\$ 3,4 trilhões por ano, entre 2013 e 2030, ou aproximadamente 4% do Produto Interno Bruto³ (PIB) mundial, principalmente em projetos de infraestrutura. Para Frischtak (2009) uma relação de investimento e PIB, em infraestrutura, da ordem de 3,0% seria o suficiente apenas para o Brasil manter o estoque de capital existente (1%), acompanhar o crescimento e as necessidades da população (1,3%), e progressivamente universalizar os serviços de água e saneamento (0,6% em 20 anos) e eletricidade (0,1% em cinco anos). Já uma expansão de 4% a 6% do PIB, investidos ao longo de 20 anos, permitiriam alcançar os níveis observados recentemente nos países industrializados do Leste da Ásia⁴.

Atualmente, no Brasil, a taxa de investimento em projetos de infraestrutura atinge a marca de 9,9% do PIB, ou 50% da taxa histórica de investimento do país, que é de 20% (Schwartz & Camargo, 2014). Em 2008, 2010 e 2012 o país aproximou-se desta taxa histórica ao apresentar investimentos totais acima de 19% (Ministério da Fazenda, 2013). Segundo Lanzana e Lopes (2011), uma mobilização de 6% a 8% do PIB impulsionaria o crescimento econômico do Brasil, aproximando-lhe dos padrões de países desenvolvidos. A experiência internacional reforça a importância de expandir os investimentos em projetos de infraestrutura, seja por meio de recursos públicos e/ou privados, essencialmente no Brasil, tendo em vista a sua distância da fronteira da competitividade⁵ com os outros países (Frischtak, 2009).

¹ Os segmentos contemplados no setor de infraestrutura são: transportes (rodoviário, ferroviário, aeroviário e aquaviário), energia elétrica, telecomunicações, saneamento e petróleo e gás (Lanzana & Lopes, 2011).

² Economias emergentes são os países com PIB per capita entre US\$ 900 e US\$ 11,905 (Banco Mundial, 2013).

³ Produto Interno Bruto (PIB) é a soma de todas as riquezas produzidas (Banco Mundial, 2005).

⁴ Países do Leste da Ásia: China, Japão, Coreia do Sul e do Norte, Taiwan e Mongólia (Banco Mundial, 2005).

⁵ Em relação à qualidade da infraestrutura (competitividade), comparado a 20 países com os quais o Brasil concorre no mercado global, o país ficou em 17º lugar, empatado com a Colômbia (Lanzana & Lopes, 2011).

Os projetos de infraestrutura, além de estarem em franca expansão no mundo, também envolvem números e valores grandiosos (Flyvbjerg, 2014). No Brasil, os investimentos nestes projetos triplicaram, em termos reais, nos últimos dez anos, alcançando cerca de R\$ 200 bilhões só em 2012 (Ministério da Fazenda, 2013). De 2011 a 2014 foram investidos R\$ 759 bilhões, sendo que deste total, 50% foi destinado a projetos no segmento de petróleo e gás natural, 18% em energia elétrica, 9% em telecomunicações, 8% em expansão de linhas férreas, 7% em rodovias, 5% em saneamento e 2% em portos (Lanzana & Lopes, 2011). Porém, o Ministério da Fazenda (2013) acrescenta que os projetos já realizados ainda não foram suficientes para atender à demanda nacional e que novos ciclos de investimentos serão necessários.

No setor público, para o estímulo a novos investimentos em projetos de infraestrutura, coube regulamentar uma série de benefícios tributários e regulatórios, mesmo para investidores não-residentes, e considerando modernos instrumentos de financiamento, como as debêntures de infraestrutura e os Fundos de Investimento em Direitos Creditórios - FIDCs (Ministério da Fazenda, 2013). Já em termos privados, a deficiência da infraestrutura nacional tem levado muitas empresas a desviarem os seus investimentos do “core business” para projetos de infraestrutura, no intuito de viabilizar as respectivas produções e atividades de distribuição (Lanzana & Lopes, 2011). Como resultado deste esforço, segundo os autores, os investimentos em infraestrutura encontram-se divididos igualmente entre setor público e privado.

Uma prática comum realizada entre estes setores para viabilizar os projetos de infraestrutura é o uso de Parcerias Público Privadas⁶ (PPPs), pois é um importante meio para que as organizações públicas atinjam os seus objetivos, por meio da captação de recursos da iniciativa privada, e consigam atender a sociedade (Bonomi & Malvessi, 2004). Outra opção para o estímulo de novas alianças entre organizações públicas e privadas é a técnica do *project finance*. Segundo Grimsey e Lewis (2000), utiliza-se do arranjo entre o *project finance* e a PPP para transferir os riscos do setor público para o privado partindo da premissa que este possui melhor preparo para gerenciá-los. Assim, o *project finance* mostra-se como o instrumento ideal para modelar os riscos envolvidos nestes projetos (Bonomi & Malvessi, 2004).

Diante do contexto apresentado, nota-se que investimentos em projetos de infraestrutura são estratégicos para o desenvolvimento econômico, social e cultural do Brasil. Aliado a isso, as taxas de investimentos neste setor alcançam patamares próximos as de países desenvolvidos e ainda tendem a crescer, demonstrando que o momento é favorável para novos projetos, já que,

⁶ Parceria Público Privada (PPP) pode ser definida como um acordo, onde o setor público participa de contratos de longo prazo com entidades do setor privado [...] (Grimsey & Lewis, 2000). (texto extraído do item 2.4 – Projetos de infraestrutura.

tanto o setor público quanto o privado, encontram-se mobilizados, principalmente por meio de parcerias. Do ponto de vista dos investidores, o país vivencia um momento propício para novos projetos de infraestrutura, porém quando estes projetos são avaliados pela vertente gerencial, percebe-se que deficiências na forma como eles são administrados, limitam o alcance dos seus objetivos estratégicos (Young, Young, Jordan, & O'Connor, 2012).

Vale, assim, entender em qual área de gerenciamento estes projetos são mais carentes. No início deste século, Ibbs e Kwak (2000) concluíram sobre esta questão e afirmaram que o gerenciamento de riscos é a área mais deficitária nestes tipos de projetos. Porém, outros estudos complementam esta informação, a partir de três vertentes: a) os riscos influenciam⁷ a intensidade na gestão dos projetos (Chapman & Ward, 2004); b) a influência dos riscos varia com o nível de complexidade dos projetos (Giezen, 2012); c) os riscos influenciam a qualidade da sua avaliação e as habilidades dos gerentes (Thamhain, 2013). Independentemente do tipo de relação ou da influência causada pelos riscos, caso estes não sejam mitigados, o reflexo é percebido no desempenho dos projetos (Shenhar et al., 2005; Zwikael & Ahn, 2011).

Em diferentes pesquisas é possível notar que os projetos possuem um histórico negativo quanto ao cumprimento das suas metas (Flyvbjerg, 2007; Flyvbjerg, Holm, & Buhl, 2003; McKim, Hegazy, & Attalla, 2000; Mu, Hu, Chohr, & Peng, 2014). No que tange a influência dos riscos sobre a intensidade no gerenciamento de riscos nos projetos, um exemplo é a pesquisa de Zwikael e Ahn (2011), a qual demonstrou que à medida que se aumenta a intensidade na gestão dos riscos, os excedentes de custo e prazo tendem a diminuir, enquanto que a satisfação dos clientes e o desempenho do projeto tendem a aumentar. Corroborando com estas evidências Raz, Shenhar e Dvir (2002) concluíram, em sua pesquisa, que quanto maior a intensidade no gerenciamento de riscos, melhores também são os desempenhos dos projetos.

Quanto a segunda vertente, o exemplo em questão provém do segmento de transporte e trata sobre a construção do Aeroporto Internacional de Denver, que sofreu impacto em suas metas (atraso de 60 meses e aumento dos custos em US\$ 1,5 bilhões), por conta de falhas na tipificação da complexidade e na identificação do riscos envolvidos no projeto (Shenhar & Dvir, 2007). Como os aeroportos e os transportes sobre trilhos são considerados componentes chave para sistemas técnicos e sociais ainda maiores – por exemplo, os aeroportos são componentes do transporte aéreo (Gil, Miozzo, & Massini, 2012), e como o nível de complexidade entre estes tipos de projetos variam, faz-se necessário o uso de métodos de gerenciamento específicos (Ke, Wang, Chan, & Lam, 2010; Maylor, Vidgen, & Carver, 2008; Thamhain, 2013).

⁷ Influência: prestígio, preponderância, poder ou ação sobre outro (Ferreira, 2010).

A terceira vertente, que trata da influência dos riscos sobre a qualidade da avaliação e as habilidades dos gerentes de projetos, é exemplificada pelo Projeto Chunnel, cujos atrasos aumentaram o custo da construção em aproximadamente US\$ 1 milhão por dia (Flyvbjerg, 2008). Embora o gerente estivesse ciente dos aspectos políticos envolvidos no projeto, subestimou os seus riscos ao desconsiderar análises mais aprofundadas no escopo, distribuição geográfica, *stakeholders* com interesses conflitantes e a complexidade de um consórcio de fornecedores composto por empresas estrangeiras (Shenhar & Dvir, 2007). Evidencia-se, assim, a necessidade de avaliar os riscos e de entender como eles afetam o desempenho dos projetos, considerando, inclusive, as suas diferentes dimensões (Ahern, Leavy, & Byrne, 2013).

Em estudo recente, Meng (2012) constatou que 74,8% dos projetos de infraestrutura ainda são concluídos com excedentes de custos, 35,6% dos projetos não são concluídos dentro do prazo e que 88,2% possuem algum tipo de defeito. Nesta linha, Flyvbjerg, Holm e Buhl (2002) levantou que, dos projetos estudados por eles, nove a cada dez tiveram aumento nos custos. Já em outra pesquisa, 85% dos projetos deixaram de cumprir com o prazo e o custo (Shenhar & Dvir, 2007). Todavia, apesar de existirem poucas pesquisas analisando os atrasos em grandes projetos, os quais também apresentam forte relação com os excedentes de custos, Giezen (2012) afirma que nem todos os projetos de infraestrutura são falhos, principalmente quanto ao cumprimento destas dimensões de desempenho (prazo e custo).

Pelo baixo desempenho dos projetos ser um problema recorrente (Atkinson, 1999; Flyvbjerg, 2007, 2014; Flyvbjerg et al., 2003; Kerzner, 2009; Meng, 2012) e tendo como um dos fatores contributivos o risco, a compreensão da sua implicação prática torna-se ainda mais relevante em projetos de infraestrutura (Shenhar, Dvir, Ofer, & Maltz, 2001), principalmente pela sua complexidade (Aftabuzzaman, Currie, & Sarvi, 2010). Assim, o gerenciamento de riscos vem se tornando um instrumento valioso para que os projetos de infraestrutura obtenham melhores desempenhos (Mu et al., 2014). Porém, para se lidar com os riscos também são necessárias habilidades gerenciais específicas (Sanderson, 2012; Thamhain, 2013).

Utilizando-se deste conjunto de considerações, a influência dos riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura pode ser analisada a partir de três dimensões (mas não exclusivas, já que diversos fatores, de diversas naturezas, podem coexistir de forma não excludente no âmbito destes projetos), a saber: a) os diferentes níveis de complexidade, de acordo com a tipificação dos projetos; b) o gerenciamento de riscos, considerando a intensidade dos processos e das práticas relacionadas; e c) à necessidade de se estabelecer um conjunto de conhecimentos sobre a influência dos riscos nestes projetos, não só para aprimorar a qualidade na avaliação dos riscos, mas que também possibilitar o incremento das habilidades gerenciais.

1.1. PROBLEMATIZAÇÃO

Como exposto no item anterior, entender a influência dos riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura pode ser considerada uma atividade não trivial por envolver quatro dimensões estruturais de forma conjunta: complexidade, riscos, habilidades gerenciais e desempenho. Além das quatro dimensões acima, consideradas como principais no contexto deste estudo e universais – por tratarem de aspectos intrínsecos aos riscos em projetos de infraestrutura – insere-se na formulação do problema um aspecto adicional, constituído pelo conceito sobre “fator de risco⁸”. A substituição do termo “risco” por “fator de risco” ao contexto do desempenho dos projetos de infraestrutura dá-se de forma natural, na medida em que estes tipos de projetos estão expostos a diferentes categorias de riscos (Kim, 2011).

A partir da contextualização, depreende-se que o desafio maior do gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura não é só o de proporcionar melhores desempenhos para os projetos (visão gerencial), mas também o de preservar o valor da infraestrutura para os investidores, seja ele econômico, social ou cultural, ao longo do tempo, visando maximizar o respectivo retorno sobre o investimento e manter ou expandir as eventuais vantagens competitivas do Brasil em comparação aos outros países (visão dos investidores).

Como linha norteadora, capaz de reunir as vertentes do construto descrito anteriormente, está o conceito de gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura. De acordo com Lyons e Skitmore (2004) e Raz et al. (2002), a aplicação deste tipo de gestão é problemática pela dificuldade dos gerentes em visualizarem os benefícios que podem ser colhidos pelo seu uso, haver carência de recursos dedicados à função, inexperiência e familiaridade dos profissionais com as técnicas e falta de tempo. Em complemento, Globerson e Zwikael (2002) afirmam que a baixa autoridade dos gerentes de projetos, por apresentarem habilidades limitadas para o gerenciamento dos riscos, já que, normalmente, estas funções são praticadas pelos gerentes funcionais da empresa, também é um gargalo para a melhor eficiência na sua aplicação.

Em adição à questão sobre a conceituação e o gerenciamento de riscos, Thamhain e Shelton (2007) argumentam que o problema de como os riscos em projetos de infraestrutura são gerenciados, com ênfase nas habilidades para a avaliação dos diferentes tipos de riscos e a sua influência nos projetos, continua sem uma análise extensiva e recorrente na literatura atual. Por outro lado, os conceitos teóricos existentes na literatura abordam conceitos acerca de como

⁸ O “fator de risco” consiste na representação de um conjunto de riscos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke, Wang, Chan, & Lam, 2010; Shen, Platten, & Deng, 2006), os quais podem causar danos para os projetos (Redmill, 2002). (texto extraído do item 2.2.3 – Fatores de riscos).

a presença dos riscos influencia o desempenho dos projetos (Chapman & Ward, 2004; Datta & Mukherjee, 2001; Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Giezen, 2012; Mu et al., 2014; Ng & Loosemore, 2007; Raz et al., 2002; Shenhar et al., 2005; Zwikael & Ahn, 2011).

Nestes termos, o conceito da influência de determinado tipo de fator de risco sobre o desempenho do projeto é complexo e passível de várias interpretações pelo fato estar associado a diferentes aspectos. Por exemplo, existem questões legítimas que debatem se a influência dos fatores de riscos decorre do nível de complexidade dos projetos (Barki, Rivard, & Talbot, 2001; Giezen, 2012; Shenhar et al., 2005) ou qual o grau de impacto dos riscos que seja aceitável e compatível ao desempenho pretendido (Chapman & Ward, 2004) ou, ainda, quais habilidades dos gerentes de projetos são necessárias para avaliarem a qualidade dos fatores de riscos e sua real intensidade nos projetos (Lyons & Skitmore, 2004; Zwikael & Ahn, 2011).

Atualmente, estas questões dificilmente podem ser respondidas com precisão. Ainda que alguns pesquisadores tenham estudado o fenômeno sobre a influência dos diferentes tipos de fatores de riscos nos projetos (Thamhain, 2013; Thamhain & Shelton, 2007), as delimitações sobre a respectiva plataforma teórica ainda não está bem formada. Este é, possivelmente, o motivo pelo qual os conceitos teóricos sobre qual a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura ainda seja incipiente na literatura.

Analizada sob a perspectiva organizacional, a influência dos fatores de riscos pode ser definida como a probabilidade de baixos retornos de investimento (Bonomi & Malvessi, 2004). De forma correlata, a aplicação do conceito de influência dos fatores de riscos associado ao desempenho dos projetos de infraestrutura constitui-se em um problema de pesquisa por algumas razões. A primeira razão é que não há consenso se a relação entre a presença dos fatores de riscos e o desempenho dos projetos é significativa (Zwikael & Ahn, 2011). A segunda está relacionada à necessidade das organizações de disporem de informações estratégicas, acerca dos fatores de riscos, que lhes permitam tomar decisões assertivas rumo ao sucesso dos seus projetos (Cooke-Davies, Crawford, & Lechler, 2009; Zdanytė & Neverauskas, 2011).

Como a expectativa das organizações é de aumento da complexidade dos projetos em função dos riscos orçamentários envolvidos, é latente a necessidade de melhores desempenhos (Thamhain, 2013). Em projetos de infraestrutura os processos de gestão costumam serem complexos, estando comprimidos por inúmeras metas (Antoniou, Aretoulis, Konstantinidis, & Kalfakakou, 2013) e riscos (Kim, 2011). Neste aspecto, alguns autores afirmam a relação entre complexidade e riscos (Cooke-Davies, Cicmil, Crawford, & Richardson, 2008; Pich, Loch, & De Meyer, 2002; Zhao, Lv, Zuo, & Zillante, 2010), indicando, inclusive, influências distintas, dependendo do nível de complexidade dos projetos (Shenhar & Dvir, 2007).

Apesar de muitas organizações assumirem que os seus projetos possuem sucesso (Raz et al., 2002), o que nota-se na literatura é justamente o contrário (Flyvbjerg, 2014; Sauser, Reilly, & Shenhar, 2009). O baixo desempenho dos projetos de infraestrutura é um problema real enfrentado pelas organizações públicas ou privadas. Neste sentido, essa pesquisa reforça a sua relevância para o campo da Administração, já que o desempenho em projetos de infraestrutura estaria associado a outras dimensões, conforme apresentado na Figura 1.

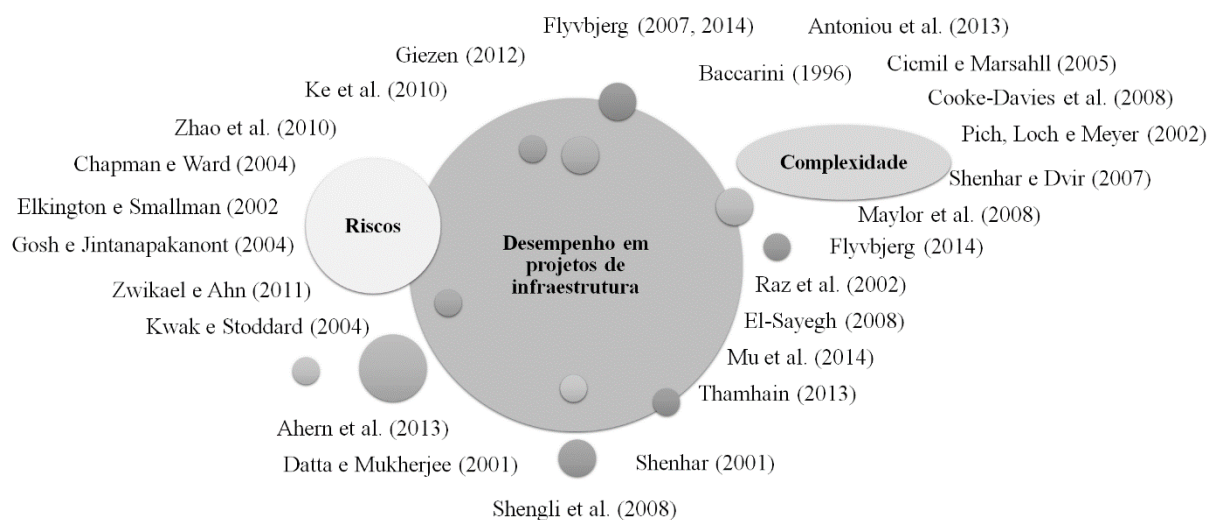


Figura 1. Principais dimensões relacionadas ao desempenho em projetos de infraestrutura.

Para melhorar o desempenho dos projetos de infraestrutura, atenção deve ser dada para a intensidade aplicada no gerenciamento dos fatores de riscos (Datta & Mukherjee, 2001; El-Sayegh, 2008; Mu et al., 2014; Shen, Platten, & Deng, 2006; Shengli, Wenbin, Weining, & Meili, 2008), os quais estão relacionados, principalmente, a aspectos políticos (Ke et al., 2010), contratuais, construções, mercado (Ng & Loosemore, 2007), legais, financeiros, econômicos, atrasos, operacionais, planejamento e fornecedores (Ghosh & Jintanapakanont, 2004). Além disso, como muitos dos fatores de riscos são oriundos da complexidade dos próprios projetos (Grimsey & Lewis, 2000; Vidal, Marle, & Bocquet, 2011), torna-se vital conhecer previamente os respectivos níveis de complexidade (Barki et al., 2001; Shenhar & Dvir, 2007).

Por fim, a identificação dos fatores de riscos que influenciam o desempenho dos projetos e a compreensão de quais dimensões são afetadas e com qual intensidade, constituem um potencial determinante para o gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura. Portanto, essa dissertação visa responder a seguinte questão de pesquisa:

– *Qual a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura?*

1.2. OBJETIVOS DA PESQUISA

Este trabalho de pesquisa, que pretende colaborar para o aprofundamento do conhecimento relacionado ao universo do gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura, tem como objetivo principal explorar a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura. O detalhamento do objetivo principal resultou nos seguintes objetivos específicos:

- a) Determinar o índice de presença dos principais fatores de riscos em projetos de infraestrutura, viabilizando a criação de um *Rank*.
- b) Avaliar a relação entre a presença dos fatores de riscos e o grau de impacto no desempenho dos projetos de infraestrutura.
- c) Identificar qual a influência dos fatores de riscos no processo de gerenciamento de riscos, em projetos de infraestrutura com diferentes níveis de complexidade, na qualidade da avaliação dos riscos e nas habilidades dos gerentes de projetos.
- d) Apontar quais dimensões de desempenho⁹ são mais influenciadas pelos fatores de riscos presentes em projetos de infraestrutura.

1.3. JUSTIFICATIVA

A relevância deste estudo envolve as potenciais contribuições que ele pode proporcionar, tanto para a academia quanto para a prática. Tais contribuições relacionam-se com a necessidade e o desejo de elevar o desempenho dos projetos de infraestrutura, em razão da sua importância para o país. Além disso, é uma oportunidade de entender, por meio da teoria sobre riscos, os motivos que levam às deficiências na forma como os projetos de infraestrutura são gerenciados. Assim, apresenta-se a relevância do tema discutindo-se três perspectivas complementares: a) desempenho em projetos de infraestrutura; b) complexidade dos projetos; c) impacto dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura.

A primeira perspectiva trata do desempenho em projetos de infraestrutura. Em um cenário onde as organizações públicas buscam, cada vez mais, o cumprimento dos princípios da economia, eficiência e eficácia (Arnaboldi, Azzone, & Savoldelli, 2004), a aplicação de técnicas de administração do setor privado no setor público (Barzelay, 2001), e/ou o uso de

⁹ Dimensões de desempenho são as medidas a partir das quais o sucesso ou fracasso de um projeto é julgado (Belassi & Tukel, 1996; De Wit, 1988; McKim, Hegazy, & Attalla, 2000).

PPPs (Grimsey & Lewis, 2000), e/ou a utilização do *project finance* (Bonomi & Malvessi, 2004), são alternativas para melhorar a eficiência na gestão dos projetos de infraestrutura. Porém, como estes são caracterizados pela incerteza, complexidade e riscos (Giezen, 2012), os quais tornam o seu gerenciamento ainda mais desafiador, habilidades gerenciais e de decisão também ganham um significado especial para a sua condução (Thamhain, 2013).

A relevância da primeira perspectiva é suportada pelo fato de que muitos projetos ainda fracassam (Flyvbjerg, 2014; Flyvbjerg et al., 2002; McKim et al., 2000; Meng, 2012; Shenhar & Dvir, 2007). Dessa forma, esta pesquisa contribuirá para o entendimento de como os projetos de infraestrutura são gerenciados em um contexto repleto de fatores de riscos, bem como na identificação das dimensões de desempenho mais avaliadas nestes projetos. Auxiliará também no levantamento dos principais fatores de riscos e os respectivos graus de presença nos projetos de infraestrutura, servindo, assim, de insumo para que decisões estratégicas sejam tomadas pelas organizações, tendo como ênfase a melhoria do desempenho dos projetos.

A segunda perspectiva aborda os diferentes níveis de complexidade dos projetos. Uma das vertentes a ser considerada diz respeito ao entendimento sobre como os elementos da complexidade influenciam no desempenho (Antonioni et al., 2013; Cicmil & Marshall, 2005; Geraldi & Adlbrecht, 2008; Ruuska, Ahola, Artto, Locatelli, & Mancini, 2011) e na presença dos riscos nos projetos (Bosch-Rekveltdt, Jongkind, Mooi, Bakker, & Verbraeck, 2011; Giezen, 2012; Thamhain, 2013). Já a segunda vertente aborda a complexidade dos projetos que, segundo Shenhar e Dvir (2007) classifica-se em três níveis – o mais simples, cuja denominação é a montagem, passando pela categoria de sistemas e chegando na matriz.

A identificação antecipada do nível de complexidade dos projetos (Ahern et al., 2013; Baccarini, 1996; Sauser et al., 2009) justifica-se, pois alguns projetos são mais complexos do que outros (Clark & Fujimoto, 1991). Quanto maior for a complexidade, maior também será a presença dos riscos (Giezen, 2012; Shenhar et al., 2005), o que demonstra que para cada nível de complexidade exige-se métodos de gerenciamento específicos (Maylor et al., 2008). Como a complexidade é um dos fatores estimulantes para novos riscos (Kwak & Stoddard, 2004; Vidal et al., 2011), a gestão do projeto a partir da sua tipificação (Shenhar, 2001) traz ganhos significativos, tanto para a mitigação dos fatores de riscos quanto para a melhoria do desempenho dos projetos de infraestrutura (Ke et al., 2010; Ng & Loosemore, 2007).

A terceira perspectiva contempla a influência dos fatores de riscos nas dimensões de desempenho dos projetos de infraestrutura. Como todos os projetos apresentam fatores de riscos associados a eles (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Zhao et al., 2010), caso a gestão de riscos seja aplicada e, dependendo da sua intensidade, melhor será o desempenho dos projetos

(Elkington & Smallman, 2002; Ke et al., 2010; Mu et al., 2014). Todavia, dois aspectos também devem ser considerados ao avaliar tais influências: a) como os riscos não são completamente eliminados, a eficiência só é conquistada ao obter o menor grau de risco para o nível de desempenho esperado (Chapman & Ward, 2004; El-Sayegh, 2008); b) dependendo do tipo de risco presente, o impacto no seu desempenho pode variar (Thamhain, 2013).

O desempenho dos projetos pode ser agravado em decorrência de prazos apertados, custos inadequados, escopos enxutos e mudanças frequentes nos requisitos (Zwikael & Ahn, 2011). Além disso, como há variados tipos de riscos, tais como os tecnológicos, financeiros, ambientais, regulatórios, mercadológicos e estratégicos (Loch, Solt, & Bailey, 2008), os quais também possuem relação com a complexidade dos projetos (Barki et al., 2001; Giezen, 2012; Zwikael & Ahn, 2011), os impactos causados apresentam magnitudes distintas. Neste aspecto, esta perspectiva seria fundamental para entender a relação existente entre as dimensões de desempenho e os fatores de riscos presentes em projetos de infraestrutura, especialmente quando considerados os seus respectivos níveis de complexidade.

Outro aspecto que merece destaque refere-se à escassez de estudos que abordem, em uma mesma pesquisa, aspectos relacionados ao desempenho em projetos de infraestrutura, complexidade e gerenciamento de riscos. A maior parte dos trabalhos identificados na literatura focalizam estas três dimensões separadamente, deixando de lado, muitas vezes, relações importantes existentes entre as dimensões de desempenho e os tipos de fatores de riscos. A influência de tais relações é tamanha que também afetam os resultados organizacionais, como a rentabilidade, eficiência e a sustentabilidade dos negócios (Zwikael & Ahn, 2011).

1.4. ESTRUTURAÇÃO DOS CAPÍTULOS

Este estudo consiste em 6 capítulos, os quais estão estruturados conforme demonstrado a seguir. O presente capítulo introduz o leitor no campo de estudo sobre gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura, apresentando o contexto do tema desta pesquisa. Aborda-se a relevância dos projetos de infraestrutura para o Brasil e as relações existentes entre risco e desempenho, considerando a intensidade no gerenciamento dos riscos, níveis de complexidade e a qualidade na avaliação dos riscos e habilidades dos gerentes de projetos. Por fim, apresenta-se formalmente a questão de pesquisa, objetivos e justificativas para este estudo.

O segundo capítulo trata da fundamentação teórica necessária à sustentação da pesquisa, abordando os temas: complexidade, gestão de riscos, desempenho e projetos de infraestrutura.

Com relação à complexidade, trata-se sobre a tipificação dos projetos e a sua classificação a partir dos diferentes níveis de complexidade. No que tange aos riscos, apresenta-se os principais fatores de riscos em projetos de infraestrutura, os processos envolvidos para tal gerenciamento e as influências causadas pelos diferentes fatores de riscos. Quanto ao desempenho, aborda-se as principais dimensões avaliadas em projetos. Por fim, sobre os projetos de infraestrutura, busca-se a consolidação dos três temas tratados anteriormente.

No capítulo três está expressa e justificada, em detalhes, a metodologia de pesquisa empregada neste estudo, baseada no desenvolvimento do método de levantamento e do estudo de casos múltiplos, os quais tiveram como finalidade fomentar o conjunto de conceitos utilizados para formular não só a hipótese geral, as premissas e as proposições da pesquisa, mas também as questões utilizadas na construção do protocolo de pesquisa. Com base na leitura deste capítulo é possível compreender como os métodos científicos foram aplicados com o uso de questionário, observação empírica e tabulação dos resultados.

O capítulo quatro apresenta os resultados obtidos a partir dos métodos de levantamento e do estudo de casos múltiplos. Optou-se por iniciar a apresentação e a análise dos dados pelo método de levantamento, já que as informações por ele colhidas serviram de insumos para as discussões sobre as sete proposições decorrentes do estudo de casos múltiplos. Ao tratar sobre o método de estudo de casos múltiplos, o capítulo apresenta a contextualização e caracterização dos casos pesquisados, a apresentação de informações gerais e preliminares sobre eles, além da discussão minuciosa sobre cada uma das premissas e proposições do estudo.

Quanto ao capítulo cinco, apresentam-se as conclusões e reflexões derivadas da hipótese geral e do cruzamento das informações entre os projetos avaliados. As conclusões também levam em consideração o referencial teórico relacionado a cada polo de análise, o que permite, ao final da pesquisa, traçar conclusões embasadas pela teoria correlata já existente sobre o gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura. Para a melhor estruturação deste capítulo, o mesmo foi redigido seguindo a lógica dos tópicos apresentados no capítulo anterior. Ao final do estudo apresentam-se as limitações do estudo e sugestões para novos.

O capítulo seis relaciona algumas das principais contribuições práticas que podem ser extraídas desta pesquisa em prol de melhores desempenhos em projetos de infraestrutura. Neste capítulo, ênfase foi dada, essencialmente, a três fatores, que se complementam: a) tipificação dos projetos pela complexidade; b) intensidade no gerenciamento dos riscos; c) necessidade de conhecimentos e habilidades gerenciais. Após o fechamento do capítulo, apresenta-se a seção com todas as referências bibliográficas utilizadas na pesquisa e os apêndices A, B e C.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com o processo de formação da questão de pesquisa, quatro polos teóricos principais foram o alicerce para o desenvolvimento deste estudo. São eles:

- a) A compreensão das estruturas contingências, em especial o modelo NCTR “*Diamante*”, que contempla três níveis de complexidade (montagem, sistema e matriz), além da análise dos efeitos causados pela complexidade, a partir da tipificação dos projetos.
- b) O estudo dos processos e práticas para o gerenciamento dos riscos, identificação dos principais fatores de riscos presentes nos projetos de infraestrutura, bem como o impacto causado pelos fatores de riscos no gerenciamento e nas habilidades gerenciais.
- c) A identificação das dimensões de desempenho mais avaliadas em projetos.
- d) A caracterização dos projetos de infraestrutura e sua compreensão em termos de riscos, complexidade e desempenho e as respectivas interações.

Para fomentar a revisão conceitual dos temas acima, o levantamento bibliográfico está composto pelos seguintes itens, de forma sequencial: complexidade dos projetos; gerenciamento de riscos, desempenho em projetos e projetos de infraestrutura. Ao final do capítulo é apresentada a síntese da revisão teórica que configura os principais achados na literatura e que darão suporte ao desenvolvimento dos próximos capítulos deste estudo.

2.1. COMPLEXIDADE¹⁰ DOS PROJETOS

Estudos que tratam sobre a complexidade dos projetos vem sendo conduzidos há anos (Aher et al., 2013; Williams, 1999). Desde então, vários são os problemas enfrentados pelos projetos tendo como uma das causas os efeitos da complexidade (Cooke-Davies et al., 2008). Problemas estes, que vem se agravando com a globalização, já que esse ambiente favorece o desenvolvimento de novas tecnologias, ampliam o acesso a recursos, demandam rápidas mudanças organizacionais, pressionam para que as soluções sejam mais rápidas, baratas e inteligentes e motivam a fragmentação das cadeias de suprimentos, ou seja, nestes contextos, os projetos tendem a ser altamente complexos (Thamhain, 2013).

¹⁰ Originário do latim *complexus*, que significa entrelaçar, disputar ou trançar (Cicmil, Cooke-Davies, Crawford, & Richardson, 2009), o termo é derivado da expansão e enriquecimento dos paradigmas cartesianos, newtonianos e iluminismo, que também deram origem ao estudo sobre gerenciamento de projetos, e, por conseguinte, à prática para a condução de projetos complexos (Cooke-Davies, Cicmil, Crawford, & Richardson, 2008).

Pelo entendimento da complexidade ser relevante para os projetos, os estudos a este respeito focaram em dois aspectos, sendo a complexidade “em projetos” e “dos projetos” (Cooke-Davies et al., 2008). A “complexidade em projetos” refere-se à complexidade das organizações que trabalham com projetos, destacando o seu ambiente socioeconômico e político, bem como a sua dinâmica de mudanças internas e externas (Baccarini, 1996; Cicmil & Marshall, 2005; Cooke-Davies et al., 2008; Maylor et al., 2008). Já a “complexidade dos projetos”, busca entender, caracterizar e classificar a complexidade inerente aos projetos (Geraldi & Adlbrecht, 2008; Shenhar & Dvir, 2007; Williams & Samset, 2010).

Em termos conceituais, Vidal et al. (2011) afirma que a complexidade do projeto pode ser resumida como a propriedade de um projeto que torna difícil entender, prever e manter sob controle seu comportamento geral, mesmo quando o projeto recebe informações razoavelmente completas. Para Baccarini (1996) a complexidade provém de muitas partes variadas inter-relacionadas e que podem ser operacionalizadas em termos de diferenciação e interdependência. Em termos pragmáticos, o Project Management Institute (2014) dá ênfase ao comportamento humano, conexão de sistemas e ambiguidade, como elementos fomentadores da complexidade. Destaca-se, nesta linha, o estudo de Geraldi e Adlbrecht (2008) que, de uma forma ampla, também contribuiu com outros elementos (influência política, dinamismo, etc.).

Ao avaliar a linha de pesquisa sobre a “complexidade dos projetos”, percebe-se que a complexidade dos projetos pode ser tipificada (Shenhar & Dvir, 2007). Neste sentido, pela complexidade possuir diferentes níveis, exige formas de gerenciamento específicas (Maylor et al., 2008). Adotar o gerenciamento dos projetos, a partir da classificação da complexidade, significa melhorar o entendimento, mensuração e o controle sobre todos os procedimentos (Vidal et al., 2011); reduzir o número de variáveis desconhecidas, resultando em um projeto com menos fatores de riscos e mais simples para ser gerenciado (Giezen, 2012), além de reduzir a incidência de outros reflexos negativos no desempenho dos projetos (Ahern et al., 2013; Antoniou et al., 2013; Project Management Institute, 2014; Tatikonda & Rosenthal, 2000).

Apesar da efetividade da abordagem clássica sobre gerenciamento de projetos, Sausser et al. (2009) afirmam que para melhores chances de sucesso, não é apropriado focar apenas em eficiência, execução operacional e em economizar tempo e orçamento, mas sim buscar a mensuração e o controle do desempenho dos projetos por meio de uma perspectiva mais estratégica. Neste sentido, a utilização da abordagem contingencial em projetos seria de grande valia, ao assumir que um único método de gerenciamento não se aplica a todos os tipos de projetos, independentemente do nível de complexidade nele envolvido (Lewis, Welsh, & Dehler, 2002; Payne & Turner, 1999; Raz et al., 2002; Shenhar & Dvir, 2007).

2.1.1. Estruturas contingenciais

A teoria contingencial sugere que a eficácia organizacional depende da capacidade da organização em adaptar-se ao ambiente, onde em uma relação entre contexto, estrutura e execução, tal adaptação pode ser traduzida em desempenho (Drazin & Van de Ven, 1985). Embora o conceito de contingência estrutural esteja consolidado na literatura sobre a teoria organizacional, somente nas últimas décadas ele vem sendo aplicado em pesquisas sobre gerenciamento de projetos (Sauser et al., 2009; Shenhar & Dvir, 2007; Williams, 2005). Faz-se necessário, assim, conhecer os níveis em que a complexidade está inserida nos projetos, visando identificar o método de gerenciamento mais adequado (Shenhar & Dvir, 2007).

Apesar dos mais variados tipos de estruturas contingenciais encontradas na literatura, os modelos mais comumente utilizados para analisar projetos de alta complexidade são os propostos por Henderson e Clark (1990), Shenhar e Dvir (1996, 2007) e Pich et al. (2002). Para o melhor entendimento destas três estruturas, cada uma delas está detalhada na Figura 2.

Características	Henderson e Clark (1990)	Shenhar e Dvir (1996, 2007)	Pich et al. (2002)
Conceito-chave	Categorização com base em componentes de um produto e a forma como eles são integrados ao sistema.	Categorização do projeto a partir de dimensões independentes.	Depende da adequação da informação para escolher a estratégia apropriada do projeto e infraestrutura.
Dimensões	Tecnologia de componentes e ligações.	Novidade, tecnologia, complexidade e ritmo.	Aprendizagem e selecionismo
Pontos fortes	Matriz simples (2x2); identificação clara de singularidade do produto.	Categorização livre para selecionar o estilo de gestão ideal para o projeto.	Matriz simples (2x2); foco no processo de redução da incerteza e aprendizagem.
Fraquezas	Modelo estático, sem indicação específica do processo do projeto.	Modelo complexo, com muitas possíveis classificações.	Sem foco em custo, planejamento, etc.

Figura 2. Estruturas contingências utilizadas em projetos complexos. Adaptado de “Why projects fail? How contingency theory can provide new insights – A comparative analysis of NASA’s Mars Climate Orbiter loss” por B. J. Sauser, R. R. Reilly e A. J. Shenhar, 2009, *International Journal of Project Management*, 27(7), p. 665–679.

O modelo de Henderson e Clark (1990) para mudança e inovação foi categorizado em duas dimensões e, considera os aspectos de conhecimento de arquitetura e componentes em ambientes tecnológicos. Já o modelo proposto por Pich et al. (2002) tem como propósito principal a gestão das incertezas, demonstrando que com o aumento da complexidade, as informações que influenciam o projeto também se tornam ambíguas. Por fim, o modelo de Shenhar e Dvir (1996, 2007), conhecido como NCTR “*Modelo Diamante*”, utiliza quatro dimensões para avaliar e sugerir o melhor método de gestão para cada tipo de projeto.

2.1.2. Modelo NCTR “Diamante”

Em estudo realizado na década de 1990, Shenhar, Dvir e Shulman (1995) identificaram duas dimensões para tipificar os projetos complexos: incerteza tecnológica e extensão sistêmica (complexidade). Posteriormente, o ritmo também foi incorporado ao modelo como uma terceira dimensão, já que a dificuldade em se cumprir os prazos é proporcional ao aumento da complexidade dos projetos (Williams, 1999). Atualmente, com a divisão da dimensão “incerteza tecnológica” em “novidade” e “tecnologia” o modelo NCTR “Diamante” evoluiu para quatro dimensões na tipificação dos projetos, sendo: novidade, complexidade, tecnologia e ritmo (Shenhar & Dvir, 2007), conforme apresentado na Figura 3.

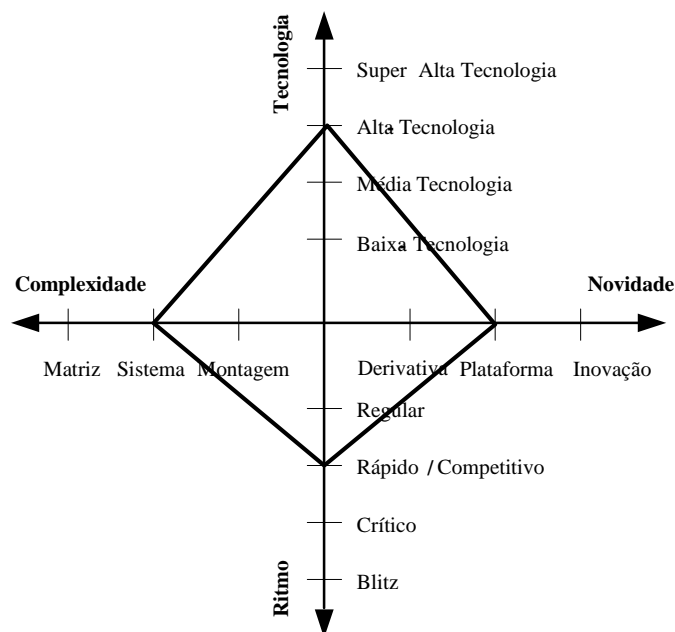


Figura 3. Exemplo de aplicação do modelo NCTR “Diamante”. Adaptado de “*Reinventing project management*” por A. J. Shenhar e D. Dvir, 2007, Boston: Harvard Business School Press.

De acordo com Shenhar e Dvir (2007), a dimensão: a) novidade, classificada em derivativa, plataforma ou inovação, determina quão novos são os produtos e, quão claros e bem definidos são os requisitos iniciais do projeto; b) tecnologia, representa o nível de incerteza tecnológica no conhecimento das tecnologias do projeto e do desenvolvimento e fabricação do produto, dividindo-se em quatro níveis: baixa, média, alta e super-alta-tecnologia, c) complexidade, depende da complexidade do produto ou do resultado, dividindo-se em montagem, sistema e matriz, e; d) ritmo, caracterizado como regular, rápido/competitivo, tempo crítico ou blitz, é determinado pelo prazo que se dispõe para completar o projeto.

O modelo NCTR é aplicado para diferentes fins, tais como avaliar o produto, a tarefa e o ambiente, sugerindo o que poderia ser a classificação ideal e o estilo de gestão mais apropriado para cada tipo de projeto (Shenhar, 2001; Shenhar & Dvir, 2007). Considerando apenas a dimensão tecnologia, também foi usado para entender a extensão da aplicação das práticas de gerenciamento de riscos por meio do grau de presença dos riscos nos projetos (Raz et al., 2002). Ademais, foi sugerido como capaz de tipificar a complexidade dos projetos por meio dos variados tipos de complexidade, novidade, ritmo e tecnologia (Thamhain, 2013).

2.1.2.1. Dimensão complexidade

A principal distinção entre os níveis de complexidade tem a ver com o modo como os projetos são organizados, pois o seu incremento implica em uma organização multiforme, na dificuldade tecnológica, em sistemas robustos em relação aos riscos, no aumento da interação entre os *stakeholders* e comunicação (Cicmil & Marshall, 2005; Floricel & Miller, 2001; Shenhar & Dvir, 2007; Tatikonda & Rosenthal, 2000).

Qual, então, é a melhor maneira de definir e distinguir entre os níveis de complexidade do projeto? Uma opção pode ser o tamanho do projeto (medido, por exemplo, em termos de orçamento, número de pessoas, etc.). Mas o tamanho apenas não é o suficiente. Um projeto muito grande e caro em um setor – por exemplo, construção – pode ser menos complexo do que um projeto em outro setor, tal como biotecnologia. A complexidade também depende, entre outras coisas, dos vários elementos que compõem um projeto – seus números, suas variáveis e as interconexões entre eles (Shenhar & Dvir, 2007, p. 114).

Uma maneira simples de definir os vários níveis de complexidade é usar uma estrutura hierárquica de sistemas e subsistemas. Chamando-a de escopo de sistema, e, na maioria dos casos, um nível mais baixo poderia ser visto como um subsistema do próximo nível mais alto (Shenhar & Dvir, 2007, p. 60).

A partir do modelo NCTR “Diamante”, Shenhar e Dvir (2007) definem os três níveis da complexidade (montagem, sistema e matriz) da seguinte forma:

- a) Projetos de montagem: lidam com um único componente em uma unidade funcional, composta por uma equipe pequena que se conhece bem e possui intensa comunicação entre os membros, com pouca formalidade e documentação. Um produto de montagem desempenha uma função bem definida dentro de um sistema maior ou é um produto independente e autossuficiente que desempenha uma única função.
- b) Projetos de sistema: lidam com sistemas e com plataformas inteiras, realizando a criação não apenas do produto em si, mas também do suprimento colateral de meios e instalações de treinamentos, equipamentos de teste, ferramentas de manutenção, suporte logístico e peças sobressalentes. Estes projetos são raramente realizados dentro de uma única organização, requerendo um escritório central para projetos, que coordena as atividades de vários subgrupos e subcontratados, com um alto nível de formalidade.
- c) Projetos de matriz: lidam com uma coleção dispersa de sistemas que funcionam juntos para alcançar um propósito comum, às vezes chamado de “sistema de sistemas”. Estes projetos nunca são realizados em um único local, em vez disso são espalhados por uma ampla área geográfica, repleta de subprojetos de sistema. Os projetos de matriz são grandes em escala, e na maioria dos casos, são construídos de forma evolucionária, na qual os sistemas adicionais são gradualmente anexados.

À medida em que os projetos crescem em complexidade, aumenta a ambiguidade das informações que podem influenciá-los (Pich et al., 2002). Ao avaliar os projetos por este prisma, nota-se que eles são influenciados de uma maneira específica em cada nível de complexidade, principalmente quanto ao foco gerencial (Kerzner, 2009; Shenhar & Dvir, 2007).

2.1.2.1.1. Influência da complexidade

Assim como para os projetos (Shenhar & Dvir, 2007), os produtos de níveis desiguais de complexidade têm implicações técnicas e gerenciais diferentes para as organizações que os desenvolvem (Doty & Glick, 1994). Contudo, para que tais implicações sejam mitigadas, os projetos também devem ser gerenciados considerando os seus variados níveis de complexidade (Thamhain, 2013). Nesta linha, Shenhar e Dvir (2007) apontaram as diferenças encontradas nos projetos ao considerar os níveis de complexidade, conforme apresentado na Figura 4.

Itens	Nível de complexidade do projeto		
	Montagem	Sistema	Matriz
Clientes	Consumidores ou principal contratado de um projeto maior.	Consumidores, empresas, governo ou agências militares.	Organizações públicas, governos ou agências de defesa.
Compra	Compra direta ou um simples contrato.	Contrato complexo; pagamentos por fases.	Vários contratos; entrega evolucionária.
Organização do projeto	Grupo funcional; poucos funcionários da administração envolvidos.	Contrato principal; muitos subcontratados; vários funcionários técnico-administrativo.	Central, geralmente escritório de projetos; muitos peritos.
Planejamento	Simples, geralmente manuais.	Complexo; ferramentas computadorizadas.	Central; ferramentas computadorizadas.
Controle e relatório	Simples, informal, controle interno.	Rigoroso e formal; revisões com clientes e gerência.	Central; muitos relatórios e reuniões com os contratados.
Documentação	Documentos simples e técnicas.	Muitos documentos gerenciais e técnicos.	Documentos gerenciais e legais.
Estilo de gerenciamento	Informal; foco no custo, qualidade e entregas.	Formal e burocrático; informal com clientes e subcontratados.	Formal e rigoroso; foco naqueles que tomam as decisões.
Diretrizes	Não são usadas políticas específicas.	Segue os padrões do setor ou corporativo.	Próprios padrões e políticas.
Riscos	Baixo risco de não cumprir com as especificações.	Risco de médio a alto; influências mútuas, risco para recuperar o investimento; dificuldade nas integrações complexas.	Risco alto; má gestão entre os sistemas; falta de sintonia com o clima econômico, ambiental e político, ou gastos excessivos.

Figura 4. Características do projeto de acordo com a sua complexidade. Adaptado de “*Reinventing project management*” por A. J. Shenhar e D. Dvir, 2007, Boston: Harvard Business School Press.

Ao considerar a complexidade, a maior diferença entre os projetos está relacionada à estrutura organizacional, à formalidade dos processos e à maneira pela qual as atividades dos projetos são coordenadas e integradas (Shenhar et al., 2005). A segunda maior diferença é o grau de formalidade do projeto e a ênfase gerencial (Shenhar & Dvir, 1996). Assim, a necessidade de se avaliar adequadamente a complexidade de um projeto não pode ser subestimada, pois tratar um projeto de matriz como sistema, por exemplo, poderá resultar em atrasos desnecessários, coordenação imprecisa e em conflito entre os participantes (Shenhar et al., 2001). Porém, é importante frisar que julgamentos equivocados também são comuns, mesmo em níveis mais baixos de complexidade (Shenhar & Dvir, 2007).

Com o objetivo de entender como a complexidade afeta as práticas de gerenciamento, Shenhar e Dvir (2007) estudaram diferentes projetos (comércio, defesa e organizações sem fins lucrativos), concluindo pela correlação positiva entre sete variáveis de gestão e os três níveis de complexidade dos projetos. Os resultados desta pesquisa estão na Tabela 1.

Tabela 1

Práticas de gerenciamento dos projetos em diferentes níveis de complexidade.

Variável		Complexidade do projeto			Correlação
		Montagem	Sistema	Matriz	
Engenharia de sistemas	Média	3,20	4,84	3,81	0,264***
	D.P.	(1,9)	(1,6)	(2,5)	
Gerenciamento da qualidade	Média	3,52	4,63	4,28	0,214***
	D.P.	(1,9)	(1,8)	(1,6)	
Atividades	Média	1,18	1,89	2,66	0,524***
	D.P.	(0,47)	(0,68)	(0,86)	
Estrutura de divisão de trabalho	Média	3,75	5,09	5,91	0,340***
	D.P.	(2,2)	(1,6)	(0,91)	
Planejamento	Média	3,99	5,26	4,66	0,247***
	D.P.	(1,7)	(1,4)	(1,5)	
Controle	Média	3,90	4,82	5,14	0,282*
	D.P.	(1,5)	(1,3)	(1,2)	
Documentação	Média	4,75	5,45	5,91	0,168
	D.P.	(1,6)	(1,1)	(0,96)	

Nota. Adaptado de “*Reinventing project management*” por A. J. Shenhar e D. Dvir, 2007, Boston: Harvard Business School Press.

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Conforme Tabela 1, em comparação aos projetos de montagem, o uso de engenharia de sistemas e as práticas de gestão da qualidade aumentam em projetos de sistema e de matriz, apesar de ambos serem mais comuns em projetos de sistemas (Shenhar & Dvir, 2007). Além disso, as atividades, estrutura de divisão de trabalho, controle e documentação parecem evoluir com a complexidade do projeto (Shenhar & Dvir, 1996). Quando a complexidade do projeto aumenta, há também a necessidade de recorrer a procedimentos mais formais, porém, contrário a esta afirmação está o planejamento, já que o nível mais alto de planejamento é encontrado em projetos de sistemas em vez de matriz (Shenhar & Dvir, 2007).

O deslocamento de um projeto de montagem para sistema é uma grande mudança, que requer extensas habilidades gerenciais e de integração (Shenhar & Dvir, 1996). Quando se desloca para o nível de complexidade matriz, os gerentes precisam aprender a se afastar dos assuntos técnicos e desenvolver uma visão mais ampla do setor e de seus participantes, aprendendo a lidar com questões legais, ambientais e políticas, as quais geralmente não são abordadas nos níveis mais baixos de complexidade dos projetos (Shenhar & Dvir, 2007). Por isso, as organizações precisam estabelecer as habilidades de seus gerentes de acordo com a hierarquia de sistemas e treiná-los a partir destas premissas (Shenhar et al., 2005).

Shenhar e Dvir (2007) também trouxeram contribuições relevantes ao avaliarem o comportamento dos recursos dos projetos (orçamento, prazo, mão-de-obra e educação) em relação aos níveis de complexidade, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2

Recursos dos projetos em diferentes níveis de complexidade.

Variável		Complexidade do projeto			Correlação
		Montagem	Sistema	Matriz	
Nível em escala do	Média	2,47	3,47	4,55	0,548***
orçamento do projeto.	D.P.	(0,99)	(0,81)	(0,88)	
Nível em escala da duração	Média	2,50	3,00	3,66	0,308***
do projeto.	D.P.	(0,96)	(0,90)	(1,11)	
Média de mão-de-obra	Média	11	54	393	0,359***
empregada.	D.P.	(17)	(79)	(623)	
Trabalhadores com grau	Média	57,2	49,6	23,3	-0,229**
acadêmico.	D.P.	(28)	(31,3)	(23,1)	

Nota. Adaptado de “*Reinventing project management*” por A. J. Shenhar e D. Dvir, 2007, Boston: Harvard Business School Press.

** $p < .01$. *** $p < .001$.

A partir da Tabela 2, conclui-se que existe associação entre a complexidade e o tamanho dos projetos (Raz et al., 2002), pois o orçamento, mão-de-obra e o prazo dos projetos aumentam com o seu escopo (Shenhar & Dvir, 1996). Por outro lado, o grau acadêmico diminui com a complexidade pelo fato de que para o desenvolvimento de projetos de alta complexidade é necessário mais construtores e operadores, por exemplo, do que de acadêmicos engajados no planejamento, análise e testes requeridos pelos projetos (Shenhar & Dvir, 2007).

A complexidade pode representar tanto uma oportunidade, embasada no nível de investimento, quanto um risco (Shenhar & Dvir, 2007). Dessa forma, como existe uma relação entre o aumento da complexidade e o impacto causado pelos riscos (Thamhain, 2013), os métodos de gerenciamento de riscos também variam de acordo com níveis de complexidade dos projetos (Shenhar & Dvir, 2007), conforme apresentado na Figura 5.

Área do PMBOK ¹¹	Nível de complexidade do projeto		
	Montagem	Sistema	Matriz
Risco	Gerenciamento mínimo, focado na incorporação de tecnologias e fontes externas que possam causar atrasos e excedente de custo.	Gerenciamento extensivo; planos de contingência e redundâncias para proteger contra as falhas.	Risco associado a sistemas que trabalham em conjunto; gestão de cada sistema conduzido como independente pelo seu contratado.

Figura 5. Relação entre riscos e os diferentes níveis de complexidade dos projetos. Adaptado de “*Reinventing project management*” por A. J. Shenhar e D. Dvir, 2007, Boston: Harvard Business School Press.

Como os riscos em projetos podem surgir das suas próprias tarefas, sendo caracterizados pela incerteza, complexidade e urgência, ou da falta de recursos, ou de restrições como habilidades profissionais e diretrizes (Raz et al., 2002), para obter melhores desempenhos nos projetos é fundamental o entendimento das causas da complexidade (Ahern et al., 2013) e da sua relação com os riscos (Shenhar & Dvir, 2007; Thamhain, 2013). Segundo Shenhar et al. (2005), quanto maior a complexidade dos projetos, maior também é a presença dos riscos. Neste sentido, a tipificação da complexidade traria insumos para a escolha do método de gestão mais apropriado para o gerenciamento de riscos dos projetos (Shenhar et al., 2005).

¹¹ Project Management Body of Knowledge (PMBOK) é um guia do Project Management Institute (2013) para o gerenciamento de projetos. Atualmente está em sua quinta edição.

2.2. GERENCIAMENTO DE RISCOS

No início do século 21, segundo Ibbs e Kwak (2000) o gerenciamento de risco foi apontado como a área relevante mais carente em gestão entre os gerentes de projetos de quatro setores: telecomunicações, manufatura de produtos de alta tecnologia, tecnologia de informação e engenharia de construção. Porém, outros segmentos também usufruem da gestão de riscos, como securitização (Wattman & Jones, 2007), mercado e investimento (Ho & Pike, 1998; Loch et al., 2008), agiotagem (Liu & Lee, 1997). Segundo Wideman (1992) tal gerenciamento tem como propósito mitigar os riscos presentes nos projetos.

A presença dos riscos em projetos é significativa (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ng & Loosemore, 2007; Zwikael & Ahn, 2011) e a melhor forma de serem controlados é pela utilização de processos de gerenciamento específicos (Maylor et al., 2008; Project Management Institute, 2013), dentre os quais destaca-se a identificação e a avaliação dos riscos (Lyons & Skitmore, 2004). Porém, como “o risco é derivado da incerteza” (Thamhain, 2013, p. 22), inicialmente, é preciso entender a diferença entre estes dois conceitos.

2.2.1. Incerteza *versus* riscos

Na literatura sobre projetos, a incerteza e os riscos estão fortemente relacionados (El-Sayegh, 2008; Giezen, 2012; Hillson, 2002; Jaafari, 2001; Sanderson, 2012; Shenhar & Dvir, 2007; Thamhain, 2013), porém eles se diferem, já que o impacto causado pelo risco pode ser determinado (Ward & Chapman, 2003) e quantificado (Perminova, Gustafsson, & Wikström, 2008), enquanto que na incerteza, as consequências não são conhecidas, sendo considerada o antônimo do planejamento (Giezen, 2012). Por isso, risco em projetos é uma medida de probabilidade e consequência em não alcançar o objetivo definido (Kerzner, 2009), requerendo, portanto, uma estrutura de gerenciamento própria (Ke et al., 2010).

De maneira geral, incerteza e riscos não podem ser totalmente dissociados. Para a NASA (2011) a definição de risco é dada pela resposta a três perguntas: O que pode dar errado? Quão provável é isso? Quais serão as consequências se ocorrer? A resposta para a primeira questão é um conjunto de cenários. A segunda avalia a probabilidade dos cenários ocorrerem, enquanto que a terceira estima as suas consequências. Implícitas a cada pergunta estão as incertezas, ou seja, se todos os cenários mais significativos foram identificados e se as probabilidades destes cenários e as respectivas consequências foram adequadamente estimadas.

Neste contexto, os riscos são eventos que, se ocorrerem, poderão causar atrasos, gastos excessivos, resultados insatisfatórios, ambientes de insegurança ou perigo, excedentes de custo, falhas, entre outras consequências (Project Management Institute, 2013; Raz et al., 2002). Por outro lado, eles também podem ser vistos como oportunidades, isto é, riscos com efeitos positivos (Hillson, 2002). Assim, o gerenciamento de riscos é essencial para alcançar as metas dos projetos, não apenas na tentativa de evitar os maus resultados, mas também servindo como um guia para maximizar os resultados positivos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004).

2.2.2. Processos e práticas

Os gerentes de projetos lidam constantemente com altos níveis de incerteza, tornando o gerenciamento de riscos uma área presente na maioria dos livros sobre projetos (Kerzner, 2009; Project Management Institute, 2013). O propósito deste tipo de gerenciamento não é eliminar os riscos, mas balanceá-los durante o ciclo de vida dos projetos (Shenhar & Dvir, 1996). Assim, a gestão de riscos é um processo formal, ordenado e sistêmico, criado para identificar, analisar e responder ao risco, visando o máximo de eliminação, mitigação e controle (Wang, Dulaimi, & Aruria, 2004), conforme os processos apresentados na Figura 6.

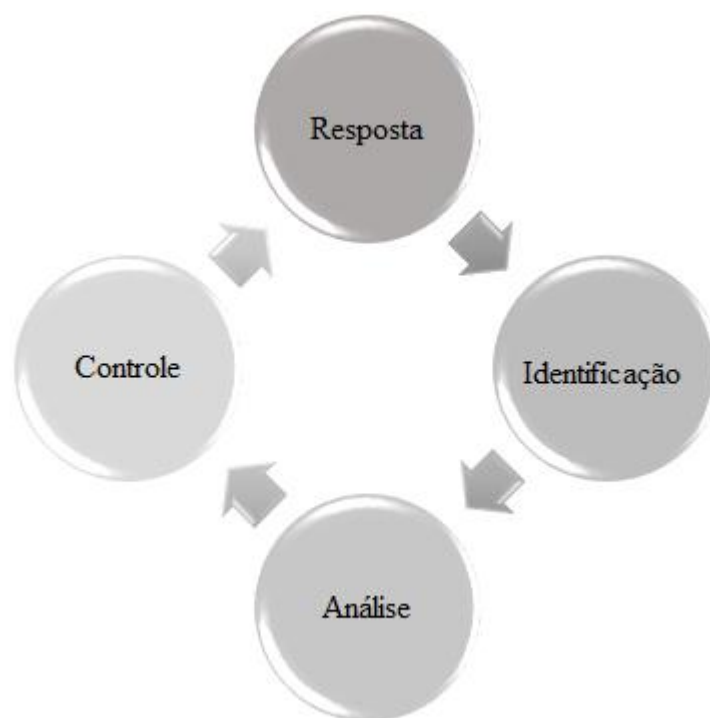


Figura 6. Processos inerentes ao gerenciamento de riscos. Adaptado de “Risk management framework for construction projects in developing countries” por S. Q. Wang, M. F. Dulaimi e M. Y. Aruria, 2004, *Construction Management and Economics*, 22(3), p. 237–252.

O grau de aplicação do gerenciamento de riscos varia com o tamanho da empresa e o nível de tolerância ao risco da organização e dos indivíduos (Raz & Michael, 2001). Como a percepção dos gerentes de projetos é a de baixa efetividade deste método de gestão (Zwikaël & Ahn, 2011), recorrer ao pensamento coletivo, colaboração dos *stakeholders* e das pessoas chave da empresa, bem como dos seus pares, geralmente são as práticas mais usadas por estes profissionais para a mitigação dos riscos (Raz & Michael, 2001; Thamhain, 2013). Assim, é comum as organizações criarem políticas formalizadas para este tipo de gerenciamento, visando a maior eficiência no controle dos riscos (Seyedhoseini, Noori, & Hatefi, 2009).

Apesar dos esforços organizacionais, a prática do gerenciamento de riscos ainda é insuficiente e ineficaz nos projetos (Chapman & Ward, 2004). Fato, este, justificado pelos inúmeros fatores que limitam o seu uso, destacando a dificuldade em visualizar os benefícios, carência de recursos dedicados à função, inexperiência e familiaridade dos profissionais com as técnicas, falta de tempo (Kwak & Stoddard, 2004; Lyons & Skitmore, 2004; Wallace, Keil, & Rai, 2004) e a baixa autoridade dos gerentes de projetos, por apresentarem habilidades limitadas para o gerenciamento dos riscos, já que, normalmente, estas funções são praticadas pelos gerentes funcionais da organização (Globerson & Zwikaël, 2002).

Por outro lado, Zwikaël e Ahn (2011) afirmam que para cada processo de gestão de riscos há inúmeros instrumentos que poderiam ser utilizados para reverter este quadro, são eles: a) identificação: *brainstorming*, *checklists*, diagramas de influências, causa e efeito, etc.; b) análise: matriz de probabilidade e impacto, análise de sensibilidade e simulação, técnica Delphi, avaliação por especialista, etc.; c) resposta: matriz de influência e predição, mapa do plano de resposta aos riscos, plano de resposta aos riscos do projeto, etc.; d) controle: análise da árvore de decisão, gerenciamento de portfólio, decisão a partir de múltiplos critérios, etc.

Os métodos para o gerenciamento de riscos foram extensamente discutidos na literatura sobre projetos (Jaafari, 2003; Kerzner, 2009; Kwak & Stoddard, 2004; Lyons & Skitmore, 2004; Zwikaël & Ahn, 2011). Nesta linha de pesquisa, Raz e Michael (2001) estabeleceram um *Rank* com as técnicas que mais contribuem para o gerenciamento de riscos, relacionando-as aos processos de identificação, avaliação, resposta, monitoramento, controle e *background*¹². Como resultado da pesquisa, além de indicarem as principais técnicas, também sugeriram que a gestão dos riscos está atrelada às práticas alternativas, já que das dez técnicas melhor classificadas, cinco fazem parte do processo *background*, conforme apresentado na Figura 7.

¹² Segundo Wang, Dulaimi e Aruria (2004) o processo *background* é composto pelas práticas ou técnicas utilizadas pelos gerentes de projetos, mas que em sua pesquisa não foram associadas a nenhum dos outros processos do gerenciamento de riscos (identificação, avaliação, resposta, monitoramento e controle).

Práticas/técnicas	Processo	Rank
<i>Brainstorming</i>	Identificação	8
Relatório periódico sobre os riscos	Identificação	24
Determinação da probabilidade dos riscos	Avaliação	14
Determinação do impacto dos riscos	Avaliação	3
Ordenação dos riscos	Avaliação	17
Determinação de responsabilidades	Resposta	2
Planejamento para a mitigação dos riscos	Resposta	12
Listas com tempo limite e itens de ação	Resposta	9
Replanejamento do projeto para mitigação dos riscos	Resposta	21
Revisão dos riscos determinados	Monitoramento	16
Revisão periódica dos documentos	Monitoramento	20
Reporte periódico dos status dos riscos	Monitoramento	19
Reporte periódico do plano de mitigação dos riscos	Monitoramento	25
Reporte dos riscos críticos ao gerente sênior	Monitoramento	6
Análise do rumo, desvios e exceções	Controle	26
Replanejamento do projeto	Controle	23
Prototipagem	<i>Background</i>	7
Simulação	<i>Background</i>	1
<i>Benchmarking</i>	<i>Background</i>	13
Gestão dos requerimentos	<i>Background</i>	10
Gestão de fornecedor	<i>Background</i>	5
Controle da configuração	<i>Background</i>	4
Controle da qualidade	<i>Background</i>	11
Gestão da qualidade	<i>Background</i>	15
Programas de treinamento	<i>Background</i>	22
Levantamento da satisfação dos clientes	<i>Background</i>	18

Figura 7. Práticas que mais contribuem para a gestão de riscos. Adaptado de “Use and benefits of tools for project risk management” por T. Raz e E. Michael, 2001, *International Journal of Project Management*, 19(1), p. 9–17.

Ao analisar a Figura 7 é possível notar que as práticas relacionadas ao processo controle foram as que tiveram a pior percepção de contribuição para o gerenciamento de riscos (Raz & Michael, 2001). Ainda segundo os autores há duas possíveis explicações para este achado: a) os instrumentos ou práticas para o controle dos riscos são ineficazes e, por isso, não são percebidas pelos gerentes de projetos como sendo adequadas; b) os gerentes de projetos podem estar dispostos a investir tempo e esforço nas fases anteriores da gestão de risco, que são realizadas em conjunto com outras atividades de planejamento do projeto.

Para o efetivo gerenciamento dos riscos é necessária a sua correta identificação, análise e priorização (Dey, 1999), além da elaboração do plano de resposta e realização do respectivo monitoramento e o controle (Zwikael & Ahn, 2011). Independente da prática a ser utilizada, quanto mais cedo o processo de gerenciamento de riscos for implantado, melhor também será o desempenho do projeto (Elkington & Smallman, 2002). Por isso é que as organizações usam de significativos investimentos e recursos para a gestão de riscos, baseadas na crença de que altos níveis de riscos são obstáculos para o sucesso dos projetos (Kerzner, 2009).

2.2.3. Fatores de riscos

O objetivo de identificar a origem dos riscos é prevenir a ocorrência de eventos que podem causar danos para os projetos (Redmill, 2002). Além disso, a identificação do riscos não visa apenas formar uma lista com os respectivos graus de importância (Shen, 1997), mas prever o conjunto de fatores que influenciam o desempenho dos projetos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004). Assim, como um fator sintetiza as relações observadas entre variáveis inter-relacionadas (Fávero, Chan, Silva, & Belfiore, 2009), o conceito de “fator de risco” consiste na representação de um conjunto de riscos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010; Shen et al., 2006).

Na literatura é possível encontrar diferentes pesquisas que tratam sobre fatores de riscos em projetos (Bing, Akintoye, Edwards, & Hardcastle, 2007; Ke et al., 2010; Lam, Wang, Lee, & Tsang, 2007; Shen et al., 2006), porém o estudo de Ghosh e Jintanapakanont (2004)¹³ é um dos mais completos quando se trata de projetos infraestrutura, pois além de definirem os principais fatores de riscos presentes neste tipo de projeto também criaram um *Rank* com os respectivos índices de importância, conforme apresentado na Tabela 3. Apresenta-se na sequência a discussão sobre cada fator de risco e dos riscos que o compõe.

¹³ A pesquisa de Ghosh e Jintanapakanont (2004) se baseou em 59 riscos decorrentes de outros 17 estudos sobre o tema. O método da pesquisa foi quantitativo com o envio de questionário para profissionais qualificados.

Tabela 3

Os fatores de riscos mais importantes em projetos de infraestrutura.

Fator de risco	Índice
<i>Protelação</i> : riscos decorrentes do modo como os projetos são gerenciados.	79,00
<i>Financeiro e econômico</i> : riscos associados à capacidade financeira do contratante e condições de mercado.	73,94
<i>Fornecedores</i> : riscos inerentes à gestão dos fornecedores.	72,91
<i>Contratual e legal</i> : riscos relacionados à gestão dos contratos.	72,81
<i>Planejamento</i> : riscos inerentes a desvios de planejamento.	72,67
<i>Forças não controláveis</i> : riscos oriundos de circunstâncias incontrolláveis.	68,38
<i>Segurança e social</i> : riscos relacionados à segurança, questões ambientais e aspectos sociais.	68,33
<i>Natural/físico</i> : riscos relacionados à infraestrutura.	65,33
<i>Operacional</i> : riscos associados à produtividade e operações.	62,50

Nota. Adaptado de “Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach” por S. Ghosh e J. Jintanapakanont, 2004, *International Journal of Project Management*, 22(8), p. 633–643.

Na Tabela 3 percebe-se que o fator de risco mais crítico, em ordem de importância, é o protelação (atraso), seguido pelo financeiro e econômico, fornecedores, contratual e legal, planejamento, forças não controláveis, segurança e social, natural/físico e operacional, os quais também estão significativamente correlacionados uns aos outros (Ghosh & Jintanapakanont, 2004). Quanto à protelação, os riscos associados a este fator são o reflexo de como os projetos são gerenciados (Shenhar & Dvir, 2007), do nível de definição das especificações e de quão eficiente é a comunicação no projeto (Ghosh & Jintanapakanont, 2004). Os riscos que fazem parte do fator de risco protelação e as suas definições estão apresentadas na Figura 8.

Risco	Conceito
Atraso na construção	Equívoco na definição do cronograma (pouco realista) e orçamentação, elaboração inadequada de editais, etc.
Atraso de terceiros	Dimensionamento da equipe incompatível com a necessidade, ingerência sobre os fornecedores, etc.

Figura 8. Conjunto de riscos do fator de risco *protelação*. O conceito dos riscos foi elaborado a partir da interpretação de diferentes estudos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010; Ng & Loosemore, 2007; Shen et al., 2006). Adaptado de “Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach” por S. Ghosh e J. Jintanapakanont, 2004, *International Journal of Project Management*, 22(8), p. 633–643.

Em ordem de importância, o fator de risco financeiro e econômico apareceu em segundo lugar, considerando os riscos com oscilação econômica, inflação, indisponibilidade de fundos, fracasso financeiro do contratante, proposta de preço e flutuações de taxas cambiais. Para Shen et al. (2006) o risco de inflação abrange a imposição de taxas inesperadas devido a imaturidade da economia local e sistemas bancários. Já a flutuação considera a aplicação de taxas de maneira inconsistente, enquanto que as taxas cambiais consideram a flutuação da moeda estrangeira ou a dificuldade de conversão para a moeda local (Ke et al., 2010). Os riscos que fazem parte do fator de risco financeiro e econômico e as suas definições estão na Figura 9.

Risco	Definição
Indisponibilidade de fundos	Mercado com poucos recursos disponíveis ou inexistência de instrumentos financeiros.
Flutuação das taxas cambiais	Gestão incoerente ou com pouca efetividade do governo na aplicação das taxas cambiais.
Oscilação econômica	Retração da economia.
Proposta de preço	Contratação de fornecedores utilizando apenas o critério de menor preço ¹⁴ .
Fracasso financeiro do contratante	Indisponibilidade financeira do contratante para cumprir com as suas responsabilidades contratuais.
Inflação	Taxa de inflação e tributações elevadas.

Figura 9. Conjunto de riscos do fator de risco *financeiro e econômico*. O conceito dos riscos foi elaborado a partir da interpretação de diferentes estudos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010; Lam et al., 2007; Ng & Loosemore, 2007; Shen et al., 2006; Wang & Tiong, 2000). Adaptado de "Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach" por S. Ghosh e J. Jintanapakanont, 2004, *International Journal of Project Management*, 22(8), p. 633–643.

Como em projetos de infraestrutura os riscos financeiros também estão muito atrelados aos fornecedores, a gestão efetiva destes atores passa a ser crítica para o desempenho dos projetos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004). Este fator de risco diz respeito aos riscos relacionados à capacidade e às habilidades dos fornecedores para suprirem com produtos, materiais, equipamentos, mão-de-obra, etc. todo o projeto, o que na prática nem sempre se cumpre (Ke et al., 2010). O fator de risco fornecedor é composto pelos riscos número de fornecedores, incapacidade do fornecedor, coordenação de subcontratados e falência do fornecedor, os quais estão apresentados e definidos na Figura 10.

¹⁴ Nas licitações do tipo "menor preço" o fator preponderante para a escolha da proposta mais vantajosa será pelo menor valor ofertado, desde que atendidas às exigências do edital (Schwartz & Camargo, 2014).

Risco	Definição
Número inadequado de fornecedores	Número de fornecedores alocados no projeto aquém da expectativa inicial.
Incapacidade do fornecedor	Falta de especialização dos fornecedores para fornecerem os serviços/materiais no prazo ou ausência de fornecedor com a especialidade requerida no mercado.
Coordenação de subcontratados	Distanciamento entre gestores e executores, falhas na comunicação.
Falência do fornecedor	Indisponibilidade financeira do fornecedor para cumprir com as suas responsabilidades contratuais.

Figura 10. Conjunto de riscos do fator de risco *fornecedores*. O conceito dos riscos foi elaborado a partir da interpretação de diferentes estudos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010; Wang & Tiong, 2000). Adaptado de “Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach” por S. Ghosh e J. Jintanapakanont, 2004, *International Journal of Project Management*, 22(8), p. 633–643.

O fator de risco contratual e legal está associado à gestão de questões contratuais, pagamentos, resolução de controvérsias e negociações, visando obter o menor impacto no desempenho dos projetos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004). A quantidade e tipos de relações contratuais envolvidas entre os participantes dos projetos são cruciais para que os resultados estejam dentro do prazo, custo e qualidade (Antoniou et al., 2013). Assim, o fato de identificar antecipadamente os riscos envolvidos com este fator, proporcionaria um melhor balanceamento na distribuição das responsabilidades e dos riscos entre os envolvidos¹⁵, além de reduzir os prazos e custos presentes nas negociações (Ke et al., 2010). Os riscos que fazem parte do fator de risco contratual e legal e as suas definições estão apresentadas na Figura 11.

O fator planejamento é um dos mais importantes (Ghosh & Jintanapakanont, 2004), pois exige esforço na solução de problemas a partir de desvios no plano inicial (Pinto & Slevin, 2008). A necessidade de mudanças inesperadas e erros na execução dos projetos, são reflexo de planejamentos incompletos ou investigações inapropriadas (Ke et al., 2010). Por essa razão, quando há conflito de documentos ou os produtos e serviços saem do padrão e há a necessidade de buscar novos fornecedores, mais tempo é consumido do projeto, afetando significativamente o cumprimento dos prazos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004). Os riscos que fazem parte do fator de risco planejamento e as suas definições estão apresentadas na Figura 12.

¹⁵ Em projetos de infraestrutura, normalmente, recorre-se ao *project finance* para o balanceamento dos riscos entre as partes envolvidas. Esta técnica é uma forma de financiar um projeto com base em seus recebíveis, permitindo que cada partícipe escolha a parcela de risco/retorno que lhe é mais atrativa (Bonomi & Malvessi, 2004).

Risco	Definição
Mudanças na natureza da negociação	Arranjos impróprios nos contratos (desequilíbrio entre as partes) e alocação inadequada dos riscos contratuais entre os envolvidos (contratante e contratado).
Atraso nos pagamentos contratuais	Não cumprimento dos pagamentos acordados.
Atraso na resolução de controvérsias	Insolvência de conflitos interpessoais (disputas).
Atraso na resolução de questões contratuais	Insolvência de conflitos legais (interesses divergentes).

Figura 11. Conjunto de riscos do fator de risco *contratual e legal*. O conceito dos riscos foi elaborado a partir da interpretação de diferentes estudos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010; Lam et al., 2007; Shen et al., 2006; Wang & Tiong, 2000). Adaptado de “Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach” por S. Ghosh e J. Jintanapakanont, 2004, *International Journal of Project Management*, 22(8), p. 633–643.

Risco	Definição
Mudanças de planejamento	Mudanças inesperadas a partir de erros na concepção e/ou na operação dos projetos.
Especificações inadequadas	Alteração nas especificações por serem incompatíveis com o objetivo almejado.
Definição do escopo de trabalho	Alteração no escopo em razão de especificações deficientes.
Conflito de documentos	Desalinhamento sobre dados de um mesmo assunto e presente em documentos distintos.

Figura 12. Conjunto de riscos do fator de risco *planejamento*. O conceito dos riscos foi elaborado a partir da interpretação de diferentes estudos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010; Ng & Loosemore, 2007; Shen et al., 2006). Adaptado de “Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach” por S. Ghosh e J. Jintanapakanont, 2004, *International Journal of Project Management*, 22(8), p. 633–643.

Quanto aos riscos associados ao fator de risco forças não controláveis (guerra, ações da natureza, incêndio e furto), Ghosh e Jintanapakanont, (2004) afirma que eles evoluem com as fases de planejamento e medidas de gestão devem ser utilizadas para a sua mitigação. Segundo Shen et al. (2006) as forças não controláveis, correspondem às circunstâncias que, de alguma maneira, encontram-se fora de controle como, por exemplo, inundações, incêndio, tempestade, terremoto, hostilidades, embargos, epidemias e outros tipos de catástrofes. Os riscos que fazem parte do fator de risco força não controláveis e as suas definições, estão na Figura 13.

Risco	Definição
Guerra	Conflitos bélicos ou ideológicos (interno ou externo).
Ação da natureza	Eventos ambientais catastróficos como terremoto, enchente, entre outros.
Incêndio e/ou furto	Circunstâncias não previstas e que não estão diretamente presentes nas estimativas de custos.

Figura 13. Conjunto de riscos do fator de risco *forças não controláveis*. O conceito dos riscos foi elaborado a partir da interpretação de diferentes estudos (Bing et al., 2007; Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010; Ng & Loosemore, 2007; Shen et al., 2006). Adaptado de “Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach” por S. Ghosh e J. Jintanapakanont, 2004, *International Journal of Project Management*, 22(8), p. 633–643.

No que diz respeito ao fator de risco segurança e social nota-se que ele é composto pelos riscos acidentes, danos às pessoas ou bens, poluição e regras de segurança e restrições ecológicas. Pelo estudo de Ghosh e Jintanapakanont (2004) dentre os riscos presentes neste fator, o que apresentou a maior importância foi o acidentes, seguido pelo restrições ecológicas, danos às pessoas ou bens e poluição e regras de segurança. O gerenciamento do risco com acidentes é relevante para qualquer sistema de segurança e, portanto, as regras relacionadas ao tema devem ser seguidas (Mu et al., 2014). Os riscos que fazem parte do fator de risco segurança e social e as suas definições estão apresentadas na Figura 14.

Risco	Definição
Acidentes	Acontecimentos fortuitos com as equipes do projeto.
Danos às pessoas ou bens	Doenças, acordos sindicais, avarias em máquinas e equipamentos, etc.
Poluição e regras de segurança	Prática de atividades conflitantes com as leis ambientais e trabalhistas.
Restrições ecológicas	Embargos para a execução do projeto.

Figura 14. Conjunto de riscos do fator de risco *segurança e social*. O conceito dos riscos foi elaborado a partir da interpretação de diferentes estudos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Mu et al., 2014). Adaptado de “Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach” por S. Ghosh e J. Jintanapakanont, 2004, *International Journal of Project Management*, 22(8), p. 633–643.

O fator de risco natural/físico (condição inesperado do local, geológicas da área e do curso subterrâneo da água), cujos riscos evoluem com as fases de planejamento do projeto, também devem ser mitigados (Ghosh & Jintanapakanont, 2004). Este fator contempla aspectos temporais, atrelados situações inesperadas ou de escassez (Ke et al., 2010). Além disso,

processos de reivindicação de posse e liberação de uso de solo, que reflete a indisponibilidade do solo ou a incapacidade de ser ocupado à tempo, também são considerados neste fator de risco (Shen et al., 2006). Os riscos que fazem parte do fator de risco natural/físico e as suas definições estão demonstradas na Figura 15.

Risco	Definição
Condição inesperada do local	Condições precárias, não previstas, encontradas no local.
Condições geológicas da área	Presença de rochas de resistência elevada, desagregáveis, friáveis e irregular.
Condições do curso subterrâneo da água	Pressões e vazões elevadas da água subterrânea e presença de águas ácidas.

Figura 15. Conjunto de riscos do fator de risco *natural e físico*. O conceito dos riscos foi elaborado a partir da interpretação de diferentes estudos (Bing et al., 2007; Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010; Lam et al., 2007; Ng & Loosemore, 2007). Adaptado de “Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach” por S. Ghosh e J. Jintanapakanont, 2004, *International Journal of Project Management*, 22(8), p. 633–643.

O fator de risco operacional é resultante de mensurações e planejamentos impróprios e baixa produtividade operacional (Ke et al., 2010). Segundo Ghosh e Jintanapakanont (2004), dentre os riscos pertencentes a este fator, o interrupção de sistemas de suporte é o mais importante. Faz parte deste fator risco, por exemplo, a indisponibilidade de eletricidade e água para o projeto ou a sua presença a partir de taxas injustas (Ke et al., 2010). Os riscos ligados à produtividade da mão-de-obra e equipamentos são sempre relativamente altos, principalmente pelo impacto causado no custo e prazo (Ghosh & Jintanapakanont, 2004). Os riscos que fazem parte do fator de risco operacional e as suas definições estão apresentadas na Figura 16.

Quando os projetos de infraestrutura também foram analisados no setor público, além dos fatores de riscos identificados no estudo de Ghosh e Jintanapakanont (2004), percebeu-se a significativa presença do fator de risco político em diferentes pesquisas (Bing et al., 2007; Ke et al., 2010; Lam et al., 2007; Ng & Loosemore, 2007; Shen et al, 2006; Wang & Tiong, 2000). Fazem parte deste fator o risco de intervenção governamental, mudança de lei, instabilidade política e expropriação e nacionalização. Evidencia-se, assim, a necessidade da gestão destes riscos, principalmente quando relacionados à parceria público privada¹⁶ (Ke et al., 2010).

¹⁶ Parceria Público Privada (PPP) pode ser definida como um acordo, onde o setor público participa de contratos de longo prazo com entidades do setor privado [...] (Grimsey & Lewis, 2000). (texto extraído do item 2.4 – Projetos de infraestrutura.

Risco	Definição
Tratamento do material removido do local	Complexidade para tratar o material removido ser maior que a prevista.
Interrupção de suporte	Descontinuidade dos recursos tecnológicos (<i>software</i> , etc.) ou insumos de suporte (energia, água, etc.) para manter e alavancar a produtividade.
Produtividade dos equipamentos	Produtividade dos equipamentos abaixo do previsto, substituição de tecnologia obsoleta.
Produtividade da mão-de-obra	Produtividade dos colaboradores abaixo do esperado, burocracia.

Figura 16. Conjunto de riscos do fator de risco *operacional*. O conceito dos riscos foi elaborado a partir da interpretação de diferentes estudos (Bing et al., 2007; Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010; Ng & Loosemore, 2007; Wang & Tiong, 2000). Adaptado de “Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach” por S. Ghosh e J. Jintanapakanont, 2004, *International Journal of Project Management*, 22(8), p. 633–643.

Para Ke et al. (2010) o fator de risco político considera as interferências do setor público nos serviços privados sem que haja uma razão aparente; as pressões políticas, econômicas e sociais, nas quais o governo toma posse de recursos privados sem compensação justa; aplicação inconsistente de novas regulamentações e leis; desenvolvimento e planejamentos subjetivos durante o período de concessão governamental, refletindo em tarifas estruturais, demandas de mercado, etc. Os riscos que fazem parte do fator de risco político estão na Figura 17.

Risco	Definição
Intervenção governamental	Interferência do setor público nas obras e serviços previstos no projeto.
Expropriação e nacionalização	Governo local assume a execução da empresa privada sem uma compensação.
Mudança na lei	Travamento dos processos pela aplicação equivocada ou falta de entendimento da legislação (novos regulamentos e leis ou suas alterações).
Instabilidade política	Governo ser incapaz ou não estar disposto de honrar com as suas obrigações.

Figura 17. Conjunto de riscos do fator de risco *político*. O conceito dos riscos foi elaborado a partir da interpretação de diferentes estudos (Bing et al., 2007; Ke et al., 2010; Lam et al., 2007; Ng & Loosemore, 2007; Shen et al., 2006; Wang & Tiong, 2000). Adaptado de “Preferred risk allocation in China’s public–private partnership (PPP) projects” por Y. Ke, S. Wang, A. P. C. Chan e P. T. I. Lam, 2010, *International Journal of Project Management*, 28(5), p. 482–492.

Todos os projetos apresentam fatores de riscos associados a eles (Zhao et al, 2010). Como a extensão dos riscos corresponde a uma relação negativa com a probabilidade de sucesso nos projetos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004), é importante que os fatores de riscos sejam identificados e avaliados, visando o conhecimento tanto das suas causas-raiz como de possíveis mecanismos de respostas (Kerzner, 2009; Project Management Institute, 2013). Por isso, a análise da influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos tem sido tão intensa na literatura recente (Zwikaël & Ahn, 2011; Thamhain, 2013; Mu et al., 2014).

2.2.4. Influência dos riscos

Os riscos influenciam os projetos de diferentes maneiras e com variadas intensidades (Thamhain, 2013). O impacto dos riscos no desempenho dos projetos é uma das influências mais estudadas, mesmo quando relacionada a diferentes dimensões¹⁷, como custos (Love et al., 2011; Ruuska et al., 2011), prazo (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Zwikaël & Ahn, 2011), mudanças (Raz et al., 2002; Shen et al., 2006), escopo (El-Sayegh, 2008; Shengli et al., 2008), gerenciamento de riscos (Chapman & Ward, 2004; Shenhar & Dvir, 2007), qualidade (Shen et al., 2006; Eriksson & Westerberg, 2011), rentabilidade, eficiência e sustentabilidade das organizações (Eriksson & Westerberg, 2011; Zwikaël & Ahn, 2011), entre outras.

Segundo Thamhain e Shelton (2007) os riscos apresentam quatro categorias de impacto, sendo: a) sem impacto: choque pequeno ou ausente no desempenho do projeto; b) impacto limitado: risco identificado e tratado com um pequeno nível de esforço, antes de afetar o desempenho do projeto; c) impacto no projeto: contempla a incerteza necessária para afetar significativamente o desempenho do projeto; d) impacto organizacional: consiste em efeitos que podem ser imediatos ou ocorrem em cascata, iniciando como um risco desconhecido, mas que aparece para tentar ser contido, afetando amplamente o desempenho da empresa.

Os autores complementam ainda que os efeitos das diferentes categorias de riscos variam no tempo, isto é, dependendo da efetividade do gerenciamento de riscos, o impacto no desempenho do projeto pode ser amenizado, ou dependendo do tipo de risco, do nível de complexidade do projeto e da intensidade de gestão, o impacto no desempenho do projeto e da organização pode continuar a crescer (Thamhain, 2013). As quatro categorias de riscos e a intensidade do impacto sobre o projeto e a organização estão demonstradas na Figura 18.

¹⁷ Dimensões de desempenho são as medidas a partir das quais o sucesso ou fracasso de um projeto é julgado (Belassi & Tukel, 1996; McKim et al., 2000). (texto extraído do item 2.3.2 – Dimensões de desempenho).

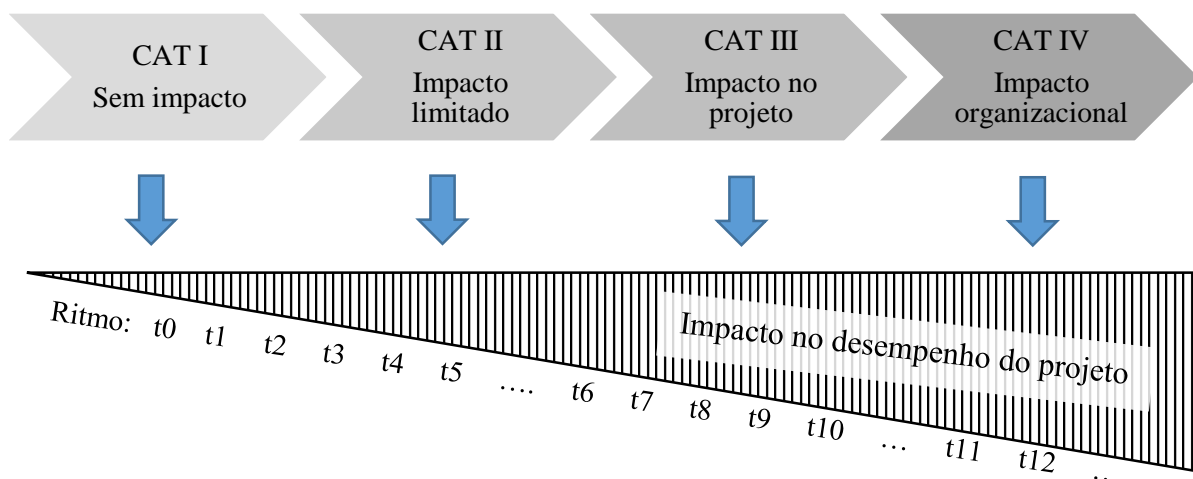


Figura 18. Modelo de impacto do risco no desempenho do projeto. Adaptado de “Managing Risks in Complex Projects” por H. Thamhain, 2013, *Project Management Journal*, 44(2), p. 20–35.

Neste contexto, os riscos podem influenciar os projetos em dois contextos: no processo de gerenciamento de riscos e na avaliação dos riscos e habilidades gerenciais. O primeiro alicerça-se ao fato de que com o gerenciamento dos riscos e a redução da complexidade dos projetos o impacto dos riscos no desempenho é menor (Barki et al., 2001; Zwikael e Ahn, 2011). Já o segundo, baseia-se na afirmação de Lyons & Skitmore (2004) de que o processo de avaliação dos riscos é um dos mais aplicados pelos gerentes, porém a falta de habilidade para a execução desta tarefa acaba sendo um limitante para que melhores desempenhos sejam obtidos pelos projetos (Globerson & Zwikael, 2002; Raz et al., 2002).

2.2.4.1. Impacto dos riscos no processo de gerenciamento de riscos

Conforme dito anteriormente, o gerenciamento de riscos é uma prática de grande importância para o ambiente de projetos (Raz & Michael, 2001), pois se tornou um mecanismo útil para garantir melhores desempenhos (El-Sayegh, 2008; Mu et al., 2014; Shengli et al., 2008). Porém, a intensidade no gerenciamento tanto pode influenciar a presença dos fatores de riscos (Chapman & Ward, 2004) e desempenho (Zwikael & Ahn, 2011), como também ser influenciada pelos níveis de complexidade dos projetos (Barki et al., 2001).

Em estudo recente, Zwikael e Ahn, (2011) demonstram ser baixa e insignificante a correlação existente entre o grau de presença dos riscos e o desempenho dos projetos. Estes autores afirmaram ainda que a interação entre o grau de presença do risco e o respectivo plano de gerenciamento foi significativa para três dimensões de desempenho (custo, escopo e

satisfação dos clientes), concluindo que os projetos de média a alta intensidade na gestão, mesmo que o grau de presença dos riscos seja alto, apresentará melhores desempenhos, e vice-versa (Zwikael & Ahn, 2011), conforme apresentado na Figura 19.

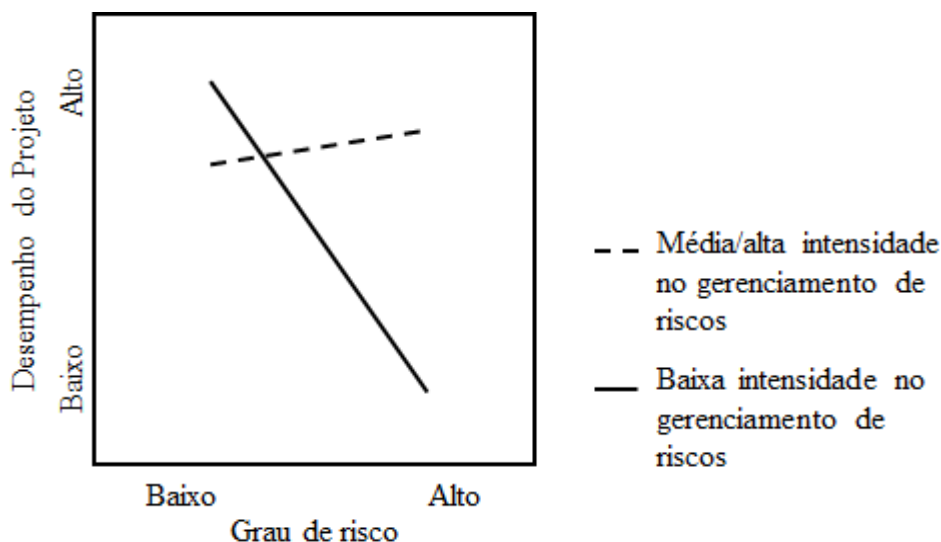


Figura 19. Impacto do gerenciamento dos riscos no desempenho dos projetos. Adaptado de “The effectiveness of risk management: an analysis of project risk planning across industries and countries” por O. Zwikael e M. Ahn, 2011, *Risk Analysis*, 31(1), p. 25–37.

Em outro estudo, Raz et al. (2002) avaliaram o impacto dos processos de gerenciamento de riscos (identificação, análise, plano para redução das incertezas, resposta aos riscos e designação do gestor) no desempenho dos projetos, considerando as especificações funcionais e técnicas, prazo e custo. Em sua pesquisa, buscaram a associação entre o risco e desempenho, concluindo que não há correlação significativa entre os processos de gerenciamento de riscos e as especificações funcionais e técnicas, entretanto para alguns dos processos (identificação, dos riscos, análise, resposta e designação do gestor) a correlação foi positiva com o cumprimento das dimensões de desempenho prazo e custo (Raz et al., 2002).

Neste cenário, como os riscos em projetos não podem ser completamente eliminados, a eficiência é conquistada ao alcançar o menor grau de presença dos riscos para o nível de desempenho esperado (Chapman & Ward, 2004). De acordo com Thamhain (2013), nenhum modelo analítico é suficientemente sofisticado para representar a complexidade e a dinâmica de todos os riscos que podem afetar os projetos, todavia, mesmo que os métodos de gestão possam variar de acordo com os níveis de complexidade dos projetos (Shenhar & Dvir, 2007), Barki et al. (2001) complementam que as técnicas usadas para o gerenciamento de riscos só são afetivas quando os níveis de complexidade dos projetos são baixos.

2.2.4.2. Impacto dos riscos na avaliação¹⁸ e habilidades gerenciais de decisão¹⁹

Segundo Lyons e Skitmore (2004) a avaliação dos riscos é um dos processos mais aplicados pelos gerentes de projetos. Pela sua complexidade, a avaliação deve ser analisada a partir de diferentes contextos (Grimsey & Lewis, 2000) e perspectivas (Thamhain, 2013). Baseadas na crença comum de que a alta presença dos riscos nos projetos são obstáculos para melhores desempenhos, as organizações costumam utilizar de significativos investimentos e recursos para o seu adequado gerenciamento (Kerzner, 2009). Porém, como “a maioria dos problemas dos projetos não são técnicos, mas sim gerenciais” (Shenhar & Dvir, 2007, p. 19), a falta de conhecimento e habilidades para a correta avaliação dos riscos acaba sendo um fator limitante para o desempenho dos projetos (Globerson & Zwikael, 2002).

Dependendo da efetividade da equipe do projeto e do seu líder, o impacto do risco pode ser amenizado, mas dependendo do tipo de risco e das intervenções gerenciais aplicadas (ou não), o impacto do risco no desempenho do projeto pode continuar a crescer (Thamhain, 2013). Pela importância do tema e influência causada nos projetos, em estudo feito por Baloi e Price (2003) ênfase foi dada aos riscos que impactam no desempenho dos projetos, dentre os quais destacou-se os relacionados às habilidades profissionais, capacidade de entrega, qualidade do serviço e eficiência gerencial. Fato, este, ainda mais preocupante no setor público (Arnaboldi et al., 2004), no qual é comum a alocação dos riscos²⁰ do projeto para o partícipe com a melhor capacidade para gerenciá-los e ao menor custo (Wideman, 1992).

O baixo desempenho é muitas vezes justificado pelo impacto da presença dos riscos (Ng & Loosemore, 2007), haja visto os projetos de infraestrutura (Datta & Mukherjee, 2001). Porém, enquanto estudos tem investido esforços para avaliar a relação entre a presença dos riscos e o desempenho (Zwikael & Ahn, 2011), pouca atenção tem sido dada para os diferentes tipos de riscos (Zwikael & Sadeh, 2007). Dependendo do risco, a probabilidade de sucesso do projeto pode ser maior ou menor (Thamhain, 2013), pois tanto a importância quanto a influência proporcionada, variam entre os fatores de riscos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004).

¹⁸ As organizações podem melhorar o desempenho do projeto de modo eficaz se concentrando nos riscos de alta prioridade. A análise qualitativa de riscos avalia a prioridade dos riscos identificados usando a probabilidade deles ocorrerem, o impacto correspondente nos objetivos do projeto se os riscos realmente ocorrerem, além de outros fatores [...] (Project Management Institute, 2013, p. 328).

¹⁹ No processo de tomada de decisão, o gerente de projeto precisa ter habilidades para, segundo Saaty (1990), “representar o problema o mais fiel possível [...], considerar o ambiente acerca do problema, identificar os fatores ou atributos que contribuem para a solução e identificar os participantes associados com ao problema”.

²⁰ Segundo Grimsey e Lewis (2000), normalmente utiliza-se do “arranjo entre o *project finance* e a parceria público privada para transferir os riscos do setor público para o privado sob circunstâncias em que o setor privado possui melhor preparo para gerenciá-los”. (texto extraído do item 2.4 – Projetos de Infraestrutura).

2.3. DESEMPENHO EM PROJETOS

Em um mundo globalizado, o gerenciamento de projetos de infraestrutura aparece em posição de destaque quando atrelado à métodos que contribuem para o alcance das metas estratégicas das organizações (Zdanytė & Neverauskas, 2011). O projeto é um conjunto de atividades que tem como objetivo principal ser concluído dentro das especificações, do prazo e do orçamento (Kerzner, 2009), sendo, portanto, um esforço temporário, usado para criar, com exclusividade, um produto, serviço ou resultado (Project Management Institute, 2013). Assim, o entendimento sobre o efeito da aplicação dos princípios da gestão de projetos é estratégico para qualquer organização que busca obter sucesso (Zdanytė & Neverauskas, 2011).

Nos últimos anos, o foco da maioria dos estudos sobre gerenciamento de projetos tem sido sobre como mensurar o desempenho e identificar os fatores que influenciam o sucesso nos projetos (Flyvbjerg, 2014; Love et al., 2011; Meng, 2012; Ruuska et al., 2011; Shenhar & Dvir, 2007; Wang & Huang, 2006). Como o sucesso é medido por um conjunto de indicadores de desempenho vinculados aos objetivos do projeto (Chan & Chan, 2004), o desempenho passa a ser um fator condicionante para o sucesso (Wang & Huang, 2006). Tentando explicar as relações de causa e efeitos existentes entre objetivos, desempenho e sucesso em projetos, Hall e Hall (1976) definiram um modelo, conforme apresentado na Figura 20.



Figura 20. Modelo de causa e efeito para o sucesso em projetos. Adaptado de “The relationship between goals, performance, success, self-Image, and involvement under different organization climates” por D. T. Hall e F. S. Hall, 1976, *Journal of Vocational Behavior*, 9, p. 267–278.

Em razão das relações existentes entre desempenho e sucesso em projetos apresentadas na Figura 20, somadas ainda à análise da literatura sobre o tema (Cooke-Davies, 2002; De Wit, 1988; Fortune & White, 2006; Pinto & Slevin, 2008), nota-se a identificação de abordagens que demonstram a complementariedade entre estes conceitos. Porém, para o melhor entendimento sobre as diferenças entre eles, antes, é necessário conhecê-los mais a fundo.

2.3.1. Sucesso *versus* desempenho

O tema “sucesso em projetos” é um dos mais discutidos na área de gerenciamento de projetos, porém ainda há um nível muito baixo de consenso entre os pesquisadores (Pinto & Slevin, 1988). Enquanto alguns autores afirmam que a definição de sucesso é contingencial, pois depende da tipologia e da fase em que se encontra o projeto (De Wit, 1988; Fortune & White, 2006; Pinto & Slevin, 1988), outros ressaltam a dificuldade em medi-lo, já que a sua definição pode variar a partir de outros fatores, como os objetivos dos *stakeholders* envolvidos (Giezen, 2012; Ruuska et al., 2011; Sanderson, 2012; Toor & Ogunlana, 2010).

De acordo com Barclay e Osei-Bryson (2010) para se definir o sucesso em projetos é importante ter clara a distinção entre o “sucesso do gerenciamento do projeto” e o “sucesso do projeto”. O primeiro é medido por meio da avaliação dos critérios que envolvem medidas tradicionais como custo, prazo e qualidade (De Wit, 1988; Project Management Institute, 2013). Já com relação ao sucesso do projeto, diferentes autores afirmam a importância de também considerar as expectativas dos *stakeholders* relacionados ao projeto (De Wit, 1988; Sanderson, 2012). A forma como tais conceitos se relacionam está apresentada na Figura 21.

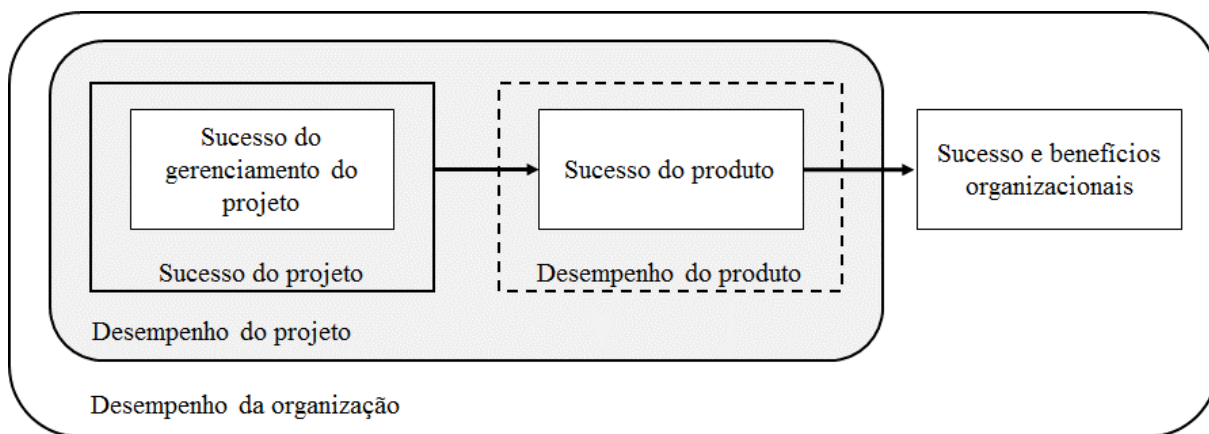


Figura 21. Relação entre os diferentes conceitos de sucesso. Adaptado de “Project performance development framework: An approach for developing performance criteria & measures for information systems (IS) projects” por C. Barclay e K. M. Osei-Bryson, 2010, *International Journal of Production Economics*, 124(1), p. 272–292.

Quanto a definição do “desempenho do projeto”, a partir da Figura 21, além do conceito sobre o “sucesso do projeto” é necessário definir o “desempenho do produto”, que considera o produto ou resultado final do projeto e a satisfação dos *stakeholders*, bem como a sua aceitação (Cooke-Davies, 2002). Por fim, o último desempenho citado por Barclay e Osei-Bryson (2010) é o da organização, que se difere do desempenho do projeto segundo Zwikael e Ahn (2011) por também considerar a rentabilidade, eficiência e sustentabilidade das organizações.

Outros termos encontrados na literatura, cuja definição é muitas vezes confundida, são os critérios de sucesso e fatores críticos de sucesso. Dessa forma, enquanto os critérios de sucesso consideram as medidas a partir das quais o sucesso ou fracasso de um projeto é julgado (De Wit, 1988), os fatores críticos são as entradas para o sistema gerencial que levam direta ou indiretamente ao sucesso do projeto (Pinto & Slevin, 1988). Dessa forma, a presente pesquisa se concentra nos critérios de sucesso, já que o seu foco é avaliar qual a influência dos fatores de riscos no *desempenho* dos projetos de infraestrutura por meio de medidas (dimensões) de desempenho, e não nos aspectos necessários para se obter tal sucesso.

2.3.2. Dimensões de desempenho²¹

Os estudos iniciais sobre desempenho em projetos consideram-no dependente das dimensões prazo, custo, escopo e qualidade (Atkinson, 1999; De Wit, 1988; Kerzner, 2009; Ling, 2004; McKim et al., 2000; Pinto & Slevin, 1988; Project Management Institute, 2013). De qualquer maneira, o desempenho dos projetos é medido e controlado por meio de dimensões ou indicadores que apresentam-se inter-relacionados e, portanto, causam efeitos uns aos outros (Belassi & Tukel, 1996; McKim et al., 2000).

As avaliações de desempenho comparam o desempenho dos custos ao longo do tempo, as atividades do cronograma ou pacotes de trabalho que ultrapassam e que estejam abaixo do orçamento, e dos recursos necessários para concluir o projeto em andamento. [...] Variações no custo e cronograma são as medidas mais frequentemente analisadas (Project Management Institute, 2013, p. 221).

Tradicionalmente, o desempenho em projetos é medido pelo “triângulo de ferro”, composto pelo custo, prazo e qualidade (Atkinson, 1999) e é avaliado pela *Earned Value Analysis*, que permite calcular a variação de custos e prazos por meio de índices de desempenho, conhecidos como *Schedule Performance Index* (SPI), uma medida de progresso dos prazos e, *Cost Performance Index* (CPI), medida entre o custo atual e as atividades realizadas (Anbari, 2003). Porém, nos últimos anos o sucesso em projetos tem sido questionado, pois a premissa de uma teoria universal, talvez seja uma das principais causas de falhas em projetos, dadas às diferenças fundamentais existentes entre eles (Raz et al., 2002; Shenhar et al., 2005).

²¹ Dimensões de desempenho são as medidas a partir das quais o sucesso ou fracasso de um projeto é julgado (Belassi & Tukel, 1996; De Wit, 1988; McKim et al., 2000).

A abordagem padrão e formal de gerenciamento de projetos é embasada em um modelo previsível, fixo, relativamente simples e definido (Shenhar & Dvir, 2007), ou seja, ela não contempla as mudanças no ambiente ou às necessidades mercadológicas e, por isso, uma vez que o planejamento do projeto é criado, ele apresenta os respectivos objetivos e metas, de forma que o gerente do projeto deve implementá-lo utilizando uma visão de gestão alinhada com o plano desenvolvido (Williams, 2005). Neste sentido, após o lançamento do projeto, o seu progresso e desempenho são avaliados em comparação ao plano original, onde as mudanças devem ser raras e, se possível, evitadas (Project Management Institute, 2013).

Para alguns autores as dimensões previstas no “triângulo de ferro” foram consideradas insuficientes para medir o desempenho dos projetos (Atkinson, 1999; Eriksson & Westerberg, 2011; Pinto & Slevin, 2008; Shenhar & Dvir, 2007). Com o propósito de obter maior amplitude para a análise do desempenho dos projetos, Atkinson (1999) propôs quatro dimensões, separadas pelas seguintes categorias: triângulo de ferro, sistemas de informação, benefícios para a organização e benefícios para os *stakeholders*, conforme apresentado na Figura 22.

Dimensão	Critério de sucesso
Triângulo de ferro	Custo, prazo e qualidade.
Sistemas de informação	Manutenção, confiança, validade e informação.
Benefícios para a organização	Eficiência e eficácia melhorada, aumento dos lucros, metas estratégicas, aprendizado organizacional, redução do desperdício.
Benefícios para os <i>stakeholders</i>	Usuários satisfeitos, impacto social e ambiental, desenvolvimento pessoal, aprendizado profissional, lucro do contratado, equipe satisfeita, fornecedores capazes e impacto econômico para a comunidade.

Figura 22. Dimensões de desempenho em projetos. Adaptado de "Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria" por R. Atkinson, 1999, *International Journal of Project Management*, 17(6), p. 337–342.

Ainda no contexto de expansão das dimensões custo, prazo e qualidade para a análise do desempenho dos projetos, diferentes autores defendem que não é apropriado buscar o sucesso dos projetos focando apenas em eficiência e desempenho operacional (Kerzner, 2009; Shenhar et al., 2005; Shenhar & Dvir, 2007), pois existem outros níveis de desempenhos vinculados aos projetos (Chan & Chan, 2004; El-Sayegh, 2008; Eriksson & Westerberg, 2011; Ruuska et al., 2011; Sanderson, 2012; Shen et al., 2006; Shenhar & Dvir, 2007; Zwikael & Ahn, 2011), conforme exemplos apresentados na Figura 23.

Primários	Secundários
Prazo	Comercialização do produto
Custo	Reputação da empresa
Qualidade	Mudanças na cultura corporativa
Aceitação do cliente	Eficiência nas operações
	Alinhamento estratégico
	Concordância com as mudanças de escopo
	Manutenção da conduta ética

Figura 23. Desempenhos primários e secundários. Adaptado de "*Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*" por H. Kerzner, 2009, Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons.

Segundo Kerzner (2009), enquanto a definição primária de desempenho provém da visão dos consumidores, a dimensão secundária está frequentemente relacionada aos benefícios organizacionais. É necessário, assim, que a definição de desempenho em projetos também considere os *stakeholders* (Flyvbjerg, 2007; Giezen, 2012; Project Management Institute, 2013; Ruuska et al., 2011; Sanderson, 2012; Shenhar & Dvir, 2007) tais como, os consumidores, que buscam segurança no uso de determinado produto; os colaboradores, cujo interesse é a garantia do emprego; os proprietários das empresas, que buscam a lucratividade e as agências governamentais, as quais esperam complacência com as leis federais (Kerzner, 2009).

Muitos gerentes presumem que todos os projetos são iguais (Pinto & Covin, 1989). Por isso, esperam garantir os respectivos desempenhos ao seguirem um conjunto de regras, porém para ter sucesso, antes é preciso adaptar o projeto ao ambiente, à tarefas e às metas (Shenhar & Dvir, 2007). Várias dimensões podem ser usadas para medir o desempenho dos projetos, como o gerente e a equipe, histórico da organização, clientes (Kerzner, 2009), segurança, questões ambientais (Shen et al., 2006) e falhas (El-Sayegh, 2008). Mesmo com as dimensões definidas, segundo Atkinson (1999) existem lacunas associadas ao desempenho dos projetos.

Normalmente, os projetos partem de uma necessidade atual do cliente, algo que motiva a sua realização e que, de certa forma, tem como finalidade atender às expectativas deste cliente (Atkinson, 1999). O autor comenta ainda que, para o melhor desempenho, é necessária a correta percepção pela equipe do projeto dos resultados pretendidos pelo demandante, senão todo o planejamento estará alicerçado em premissas equivocadas que, por sua vez, levarão à não aceitação do projeto por parte do cliente. Se não houver o alinhamento correto entre o resultado do projeto e a necessidade do cliente, tal desencontro impactará diretamente no desempenho do projeto em questão (Atkinson, 1999), conforme demonstrado na Figura 24.

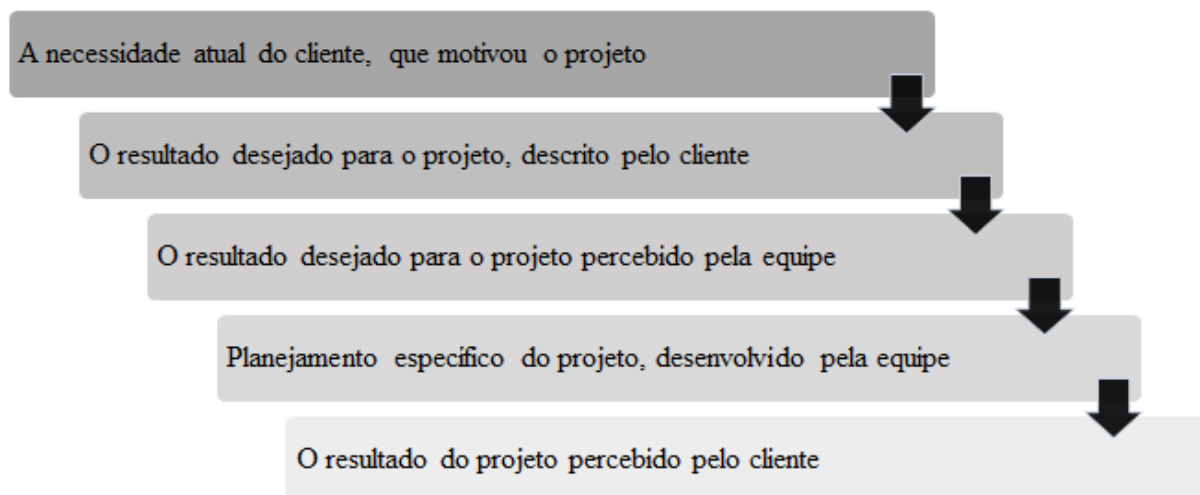


Figura 24. Lacunas associadas ao desempenho dos projetos. Adaptado de "Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria" por R. Atkinson, 1999, *International Journal of Project Management*, 17(6), p. 337–342.

Apesar do desempenho dos projetos ser, muitas vezes, mensurado e monitorado por meio do prazo e custo (Anbari, 2003; Pinto & Slevin, 2008), a maioria dos projetos não atende a estas dimensões ou falham ao satisfazer o cliente e a organização (Sausser et al., 2009). Por isso, se o gerente do projeto não estiver ciente das necessidades dos *stakeholders*, não será capaz de determinar se estas estão sendo atendidas (Atkinson, 1999; Cooke-Davies, 2002). Toor e Ogunlana (2010) também analisaram os pontos de vista dos *stakeholders*, que resultaram na Figura 25. Na sequência apresenta-se uma breve explicação sobre esta figura.

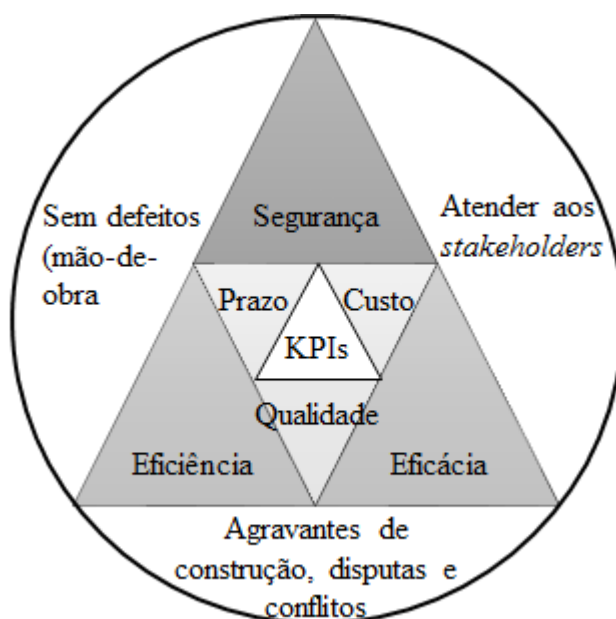


Figura 25. Critérios de desempenho para grandes projetos de infraestrutura. Adaptado de "Beyond the iron triangle: stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large-scale public sector development projects" por S. Toor e S. O. Ogunlana, 2010, *International Journal of Project Management*, 28(3), p. 228–236.

A Figura 25 representa o resultado da pesquisa feita por Toor e Ogunlana (2010) com base em respostas a um questionário aplicado a clientes, gerentes de projetos, supervisores de construção, *designers* e construtoras. Segundo estes autores, com exceção do cliente, que valorizou primariamente o uso eficaz dos recursos, o cumprimento do prazo foi tido como o principal critério de sucesso pelas categorias de profissionais. Esta figura também demonstra os aspectos a serem considerados para, por exemplo, atender às expectativas dos *stakeholders*, ou seja, para este fim as dimensões segurança e eficácia devem ser satisfeitas por meio do cumprimento do prazo e custo, no caso da segurança, e do custo e qualidade, no caso da eficácia, sendo todos os critérios controlados por *Key Performance Indicators* (KPIs).

A unicidade dos projetos de construção e o crescimento da sua complexidade tornam este tipo de projeto desafiador, sendo muito difícil controlar as suas dimensões de desempenho (McKim et al., 2000). Porém, esta dificuldade torna-se ainda maior no caso de projetos de reconstrução (renovação ou reutilização da construção existente), devido a diversos fatores adicionais, como a restrição de espaço, regras de segurança e requisitos de coordenação (Krizek, Lo, & Hadavi, 1996). Os principais fatores que contribuem para os excedentes de custo e prazo destes tipos de projetos de infraestrutura estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4

Fatores que contribuem para o aumento do custo e prazo em projetos de reconstrução.

Fator	Reconstrução		Nova construção	
	Custo (%)	Prazo (%)	Custo (%)	Prazo (%)
Condições inesperados no local	52,8	50,4	21,0	27,5
Alteração no escopo pelo proprietário	16,0	13,8	52,0	47,1
Mudanças no projeto	13,0	14,7	23,6	16,7
Problemas com aquisição	3,8	11,6	-	4,4
Coordenação do projeto	10,8	8,2	3,4	3,3
Exigência reguladora	3,6	1,3	-	7,0

Nota. Adaptado de “Project performance control in reconstruction projects” por R. McKim, R., T. Hegazy e M. Attalla, 2000, *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(2), p. 137–141.

Conforme dados da Tabela 4 os fatores que mais contribuem para o baixo desempenho do custo e prazo dos projetos (reconstrução e novas construções) são as condições inesperadas no local e a alteração no escopo do projeto (McKim et al., 2000). Em outro contexto, os fatores elencados nesta tabela também foram caracterizados como fatores de riscos em projetos de infraestrutura (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010; Ng & Loosemore, 2007).

Como visto anteriormente, os projetos de infraestrutura, em sua maioria, apresentam baixo desempenho (Flyvbjerg, 2007, 2008, 2014; Meng, 2012). Fato, muitas vezes justificado pelos riscos presentes nestes tipos de projetos (Bruzelius, Flyvbjerg, & Rothengatter, 2002; El-Sayegh, 2008; Mu et al., 2014; Raz et al., 2002; Shen et al., 2006; Shengli et al., 2008; Zwikael & Ahn, 2011). Entretanto, o risco não é a única razão para o baixo desempenho destes projetos, sendo que a tendência para o otimismo (estimativas mais positivas do que reais) e a escolha inadequada da estratégia (prazo e custo subestimados por razões políticas e estratégicas) também são considerados fatores contributivos (Flyvbjerg, 2008).

De acordo com Shenhar e Dvir (2007), a análise de desempenho de um projeto não deve considerar apenas fatores técnicos, mas ser encarado por meio de um conceito multidimensional e dinâmico com implicações a curto e a longo prazo, desde que sejam respeitadas: a) eficiência do projeto: representa uma medida de curto prazo que contempla se o projeto foi finalizado de acordo com o planejado; b) impacto no cliente: representa os *stakeholders*, cujas percepções são críticas para o desempenho do projeto; c) impacto na equipe: reflete como o projeto afeta os membros equipe; d) sucesso comercial e direto: reflete o impacto que o projeto tem na organização; e) preparação para o futuro: trata dos benefícios de longo prazo do projeto. As cinco dimensões de desempenho estão apresentadas na Figura 26.

Desempenho em Projetos				
Eficiência	Impacto no cliente	Impacto na equipe	Comercial e direto	Preparação para o futuro
Cumprir o prazo; cumprir com o custo; resultado; outras eficiências.	Cumprir com os requisitos e especificações; benefício para o cliente; extensão de uso; satisfação e lealdade do cliente; reconhecimento da marca.	Satisfação da equipe; moral da equipe; desenvolvimento de habilidades; crescimento dos membros da equipe; retenção dos membros da equipe.	Vendas, lucros, participação no mercado, ROI, ROE, fluxo de caixa, qualidade do serviço, tempo do ciclo, medidas organizacionais, aprovação regulatória.	Nova tecnologia; novo mercado; nova linha de produto; nova competência central; nova capacidade organizacional.

Figura 26. Medida multidimensional de desempenho. Adaptado de “*Reinventing project management*” por A. J. Shenhar e D. Dvir, 2007, Boston: Harvard Business School Press.

Muitos estudos têm sido conduzidos para entender como o desempenho dos projetos pode ser mensurado (Ling, 2004) e quais os principais fatores atrelados ao seu sucesso (Shenhar et al., 2001). Embora o desempenho em projetos envolva diferentes dimensões, pesquisas recentes ainda focam em medidas associadas ao “triângulo de ferro” (Meng, 2012). Nestes termos, visando uma análise mais ampla sobre as dimensões de desempenho em projetos, recorreu-se a uma lista de estudos, cujo consolidado, bem como o número de citações (*n*) para cada uma das dimensões levantadas, foi apresentado na Tabela 5.

Tabela 5
Dimensões de desempenho em projetos.

Dimensões	Autores															<i>n</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Custo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15
Prazo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15
Qualidade	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓		10
<i>Stakeholders</i>	✓	✓		✓			✓					✓	✓	✓	✓	8
Escopo			✓			✓					✓			✓	✓	5
Organizacional	✓	✓		✓			✓							✓		5
Riscos			✓			✓					✓		✓	✓		5
Outras	✓	✓	✓			✓	✓				✓		✓	✓		8

Nota. 1 = Atkinson (1999); 2 = Chan e Chan (2004); 3 = El-Sayegh (2008); 4 = Eriksson e Westerberg (2011); 5 = Giezen (2012); 6 = Ghosh e Jintanapakanont (2004); 7 = Kerzner (2009); 8 = Ling (2004); 9 = McKim et al. (2000); 10 = Meng (2012); 11 = Raz et al. (2002); 12 = Ruuska et al. (2011); 13 = Shen et al. (2006); 14 = Shenhar e Dvir (2007); 15 = Zwikael e Ahn (2011).

A partir da Tabela 5, nota-se que, além do “triângulo de ferro” outras dimensões também são investigadas em projetos. Segundo Ling (2004), quando as dimensões são avaliadas em conjunto, proporcionam uma visão integral do projeto. Muitas destas dimensões também foram analisadas em diferentes estudos de Shenhar e Dvir (2007), porém foram denominadas pelos autores como “variáveis gerenciais”. São elas: prazo, custo, mudanças, engenharia, atividades, integração, riscos e qualidade. A definição, de cada uma destas 8 dimensões de desempenho²² propostas por Shenhar e Dvir (2007), está apresentada na Figura 27.

²² A escolha destas dimensões de desempenho é baseada em 15 anos de estudo de Shenhar e Dvir (2007) sobre gerenciamento de projetos e coleta de dados em mais de 600 projetos nos Estados Unidos e Israel. O fato de também serem citadas na Tabela 5 reforça a contemporaneidade e a abrangência de tais dimensões para a temática sobre desempenho em projetos.

Dimensão	Definição
Prazo	Projeto em dia ou adiantado.
Custo	Projeto dentro ou abaixo do orçamento.
Mudanças	Projeto com poucas mudanças.
Engenharia	Projeto com poucas revisões de tarefas de engenharia de sistemas.
Atividades	Atividades sendo gerenciadas quanto ao progresso.
Integração	Presença de marcos detalhados e integração entre orçamento e cronograma.
Riscos	Gestão de riscos ao longo projeto.
Qualidade	Gestão da qualidade total ao longo do projeto.

Figura 27. Dimensões de desempenho qualitativas. Adaptado de “*Reinventing project management*” por A. J. Shenhar e D. Dvir, 2007, Boston: Harvard Business School Press.

A utilização da análise multidimensional do desempenho dos projetos, além de trazer uma assertividade maior nas decisões gerenciais, auxilia para a sustentabilidade dos negócios (Zdanyté & Neverauskas, 2011). Em se tratando de projetos de infraestrutura, no qual são investidos volumes maciços de recursos, quanto maior a amplitude e intensidade de análise, maiores também serão as chances de sucesso (Flyvbjerg, 2007).

2.4. PROJETOS DE INFRAESTRUTURA²³

A quantidade de infraestruturas presentes em um país representa um conjunto de ativos, que se gerenciado de maneira eficaz, pode se tornar atrativo para investimentos externos, além de apoiar o desenvolvimento, a estabilidade social, cultural e econômica e a prosperidade de uma nação (Ng & Loosemore, 2007). Nas últimas décadas, por conta da pressão para melhorar a eficiência na utilização dos recursos públicos e, ao mesmo tempo, expandir a sua utilização, o setor público tem recorrido a projetos de infraestrutura por meio de Parcerias Público Privada - PPPs (Bing et al., 2007; Bonomi & Malvessi, 2004; Ke et al., 2010).

Parceria Público Privada (PPP) pode ser definida como um acordo, onde o setor público participa de contratos de longo prazo com entidades do setor privado para a construção de instalações ou o gerenciamento de infraestrutura pública por meio de entidades do setor privado, ou para o fornecimento de serviços para a comunidade (utilizando os recursos da infraestrutura) por meio da entidade privada, como uma representante do setor público (Grimsey & Lewis, 2000, p. 108).

²³ Segundo Grimsey e Lewis (2000) projetos de infraestrutura tem como finalidade prover os serviços básicos para as empresas e população, acelerar a economia e servir de subsidio o crescimento econômico.

Nestes termos, o gerenciamento de projetos de infraestrutura é um forte instrumento político, principalmente pelo seu caráter estratégico para as organizações (Jensen, Johansson, & Löfström, 2013). Assim, em resposta à necessidade do abandono de modelos e gestão burocráticos e o cumprimento dos princípios da economia, eficiência e eficácia, a utilização de projetos no setor público vem aumentando (Arnaboldi et al., 2004). Este movimento é muitas vezes rotulado como a Nova Gestão Pública (Hood, 1995), prevendo a aplicação de técnicas de gestão do setor privado no setor público, visando reduzir custos, aumentar a qualidade dos serviços prestados (Barzelay, 2001) e mitigar os riscos (Grimsey & Lewis, 2000).

Segundo Arnaboldi et al. (2004), os projetos públicos se diferem dos privados pela: a) natureza política, considerando a dificuldade em conquistar o comprometimento da equipe e da alta direção; b) os objetivos não estão ligados à lucros, influenciando a definição da estratégia inicial; c) indefinição dos responsáveis pelos processos, causando interpretações distintas sobre as metas e objetivos, além de prejudicar as negociações entre os diferentes atores; d) estrutura dissociada, apresentando uma estrutura formal que satisfaz o ambiente externo e uma interna, que constitui a prática real da administração; e) presença de restrições legais que afetam as intervenções gerenciais; e f) falta de experiência no gerenciamento de projetos.

Já os projetos de infraestrutura, de acordo com Ng e Loosemore (2007) distinguem-se dos demais, pois envolvem riscos técnicos, legais, políticos e econômicos; apresentam longos ciclo de vida e períodos para o retorno do investimento; fazem o controle da concorrência pela introdução de regulamentos e controles, buscando evitar o desenvolvimento de monopólios; apresentam altos níveis de envolvimento e responsabilidade da população, dada a importância da infraestrutura para a população e a qualidade do serviço fornecido pelas organizações do setor privado, bem como as pressões políticas que afetam os fundos públicos, gerenciamento e execução dos projetos. Além disso, nestes projetos, maior esforço é dispendido na identificação dos riscos, em função da sua complexidade (Giezen, 2012; Kwak & Stoddard, 2004).

Dadas as características dos projetos de infraestrutura, uma das técnicas utilizadas para a mitigação de riscos é o *project finance*. Segundo Grimsey e Lewis (2000), utiliza-se do “arranjo entre o *project finance* e a PPP para transferir os riscos do setor público para o privado sob circunstâncias em que o setor privado possui melhor preparo para gerenciá-los”. Esta técnica é uma forma de financiar um projeto com base em seus recebíveis, permitindo que cada participante escolha a parcela de risco/retorno que lhe é mais atrativa (Bonomi & Malvessi, 2004). Porém, embora o uso de projetos no setor público seja crescente, deficiências na forma como eles são selecionados ainda limitam o alcance dos seus objetivos (Young et al., 2012).

Um processo que poderia apoiar a seleção do projeto de infraestrutura mais lucrativo e estratégico para as organizações é o *Front End Loading* (FEL), que, segundo Jergeas (2008) é dividido em três fases com portões de decisão, conforme Figura 28.

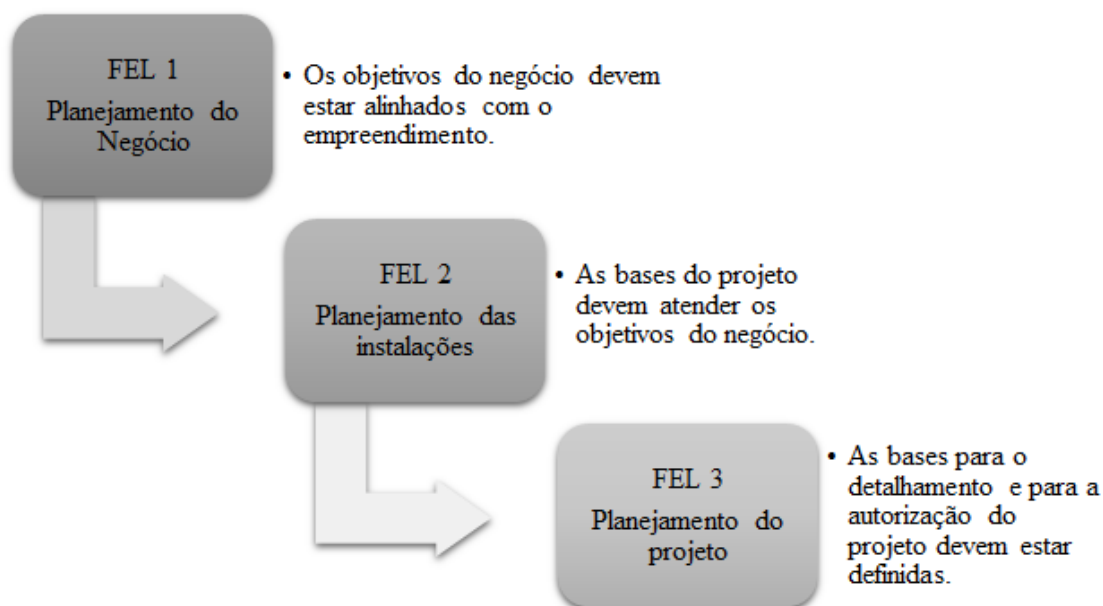


Figura 28. Objetivos relacionados aos portões de decisão do Front End Loading (FEL). Adaptado de “Analysis of the front-end loading of Alberta mega oil sands projects” por G. Jergeas, 2008, *Project Management Journal*, 39(4), p. 95–104.

Ainda de acordo com Jergeas (2008) a primeira fase do FEL consiste na análise se os objetivos do negócio estão alinhados com os do empreendimento; a segunda corresponde ao estudo das bases técnicas e econômicas do projeto, com vistas a atender os propósitos estratégicos da organização; já a última fase diz respeito às especificações do produto, equipamentos, plano de riscos, etc. É uma importante ferramenta na gestão dos projetos, pois estrutura e sistematiza as suas fases de desenvolvimento, estabelece os critérios para execução de cada etapa, dá suporte técnico à equipe melhorando o custo e a qualidade do projeto, auxilia na potencialização de pontos fortes e na identificação de pontos que podem impactar o andamento do projeto (Jergeas, 2008; Williams & Samset, 2010).

Existem diferentes tipos de projetos de infraestrutura, porém a maioria está atrelada à programas habitacionais, transportes, hospitais, escolas, energia, etc. (Shiferaw, Klakegg, & Haavaldsen, 2012). Para Ng e Loosemore (2007) estes projetos dividem-se em duas categorias: a) econômica: pontes, sistemas de drenagem, plantas industriais, telecomunicações, transporte sobre trilhos, etc.; e b) social: construção de escolas, prisões e hospitais, sistemas turísticos, etc. Assim, optou-se para esta pesquisa o estudo dos projetos de infraestrutura econômica, pois são importantes para o desenvolvimento da economia local (Grimsey & Lewis, 2000).

2.4.1. Projetos de infraestrutura econômica

Conforme citado no item anterior, a categoria econômica dos projetos de infraestrutura é composta por projetos de construção, telecomunicações, transporte coletivo, entre outros. Para Sanderson (2012) esta categoria difere-se da social pois: a) envolve uma porção substancial de infraestrutura ou recursos, com uma expectativa de vida medida em décadas; b) tem como cliente o governo ou organizações do setor público; c) possui como principal fornecedor as organizações privadas; d) os fornecedores, frequentemente, preservam a propriedade de uma porção da infraestrutura, após as construções estarem concluídas; e) preveem a cobrança dos usuários pelo serviço prestado a partir da infraestrutura finalizada

Os projetos de infraestrutura são afetados por diferentes tipos de riscos (Cruz & Marques, 2013; Kim, 2011; Shen et al., 2006). A exemplo tem-se os projetos metroviários, principalmente quando realizados em condições subterrâneas (Shengli et al., 2008). Em termos de engenharia civil, a parte subterrânea da construção de um metrô pode representar até 70% do projeto, enquanto que a parte térrea e elevações apenas 30% (Mu et al., 2014). Pela próprio contexto no qual estes empreendimentos estão inseridos contribuir para a influência dos riscos, se eles não forem adequadamente gerenciados causarão danos no desempenho dos projetos (Baldry, 1998; El-Sayegh, 2008; Love et al., 2011).

Nestes termos, os projetos de infraestrutura são considerados fontes de riscos, pelo fato de envolverem inúmeros contratos, contratantes, fornecedores e agências externas (Ghosh & Jintanapakanont, 2004), compartilharem, em alguns casos, a coordenação de subprojetos (Datta & Mukherjee, 2001) e envolverem diferentes *stakeholders*, cujos interesses, normalmente, são distintos (Antonioni et al., 2013; Sanderson, 2012). Porém, uma forma de mitigar os riscos dos projetos é pela sua implementação por fases, na qual desenvolve-se um modelo com etapas sequenciais que precisam ser seguidas de forma linear, visando reduzir a complexidade ou manter os projetos mais simples para serem gerenciados (Giezen, 2012).

Outra característica dos projetos de infraestrutura econômica é que eles costumam ter baixo desempenho (Chan & Chan, 2004; Datta & Mukherjee, 2001; Eriksson & Westerberg, 2011; Flyvbjerg, 2007, 2008; Love et al., 2011; McKim et al., 2000; Shen et al., 2006). Flyvbjerg et al. (2002), por exemplo, ao examinarem projetos de transporte constataram que 90% tiveram excedentes de custos. Já Flyvbjerg (2014) investigou projetos de infraestrutura econômica dos mais variados tipos e localizados em diferentes países, concluindo por excedentes de custos que chegaram a 1.900%. Por fim, Meng (2012) concluiu em seu estudo que 35,6% dos projetos não são finalizados no prazo e que 88,2% possuem defeito.

Na China, as primeiras pesquisas sobre gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura tiveram como objetivo relacionar o impacto dos riscos sobre a segurança, as incertezas de mercado, recursos e engenharia (Mu et al., 2014). Com o tempo, outras medidas foram incorporadas para avaliar a influência dos riscos sobre os projetos, como custo, aspectos geológicos, escavações e construções (Zou, Chen, & Chan, 2010). Isto sugere que novos riscos podem ser identificados a qualquer momento (Jaafari, 2001) e em diferentes estágios do ciclo de vida dos projetos (Zhao et al., 2010). Assim, a gestão de riscos em projetos de infraestrutura ajuda a assegurar melhores desempenho nos projetos (Mu et al., 2014).

Segundo Williams (1993) o gerenciamento de riscos para os projetos de infraestrutura é uma prática complexa, porém necessária e eficaz, pois os riscos podem ser monitorados e controlados a partir da implementação de ações específicas, nos quais os problemas ou potenciais falhas nos projetos podem ser mitigados com maior rapidez. Dessa forma, o correto entendimento do contexto onde os projetos de infraestrutura econômica estão inseridos passa a ser primordial para o gerenciamento desses tipos de projetos, cujos conceitos essenciais deste item estão resumidamente apresentados na Figura 29.

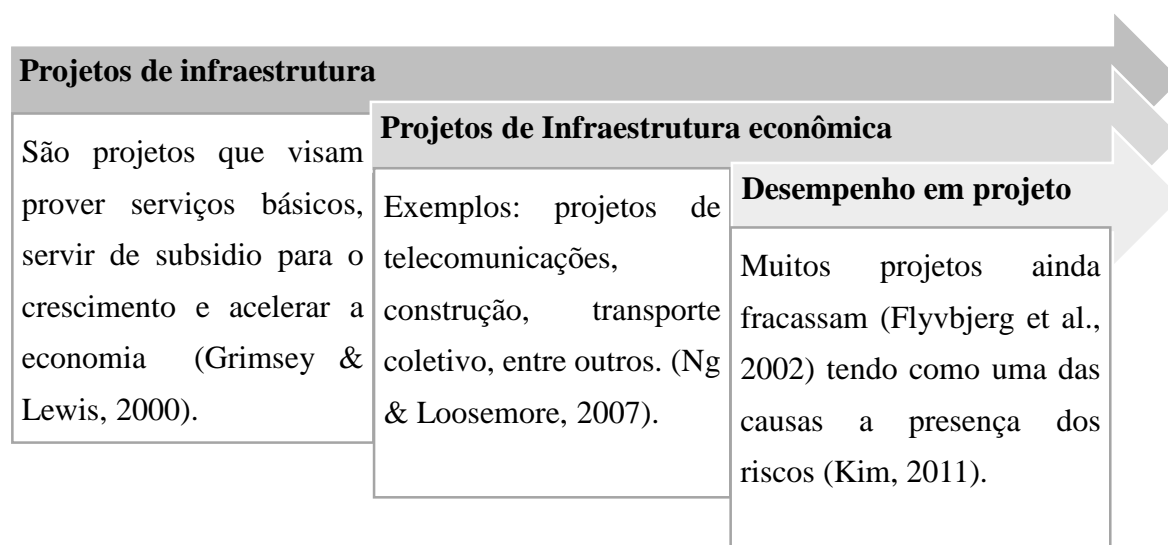


Figura 29. Conceitos relacionados aos projetos de infraestrutura.

Nos últimos anos o desempenho em projetos vem se tornando um fator crítico para o sucesso dos negócios, ainda mais pelo fato de muitos projetos ainda apresentam baixos níveis de desempenho (Raz et al., 2002). Assim, mesmo as organizações assumindo que os seus projetos possuem sucesso (Flyvbjerg et al., 2003), o que muitos estudos, inclusive recentes, tem mostrado, é justamente o contrário (Flyvbjerg, 2014; Flyvbjerg et al., 2002; Meng, 2012), reforçando a necessidade de maiores estudos sobre este assunto.

2.5. SÍNTESE DA REVISÃO TEÓRICA

A síntese da revisão teórica reflete os principais aspectos colhidos no levantamento bibliográfico, o que não quer dizer que outras citações, também avaliadas no capítulo 2, não possam ser resgatadas para esclarecer e/ou embasar pontos específicos dos próximos capítulos. Em suma, quatro polos teóricos principais foram o alicerce para o desenvolvimento deste estudo, sendo a complexidade dos projetos, gerenciamento de riscos, desempenho e projetos de infraestrutura. Cada um destes polos será discutido, resumidamente, neste item, trazendo, ainda, citações chave, complementares, agrupadas em figuras, as quais servirão de insumos para a elaboração de hipóteses, premissas, proposições e discussões dos resultados.

O primeiro polo teórico tratado neste capítulo refere-se à relação da complexidade com a teoria contingencial, que afirma que um único método de gestão não se aplica a todos os tipos de projetos (Lewis et al., 2002; Payne & Turner, 1999; Raz et al., 2002; Shenhar & Dvir, 2007). Para que a teoria contingencial seja aplicável, faz-se necessário conhecer os níveis em que a complexidade está inserida nos projetos, visando identificar, previamente, qual é o método de gerenciamento mais adequado para cada caso (Shenhar & Dvir, 1996). Uma das formas de tipificar a complexidade dos projetos é pelo uso do modelo NCTR “Diamante”, que prevê a classificação da complexidade em montagem, sistema e matriz (Shenhar & Dvir, 2007).

De maneira geral, a complexidade prejudica o entendimento, mensuração e o controle sobre os procedimentos dos projetos (Vidal et al., 2011), gera ambiguidade nas informações, prejudica a seleção das medidas de desempenho e favorece a ocorrência de inúmeras mudanças, além de exigir ampla comunicação e fortes relações entre os *stakeholders* (Cicmil & Marshall, 2005). Porém, quando a complexidade é tipificada, permite a melhor gestão das suas influências sobre os projetos, já que estas são conhecidas com antecedência, isto é, à medida que cresce a complexidade, aumentam o número de componentes, atividades, planejamento, documentação e a necessidade de interação e coordenação dos projetos (Shenhar & Dvir, 2007).

Desvendar ao grau de complexidade dos projetos para tratá-los num processo gerencial organizado, faz parte de um modelo de gestão, cujo propósito seja obter melhores resultados (Ahern et al., 2013). Diante disso, dois impactos principais da complexidade foram abordados neste estudo. O primeiro considera que a tipificação prévia da complexidade ajudaria na escolha do estilo de gestão mais adequado às exigências do projeto, garantindo, como consequência da sua prática, melhores desempenhos. O segundo refere-se à relação entre o grau de complexidade e a presença dos riscos dos projetos (Shenhar et al., 2005; Thamhain, 2013). Outros aspectos relacionados à complexidade dos projetos podem ser visualizados na Figura 30.

Autor	Aspectos relevantes
Antoniou et al. (2013)	A complexidade resulta em uma série de reflexos negativos no desempenho dos projetos.
Cooke-Davies et al. (2008)	Vários são os problemas enfrentados nos projetos tendo como uma das causas os efeitos da complexidade.
Giezen (2012)	Com a redução da complexidade diminui também a presença dos fatores de riscos nos projetos.
Pich et al. (2002)	À medida em que os projetos crescem em complexidade, aumenta a ambiguidade das informações que podem influenciá-los.
Shenhar et al. (2005)	Quanto maior a complexidade dos projetos, maiores são os riscos.
Thamhain (2013)	Projetos também devem ser gerenciados considerando os seus variados níveis de complexidade.

Figura 30. Aspectos relacionados à complexidade dos projetos.

O segundo polo teórico analisado neste estudo foi o gerenciamento de riscos. É comum as organizações criarem políticas formalizadas para este tipo de gerenciamento, visando a maior eficiência no controle e mitigação dos riscos (Seyedhoseini et al., 2009). Utilizam, inclusive, significativos investimentos e recursos no gerenciamento dos riscos baseadas na crença de que os altos níveis de riscos são obstáculos para o desempenho dos projetos (Kerzner, 2009). Por isso o gerenciamento de riscos é considerado essencial para alcançar as metas dos projetos, não apenas na tentativa de evitar os maus resultados, mas também servindo como um guia para maximizar os resultados positivos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Hillson, 2002).

De acordo com Wang et al. (2004) o gerenciamento de riscos envolve a aplicação de alguns processos (identificação, análise, resposta e controle), contudo a sua prática nos projetos ainda é considerada insuficiente e ineficaz (Chapman & Ward, 2004) por uma série de motivos, dentre os quais destaca-se a dificuldade de visualização dos benefícios obtidos com o seu uso, carência de recursos destinados à função, falta de experiência com as técnicas e falta de tempo (Kwak & Stoddard, 2004; Lyons & Skitmore, 2004; Wallace et al., 2004), além da baixa autoridade dos gerentes de projetos para a gestão dos riscos, já que esta função é, normalmente, praticada pelos gerentes funcionais (Globerson & Zwikael, 2002).

Os riscos em projetos podem surgir das suas próprias tarefas, da falta de recursos ou a partir de restrições como habilidades profissionais ou diretrizes (Raz et al., 2002). O objetivo de identificar os riscos é prevenir a ocorrência de eventos que podem causar danos aos projetos (Redmill, 2002), bem como determinar os fatores de riscos neles presentes (Shen, 1997).

Neste contexto, diferentes fatores de riscos foram identificados a partir da revisão bibliográfica²⁴ deste estudo. São eles: a) *Contratual e legal*: riscos relacionados à gestão dos contratos; b) *Financeiro e econômico*: riscos associados à capacidade financeira do contratante e condições de mercado; c) *Forças não controláveis*: riscos a partir de circunstâncias fora de controle; d) *Fornecedores*: riscos inerentes à gestão dos fornecedores; e) *Natural/físico*: riscos relacionados à infraestrutura; f) *Operacional*: riscos associados à produtividade e operações envolvidas no projeto; g) *Político*: riscos decorrentes de intervenções políticas em seus diferentes níveis; i) *Planejamento*: riscos inerentes a desvios de planejamento; j) *Protelação*: riscos provenientes ao modo como os projetos são gerenciados; k) *Segurança e social*: riscos relacionados à segurança, questões ambientais e aspectos sociais.

Todos os projetos apresentam fatores de riscos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004) e a extensão da sua presença influencia, ao menos, três dimensões: a) intensidade no gerenciamento dos riscos (Chapman & Ward, 2004; Mu et al., 2014); b) avaliação e habilidades gerenciais de decisão (Globerson & Zwikael, 2002); c) desempenho (Datta & Mukherjee, 2001; Ng & Loosemore, 2007). Em contraponto, segundo Zwikael e Sadeh, (2007) apesar da importância em se avaliar a presença dos riscos, pouca atenção tem sido dada aos seus diferentes tipos. Pesquisas já constataram que dependendo do tipo de risco envolvido no projeto, o impacto no desempenho pode variar (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Thamhain, 2013).

Ao avaliar a primeira (intensidade no gerenciamento de riscos) e a terceira dimensão (desempenho) nota-se uma lógica interessante. Enquanto Zwikael e Ahn, (2011) afirmam que quanto maior é a intensidade do gerenciamento, menor é a presença dos riscos; Raz et al. (2002) acrescentam que há correlação positiva entre a prática dos processos de gerenciamento de riscos e o desempenho dos projetos. Neste aspecto, o gerenciamento dos riscos, por si só, já reduziria o impacto sobre diferentes metas dos projetos, como custo, prazo, qualidade, produtividade e motivação da equipe (El-Sayegh, 2008; Love et al., 2011; Shengli et al., 2008).

Quanto a segunda dimensão (avaliação e habilidades gerenciais de decisão), Shenhar e Dvir (2007) contribuem afirmando que a maioria dos problemas dos projetos são gerenciais e não técnicos. Ainda nesta linha, Thamhain (2013) complementa que dependendo da efetividade da equipe do projeto e do seu líder, o impacto do risco pode ser amenizado, mas dependendo do tipo de risco e das intervenções gerenciais aplicadas, o impacto do risco no desempenho do

²⁴ As pesquisas consultadas para o levantamento dos principais fatores de riscos foram: Bing et al. (2007), Ghosh e Jintanapakanont (2004), Ke et al. (2010), Lam et al. (2007), Mu et al. (2014), Ng e Loosemore (2007), Shen et al. (2006) e Wang e Tiong (2000). Maiores detalhes podem ser vistos no item 2.2.3 – Fatores de riscos.

projeto pode continuar a crescer. Outros aspectos relacionados ao gerenciamento de riscos podem ser visualizados na Figura 31.

Autor	Aspectos relevantes
Barki et al. (2001)	As técnicas usadas para a gestão de riscos só são afetivas quando os níveis de incerteza e complexidade dos projetos são baixos.
Chapman e Ward (2004)	Como o risco em projetos não pode ser completamente eliminado, a eficiência é conquistada ao alcançar o menor grau de presença.
Ghosh e Jintanapakanont (2004)	Todos os projetos apresentam fatores de riscos associados a eles, os quais precisam ser identificados e avaliados. A importância e o impacto causado pelos fatores de riscos no gerenciamento dos projetos variam entre eles.
Globerson e Zwikaël (2002)	A falta de habilidades dos gerentes de projetos é um limitante para a eficiência no gerenciamento dos riscos.
Ke et al. (2010)	Risco em projeto requer uma estrutura de gestão específica.
Lyons e Skitmore (2004)	O processo de avaliação de riscos é um dos mais aplicados pelos gerentes de projetos.
Mu et al. (2014)	O gerenciamento de riscos (avaliação) se tornou um mecanismo para assegurar melhores desempenhos.
Ng e Loosemore (2007)	O insucesso na implementação de um projeto é muitas vezes justificado pela quantidade de riscos presentes.
Raz et al. (2002)	Há correlação positiva entre os processos de identificação, análise e resposta aos riscos e o desempenho dos projetos (custo e prazo).
Thamhain (2013)	Dependendo do tipo de risco, o impacto no desempenho do projeto pode continuar a crescer.
Zwikaël e Ahn (2011)	O grau de presença dos riscos nem sempre afeta o desempenho dos projetos, pois os cenários onde os estão inseridos divergem entre si. Por outro lado, projetos com média a alta intensidade de gestão de riscos também possuem melhores desempenhos, e vice-versa.

Figura 31. Aspectos relacionados ao gerenciamento de riscos.

No que tange ao terceiro polo teórico, ênfase é dada para se buscar o desempenho considerando outras dimensões, que não sejam apenas aquelas ligadas à eficiência operacional (Atkinson 1999; Kerzner, 2009). No bojo desta abordagem, destaca-se o trabalho de Shenhar e

Dvir (2007) que trata das seguintes dimensões: a) *prazo*: projeto em dia ou adiantado; b) *custo*: projeto dentro ou abaixo do orçamento; c) *mudanças*: projeto com poucas mudanças; d) *engenharia*: projeto com poucas revisões de tarefas de engenharia de sistemas; e) *atividades*: atividades sendo gerenciadas quanto ao progresso; f) *integração*: presença de marcos detalhados e integração entre orçamento e cronograma; g) *riscos*: gestão de riscos ao longo do projeto; e h) *qualidade*: gestão da qualidade total ao longo do projeto.

No quarto polo Ng e Loosemore (2007) trazem contribuições acerca da classificação dos projetos de infraestrutura em econômica (construções, transportes, etc.) e a social (escolas, prisões, etc.). Independente da categoria, os projetos de infraestrutura são considerados fontes de riscos, pelo fato de envolverem inúmeros contratos, contratantes, fornecedores e agências externas (Ghosh & Jintanapakanont, 2004), compartilharem, em alguns casos, a coordenação de subprojetos (Datta & Mukherjee, 2001) e envolverem diferentes *stakeholders*, cujos interesses, normalmente, são distintos (Antoniou et al., 2013; Sanderson, 2012).

Outra característica dos projetos de infraestrutura é que eles costumam ter baixo desempenho (Chan & Chan, 2004; Datta & Mukherjee, 2001; Eriksson & Westerberg, 2011; Flyvbjerg, 2007; Love et al., 2011; McKim et al., 2000; Shen et al., 2006). Outros aspectos relacionados aos riscos em projetos de infraestrutura podem ser visualizados na Figura 32.

Autor	Aspectos relevantes
Datta e Mukherjee (2001)	A presença dos riscos em projetos de infraestrutura impacta diretamente no seu desempenho.
Kwak e Stoddard (2004)	O esforço requerido para a identificação dos riscos em projetos de infraestrutura acaba sendo muito maior do que em outros tipos de projetos, em função, principalmente, da sua complexidade.
Kim (2011)	Projetos de infraestrutura são expostos a diferentes riscos.

Figura 32. Aspectos relacionados aos riscos em projetos de infraestrutura.

Como os projetos de infraestrutura são considerados complexos (Giezen, 2012) e estão associados a variados riscos (Shen et al., 2006), faz-se necessário o uso de métodos de gerenciamento específicos (Ke et al., 2010; Maylor et al., 2008), pois para cada caso exige-se tratamentos diferentes (Jaafari, 2001), seja com relação aos níveis de complexidade (Shenhar & Dvir, 2007) ou por conta do impacto causado tanto pela presença (Kim, 2011) quanto pelos tipos de riscos envolvidos nos projetos (Thamhain, 2013).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Utiliza-se a palavra metodologia para fazer referência a uma disciplina e ao seu objetivo, identificando tanto o estudo dos métodos, quanto os métodos empregados por uma dada ciência (Martins & Theóphilo, 2009). O objetivo da metodologia é o aperfeiçoamento dos critérios e procedimentos utilizados na pesquisa (Demo, 1995). “O método, por sua vez, é o caminho para se chegar a um determinado fim ou propósito” (Martins & Theóphilo, 2009, p. 37). Nele “descrevem-se os procedimentos a serem seguidos para a realização da pesquisa” (Gil, 2011, p. 162), cuja organização varia de acordo com a particularidade de cada estudo.

O objetivo deste capítulo é descrever os passos utilizados pelo pesquisador para se chegar às respostas para a questão de pesquisa. Para melhor apresentar os procedimentos implementados nesta etapa, o capítulo foi estruturado em seções, como segue: justificativas para a escolha do método; resgate dos objetivos; delineamento da pesquisa, elaboração da questão de pesquisa, premissas, proposições e hipótese geral, unidades de análise, construção do construto, instrumentos de pesquisa, estratégias para a análise dos dados, além uma seção informando os critérios para interpretar os resultados e as limitações do estudo.

3.1. MÉTODO DA PESQUISA – ABORDAGEM E CONTEXTUALIZAÇÃO

A pesquisa empírica realizada neste trabalho pode ser classificada como exploratória, qualitativa, indutiva e foi abordada por meio do método de estudo de casos. Visando uma abordagem também quantitativa para o estudo, recorreu-se ao método de levantamento. Com base na literatura, as justificativas para a classificação desta pesquisa foram elencadas na sequência, permitindo uma visão holística do método, bem como a sua caracterização.

“As pesquisas podem ser classificadas em: exploratória, aplicada ou teórica. A pesquisa exploratória ou descritiva permite definir melhor um problema, descrever comportamentos, definir e classificar variáveis” (Triviños, 1992). No estudo exploratório a questão de pesquisa é clara e bem compreendida, requerendo grandes habilidades de pesquisa e elevados padrões de planejamento e execução (Cooper & Shindler, 2011). É adequada quando o objetivo é compreender um tema ainda pouco estudado ou quando a teoria é demasiadamente ampla e o pesquisador está interessado em aspectos específicos (Gil, 2011). Isto porque este tipo de pesquisa permite a familiarização ou uma nova visão sobre um fenômeno (Triviños, 1992).

Com relação à sua abordagem genérica, uma pesquisa pode ser definida pelo caráter qualitativo ou quantitativo. Para Martins e Theóphilo (2009, p. 143) “ambas abordagens não são percebidas como opostas, mas sim complementares”. Na pesquisa qualitativa a análise é menos formal, porém envolve mais profundidade do que abrangência (Gil, 2011). Nela procura-se enumerar ou medir os eventos estudados, sendo natural que novos pontos de análise e reflexão surjam durante a sua execução (Yin, 2010). Já na pesquisa quantitativa o sistema de medição é controlado, orientada para o resultado, baseada na inferência hipotético-dedutiva e tem como objetivo a perspectiva externa e o distanciamento dos dados (Gil, 2011).

Os métodos de pesquisa também podem ser dedutivos ou indutivos. Os dedutivos buscam a solução de um problema a partir de uma lei ou teoria, enquanto que os indutivos procuram respostas a partir de constatações particulares que podem evoluir para generalizações (Mattar, 2005). Os estudos de caso são generalizáveis a proposições teóricas e não a populações (Yin, 2010). Assim, o estudo de caso, ao contrário do levantamento, não representa uma amostragem, por isso seu propósito é expandir e generalizar teorias e não enumerar frequências, realizando uma análise holística e não particularizada (Martins & Theóphilo, 2009).

Quanto a abordagem metodológica, estudos exploratórios podem ser operacionalizados a partir de cinco estratégias diferentes. Para Yin (2010) as pesquisas na área de ciências sociais aplicadas são classificadas em experimental, levantamento, análise de arquivos, pesquisa histórica e estudo de caso. A definição da melhor abordagem exige a observação da forma da questão de pesquisa, a avaliação do controle sobre os eventos comportamentais e o foco temporal (contemporâneo) do estudo. Antes, é importante definir o problema a ser pesquisado para, depois, encontrar o procedimento de pesquisa apropriado (Yin, 2010).

3.2. O MÉTODO DE ESTUDO DE CASO

O uso de avaliações qualitativas tem sido cada vez mais frequente na condução de estudos científicos (Yin, 2010). Caracteriza-se pela descrição, compreensão e interpretação de fatos e fenômenos, em contrapartida à avaliação quantitativa, onde predominam as mensurações (Martins & Theóphilo, 2009, p. 61). Para Martins e Theóphilo (2009, p. 62):

O trabalho de campo de uma pesquisa orientada pela estratégia de um estudo de caso é precedido pela exposição de um problema de pesquisa [...] do enunciado de proposições [...] que compõem a teoria preliminar que será avaliada a partir dos achados da pesquisa; de uma plataforma teórica; de um detalhado planejamento de toda a investigação [...] para explicação do objeto de estudo: o caso.

O estudo de caso é um método de caráter empírico que objetiva investigar os fenômenos em seu contexto real, por meio da observação direta dos acontecimentos que estão sendo estudados e entrevistas das pessoas envolvidas (Yin, 2010). Para alcançar estes objetivos, este tipo de método proporciona a coleta estruturada de informações sobre um ou vários objetos de estudo e pode ser aplicada para descrever, explicar, avaliar e explorar fenômenos que não estão sob o controle do pesquisador (Martins & Theóphilo, 2009). Outra finalidade para o seu uso é fornecer respostas relativas as causas de determinados fenômenos (Gil, 2011).

Por outro lado, estudos epistemológicos têm mostrado que algumas pesquisas orientadas por estudo de caso apresentam sérias deficiências, sendo que a construção de uma pesquisa a partir de um estudo exige mais atenção e habilidade do pesquisador do que a condução pela abordagem convencional (Martins & Theóphilo, 2009). Ainda segundo Martins e Theóphilo (2009, p. 62) “como os procedimentos de um estudo não são rotinizados, as habilidades do pesquisador devem ser maiores, isto porque se faz necessário controlar vieses potenciais que surgem em grande intensidade ao longo de todo o processo de construção do estudo”.

Para Yin (2010), embora o estudo de caso seja uma forma distintiva de investigação empírica, muitos pesquisadores demonstram um certo desprezo para com esta estratégia de pesquisa. Neste contexto, algumas das críticas feitas a este método são: análises intuitivas, primitivas e impressionistas, não conseguindo transcenderem a simples apresentação de relatos históricos, obviamente, muito afastados do que se espera de um trabalho científico (Martins & Theóphilo, 2009). Segundo Yin (2010) consistem em outras preocupações a falta de rigor, pela ausência de uma estrutura de pesquisa mais rígida e direcionadora, pouca base para fazer generalização científica, além de ser um estudo considerado muito demorado.

Apesar de reconhecer a validade das críticas Yin (2010) também argumenta que o método de estudo de caso permanece válido pois: a) é útil para identificar características e ligações entre os fenômenos e nas construções de teorias; b) busca compreender, na maior parte das vezes, um conjunto de decisões, por que foram tomadas, formas de implantação adotadas e quais os resultados alcançados; c) é possível verificar a sua validade e confiabilidade por meio de estudos estatísticos e experimentais que validarão ou não as conclusões alcançadas.

3.3. O MÉTODO DE LEVANTAMENTO

Durante o processo de construção de um trabalho científico, o pesquisador, dependendo da natureza das informações, dos dados e das evidências levantadas, poderá realizar uma

avaliação quantitativa e tratar os dados por meio de métodos e técnicas da estatística (Martins & Theóphilo, 2009). Ainda de acordo com Martins e Theóphilo (2009, p. 60):

Os levantamentos são próprios para os casos em que o pesquisador deseja responder a questões acerca da distribuição de uma variável ou das relações entre características de pessoas ou grupos, da maneira como ocorrem em situações naturais. Embora os levantamentos possam ser planejados para estudar relações entre variáveis [...], são estratégias mais apropriadas para a análise de fatos e descrições.

O uso do método de levantamento é mais adequado para estudos descritivos do que explicativos (Gil, 2011). Para Martins e Theóphilo (2009), diferentemente do que ocorre com os experimentos, onde são controladas as variáveis e simplificados os fenômenos, nas pesquisas de levantamento uma multiplicidade de influências pode interferir nos processos estudados. Por isso, o autor ressalta a importância de se considerar, por meio das perguntas de levantamento, o estudo conjunto de quatro áreas fundamentais de conteúdo: dados pessoais, dados sobre comportamento (circunstâncias em que os respondentes vivem), dados relativos ao ambiente e dados sobre o nível de informações, opiniões, atitudes, mensurações e expectativas.

Neste sentido, estas pesquisas caracterizam-se pela interrogação direta de um grupo de pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. “Procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados” (Gil 2011, p. 50). Como nesta pesquisa o número de respondentes não é representativo ($n < 30$) segundo Fávero et al. (2009), a abordagem estatística empregada serviu apenas como um direcionador alternativo para as avaliações qualitativas decorrentes do estudo de caso.

3.4. METODOLOGIA DE PESQUISA APLICADA À PROJETOS

A abordagem de gerenciamento de projetos é relativamente moderna. Caracteriza-se por métodos de reestruturação e adaptação de técnicas especiais de gestão, com o objetivo de obter melhor controle e utilização dos recursos existentes. [...] Hoje, o conceito por trás de gerenciamento de projetos está sendo aplicado em diversos segmentos e organizações como defesa, construção, farmacêutico, químico, bancário, hospitalar, contábil, governamental, [...] (Kerzner, 2009, p. 2).

No caso específico de projetos de infraestrutura, diferentes autores buscam estabelecer relações entre a presença dos riscos e o desempenho dos projetos (Chapman & Ward, 2004; El-Sayegh, 2008; Mu et al., 2014; Thamhain, 2013). Já Zwikaël e Ahn (2011, p. 30-31) fazem a seguinte afirmação quanto a esta associação:

Descobrimos que a interação entre o grau de risco e o plano de gerenciamento de risco foi significativa para três medidas de sucesso do projeto (excedentes de custo, desempenho do projeto e satisfação do cliente). [...] Verificou-se também que o plano de gestão de risco nem sempre afeta o sucesso do projeto, uma vez que depende do grau de risco do projeto.

No que concerne a metodologia de pesquisa aplicada a temas relacionados a área da Administração no Brasil (onde também se inclui o gerenciamento de projetos), Roman, Marchi e Erdmann (2013) afirmam que de 2007 a 2011 houve equilíbrio entre os trabalhos de natureza quantitativa e qualitativa, porém em alguns momentos deste período o número de publicações pelo método qualitativo foi superior ao uso do método quantitativo. De acordo com os autores, dentre as estratégias de investigação qualitativa, o método mais empregado (2007 a 2011) foi o estudo de caso. Por fim, eles comentam ainda que mesmo com a concorrência com outros temas emergentes, as pesquisas sobre projetos foram representativas nos cinco anos.

Diante das considerações acerca dos pontos destacados acima, a estratégia adotada neste estudo foi projetada para seguir uma tendência, contemporânea, de abordagens metodológicas adotadas em pesquisas sobre gerenciamento de projetos. Assim, considerou-se para a pesquisa a relação entre aspectos qualitativos e quantitativos, buscando a complementaridade entre os métodos. Para Martins e Theóphilo (2009) “sobre a combinação de variáveis “quali” e “quanti”, é importante salientar que hoje o pensamento predominante é o de que os limites da pesquisa qualitativa podem ser contrabalançados pelo alcance da quantitativa e vice-versa”.

3.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA PESQUISA

Conforme descrito no item 1.2 – Objetivos da pesquisa – o objeto principal deste estudo é o de entender a influência dos fatores de riscos²⁵ que estejam vinculados ao desempenho dos projetos de infraestrutura. Para alcançar esse objetivo o método empregado foi estruturado por meio da formulação de objetivos específicos correlacionados, visando a formação de uma composição instrumental única e sólida. Para Martins e Theóphilo (2009, p. 39):

Os métodos empregados nas pesquisas apresentam-se [...] bastante relacionados com as estruturas teóricas, técnicas e fundamentos epistemológicos, formando uma “unidade específica” ou um “todo relacionado” – o que conduz a reflexão sobre os diversos elementos envolvidos no processo de pesquisa.

²⁵ [...] como um fator sintetiza as relações observadas entre variáveis inter-relacionadas (Fávero et al., 2009), o conceito de “fator de risco” consiste na representação de um conjunto de riscos ou variáveis (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010). (texto recuperado do capítulo 2).

Neste sentido, identificou-se a necessidade de buscar os seguintes objetivos específicos:

- a) Desenvolver uma análise aprofundada do referencial teórico relacionado à temática de riscos, para delinear e embasar, teoricamente, o cálculo do índice de presença dos principais fatores de riscos em projetos, viabilizando a criação de um *Rank*.
- b) Avaliar a associação entre a presença dos fatores de riscos e o grau de impacto no desempenho dos projetos de infraestrutura, buscando a necessária aderência entre a questão de pesquisa, revisão bibliográfica, hipótese geral, premissas e proposições e aos evidências, dados e informações coletadas em campo.
- c) Identificar qual a influência dos fatores de riscos no processo de gerenciamento de riscos, em projetos de infraestrutura com diferentes níveis de complexidade, na qualidade da avaliação dos riscos e nas habilidades dos gerentes de projetos, como forma de contribuir para a construção das conclusões parciais da pesquisa.
- d) Apontar, em resposta aos resultados obtidos no estudo exploratório, quais dimensões de desempenho são mais influenciadas pelos fatores de riscos presentes em projetos de infraestrutura, como subsídio para a formulação das conclusões deste estudo.

Com os métodos de estudo definidos e justificados e objetivos específicos elaborados, o próximo passo da pesquisa consistiu no delineamento do estudo.

3.6. DELINEAMENTO DO ESTUDO

O delineamento refere-se ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, envolvendo tanto a diagramação quanto a previsão de análise e interpretação dos dados (Gil, 2011), ou seja, considera o ambiente onde os dados são coletados e o controle das variáveis envolvidas. Assim, como o delineamento expressa o desenvolvimento do estudo, torna-se possível classificar as pesquisas segundo o seu desenho (Gil, 2011).

Podem ser definidos dois grandes grupos de delineamentos: aqueles que se valem das chamadas fontes de "papel" e aqueles cujos dados são fornecidos por pessoas. No primeiro grupo, estão a pesquisa bibliográfica e a documental. No segundo, estão a pesquisa experimental, a pesquisa *ex-post facto*, o levantamento e o estudo de caso (Gil, 2011, p. 43).

Diferente de outras estratégias de pesquisa, para o estudo de caso não há um conjunto de etapas fixas para conduzi-lo. Porém, é possível compor uma sequência de procedimentos a partir de questões orientadoras iniciais, passando pela coleta de evidências, compondo e

analisando os resultados, validando-os, até chegar às conclusões e condições para possíveis inferências (Martins & Theóphilo, 2009). Segundo Yin (2010) o plano que conduz o processo de coletar, analisar e interpretar observações é chamado de projeto de pesquisa, o qual apresenta cinco pontos importantes: as questões de um estudo; proposições; unidades de análise, a lógica que une os dados às proposições e os critérios para interpretar as constatações.

Neste estudo, o projeto de pesquisa contemplará, além dos pontos comentados acima por Yin (2010), aspectos relacionados ao método de levantamento, tais como: desenvolvimento da hipótese geral, seleção da amostra, a lógica que une os dados à hipótese geral e critérios para interpretar os dados a partir das constatações aferidas. Vale lembrar que o método quantitativo empregado nesta pesquisa tem o propósito de complementaridade para com o método de estudo de caso, justificando, portanto, a sua aderência ao projeto de pesquisa em questão.

3.6.1. Questão da pesquisa

O passo mais importante a ser considerado em qualquer estudo científico é a definição da questão de pesquisa (Martins & Theóphilo, 2009; Yin, 2010; Gil, 2011). No contexto deste estudo, encontra-se o desafio dos projetos de infraestrutura, não somente vinculado ao fato de como elevar a sua eficiência por meio do gerenciamento de riscos, mas também entender qual a influência dos fatores de riscos no desempenho destes projetos. A identificação do impacto dos fatores de riscos no desempenho dos projetos e quais dimensões de desempenho são mais influenciadas por eles é de grande valia para os gerentes e organizações que trabalham com projetos de infraestrutura. Dessa forma, a questão de pesquisa tratada neste estudo é:

– *Qual a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura?*

Segundo Yin (2010), em estudos de caso é mais apropriado o uso de questões do tipo “como” e “por que”. Todavia, nota-se que o autor refere-se a uma maior probabilidade e não a uma obrigatoriedade associada à utilização destes termos. Assim, a utilização do termo “como” no início da questão de pesquisa traria um viés fortemente positivista de que os referidos fatores de riscos, a priori, possuem alguma influência sobre o desempenho dos projetos, o que não seria possível afirmar ou negar antes de se chegar às conclusões deste estudo. Ao invés desta opção, o uso do termo “qual”, neste mesmo contexto, foi capaz de balancear o caráter exploratório e complexo da pesquisa sem torná-la enviesada positivamente.

3.6.2. Premissas e proposições da pesquisa

“Para explorar empiricamente um conceito teórico, o pesquisador precisa traduzir a assertiva genérica do conceito em uma relação com o mundo real, baseada em variáveis e fenômenos observáveis através da elaboração de um construto e operacionalizá-lo” (Martins & Theóphilo, 2009, p. 35). Ainda de acordo com Martins e Theóphilo (2009), “os construtos são dotados de existência sistêmica, isto é, do modo de existência próprio de uma entidade cujas descrições são analíticas no âmbito de um sistema de proposições; ao passo que as entidades inferidas teriam existência real”. Para Martins e Theóphilo (2009, p.35):

Os construtos não são diretamente observáveis ou diretamente inferidos a partir de fatos observáveis. O construto deve cobrir todas as funções das entidades inferidas: (1) resumir os fatos; (2) constituir um objeto ideal para a pesquisa, isto é, promover o progresso da observação; (3) constituir a base para previsão e explicação dos fatos. A definição de uma construção empírica fornece sempre as instruções para pôr à prova, isto é, determinar a verdade ou falsidade das asserções nas quais recorre a construção.

É possível dizer que a pesquisa científica se inicia com a colocação de um problema que para ser solucionado deverá lançar mão de proposições (Gil, 2011). Segundo Yin (2010) cada proposição direciona a atenção da pesquisa para aspectos que devem ser examinados dentro do escopo do estudo. Ao avaliar a questão “*Qual a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura?*”, se em um estudo de caso é possível considerar previamente na forma de premissa que os fatores de riscos influenciam o desempenho dos projetos, este fato, além de envolver questões teóricas preliminares, também orientam o pesquisador a definir e a conferir a extensão das influências específicas de cada fator de risco.

A partir da revisão bibliográfica realizada neste estudo, premissas e proposições foram elaboradas criando um modelo teórico²⁶ acerca do problema da pesquisa. Este modelo tem como objetivo demonstrar e explicar as relações existentes entre os conceitos estudados na pesquisa empírica, sendo, portanto, representado por uma figura (Hair, Babin, Money, & Samouel, 2005). Assim, o modelo conceitual associando os fatores de riscos ao desempenho dos projetos de infraestrutura é formado por três polos teóricos distintos: gerenciamento de riscos, níveis de complexidade e qualidade da avaliação dos riscos e habilidades dos gerentes de projetos. A Figura 33 demonstra o modelo teórico elaborado para esta dissertação.

²⁶ De acordo com Hair, Babin, Money e Samouel (2005) o modelo teórico também pode ser chamado por modelo conceitual. A figura representativa do modelo teórico mostra as inter-relações entre os polos estudados, além de empregar o uso de terminologias específicas encontradas na literatura que deram origem à pesquisa.

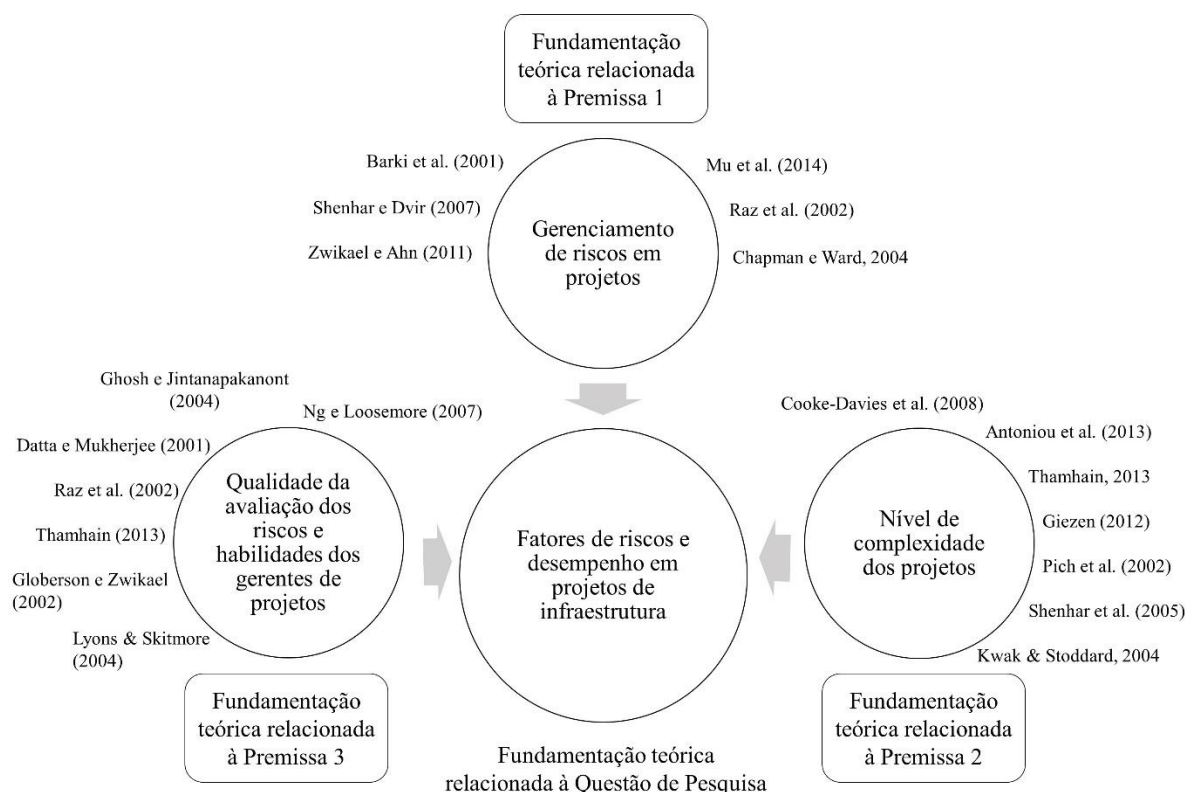


Figura 33. Indução da formação do conjunto de premissas e proposições do estudo.

Conforme demonstrado na Figura 33 o problema da pesquisa está integrado a um conjunto de fundamentações conceituais capazes de definir e situar, teoricamente, a influência exercida pelos fatores de riscos nos polos avaliados neste estudo, porém considerando universos de análise distintos. A união destes conceitos ou a sua contribuição orientadora para a resposta à questão de pesquisa, surge após serem identificados, na teoria, aspectos relacionados a esta questão capazes de operacionalizar os fatores de riscos em função do desempenho dos projetos de infraestrutura, classificados de acordo com a formação dos polos teóricos descritos.

As premissas relacionadas a seguir foram formuladas com base na revisão bibliográfica e tiveram como objetivo efetuar a ligação entre a questão de pesquisa e as proposições do estudo, enquanto que as proposições tiveram como função estruturar o alicerce de análise do estudo de casos e formar a base orientadora, juntamente com a hipótese geral, para a construção do instrumento de coleta de dados e informações e do protocolo de pesquisa²⁷. Tal qual no processo de formulação das premissas da pesquisa, as proposições do estudo foram formuladas com base nos tópicos centrais encontrados na revisão da literatura deste estudo.

²⁷ [...] define-se *construto* o protocolo de pesquisa utilizado para operacionalizar a unidade de análise da pesquisa utilizando-se o método de estudo de casos múltiplos e de levantamento. [...] o protocolo de pesquisa é um instrumento orientador e regulador da estratégia de pesquisa (Yin, 2010). (texto extraído do item 3.6.5).

3.6.2.1. Premissa PRE-1 e proposições associadas

– **Premissa PRE-1:** identificar qual a influência dos fatores de riscos no processo de gerenciamento de riscos dos projetos de infraestrutura (Barki et al., 2001; Chapman & Ward, 2004; Mu et al., 2014; Raz et al., 2002; Shenhar & Dvir, 2007; Zwikael & Ahn, 2011).

A definição da PRE-1 está fortemente relacionada ao fato de que, segundo Zwikael e Ahn (2011) o gerenciamento reduz o impacto da presença dos riscos no desempenho dos projetos e que a efetividade de tal gerenciamento só é conquistada em projetos com baixo nível de complexidade (Barki et al., 2001). Para a elaboração das proposições de pesquisa associadas à premissa PRE-1, foram utilizadas referências empíricas identificadas no referencial teórico deste estudo, as quais foram relacionadas na Figura 34.

Autor	Aspectos relevantes
Barki et al. (2001)	As técnicas usadas para a gestão de riscos só são afetivas quando os níveis de complexidade dos projetos são baixos.
Chapman e Ward (2004)	Como o risco em projetos não pode ser completamente eliminado, a eficiência é conquistada ao alcançar o menor grau de presença.
Mu et al. (2014)	O gerenciamento de riscos se tornou um mecanismo para garantir melhores desempenhos nos projetos.
Raz et al. (2002)	Há correlação positiva entre os processos de identificação, análise e resposta aos riscos e o desempenho dos projetos.
Shenhar e Dvir (2007)	Os métodos de gerenciamento de riscos variam de acordo com os níveis de complexidade dos projetos.
Zwikael e Ahn (2011)	Projetos com média a alta intensidade de gestão de riscos também possuem melhores desempenhos, e vice-versa.

Figura 34. Aspectos relevantes sobre a gestão de riscos em projetos de infraestrutura.

A partir das referências apresentadas acima, foram formuladas as proposições:

- Proposição 1 (PRO-1):** O aumento da intensidade na gestão de riscos reduz a presença dos fatores de riscos (Chapman & Ward, 2004; Mu et al., 2014).
- Proposição 2 (PRO-2):** Os projetos com maior intensidade no gerenciamento dos riscos também são os com melhor desempenho (Raz et al., 2002; Zwikael & Ahn, 2011).

- c) **Proposição 3 (PRO-3):** O gerenciamento de riscos é mais intenso em projetos com maiores níveis de complexidade (Barki et al., 2001; Shenhar & Dvir, 2007).

3.6.2.2. Premissa PRE-2 e proposições associadas

- **Premissa PRE-2:** identificar qual a influência dos fatores de riscos em projetos de infraestrutura com diferentes níveis de complexidade (Antoniou et al., 2013; Cooke-Davies et al., 2008; Giezen, 2012; Pich et al., 2002; Shenhar et al., 2005).

A construção da PRE-2 baseia-se em pesquisas que afirmam que em função da complexidade dos projetos de infraestrutura, maior esforço é dispendido para a identificação dos riscos (Kwak & Stoddard, 2004) e que a complexidade resulta em uma série de reflexos negativos para o cumprimento das metas dos projetos (Antoniou et al., 2013). Assim, os projetos também devem ser gerenciados considerando os diferentes níveis de complexidade (Thamhain, 2013). Para a elaboração das proposições associadas a essa premissa, levantou-se aspectos relevantes do referencial bibliográfico, as quais foram relacionados na Figura 35.

Autor	Aspectos relevantes
Antoniou et al. (2013)	A complexidade causa inúmeras influências negativas para o melhor desempenho dos projetos.
Cooke-Davies et al. (2008)	Vários são os problemas enfrentados nos projetos tendo como uma das causas os efeitos da complexidade.
Giezen (2012)	Com a redução da complexidade diminui também a presença dos fatores de risco nos projetos.
Pich et al. (2002)	À medida em que os projetos crescem em complexidade, aumenta a ambiguidade das informações que podem influenciá-los.
Shenhar et al. (2005)	Quanto maior a complexidade dos projetos, maiores são os riscos.

Figura 35. Aspectos relevantes sobre a complexidade em projetos de infraestrutura.

A partir das referências apresentadas acima, foram formuladas as proposições:

- a) **Proposição 4 (PRO-4):** A presença dos fatores de riscos cresce com o aumento da complexidade dos projetos (Giezen, 2012; Shenhar et al., 2005).

- b) **Proposição 5 (PRO-5):** O desempenho é melhor em projetos com menor nível de complexidade (Antoniou et al., 2013; Cooke-Davies et al., 2008; Pich et al., 2002).

3.6.2.3. Premissa PRE-3 e proposições associadas

– **Premissa PRE-3:** identificar qual a influência dos fatores de riscos na qualidade da avaliação dos riscos e nas habilidades dos gerentes de projetos (Datta & Mukherjee, 2001; Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ng & Loosemore, 2007; Thamhain, 2013).

A PRE-3 está fundamentada na necessidade de um melhor preparo dos gerentes para que as suas decisões reflitam no menor impacto para o desempenho dos projetos. O processo de avaliação de riscos é um dos mais aplicados pelos gerentes (Lyons & Skitmore, 2004), porém a falta de habilidade para a execução desta tarefa acaba sendo um limitante para a sua eficiência (Globerson & Zwikael, 2002; Raz et al., 2002). Dessa forma, para a elaboração das proposições associadas a essa premissa, considerou-se dois critérios contributivos para o processo de avaliação dos fatores de riscos (tipo e presença), como pode ser verificado na Figura 36.

Autor	Aspectos relevantes
Datta e Mukherjee (2001)	A presença dos riscos em projetos de infraestrutura impacta diretamente no seu desempenho.
Ghosh e Jintanapakanont (2004)	Todos os projetos apresentam fatores de riscos associados a eles. Entretanto, a importância e o impacto causado nos gerenciamentos variam entre os fatores de riscos.
Ng e Loosemore (2007)	O insucesso na implementação de um projeto é muitas vezes justificado pela quantidade de riscos presentes.
Thamhain (2013)	Dependendo do tipo de risco, o impacto no desempenho do projeto pode continuar a crescer.

Figura 36. Aspectos relevantes sobre o impacto dos fatores de riscos em projetos.

A partir das referências apresentadas acima, foram formuladas as proposições:

- a) **Proposição 6 (PRO-6):** O impacto no desempenho dos projetos varia com o grau de presença dos fatores de riscos (Datta & Mukherjee, 2001; Ng & Loosemore, 2007).

- b) **Proposição 7 (PRO-7):** O impacto no desempenho dos projetos varia de acordo com o tipo de fator de risco envolvido (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Thamhain, 2013).

A formulação das premissas e das respectivas proposições descritas anteriormente não pretende ser definitiva, não abrange todos os aspectos relacionados à influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura e refletem, neste estudo, as principais vertentes e características derivadas da revisão da literatura associada. Outras premissas e proposições poderiam ser formuladas, contudo a delimitação e a descrição dos principais pontos encontrados na literatura, de forma associada às proposições, foram úteis para que o estudo de caso pudesse ser operacionalizado dentro de uma lógica e de forma orientada.

3.6.3. Hipótese geral

Segundo Martins e Theóphilo (2009, p. 125) o teste de hipóteses “é uma regra de decisão para se aceitar ou rejeitar uma hipótese estatística com base nos elementos amostrais”. O seu objetivo “é fornecer um método que permita verificar se os dados amostrais trazem evidências que apoiam ou não a hipótese formulada” (Fávero et al., 2009, p. 110). Porém, nem todas as hipóteses são testáveis (Martins & Theóphilo, 2009). Para que ela possa ser considerada logicamente aceitável, deve ser clara e específica, ter referências empíricas, ser parcimoniosa, estar relacionada com as técnicas disponíveis e com uma teoria (Gil, 2011).

Para Fávero et al., (2009) algumas etapas são necessárias para a construção do teste de hipóteses. São elas: definir a hipótese nula (H_0) a ser testada e a hipótese alternativa (H_1); definir o nível de significância (α); escolher uma estatística de teste adequada; retirar uma amostra e calcular o valor observado da estatística teste; determinar o *p-value*; e analisar quanto a rejeição ou não da hipótese nula. Existem três fontes para a construção de uma hipótese: intuição, pressentimento, palpite; analogia com as hipóteses de outros estudos assemelhados e a teoria (Martins & Theóphilo, 2009). De acordo com Gil (2011) aquelas derivadas da teoria são as mais interessantes no sentido de que proporcionam ligação clara com a ciência.

Ao buscar uma abordagem estatística que complementasse a estratégia de estudo de caso, recorreu-se a elaboração de uma hipótese geral, formulada a partir de pesquisas recentes e publicadas em revistas de referência, como: *International Journal of Project Management*, *Journal of Civil Engineering and Management* e *Risk Analysis*. O referencial teórico-empírico utilizado para a construção da hipótese geral foi apresentado na Figura 37.

Autor	Aspectos relevantes
Ghosh e Jintanapakanont (2004)	Todos os projetos apresentam fatores de riscos associados a eles, os quais precisam ser identificados e avaliados.
Ke et al. (2010)	Risco em projeto requer uma estrutura de gestão específica.
Kim (2011)	Projetos de infraestrutura são expostos a diferentes riscos.
Mu et al. (2014)	A avaliação dos riscos ajuda a assegurar melhores desempenhos.
Zwikael e Ahn (2011)	O grau de presença dos riscos nem sempre afeta diretamente o desempenho dos projetos.

Figura 37. Aspectos relevantes para a construção da hipótese geral.

À luz da literatura é possível notar que os projetos de infraestrutura são expostos a diferentes riscos (Kim, 2011) e fatores de riscos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004), os quais necessitam de mecanismos de gerenciamento específicos dependendo do tipo de projeto (Ke et al., 2010). Assim, apesar da avaliação dos diferentes riscos presentes nos projetos ser um processo fundamental para o cumprimento das suas metas (Mu et al., 2014), o grau de presença dos riscos nem sempre impacta diretamente no desempenho do projetos (Zwikael & Ahn, 2011). Nesse contexto, a hipótese nula (H_0) ou geral foi apresentada a seguir.

H_0 : A presença dos fatores de riscos possui independência com o grau de impacto no desempenho dos projetos de infraestrutura.

O objetivo ao testar a hipótese geral foi identificar dentre uma lista²⁸ com dez fatores de riscos suportada pela literatura em gerenciamento de projetos de infraestrutura se existe ou não alguma relação de dependência entre a presença destes fatores de riscos e o grau de impacto (baixo, médio e alto) em oito dimensões desempenho²⁹ dos projetos.

²⁸ Os fatores de riscos foram avaliados com base em dez categorias: a) *Contratual e legal*: riscos relacionados à gestão dos contratos; b) *Financeiro e econômico*: riscos associados à capacidade financeira do contratante e condições de mercado; c) *Forças não controláveis*: riscos a partir de circunstâncias consideradas fora de controle; d) *Fornecedores*: riscos inerentes à gestão dos fornecedores; e) *Natural/físico*: riscos relacionados à infraestrutura; f) *Operacional*: riscos associados à produtividade e operações envolvidas no projeto; g) *Político*: riscos decorrentes de intervenções políticas em seus diferentes níveis; i) *Planejamento*: riscos inerentes a desvios de planejamento; j) *Protelação*: riscos provenientes ao modo como os projetos são gerenciados; e k) *Segurança e social*: riscos relacionados à segurança, questões ambientais e aspectos sociais. (texto recuperado do capítulo 2).

²⁹ O desempenho foi avaliado com base nas dimensões: a) *prazo*: projeto em dia ou adiantado; b) *custo*: projeto dentro ou abaixo do orçamento; c) *mudanças*: projeto com poucas mudanças; d) *engenharia*: projeto com poucas revisões de tarefas de engenharia de sistemas; e) *atividades*: atividades sendo gerenciadas quanto ao progresso; f) *integração*: presença de marcos detalhados e integração entre orçamento e cronograma; g) *riscos*: gestão de riscos ao longo do projeto; e h) *qualidade*: gestão da qualidade total ao longo do projeto (Shenhar & Dvir, 2007).

3.6.4. Unidades de análise

Para a definição da unidade de análise levou-se em consideração a questão de pesquisa, premissas, proposições e hipótese geral. Neste estudo, as unidades de análise são os projetos de infraestrutura econômica³⁰ onde se dá o processo de gerenciamento de riscos e cujo desempenho, muitas vezes, tem se mostrado aquém do que se é desejado (Flyvbjerg et al, 2002; McKim et al., 2000; Shenhar & Dvir, 2007). Fazem parte desta categoria, mas não se limitam a eles, os projetos que envolvem uma porção substancial de infraestrutura e recursos dos mais variados tipos, que possuem como cliente o governo ou organizações vinculadas ao setor público e que tem como principal fornecedor as empresas privadas (Sanderson, 2012).

A escolha da unidade de análise está relacionada com o foco do estudo e ela pode ser um indivíduo, uma decisão, uma profissão, ou outra entidade ou fenômeno bem definido (Gil, 2011). Assim, a partir dos objetivos da pesquisa deve-se considerar cuidadosamente a escolha da unidade a ser avaliada. Em uma pesquisa usando do método de estudos de casos devem ser considerados o foco que será dado à análise do estudo e o número de casos que o compõe (Yin, 2010), enquanto que no método de levantamento ênfase é dada para a seleção da amostra e na análise de fatos, dados e descrições (Martins & Theóphilo, 2009).

3.6.4.1. Escolha dos casos - estudo de casos múltiplos

O método de estudos de caso propõe a realização de uma avaliação profunda, visando obter conhecimento detalhado da unidade de análise (Martins & Theóphilo, 2009). Com relação ao número de casos, a utilização do método de estudo de caso pode envolver, tanto situações de estudo de um único caso quanto de casos múltiplos (Gil, 2011). Frequentemente, o problema sob análise preocupa-se mais em estabelecer as similaridades entre as situações e, a partir daí, elaborar uma base para generalização, o que muitas vezes justifica a generalização de um caso para outro, muito mais do que para uma população de casos (Yin, 2010).

Os cuidados que devem ser tomados na utilização de casos múltiplos referem-se a duas questões fundamentais: a) amostragem, pois em estudos dessa natureza a escolha da amostra

³⁰ [...] os variados tipos de projetos de infraestrutura são divididos em duas categorias: a) infraestrutura econômica: pontes, sistemas de drenagem, plantas de tratamento de esgoto, telecomunicações, transporte sobre trilhos e aéreo, etc.; e b) infraestrutura social: construção de escolas, prisões e hospitais, sistemas turísticos, etc. (Ng & Loosemore, 2007). [...] optou-se pelo estudo de projetos de infraestrutura econômica, pois segundo Grimsey e Lewis (2000) são importantes para o desenvolvimento da economia local. (texto recuperado do capítulo 2).

não se baseia em incidência de fenômenos, mas sim no interesse do caso em relação ao fenômeno sob estudo e às variáveis potencialmente relevantes; e b) às replicações teóricas necessárias ao estudo, ou seja, da certeza que se quer ter, e não a critérios estatísticos ligados a níveis de significância (Miles & Huberman, 1994). Outro cuidado dito pelos autores é evitar o estreitamento do universo, pois ao analisar casos que estão na fronteira do fenômeno eles podem trazer aspectos não pensados inicialmente e oferecer dados para comparação.

Para Miles e Huberman (1994) na escolha dos casos primeiro é preciso pensar naqueles que são típicos e representativos do fenômeno; depois nos que são negativos ou não conformes ao fenômeno; por fim, considerar os casos excepcionais ou discrepantes. Os dois primeiros critérios permitem ao pesquisador estabelecer os limites para a composição de uma amostra com base na variação de aspectos relacionados ao fenômeno; já o terceiro critério permite que o pesquisador qualifique seus achados e especifique as variações sob as quais o fenômeno se manifesta. Utilizar aspectos dos casos discrepantes força o pesquisador a clarear os conceitos e confirma os limites estabelecidos para escolha da amostra (Miles & Huberman, 1994).

De acordo com Yin (2010, p. 73):

Ao se tratar da questão do número de casos que devem ser selecionados para a condução do estudo de casos múltiplos, como não deve ser utilizada uma lógica de amostragem comumente usada para levantamentos, os critérios típicos adotados em relação ao tamanho da amostra também se tornam irrelevantes.

Enquanto Gil (2011) defende que para validar a pesquisa devem ser realizados ao menos quatro estudos de casos, para Yin (2010) a seleção do número de replicações a ser adotada no estudo depende da certeza que o pesquisador quer ter em relação aos resultados dos casos. Ainda para este autor, 2 ou 3 casos podem ser usados para replicações literais, ao passo que de 4 a 6 poderiam ser desenvolvidos para diferentes padrões de replicação teórica, que é o objetivo deste estudo. Desta forma, nesta pesquisa, foram selecionados 5 casos para serem estudados de forma cruzada³¹ e de acordo com o método de estudo de casos múltiplos.

Segundo Yin (2010, p. 69) um passo importante para a replicação:

[...] é o desenvolvimento de uma rica estrutura teórica. A estrutura precisa expor as condições sob as quais é provável que se encontrem um fenômeno em particular (uma replicação literal), assim como as condições em que não é possível que se encontre (uma replicação teórica). A estrutura teórica torna-se mais tarde o instrumento para generalizar os casos novos [...].

³¹ A técnica de casos cruzados se aplica especificamente à análise de casos múltiplos, onde [...] a técnica trata cada estudo de caso individual como um estudo separado (Yin, 2010, p. 163). (texto extraído do item 3.6.5.5.1.1 – Síntese de casos cruzados.

Ao envolver o conceito de replicação teórica, a escolha dos casos foi feita a partir de duas dimensões consideradas importantes para a condução das análises cruzadas entre os casos. As dimensões são: níveis de complexidade dos projetos³² e os segmentos econômicos aonde se situam as empresas-clientes dos projetos (manufatura - lubrificantes; manufatura - coque; manufatura - combustível; manufatura - automotiva; serviços – transporte coletivo). A partir da escolha de cenários em que todos os casos apresentam-se diferentes entre si e considerando estas duas dimensões (complexidade e segmento econômico), optou-se pela seleção de casos contrastantes e complementares, diante do número de projetos estudados.

A escolha da dimensão complexidade justifica-se por três motivos principais, todos embasados pela literatura sobre gerenciamento de projetos. O primeiro aspecto refere-se a associação existente entre os diferentes níveis de complexidade e a presença de riscos em projetos (Antoniou et al., 2013; El-Sayegh, 2008; Giezen, 2012; Shenhar et al., 2005). O segundo diz respeito ao grau de complexidade do projeto e o seu desempenho (Antoniou et al., 2013; Cooke-Davies et al., 2008; Pich et al., 2002; Ruuska et al., 2011;). Por fim, o terceiro motivo trata da ligação existente entre a complexidade dos projetos e a intensidade do gerenciamento dos riscos (Barki et al., 2001; Shenhar & Dvir, 2007).

A segunda dimensão de análise refere-se aos segmentos da economia ao qual pertencem as empresas demandante (clientes) dos projetos de infraestrutura. Como é de senso comum, guardadas as devidas semelhanças relacionadas às obrigações legais e operacionais em termos de infraestrutura (Shen et al., 2006; Ng & Loosemore, 2007), cada segmento da indústria de bens e serviços possui uma ou mais características próprias que devem ser operacionalizadas a partir de técnicas, equipamentos e profissionais especializados. Desta forma, selecionar projetos atuantes em diferentes segmentos da economia é uma forma de avaliar o comportamento dos fatores de riscos e do gerenciamento de riscos em diferentes contextos.

Diante das opções de estratégias de pesquisa (replicação teórica ou linear), a seleção dos projetos, buscando a máxima diferenciação de contextos e cenários mostrou-se a mais alinhada com a questão de pesquisa e com as premissas e proposições do estudo. Desde o início, todas as interações realizadas com os projetos integrantes do estudo de casos múltiplos surgiram a partir de contatos profissionais do pesquisador, ainda que, em nenhum dos casos, o pesquisador tenha tido algum tipo de acesso anterior. A distribuição dos cinco projetos participantes neste estudo está apresentada na Figura 38.

³² Segundo (Shenhar & Dvir, 2007) os níveis de complexidade são classificados em *montagem*, *sistema* e *matriz*. Os projetos *montagem* são aqueles com menor complexidade, os *sistema* são intermediários e os projetos *matriz* os de maior complexidade. (texto recuperado do item 2.1.2.1 – Dimensão complexidade).

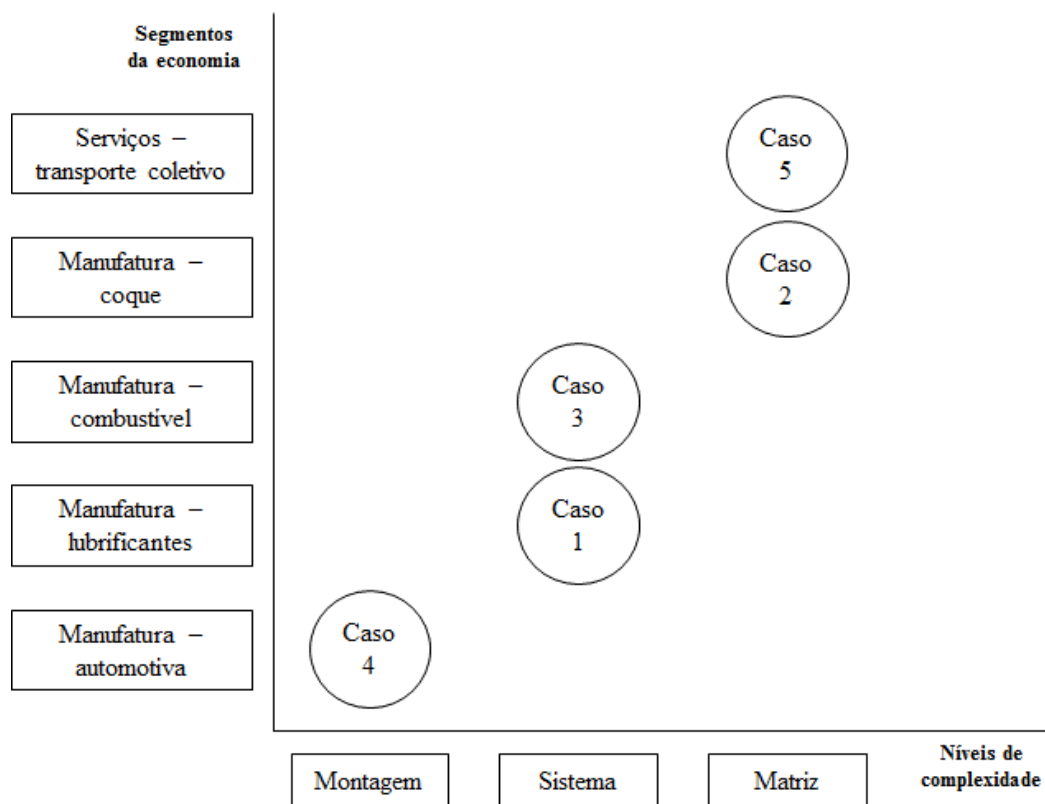


Figura 38. Distribuição dos projetos componentes do estudo de casos múltiplos.

Apesar da conveniência implícita no tipo de abordagem feita pelo pesquisador (interações com os casos a partir de contatos profissionais), as dificuldades encontradas para se obter os cenários propícios para este estudo de casos múltiplos foram significativas. A exemplo é possível citar a morosidade para a concordância dos gerentes de projetos em aceitarem participar no estudo, culminando em atrasos significativos nas outras etapas da pesquisa. Ainda assim, o objetivo do estudo tornou-se plenamente factível, não apenas pela diversidade dos casos, mas também pela magnitude e relevância dos projetos participantes.

3.6.4.2. Seleção da amostra – levantamento

De modo geral, os levantamentos abrangem um universo de elementos tão grande que se torna impossível considera-los em sua totalidade (Gil, 2011). Por essa razão, o mais frequente é trabalhar com uma amostra, ou seja, com uma pequena parte dos elementos que compõe o universo (Fávero et al., 2009). Para (Marconi & Lakatos, 2008, p. 163) “a amostra é uma parcela convenientemente selecionada do universo”. Segundo Martins e Theóphilo (2009, p. 188):

Geralmente as pesquisas são realizadas através de estudo dos elementos que compõe uma amostra extraída da população que se pretende analisar. O conceito de população é intuitivo. Trata-se do conjunto de indivíduos ou objetos que apresentam em comum determinadas características definidas para o estudo. Amostra é o subconjunto da população. [...] Torna-se claro que a representatividade da amostra dependerá do seu tamanho e de outras considerações de ordem metodológica.

Considerando que este estudo também envolve o método de estudo de casos múltiplos e que os gerentes de projetos já seriam abordados para a pesquisa qualitativa, embasado ainda pelo conceito de Marconi e Lakatos (2008) de que a amostra é uma parcela conveniente, optou-se, neste estudo, pela amostragem por conveniência. Neste tipo de amostragem “a participação é voluntária ou os elementos da amostra são escolhidos por uma questão de conveniência ou simplicidade, o que faz com que a amostra não seja representativa da população” (Fávero et al., 2009, p. 99). Assim, visando trazer uma abordagem estatística para o estudo de casos múltiplos, a pesquisa consistiu na aplicação de questionário com os gerentes dos cinco projetos de infraestrutura ($n = 5$) selecionados para o estudo de casos múltiplos.

3.6.5. Construindo o construto

Após a definição das unidades de análise, determinação dos casos (estudos de casos múltiplos) e seleção da amostra (levantamento), elaborou-se o construto. O construto é uma definição operacional robusta que busca representar empiricamente um conceito dentro de um quadro teórico (Martins & Theóphilo, 2009). A demonstração da sua validade envolve, entre outras etapas, especificar a relação entre o construto e a teoria (Padovani, 2013). Assim, de acordo com Martins e Theóphilo (2009, p. 35):

Para explorar empiricamente um conceito teórico, o pesquisador precisa traduzir a assertiva genérica do conceito em uma relação com o mundo real, baseada em variáveis e fenômenos observáveis e mensuráveis, ou seja, elaborar (construir) um constructo ou construto e operacionaliza-lo. Para tanto necessita identificar as variáveis observáveis/mensuráveis que podem representar as contrapartidas das variáveis teóricas. Construto possui um significado construído intencionalmente a partir de um determinado marco teórico, devendo ser definido de tal forma que permita ser delimitado, traduzindo em proposições particulares observáveis e mensuráveis. Os construtos, ou construções, são dotados da chamada existência sistêmica, isto é, do modo de existência próprio de uma entidade cujas descrições são analíticas no âmbito de um sistema de proposições; ao passo que as entidades inferidas teriam existência real, isto é, o modo de existência atribuído a uma entidade a que se pode referir uma proposição sintética verdadeira.

Para fins deste estudo, em particular, define-se *construto* o protocolo de pesquisa utilizado para operacionalizar a unidade de análise da pesquisa utilizando-se o método de estudo de casos múltiplos e levantamento³³. No contexto de um estudo de caso, o protocolo de pesquisa é um instrumento orientador e regulador da estratégia de pesquisa (Yin, 2010). O protocolo constitui-se em um forte elemento para montar a confiabilidade de uma pesquisa, ou seja, garantir que os achados de uma investigação possam encontrar ressonância nos resultados da replicação do estudo de caso, ou mesmo de outro caso em condições equivalentes ao primeiro, orientado pelo mesmo protocolo (Martins & Theóphilo, 2009).

Para Martins e Theóphilo (2019, p. 66):

O ponto central do protocolo, que deve ser construído a partir do início do projeto, é um conjunto de questões que, de fato, refletem a investigação real. As questões são feitas ao próprio pesquisador e funcionam como um *check-list* para que o investigador fique atento e se lembre de todas as ações para condução do trabalho, particularmente, no levantamento das informações que precisam ser coletadas e as razões de coletá-las. As razões e prévios avisos registrados no protocolo ajudam o pesquisador a se manter no rumo correto à medida que a coleta avança. Cada questão deve vir acompanhada de uma lista de prováveis fontes de evidências e do instrumento de coleta que poderá ser utilizado, como, por exemplo: nomes de possíveis entrevistados, tipos de documentos a serem consultados, observações de determinados fatos, roteiros de entrevistas, questionários, agendamentos, etc. Com estas anotações o pesquisador estará seguro, pois a homogeneidade de procedimentos será garantida pelo uso do *script*.

Ainda segundo Martins e Theóphilo (2019, p. 66):

O protocolo também poderá incluir planilhas de coleta de dados a serem preenchidas durante todo o levantamento. As planilhas, geralmente, tabelas de dupla entrada, deverão conter as categorias de informações, permitindo análises cruzadas, bem como exatas identificações dos dados que estão sendo procurados, além de possibilitar melhor compreensão do que será feito com os dados quando da análise dos resultados.

Por ser o protocolo de pesquisa uma das melhores formas de aumentar a confiabilidade do estudo de caso, principalmente nos estudos de casos múltiplos (Gil, 2011), o mesmo recebeu toda a atenção de caráter metodológico, atribuindo-se à pesquisa um conjunto de atividades operacionais. Diante disso, este trabalho de pesquisa, o qual culminou na execução de um estudo de casos múltiplos e levantamento, foi composto pelas seguintes etapas sequenciais e distintas, conforme demonstrado na Figura 39.

³³ [...] o projeto de pesquisa [...] apresenta cinco pontos importantes: as questões de um estudo; proposições; unidades de análise, a lógica que une os dados às proposições e os critérios para interpretar as constatações (Yin, 2010). Neste estudo, o projeto de pesquisa contemplará [...] aspectos relacionados ao método de levantamento [...]. Vale lembrar que o método quantitativo empregado nesta pesquisa tem o propósito de complementaridade para com o método de estudo de caso, justificando, portanto, a sua aderência ao projeto de pesquisa em questão.

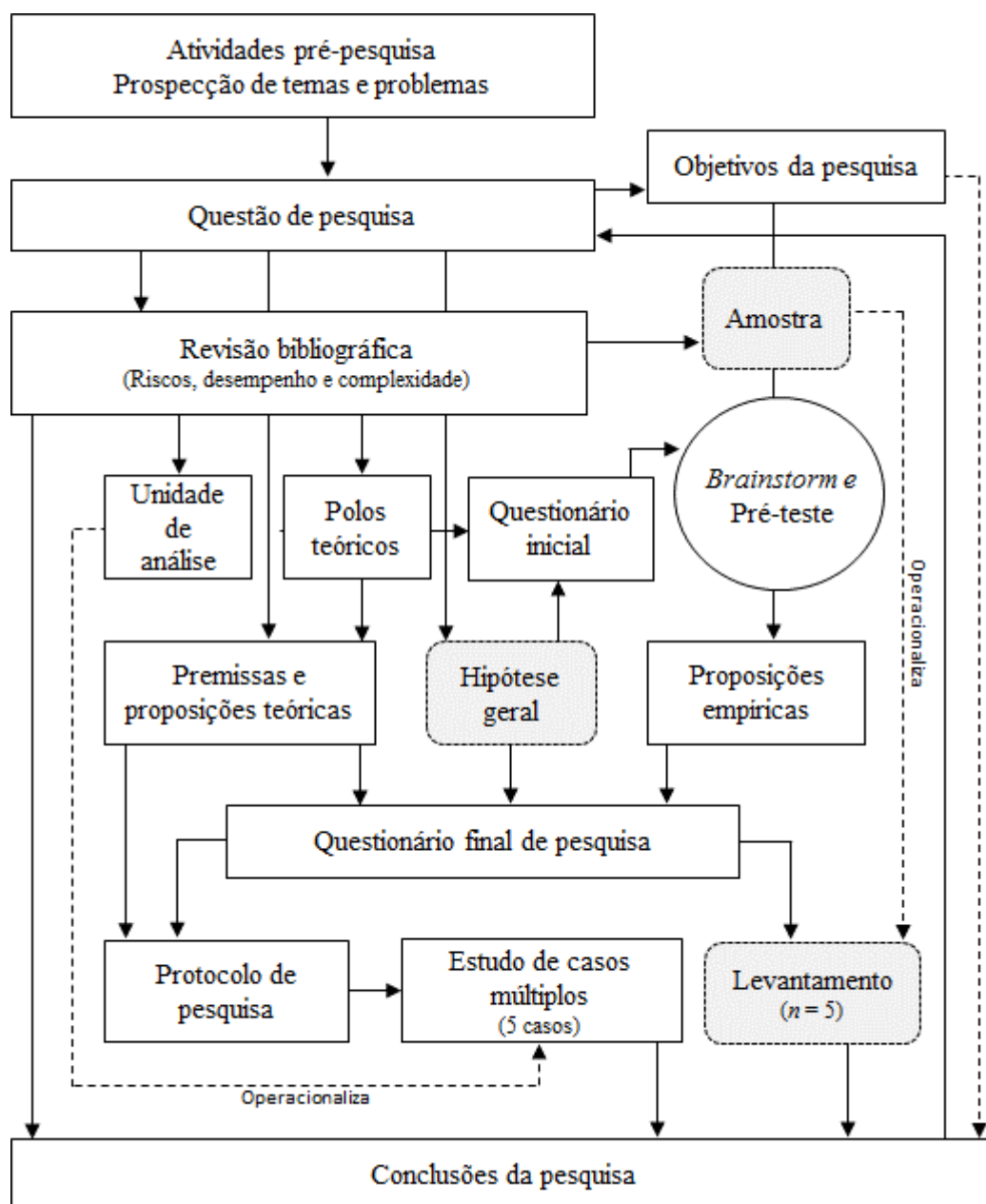


Figura 39. Sequência de atividades na metodologia de pesquisa aplicada a este estudo.

A partir da Figura 39 nota-se que o estudo de casos múltiplos e o levantamento devem ser antecidos por uma série de atividades preliminares, tanto de ordem conceitual como de ordem metodológica. É importante a execução adequada e completa de todas estas atividades, pois, caso contrário, ambos os métodos tornam-se vulneráveis ao serem avaliados isoladamente. Reforça-se, portanto, que o pesquisador cumpra com os pré-requisitos que são exigidos pela pesquisa para que tanto o estudo de casos múltiplos quanto o levantamento possam cumprir com o seu propósito, culminem em resultados confiáveis e mais do que isso, que a pesquisa seja finalizada com sucesso (Maconi & Lakatos, 2008; Yin, 2010).

3.6.5.1. Formulação do roteiro para as entrevistas

Conforme exposto anteriormente, após a conclusão da revisão bibliográfica verificou-se que os fatores de riscos e o desempenho em projetos de infraestrutura aglutinaram-se em três polos teóricos³⁴ distintos, mas inter-relacionados, os quais se qualificaram como alicerces para formular o roteiro de entrevista inicial. Para Yin (2010, p. 28):

Determinar as questões mais importantes para um determinado tópico e obter alguma precisão na formulação dessas questões exige muita preparação. Uma das maneiras para se conseguir isso é revisar a literatura já escrita sobre aquele tópico. Observe que essa revisão da literatura é, portanto, um meio para se atingir uma finalidade, e não [...] uma finalidade em si. [...] Os pesquisadores iniciantes acreditam que o propósito de uma revisão de literatura seja determinar as respostas sobre o que se sabe a respeito de um tópico; [...], os pesquisadores experientes analisam pesquisas anteriores para desenvolver questões mais objetivas e perspicazes sobre o mesmo tópico.

Como reflexo da incipiência natural dos primeiros passos rumo à formação do protocolo de pesquisa final, mesmo que os ponteiros teóricos indicassem direções bem definidas a seguir, o roteiro de entrevista inicial necessitou de um respaldo de maior teor empírico. Uma vez formulado o roteiro de entrevistas e antes de sair a campo para testar as questões iniciais do estudo, o pesquisador optou por efetuar um *brainstorm* acerca do problema de pesquisa, da questão de pesquisa e das formas de operacionalização do instrumento junto aos potenciais entrevistados. Assim, o roteiro preliminar foi submetido à análise de um gerente de projetos de infraestrutura econômica, de acordo com as informações apresentadas na Figura 40.

Colaborador (perfil)	Executivo da área de projetos de infraestrutura (transporte sobre trilhos) com atuação como chefe de departamento. Possui certificação em projetos (Project Management Professional – PMP).
Critério de escolha	Indicação a partir de contatos profissionais do pesquisador.
Motivação	O entrevistado colocou-se à disposição para auxiliar neste trabalho de pesquisa, segundo as necessidades do pesquisador. A escolha do colaborador para viabilizar o teste do roteiro de entrevista inicial deu-se em função do fácil acesso, disponibilidade de tempo e experiência no gerenciamento de projetos de infraestrutura. Devido a vivência

³⁴ Polos teóricos: gerenciamento de riscos, nível de complexidade e qualidade da avaliação dos riscos e habilidades dos gerentes de projetos. O modelo conceitual deste estudo foi apresentado no item 3.6.2 do capítulo 3.

	nestes tipos de empreendimentos o entrevistado auxiliou o pesquisador a validar e a refinar a aplicação dos construtos teóricos desta pesquisa.
Local	Sala de reuniões adequada para os trabalhos de discussão e análise dos construtos da pesquisa. No local de trabalho do entrevistado.
Datas	12/10/14 das 14:00h às 15:30h e 24/10/2014, das 9:00h às 11:00h.
Detalhamento da primeira reunião	O pesquisador apresentou o projeto de pesquisa e os resultados da revisão teórica. O colaborador fez questionamentos acerca do método da pesquisa e na sequência deu-se um processo de interação entre o pesquisador e o entrevistado. O objetivo foi avaliar a melhor maneira de operacionalizar os construtos teóricos na forma de uma entrevista semiestruturada para que os demais entrevistados pudessem trazer o seu conhecimento e percepção sobre cada questão. Como o colaborador tinha outras reuniões programadas, um segundo encontro foi agendado para a conclusão da análise sobre o roteiro de entrevista.
Detalhamento da segunda reunião	O pesquisador apresentou ao colaborador o roteiro estabelecido, de acordo com os critérios definidos na última reunião. O colaborador discorreu sobre as possíveis respostas, sugerindo algumas poucas mudanças, que, após analisadas, foram acatadas pelo pesquisador (definir o que é “fator de risco”; alterar o termo “ecológicas” para “ambientais”; incluir um questionário fechado integrado ao roteiro de entrevista, etc.). O tempo estimado para cada entrevista foi entre uma hora e meia e duas horas, dependendo da dinâmica estabelecida.

Figura 40. Detalhamento das reuniões para a validação do roteiro de entrevista.

3.6.5.2. Preparação do questionário

O questionário proposto para este estudo baseou-se na hipótese geral³⁵ de independência entre a presença dos fatores de riscos e o grau de impacto no desempenho dos projetos. Para a formulação do questionário foram considerados diferentes conceitos relacionados a esta técnica de coleta de informações, dados e evidências, os quais estão descritos a seguir:

³⁵ Hipótese nula: a presença dos fatores de riscos possui independência com o grau de impacto no desempenho dos projetos de infraestrutura.

O questionário é um importante e popular instrumento de coleta de dados para uma pesquisa social. Trata-se de um conjunto ordenado e consistente de perguntas a respeito de variáveis e situações que se deseja medir ou descrever. O questionário é encaminhado para potenciais informantes, selecionados previamente, tendo que ser respondido por escrito e, geralmente, sem a presença do pesquisador. Normalmente, os questionários são enviados pelo correio tradicional, correio eletrônico, ou por um portador (Martins & Theóphilo, 2009, p. 93).

Quando necessário, variáveis qualitativas podem ser trabalhadas, isto é, adaptadas para representar uma série quantitativa. As escalas sociais e de atitude tornam possível essa “transformação”, viabilizando possíveis mensurações de diversos fenômenos sociais expressos por meio de variáveis qualitativas, as quais não possibilitariam medições (Martins & Theóphilo, 2009, p. 96).

Escala do tipo Likert [...] consiste em um conjunto de itens apresentados em forma de afirmações, ante os quais se pede ao sujeito que externar sua reação, escolhendo um dos cinco ou sete pontos de uma escala. A cada ponto, associa-se um valor numérico. Assim, o sujeito obtém uma pontuação para cada item, e o somatório desses valores (pontos) indicará sua atitude favorável, ou desfavorável, em relação ao objeto, ou representação simbólica que está sendo medida (Martins & Theóphilo, 2009, p. 96).

Da mesma forma como foi feito com o roteiro de entrevista, mesmo que os conceitos teóricos indicassem com nitidez o caminho a seguir, depois de redigido, o questionário passou por testes antes da sua utilização definitiva. Segundo Martins e Theóphilo (2009, p. 94) “o que se deseja no pré-teste [...] é o aprimoramento e o aumento da confiabilidade e validade, ou seja, garantias de que o instrumento se ajuste totalmente à finalidade da pesquisa [...]”. Por isso, é necessário selecionar indivíduos qualificados e experientes (especialistas), e que sejam típicos em relação ao universo estudado (Gil, 2011). Para Martins e Theóphilo (2009, p. 94) “uma pequena amostra de 3 a 10 colaboradores” já seria suficiente para realizar o pré-teste.

Neste estudo, uma amostra com três especialistas foi utilizada para o pré-teste. Para a seleção dos colaboradores utilizou-se, inicialmente, o método de amostragem por conveniência (Fávero et al., 2009), expandido pela abordagem em bola de neve (*snowball*), que visa ampliar as unidades de amostra incentivando os colaboradores a convidarem outros especialistas em projetos de infraestrutura para também responderem ao pré-teste (Hair et al., 2005). Na seleção dos colaboradores, buscou-se o equilíbrio entre qualificação e experiência. Por isso, dentre os três participantes do pré-teste, um possui o perfil totalmente voltado para a academia, o outro acadêmico, mas com viés “de mercado” e o último mais voltado para o mercado.

Definidos os colaboradores, o questionário foi enviado para eles por meio eletrônico (e-mail), visando as respostas por escrito. Ao receber as respostas (também por e-mail) entrevistas individuais foram agendadas com cada um dos especialistas para avaliar a efetividade do instrumento. O resumo com os aspectos mais importantes levantados no pré-teste e apurados durante as entrevistas foi apresentado na Figura 41.

Colaborador <i>Perfil</i>	Entrevista <i>Meio de contato</i>	Principais considerações
Colaborador 1 <i>Mestre em Administração</i> <i>Professor e escritor</i> <i>25 anos de experiência</i>	21/10/14 <i>Skype</i> <i>45 minutos</i>	Trouxe contribuições sobre a facilidade de compreender e preencher o questionário. Validou os fatores de riscos e riscos levantados na literatura e a sua adequação aos projetos de infraestrutura no Brasil. Sugeriu retirar o risco “guerra” do questionário, pela baixa probabilidade.
Colaborador 2 <i>Doutor em Administração</i> <i>Professor e pesquisador</i> <i>26 anos de experiência</i>	24/10/14 <i>Telefone</i> <i>55 minutos</i>	Considerou o questionário adequado à questão de pesquisa e hipótese geral, além de sugerir a utilização da Análise de Correspondência - ANACOR para avaliar a relação entre as variáveis. Fez ressalvas sobre a estrutura do questionário para que ele tivesse uma lógica mais clara para os respondentes. Por fim, indicou a inclusão de questões abertas para que novos riscos fossem levantados e a retirada do risco “guerra” do questionário.
Colaborador 3 <i>Graduado</i> <i>Gerente, consultor e escritor</i> <i>37 anos de experiência</i>	28/10/14 <i>Telefone</i> <i>30 minutos</i>	Notou a necessidade de alterar a redação da definição de alguns riscos e dimensões de desempenho, evitando ambiguidade e imprecisão. Indicou ainda a exclusão do risco “guerra” do questionário, pois a sua probabilidade no Brasil é muito baixa.

Figura 41. Resumo das evidências apuradas no pré-teste.

A análise dos dados coletados, como resultado do pré-teste, evidencia possíveis falhas, inconsistências, complexidade de questões formuladas, ambiguidades, perguntas embaraçosas, linguagem inacessível, etc. (Martins & Theóphilo, 2009). De acordo com Martins e Theóphilo (2009), verificadas as falhas, os instrumentos são reformulados, ampliando-se ou reduzindo-se itens, modificando a redação, reformulando-se ou transformando-se perguntas.

3.6.5.3. Integração do roteiro de entrevista e o questionário

Para fins deste estudo, em particular, define-se como *questionário* a integração dos instrumentos “roteiro de entrevista” e “questionário”, cujas elaborações foram tratadas nos itens 3.6.5.1 – Formulação do roteiro para as entrevistas – e 3.6.5.2 – Preparação do questionário. Neste sentido, após as reuniões de *brainstorm* e pré-teste, as principais diferenças encontradas no questionário quando se efetua a comparação entre a versão inicial e final são:

- a) Modificação da redação de algumas questões para deixar mais claro os conceitos relacionados a diferentes riscos (riscos cuja redação sofreu alteração no questionário Q.5.1: 5.1.2 – Atraso nos pagamentos contratuais e extras; 5.1.10 – Inflação e tributação; 5.1.13 - Número de fornecedores; 5.1.15 - Coordenação de subcontratados; 5.1.30 – Definição de escopo; 5.1.37 – Restrições ambientais), dimensões de desempenho (dimensões cuja redação sofreu alteração no questionário Q.5.2: DD5 – Atividades; DD6 – Planejamento; DD7 – Riscos; DD8 - Qualidade) e os níveis de complexidade dos projetos (Q.3.1 – projetos montagem, sistema e matriz) visando assegurar o mesmo entendimento com relação às mesmas questões ou pontos teóricos da pesquisa.
- b) Alguns itens do questionário foram reduzidos (exemplo: por unanimidade, foi solicitada a exclusão do risco “guerra” do questionário, já que segundo os especialistas trata-se de um risco com uma probabilidade muito baixa de ocorrer no Brasil) enquanto que outros foram ampliados (exemplo: a partir do pré-teste foi indicado o uso da Análise de Correspondência – ANACOR para investigar a relação entre os fatores de riscos e o desempenho dos projetos, que resultou na inclusão da Q.5.3 no questionário).
- c) A estrutura do questionário foi toda reformulada de forma que as seções (2 a 4) estivessem mais alinhadas aos polos teóricos (1 a 3) e estes às premissas, proposições e hipótese geral da pesquisa, em um formato mais lógico e ordenado para os possíveis respondentes. A Figura 42 reflete a nova estrutura do questionário para a condução das atividades de campo, fazendo menção, inclusive, às estratégias de pesquisa aplicadas neste estudo (estudo de casos múltiplos e levantamento).
- d) Como reflexo dos ajustes na versão inicial do questionário, houve uma nova adequação na formulação das questões abertas, tornando-as mais diretas, precisas, objetivas e, sobretudo, mais confiáveis. Observou-se no pré-teste, que pelo fato das questões fechadas, em sua maioria, aparecerem após as questões abertas, não houve qualquer indução dos respondentes para o que já encontrava pré-definido no questionário.

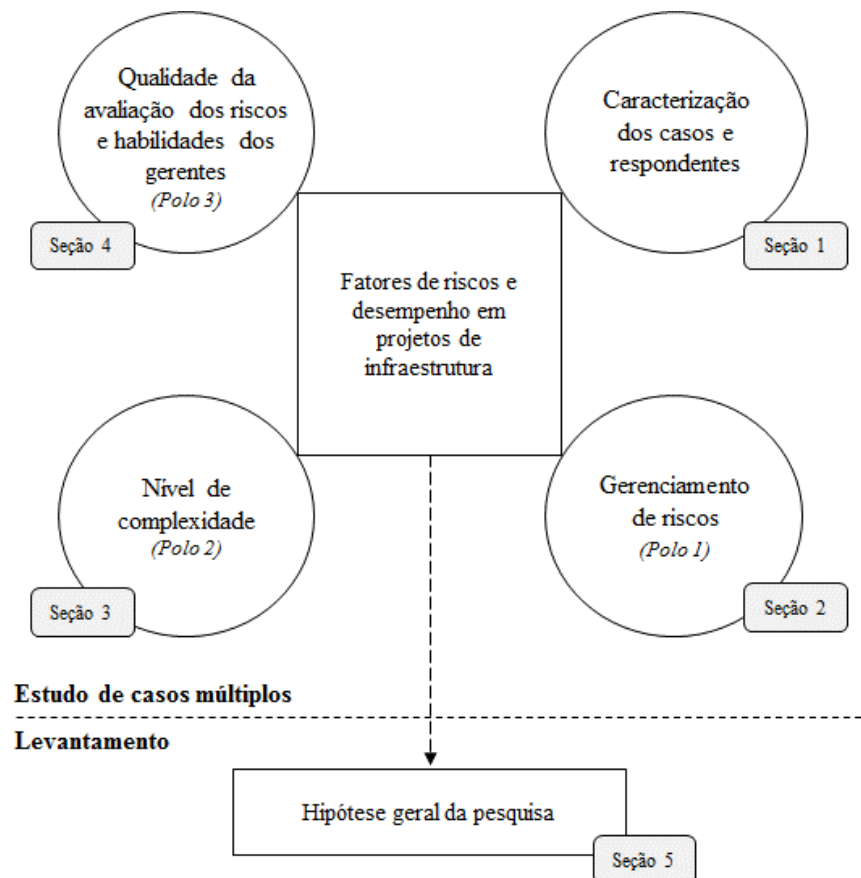


Figura 42. Estrutura para a elaboração do questionário de pesquisa.

Como resultado do processo de preparação do questionário elaborado para a condução desta pesquisa, obteve-se o documento que pode ser visualizado no apêndice A.

3.6.5.4. Coleta de dados

O processo de coleta de dados adotados nesta pesquisa teve a finalidade de viabilizar o estudo de casos múltiplos. Em função da disponibilidade e localização geográfica da maioria dos entrevistados, formaram-se dois grupos de respondentes: os que concederam a entrevista de forma presencial e os que aceitaram participar do estudo de forma remota (telefone, Skype e acesso a documentos enviados por e-mail). Desta forma, para cada um destes casos, o banco de dados da pesquisa foi composto pelo seguinte conjunto de documentos:

- a) Respondentes via acesso presencial: relatórios contendo as transcrições das entrevistas feitas com os gerentes de projetos, minutas dos contatos telefônicos e por Skype realizados com os entrevistados, antes e após a realização das entrevistas, e conjunto de informações sobre as empresas-clientes recolhidas nos respectivos sites.

- b) Respondentes via acesso remoto: relatórios contendo as respostas aos questionários redigidas pelos próprios gerentes de projetos, minutas dos contatos telefônicos e por Skype realizados com os colaboradores, antes e após a aplicação do instrumento, e conjunto de informações sobre as empresas-clientes recolhidas nos respectivos sites.

O perfil dos profissionais e os métodos de coleta de dados e informações empregados nos casos pesquisados estão expressos na Figura 43. O cronograma deste estudo (previsto *versus* realizado) encontra-se apresentado em detalhes no apêndice B.

Caso	Entrevistado <i>Meio de contato</i>	Contato	Método de coleta de dados
1	Gerente de projeto <i>Manufatura – lubrificantes</i>	20/11 e 03/12/14 <i>Skype/telefone/e-mail</i> 2 horas	Questionário formado por perguntas abertas e fechadas, com base na obtenção de respostas por meio eletrônico e redigidas pelos próprios colaboradores, antecedidas por entrevistas não estruturadas feitas por contato telefônico ou Skype, do tipo focada, tendo como base o protocolo de pesquisa.
2	Gerente de projeto <i>Manufatura – coque</i>	26 e 27/11 e 03/12/14 <i>Telefone/e-mail</i> 2:10 horas	
3	Gerente de projeto <i>Manufatura – combustível</i>	29/11 e 08/12/14 <i>Telefone/e-mail</i> 1:40 horas	
4	Gerente de projeto <i>Manufatura – automotiva</i>	01 e 03/12/14 <i>Telefone/e-mail</i> 2 horas	
5	Gerente de projeto <i>Serviços – transporte coletivo</i>	01/12/14 <i>Presencial</i> 2:30 horas	Entrevista semiestruturada e uso de questionário, transcrita para o meio eletrônico durante à entrevista, observação direta, tendo como base o protocolo de pesquisa.

Figura 43. Perfis dos profissionais e os métodos de coleta de dados.

A respeito da utilização de questionários aplicados ao método de estudos de caso, Martins (2008, p. 36) firma que:

Em pesquisas orientadas por um estudo de caso, a aplicação do questionário não é tão comum, visto que o trabalho de levantamento de dados e informações é realizado pelo

próprio pesquisador, que na maioria das vezes, opta por alternativas que possibilitem uma maior interação com os sujeitos da pesquisa. Obviamente, dependendo da situação, e evidentemente dos propósitos do estudo, o questionário poderá ser um dos instrumentos de coleta de dados e evidências.

O emprego do questionário como instrumento de coleta de informações justifica-se, principalmente, com base nos seguintes aspectos:

- a) A distância geográfica entre o pesquisador e os respondentes via acesso remoto não permitiu que as entrevistas fossem presenciais. Além das preocupações tomadas pelo pesquisador para que o método de coleta fosse consistente, não houve problema de entendimento tanto em relação aos propósitos da pesquisa quanto das questões em si.
- b) O uso de questionário também possibilitou o aumento de possibilidades de análises, já que houve a complementação do método qualitativo pelo quantitativo. Ademais, o fato do instrumento ter sido preenchido pelos próprios entrevistados trouxe um viés positivo para o relatório escrito, que também fez parte do banco de dados da pesquisa.

Com relação as entrevistas remotas (casos 1 a 4), as mesmas foram realizadas de forma focada. Para Marconi e Lakatos (2008, p. 197) na entrevista focada “há um roteiro de tópicos relativos ao problema que se vai estudar e o entrevistador tem liberdade de fazer as perguntas que quiser [...] não obedecendo, a rigor, a uma estrutura formal”. Já no caso presencial (caso 5), a entrevista contou com a observação direta. Este tipo de observação “ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não tem consciência, mas que orientam seu comportamento” (Marconi & Lakatos, 2008, p. 191).

A respeito das entrevistas não estruturadas realizadas com os integrantes do grupo de respondentes via acesso remoto (casos 1 a 4), algumas precauções foram tomadas:

- a) Após obter a concordância do entrevistado em participar da pesquisa, foi realizado um contato telefônico prévio com o mesmo a fim de esclarecer os objetivos do estudo, métodos, bem como a contextualização do assunto a ser pesquisado. Somente após este procedimento é que o questionário foi encaminhado por e-mail aos entrevistados.
- b) Em conjunto com o questionário, foram encaminhados textos explicativos, visando as orientações expressas por contato remoto (telefone ou Skype) e para que o colaborador, mais uma vez, pudesse entrar em contato com o contexto da pesquisa.
- c) Após o recebimento das questões respondidas, um novo contato do pesquisador (telefone ou Skype) foi feito com o entrevistado para que dúvidas de ambas as partes fossem sanadas, proporcionando a aderência entre o tipo de informação requisitada e o tipo da informação recebida.

Por fim, Yin (2010) cita que a triangulação é o processo de corroboração de dados de uma pesquisa por meio da utilização e comparação entre múltiplas fontes de evidências a fim de obter maior qualidade e confiabilidade nos resultados. Para o autor, qualquer descoberta ou conclusão em um estudo de caso provavelmente será muito mais convincente e acurada se baseada em várias fontes distintas de informação, obedecendo a um estilo corroborativo da pesquisa. Assim, as fontes de evidências utilizadas em cada um dos casos dessa pesquisa foram: transcrição das entrevistas; anotações preenchidas pelo pesquisador no momento da pesquisa; questionário; observação direta; *home page* das empresas-cliente e utilização de *e-mail*.

3.6.5.5. Ligação entre dados, proposições e hipótese geral

“A análise de dados consiste em examinar, categorizar, classificar em tabelas, testar ou, do contrário, recombina as evidências de um estudo” (Yin, 2010, p. 137). Analisar evidências de um estudo de caso é uma atividade que demanda esforço para se ter uma estratégia analítica geral que estabeleça prioridades do que deve ser analisado e por quê (Gil, 2011). De acordo com Yin (2010) as estratégias para analisar evidências de um estudo de caso consideram a análise de proposições, explicações concorrentes e descrições de caso. A partir disso, cinco técnicas de análise podem ser utilizadas: adequação ao padrão, construção da explicação, análise de séries temporais, modelos lógicos e síntese de casos cruzados (Yin, 2010).

No método de levantamento, “o processo de análise dos dados envolve diversos procedimentos: codificação das respostas, tabulação dos dados e cálculos estatísticos” (Gil, 2011, p. 125). Para o autor a estratégia para a interpretação dos dados pode ocorrer após, ou juntamente com a análise dos dados. Independente da estratégia, as técnicas multivariadas de análise de dados (interdependência) tem sido muito utilizadas para estudar modelos em que as variáveis sejam aleatórias e inter-relacionadas (Fávero et al., 2009). Para isso, o uso de *softwares* como o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) vem se tornando cada vez mais comum em pesquisas (Martins & Theóphilo, 2009).

3.6.5.6. Estratégia de análise da pesquisa

Nesta pesquisa, a estratégia geral de análise utilizada foi a de proposições teóricas e hipótese geral. A partir destas colocações e conforme expresso em todos os tópicos que dão

forma ao delineamento deste estudo, a estrutura da pesquisa está naturalmente aderente a uma ligação entre a questão de pesquisa, revisão bibliográfica, premissas, proposições teóricas e hipótese geral, base da estratégia geral de avaliação das evidências deste estudo, cujas técnicas de análise foram melhor apresentadas nos próximos itens.

3.6.5.6.1. Síntese de casos cruzados

No que diz respeito a análise dos resultados obtidos a partir do estudo de casos múltiplos, a técnica utilizada foi a síntese de casos cruzados. De acordo com Yin (2010, p. 163):

A técnica de casos cruzados se aplica especificamente à análise de casos múltiplos. [...] A técnica é especialmente importante se [...] o estudo de caso consistir em, pelo menos, dois casos. [...] Podem-se realizar síntese de casos cruzados [...] se estudos de casos individuais foram feitos como parte pré-definida no mesmo estudo [...] a técnica trata cada estudo de caso individual como um estudo separado.

Neste contexto, todos os pré-requisitos necessários para a utilização desta técnica de análise foram cumpridos, já que esta pesquisa trata de estudos de casos múltiplos e cada estudo de caso foi conduzido de maneira independente dos demais, de forma homogênea e com base na abordagem de replicação teórica, onde se espera que surjam diferenças entre os resultados de análise dos casos, principalmente em função dos diferentes níveis de complexidade entre os projetos de infraestrutura, quando a avaliação é feita de modo cruzado.

3.6.5.6.2. Estatística descritiva

A estatística descritiva permite ao pesquisador a melhor compreensão dos dados, identificando tendências, variabilidade e valores atípicos (Fávero et al., 2009). Uma das medidas mais usuais na estatística descritiva é medida de posição. Por meio destas medidas pode-se resumir uma série de dados, com a apresentação de um ou mais valores que sejam representativos de toda a série (Fávero et al., 2009). Dentre as principais medidas de posição destaca-se a moda (*Mo*), que é o valor mais frequente de uma distribuição, ou seja, é o valor que mais aparece em uma amostra ou população (Martins & Theóphilo, 2009). A moda “é a única medida de posição que também pode ser calculada para variáveis qualitativas, uma vez que estas permitem apenas o cálculo de frequências” (Fávero et al., 2009, p. 53).

Neste estudo, foram utilizadas somente variáveis qualitativas ou não métricas, já que possuem dados em escala nominal. Na escala nominal os números são utilizados para rotular objetos em diferentes grupos ou para propiciar a contagem (frequência) de quantos há em cada categoria (Fávero et al., 2009). Cada variável não métrica estudada isoladamente oferece ao pesquisador uma possibilidade de tratamento restrita à elaboração de frequências absolutas e relativas (Martins & Theóphilo, 2009). Por meio do *software* SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) é possível criar os rótulos (*labels*) das variáveis com dados nominais, a fim de calcular as frequências absolutas e relativas (Fávero et al., 2009, p. 25).

3.6.5.6.3. Índice de presença e de desempenho

A expressão da opinião dos gerentes de projetos sobre o grau de presença dos fatores de riscos em projetos de infraestrutura permitiu a criação de um índice de presença, cuja fórmula foi adaptada do estudo de Ghosh e Jintanapakanont (2004). Para o cálculo deste índice, segundo Chan e Kumaraswamy (1997) não seria possível o uso da média e do desvio-padrão, pois não refletiriam as relações existentes entre as variáveis. Assim, os índices de presença dos fatores de riscos e riscos pesquisados foram calculados a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Índice de presença} = \sum(\alpha X) * 100/5 ,$$

onde α é a constante que expressa o peso dado para cada resposta, variando de 1 (muito reduzida presença) a 5 (muito elevada presença); e, $X = n/N$, em que n é a frequência das respostas e N é o número total de respostas.

Outro índice utilizado neste estudo refere-se ao índice de desempenho, que reflete o desempenho dos projetos a partir da opinião dos respectivos gerentes de projetos. O seu cálculo foi realizado a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Índice de desempenho} = \sum(\beta) * 100/40,$$

onde β expressa a soma dos pesos dados para cada resposta ao avaliar as oito dimensões de desempenho estudadas nesta pesquisa. Os pesos, pela escala Likert de 5 pontos, variam de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente) e a maior soma possível é de 40 pontos (5 pontos por resposta multiplicado por 8 dimensões de desempenho).

3.6.5.6.4. Teste Qui-quadrado de Pearson

Em estatística um resultado tem significância se for improvável que ele tenha ocorrido por acaso. Para Fávero et al. (2009) a significância está relacionada ao nível de confiança ao rejeitar H_0 quando esta é verdadeira (Erro tipo I) ou de não rejeitar H_0 quando ela é falsa (Erro tipo II). “Atribuem-se baixos valores para o nível de significância, geralmente de 1% a 10%” (Martins & Theóphilo, 2009, p. 126). Para este estudo optou-se por estabelecer o nível de significância de 5%, comumente empregado em testes estatísticos (Fávero et al., 2009; Martins & Theóphilo, 2009). Segundo Martins e Theóphilo (2009, p. 110):

É fácil constatar [...] que se tem grande probabilidade de aceitar H_0 - 95% - e pouca probabilidade - apenas 5% - de se rejeitar H_0 . Como a probabilidade neste caso é relativamente baixa - 5% -, [...] se o teste indicar a rejeição de H_0 , tem-se um indicador mais seguro para a decisão.

O teste aplicado neste estudo foi o Qui-quadrado de Pearson (X^2) por ser adaptável aos estudos que envolvem variáveis nominais e à investigação de pequenas amostras (Martins & Theóphilo, 2009). Assim, ao nível de significância de 5%, foi testada a hipótese nula (H_0), que afirma não haver discrepância entre as frequências observadas e as esperadas dos fatores de riscos e do grau de impacto em cada uma das dimensões de desempenho analisadas; e a hipótese alternativa (H_1), que afirma que as frequências observadas e esperadas são discrepantes.

O último passo foi determinar, com o uso do *software* SPSS o *p-value*, que corresponde à probabilidade associada ao valor observado da amostra e indica o menor nível de significância observado que levaria à rejeição da hipótese nula (Fávero et al., 2009). Se o valor de *p-value* for menor do que o nível de significância estabelecido ($p \leq \alpha$), rejeita-se a H_0 ; caso contrário, não rejeita-se a H_0 (Martins & Theóphilo, 2009). Ao rejeitar a H_0 , utiliza-se o teste Qui-quadrado para padronizar os valores das frequências e formar a base para as associações (Fávero et al., 2009) entre os fatores de riscos e o grau de impacto no desempenho dos projetos.

3.6.5.6.5. Análise de correspondência

A análise de correspondência (ANACOR) é uma técnica de interdependência que busca estudar a relação entre duas variáveis qualitativas, permitindo a visualização de associações, por meio de mapas perceptuais que oferecem uma noção de proximidade, ou associação de

frequências, das categorias das variáveis não métricas (Fávero et al., 2009). Recomenda-se, inicialmente, a realização do teste Qui-quadrado de Pearson (X^2) para a verificação da existência de dependência entre as duas variáveis (Martins & Theóphilo, 2009). Caso a H_0 seja rejeitada no teste X^2 , aplica-se a ANACOR. De acordo com Fávero et al. (2009, p. 273):

O método consiste em duas etapas básicas, referentes ao cálculo de medida da associação e à criação do mapa perceptual. A ANACOR utiliza o teste X^2 para padronizar os valores das frequências e formar a base para as associações. A partir de uma tabela de contingência (tabela cruzada ou *cross tabulation*), calculam-se as frequências esperadas e o valor de X^2 para cada célula, considerando-se as diferenças entre as frequências observadas e as esperadas. Assim, com as medidas padronizadas da associação, a ANACOR gera uma medida de distância e cria projeções ortogonais sobre as quais as categorias podem ser alocadas, de forma a representar o grau de associação dado pelas distâncias X^2 em um espaço dimensional.

Para a interpretação dos resultados deve-se ter em mente que o plano de análise desta técnica tem natureza essencialmente descritiva, não comportando inferências de causa e efeito (Fávero et al., 2009). Dessa forma, a partir dos mapas perceptuais extraídos do *software* SPSS, Fávero et al. (2009, p. 290-291) sugerem algumas interpretações para as relações:

O mapa indica que [...] se distinguem dos demais por apresentarem maior grau de [...] (maior proximidade no mapa perceptual). Já os [...] aproximam-se entre si [...], sendo que ambos tendem a se diferenciar das demais categorias [...] por estarem relacionados a [...] com baixo grau de [...]. Por fim, as [...] estão mais associadas a [...] que possuem grau de [...] médio.

Nestes termos, como a análise de correspondência oferece informações de contraste entre as relações de categorias de variáveis contingenciadas, uma relação mais forte entre duas categorias em comparação com outras relações não pressupõe efeitos de uma sobre a outra (Fávero et al., 2009).

3.6.5.5.2. Estrutura do relatório escrito do estudo de caso

Segundo Yin (2010, p. 177-178):

Entre as formas escritas de estudos de casos, há, pelo menos, quatro tipos importantes. O primeiro é o clássico estudo de caso único. [...] O segundo tipo é uma versão de casos múltiplos [...] que deverá conter várias narrativas [...] geralmente apresentadas em capítulos ou seções separadas [...] e também apresentará um capítulo final onde constem os resultados dos dados cruzados. [...] Um terceiro tipo é aquele que trata tanto de um estudo de caso único quanto de casos múltiplos, mas que não apresenta a narrativa tradicional em sua estrutura. [...] A quarta e última modalidade de relatório

escrito aplica-se apenas a casos múltiplos. Nessa situação não pode haver capítulos ou seções separadas destinadas a casos individuais. Em seu lugar, o relatório inteiro consiste em uma análise cruzada, mesmo que seja puramente descritivo ou que lide com tópicos exploratórios. Nesse tipo de relatório, cada capítulo ou seção deve se destinar a uma questão distinta de caso cruzado, e as informações provenientes de casos individuais devem ser distribuídas ao longo de cada capítulo ou seção. Com este formato, podem-se apresentar informações resumidas sobre os casos individuais, se forem totalmente ignoradas [...] em pequenas notas abreviadas.

Conforme exposto acima, em consonância com as estratégias e técnicas de análise da pesquisa, optou-se por redigir o relatório escrito do estudo de caso como uma análise cruzada distribuída por todo o documento, de acordo com a quarta opção descrita por Yin (2010, p. 178). A opção por este tipo de relatório justifica-se por quatro motivos principais:

- a) Em primeiro lugar, a unidade de análise identificada como ideal para guiar o estudo como um todo, constitui-se em projetos de infraestrutura independentes – onde ocorre (ou não) o fenômeno da influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos. Desta forma, segundo o recorte dado à pesquisa, ainda que a convergência das análises cruzadas realizadas nos projetos de infraestrutura participantes do estudo sigam no caminho de traçar um panorama dos projetos de infraestrutura como um todo, o foco da pesquisa está direcionado à exploração de como cada projeto compreende e apreende as proposições teóricas e hipótese geral do estudo.
- b) Em segundo lugar, devido as estratégias e técnicas de análise empregadas, pois para cada avaliação cruzada efetuada, realizaram-se sucessivas interpretações acerca de convergência ou divergência de fatos entre os projetos semelhantes que só puderam ser diagnosticadas com base na análise cruzada distribuída por todo o documento.
- c) Em terceiro lugar, entende-se que a contextualização dos projetos participantes do estudo, efetuadas em tópico³⁶ apropriado desta pesquisa, proporcionou a compreensão do contexto de cada projeto. Ainda que não haja nenhuma seção no relatório do estudo de casos múltiplos dedicada a cada projeto, há tópicos³⁷ onde a contextualização e caracterização de cada caso foi realizada de forma estruturada.
- d) Em quarto lugar, a análise cruzada e estruturada do posicionamento dos gerentes de projetos com relação a possibilidade de associação entre a presença dos fatores de riscos e o grau de impacto no desempenho dos projetos permite estabelecer diversas opções de análise, indo desde a obtenção de toda a caracterização dos casos e respondentes, passando pelos diversos tópicos do estudo (levantamento e estudo de casos múltiplos),

³⁶ Item 3.6.4.1 - Escolha dos casos – estudo de casos múltiplos.

³⁷ Item 4.2.1 – Contextualização dos projetos.

até a possibilidade de comparar tópicos específicos de análise entre projetos distintos (intensidade no gerenciamento de riscos, índice de presença dos fatores de riscos, dimensões de desempenho e níveis de complexidade dos projetos), o que não seria possível com a mesma qualidade analítica caso se optasse por descrever como cada projeto de infraestrutura trata todos os tópicos de forma consolidada.

Durante a elaboração do relatório de análise cruzada, dúvidas pontuais remanescentes do pesquisador foram levadas novamente aos entrevistados, ou por e-mail, quando as dúvidas eram mais simples ou através de contato telefônico ou Skype, quando as dúvidas se mostravam de natureza mais elaborada. Um dos grandes benefícios em se redigir o relatório final do estudo de caso com base em uma análise cruzada no formato integral, foi a identificação das lacunas informacionais a medida que cada análise foi sendo construída. Desta maneira, nos casos em que uma ou mais informações não estavam disponíveis, este mecanismo de “auto regulação” proporcionou a obtenção das informações remanescentes junto aos gerentes de projetos.

3.6.6. Critérios para interpretar os resultados e limitações do estudo

Este estudo constitui a ampliação da análise da influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos infraestrutura. Tal influência, pela sua própria natureza, requer a avaliação da intensidade do impacto dos fatores de riscos sobre o desempenho dos projetos. Uma visão mais limitada em termos de amostra, como a apresentada neste estudo, pode ser insuficiente para compor todas as avaliações possíveis sobre o gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura. Dessa forma, visões mais restritas, específicas ou mais amplas de partes desta pesquisa podem ser necessárias no futuro, a fim de analisar as relações de causa e efeito entre a presença dos fatores de riscos e desempenho dos projetos.

Os resultados desta pesquisa são orientados e específicos ao gerenciamento dos projetos de infraestrutura. O modelo de pesquisa não aborda a influência dos fatores de riscos para o cliente, a equipe e para a sustentabilidade dos negócios das organizações, possuindo um foco específico na eficiência dos projetos. Adicionalmente, devido às limitações inerentes ao método de estudos de casos, este trabalho não se propõe a realizar generalizações conclusivas sobre o assunto e a problemática da pesquisa. Esta impossibilidade existe não só pelo fato de se trabalhar com uma amostra reduzida no método de levantamento, mas também por não ser possível isolar o objeto estudado do meio onde ele opera. Assim, o principal objetivo foi explorar e descrever os casos e verificar de que forma respondem à questão de pesquisa.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O objetivo desse capítulo foi buscar respostas à questão principal de pesquisa, por meio da análise da hipótese geral, das premissas e proposições desenvolvidas para este fim. Com base nas evidências colhidas em cinco projetos de infraestrutura analisados, o presente estudo procurou descobrir qual a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos. Assim, a análise dos resultados foi realizada a partir da avaliação destes casos, considerando os seguintes polos teóricos: gerenciamento de riscos em projetos, nível de complexidade dos projetos e qualidade da avaliação dos riscos e habilidade dos gerentes de projetos.

Respeitando os métodos de estudo definidos para esta pesquisa, o capítulo foi dividido em duas seções: levantamento e estudo de casos múltiplos. Optou-se por iniciar a apresentação dos resultados e discussões pelo método de levantamento, pois os achados decorrentes desta seção serviram como subsídio para embasar a análise das proposições do método de estudo de casos múltiplos. Conforme já mencionado na metodologia da pesquisa (capítulo 3), deu-se preferência por discutir os resultados à medida que eles foram apresentados³⁸. A coleta de dados ocorreu entre os meses de novembro e dezembro de 2014 e as respectivas análises e discussões se deram nos meses de dezembro de 2014 e janeiro de 2015.

4.1. LEVANTAMENTO

A opção pelo uso do método de levantamento, neste estudo, se deu como uma forma de complementar os achados decorrentes do estudo de casos múltiplos. Dessa forma, este método auxiliará na resposta da questão de pesquisa, que visa avaliar qual a influência dos fatores de riscos³⁹ no desempenho dos projetos de infraestrutura. Porém, nesta etapa do estudo foco será dado para a avaliação da hipótese geral, que consistiu em testar se a presença dos fatores de riscos possui independência com o grau de impacto no desempenho dos projetos.

³⁸ Para Gil (2011) a interpretação dos dados pode ocorrer após, ou juntamente com a análise dos dados, que consiste, fundamentalmente em estabelecer a ligação entre os resultados obtidos com outros já conhecidos.

³⁹ Os fatores de riscos foram avaliados com base em dez categorias: a) *Contratual e legal*: riscos relacionados à gestão dos contratos; b) *Financeiro e econômico*: riscos associados à capacidade financeira do contratante e condições de mercado; c) *Forças não controláveis*: riscos a partir de circunstâncias consideradas fora de controle; d) *Fornecedores*: riscos inerentes à gestão dos fornecedores; e) *Natural/físico*: riscos relacionados à infraestrutura; f) *Operacional*: riscos associados à produtividade e operações envolvidas no projeto; g) *Político*: riscos decorrentes de intervenções políticas em seus diferentes níveis; i) *Planejamento*: riscos inerentes a desvios de planejamento; j) *Protelação*: riscos provenientes ao modo como os projetos são gerenciados; e k) *Segurança e social*: riscos relacionados à segurança, questões ambientais e aspectos sociais. (texto recuperado do capítulo 2).

4.1.1. Relação entre fator de risco e desempenho

Os passos para investigar as possíveis relações entre os dez fatores de riscos (protelação, planejamento, natural/físico, operacional, fornecedores, segurança e social, contratual e legal, forças não controláveis, político e financeiro e econômico) e as oito dimensões de desempenho⁴⁰ (prazo, custo, mudanças, engenharia, atividades, integração, gestão de riscos e qualidade), passaram pelo teste Qui-quadrado de Pearson (X^2) e pela Análise de Correspondência (ANACOR). Pelo número reduzido da amostra ($n = 5$), os resultados aqui obtidos devem ser interpretados com cautela, não permitindo generalizações.

4.1.1.1. Teste Qui-quadrado de Pearson

O teste Qui-quadrado foi usado como uma etapa inicial para a aplicação da ANACOR. Dependendo dos resultados demonstrados neste teste, principalmente o valor de X^2 e o p -value, a hipótese nula poderia ser aceita ou rejeitada. Assim, os valores do X^2 e p -value obtidos para as variáveis avaliadas (fator de risco e desempenho) foram apresentados na Tabela 6.

Tabela 6
Resultados do teste Qui-quadrado.

Fatores de riscos versus desempenho	Valor do X^2	p-value⁴¹
Fatores de riscos e prazo	43,965	0,001*
Fatores de riscos e custo	29,704	0,040*
Fatores de riscos e mudanças	29,704	0,040*
Fatores de riscos e atividades	29,818	0,039*
Fatores de riscos e integração	34,136	0,012*
Fatores de riscos e gestão de risco	31,232	0,027*
Fatores de riscos e qualidade	32,302	0,020*
Fatores de riscos e engenharia	28,507	0,055*

Nota. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

* $p < .05$.

⁴⁰ O desempenho foi avaliado com base nas dimensões: a) *prazo*: projeto em dia ou adiantado; b) *custo*: projeto dentro ou abaixo do orçamento; c) *mudanças*: projeto com poucas mudanças; d) *engenharia*: projeto com poucas revisões de tarefas de engenharia de sistemas; e) *atividades*: atividades sendo gerenciadas quanto ao progresso; f) *integração*: presença de marcos detalhados e integração entre orçamento e cronograma; g) *riscos*: gestão de riscos ao longo do projeto; e h) *qualidade*: gestão da qualidade total ao longo do projeto (Shenhar & Dvir, 2007).

⁴¹ “[...] o p -value, que corresponde à probabilidade associada ao valor observado da amostra e indica o menor nível de significância observado que levaria à rejeição da hipótese nula (Fávero et al., 2009).

Como se pode observar pelos *p-value* da Tabela 6, ao nível de significância de 5%, há indícios que levam a rejeição da hipótese nula de independência entre a maioria das variáveis, tendo em vista que o valor do Qui-quadrado, com 18 graus de liberdade, é menor que 0,05. O único caso que apresentou o nível de significância superior a 5% foi a verificação de associação entre os fatores de riscos e a dimensão *engenharia*, demonstrando não haver dependência entre estas variáveis. Assim, conforme sugerido por Fávero et al. (2009), seguiram para a análise de correspondência somente as relações que rejeitaram a hipótese nula (*p-value* < 0,05).

4.1.1.2. Análise de Correspondência (ANACOR)

Com a rejeição da hipótese nula, aceitou-se a hipótese alternativa de dependência entre a presença dos fatores de riscos e o grau (baixo, médio ou alto) de impacto nas dimensões de desempenho dos projetos. Dependência, esta, também comprovada pela literatura (Mu et al., 2014; Thamhain, 2013; Zwikael & Ahn, 2011). Para melhor visualizar tais relações foram apresentados, na sequência, os mapas perceptuais⁴², que correspondem às Figuras 44 a 50.

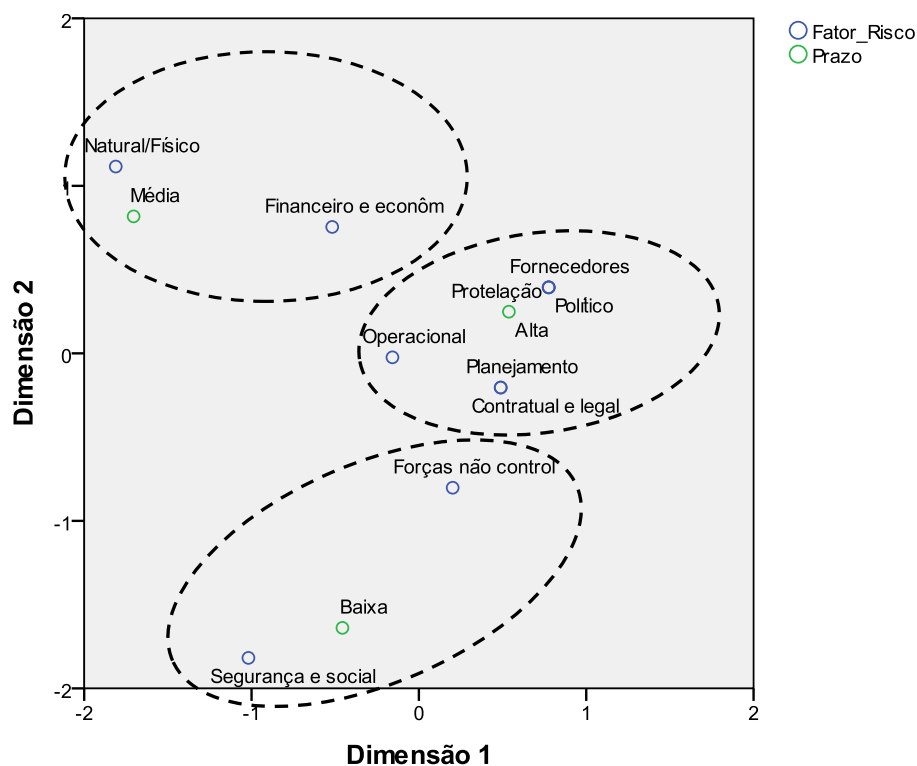


Figura 44. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão *prazo*. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

⁴² Para melhor avaliar a proximidade das relações das variáveis no mapa perceptual, utilizou-se os valores residuais extraídos da tabulação cruzada usada para o teste χ^2 , conforme recomendado por Fávero et al. (2009).

O mapa perceptual⁴³ mostrado na Figura 44 indica que a presença dos fatores *proteção, fornecedores, político, planejamento, contratual e legal e operacional* está mais associada a projetos que possuem alto impacto no *prazo*. Já os fatores de riscos *natural/físico e financeiro e econômico* aproximaram-se entre si por estarem relacionados aos casos com médio impacto no *prazo*. Por fim, os projetos com a presença dos fatores *segurança e social e forças não controláveis* estão mais vinculados ao menor grau de impacto na dimensão *prazo*. Outras pesquisas reforçam a relação entre os riscos e o impacto no *prazo* dos projetos (El-Sayegh, 2008; Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Raz et al., 2002; Zwikael & Ahn, 2011).

Pelo mapa da Figura 45 nota-se que a presença dos fatores *fornecedores e proteção* está ligada a projetos com alto impacto nos *custos*, enquanto que o *natural/físico, segurança e social, planejamento, político e forças não controláveis* mostraram maior vínculo com o grau de impacto médio. Os casos com a presença dos fatores *contratual e legal, financeiro e econômico e operacional* aproximaram-se mais dos projetos com o menor grau de impacto nos *custos*. O impacto dos riscos sobre os *custos* dos projetos é uma das relações mais estudadas na literatura (Love et al., 2011; Raz et al., 2002; Ruuska et al., 2011; Shen et al., 2006).

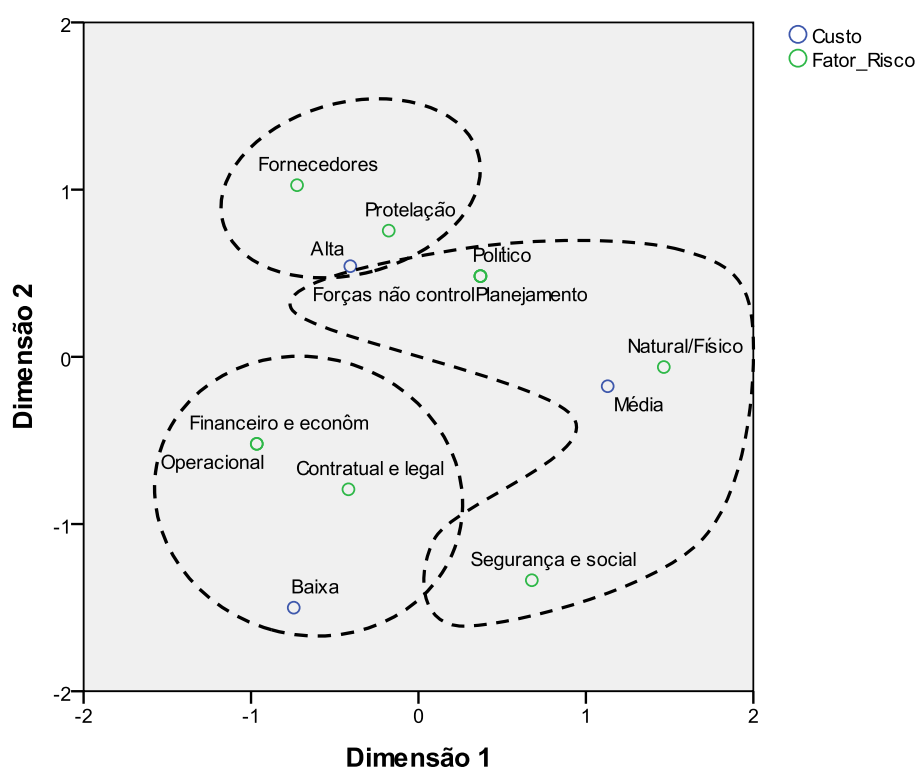


Figura 45. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão *custo*. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

⁴³ Fávero et al. (2009, p. 290–291) sugerem algumas interpretações: O mapa indica que [...] se distinguem dos demais por apresentarem maior grau de [...]. Já os [...] aproximam-se entre si [...], sendo que ambos tendem a se diferenciar das demais categorias [...] por estarem relacionados a [...] com baixo grau de [...]. Por fim, as [...] estão mais associadas a [...] que possuem grau de [...] médio.

O mapa perceptual demonstrado na Figura 46 indica que os projetos com a presença dos fatores *proteção*, *planejamento* e *fornecedores* estão mais associados ao alto impacto nas *mudanças*. Já os casos com a presença dos fatores de riscos *natural/físico*, *político*, *financeiro e econômico* e *contratual e legal* associaram-se mais com o impacto médio nas *mudanças*. A presença dos fatores *segurança e social*, *operacional* e *forças não controláveis* está mais ligada aos projetos com menor impacto na dimensão *mudanças*. Em consonância com estes achados, diferentes pesquisas tratam das *mudanças* nos projetos em decorrência dos riscos (El-Sayegh, 2008; Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Raz et al., 2002; Shen et al., 2006).

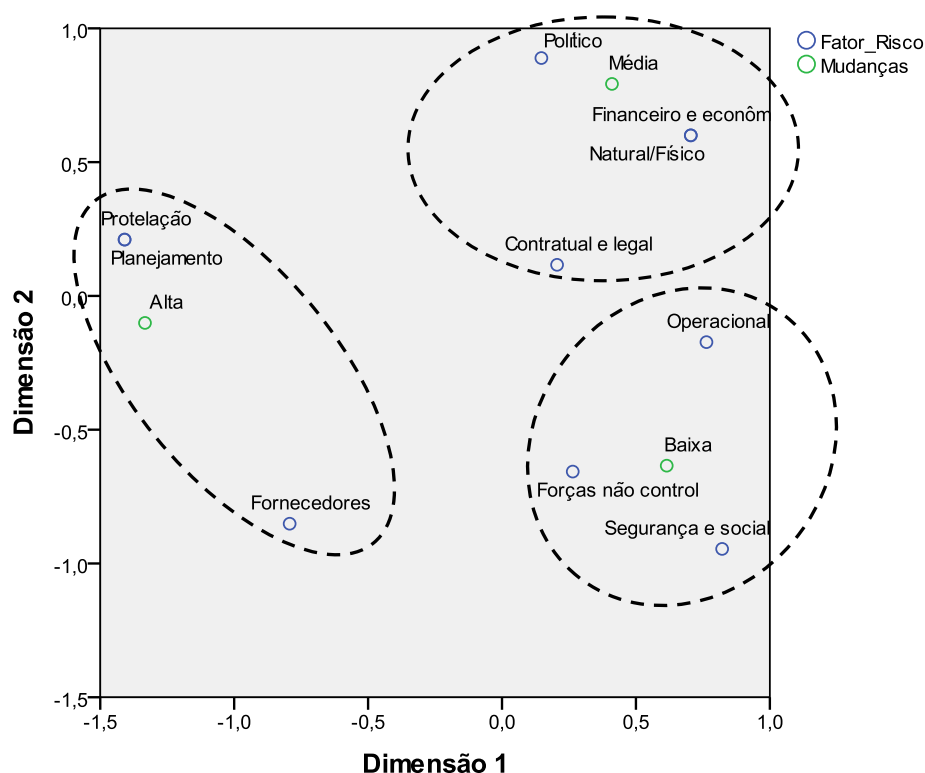


Figura 46. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão *mudanças*. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

Com base no mapa perceptual da Figura 47 é possível verificar que os projetos com a presença dos fatores *operacional* e *fornecedores* relacionam-se ao alto impacto nas *atividades*. O mapa indica ainda que a presença dos fatores *proteção*, *forças não controláveis*, *segurança e social*, *planejamento* e *financeiro e econômico* está mais associada aos casos com o grau de impacto médio nas *atividades*. A presença dos fatores *político*, *natural/físico* e *contratual e legal* está mais ligada aos projetos que possuem grau de impacto baixo na dimensão *atividades*. Fatos, estes, que corroboram com os resultados de outras estudos (El-Sayegh, 2008; Raz et al., 2002; Shengli et al., 2008; Zwikael & Ahn, 2011).

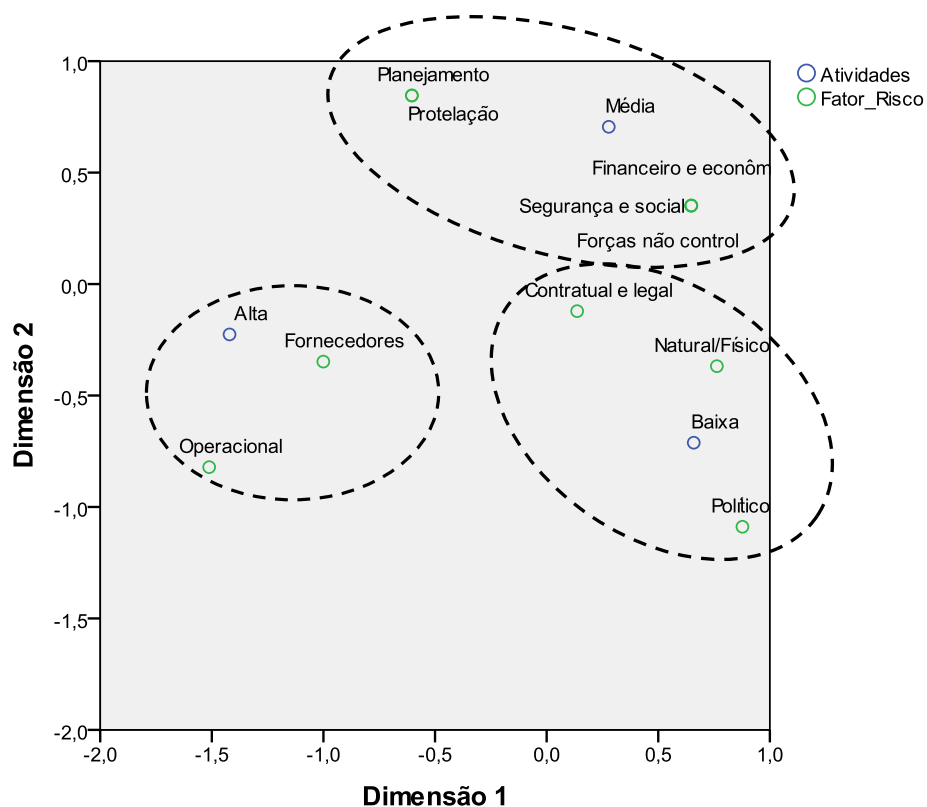


Figura 47. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão *atividades*. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

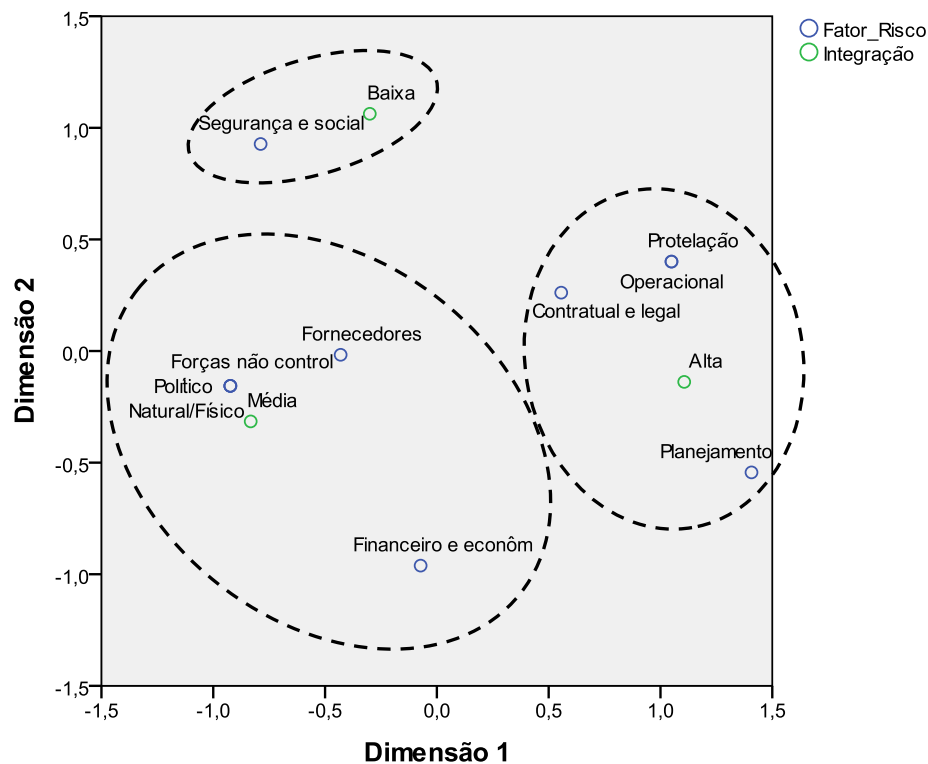


Figura 48. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão *integração*. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

Na Figura 48 é possível verificar que a presença dos fatores *planejamento*, *protelação*, *operacional* e *contratual e legal* associa-se a projetos com alto impacto na *integração*, enquanto que o fator *natural/físico*, *político*, *forças não controláveis*, *fornecedores* e *financeiro e econômico* estão mais relacionados ao grau de impacto médio. Por fim, os casos com a presença do fator de risco *segurança e social* se diferenciam dos demais por apresentarem maior ligação com o baixo impacto na *integração*. Outras pesquisas reforçam a relação existente entre os riscos e o impacto na dimensão de desempenho *integração* (El-Sayegh, 2008; Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Raz et al., 2002; Shen et al., 2006; Zwikael & Ahn, 2011).

O mapa perceptual apresentado na Figura 49 indica que a presença dos fatores de riscos *protelação*, *fornecedores*, *planejamento* e *contratual e legal* demonstrou maior relação com os projetos com alto impacto na gestão de *riscos*, seguidos pelos fatores *natural/físico*, *político*, *financeiro e econômico* e *operacional* com médio impacto. Além disso, os projetos com a presença dos fatores *segurança e social* e *forças não controláveis* se distinguem dos demais por apresentarem o menor impacto no gerenciamento dos *riscos*. Fatos, estes, que corroboram com os resultados de outras pesquisas relacionadas ao tema (Chapman & Ward, 2004; Mu et al., 2014; Raz et al., 2002; Shenhar & Dvir, 2007; Zwikael & Ahn, 2011).

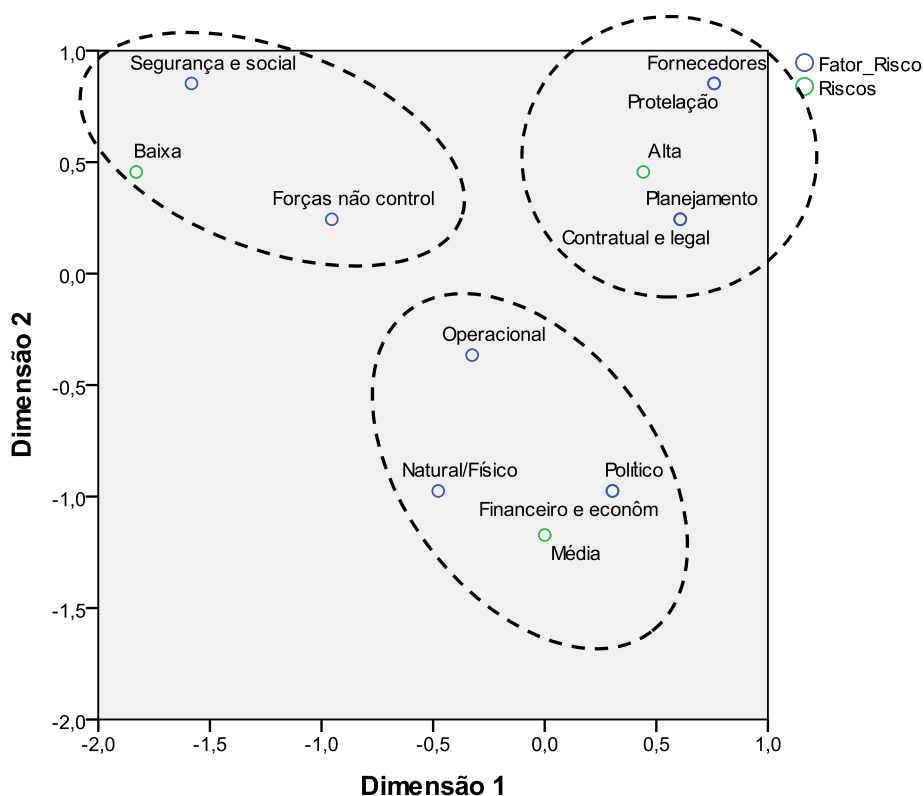


Figura 49. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão *riscos*. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

Pelas relações demonstradas na Figura 50 é possível notar que os projetos com a presença dos fatores *financeiro e econômico* e *operacional* mostraram-se mais relacionados ao alto impacto na *qualidade*. Já a presença dos fatores *planejamento*, *fornecedores*, *proteção* e *contratual e legal* está mais associada aos casos com grau de impacto médio. Por fim, os projetos com os fatores *segurança e social*, *forças não controláveis*, *natural/físico* e *político* demonstraram maior proximidade com o baixo impacto na *qualidade*. Outras pesquisas reforçam a associação entre os riscos e o impacto na *qualidade* dos projetos (El-Sayegh, 2008; Eriksson & Westerberg, 2011; Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Shen et al., 2006).

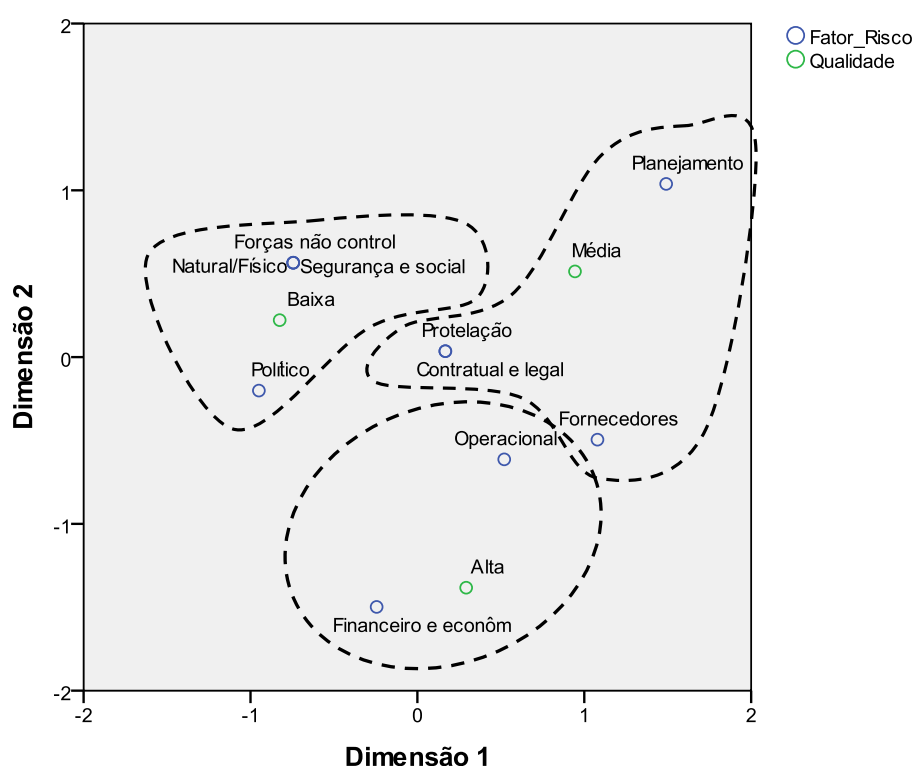


Figura 50. Mapa perceptual da relação entre os fatores de riscos e a dimensão *qualidade*. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

Os resultados extraídos da ANACOR permitiram a interpretação das associações entre a presença dos fatores de riscos e o grau de impacto no desempenho dos projetos, considerando diferentes dimensões. Porém, vale reforçar que uma relação mais forte entre duas categorias, em comparação com outras, não pressupõe efeitos de uma sobre a outra (Fávero et al., 2009). Dessa forma, após a análise de correspondência buscou-se avaliar, em profundidade, qual a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura. O método adotado para tal investigação, conforme já relatado anteriormente (capítulo 3), foi o estudo de casos múltiplos, cujos resultados foram apresentados na próxima seção.

4.2. ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS

O estudo de casos múltiplos constituiu-se na segunda seção deste capítulo. Assim, com base em evidências colhidas tanto da revisão bibliográfica previamente elaborada quanto dos dados resultantes do levantamento apresentado na seção anterior, o presente estudo de casos múltiplos buscou potencializar a investigação na tentativa de responder a questão de pesquisa: *Qual a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura?* Nesta etapa da pesquisa, foco foi dado na avaliação das premissas e proposições, tomando por base observações empíricas e a aplicação de questionário com os gerentes dos casos pesquisados. A Figura 51 representa algumas bases utilizadas para o estudo de casos múltiplos.

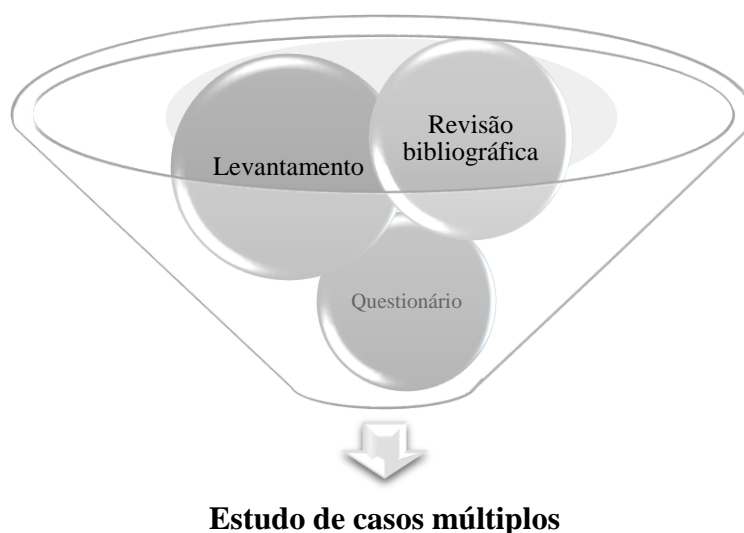


Figura 51. Insumos para o estudo de casos múltiplos.

Para a redação desta seção e conforme já informado no capítulo 3, a estratégia de análise do estudo de casos múltiplos seguiu a estrutura de um relatório, contemplando avaliações cruzadas distribuídas ao longo de todo o documento.

4.2.1. Relatório do estudo de casos múltiplos

O relatório de estudo de casos múltiplos foi estruturado seguindo a seguinte lógica: a) contextualização dos projetos; b) apresentação de informações preliminares que serviram de substrato para a análise das premissas e proposições do estudo; e c) avaliação detalhada de cada premissa e suas respectivas proposições.

4.2.1. Contextualização dos projetos⁴⁴

O resumo das informações relacionadas aos projetos de infraestrutura participantes neste estudo de casos múltiplos está contido na Figura 52. Na sequência apresenta-se um breve relato sobre cada um dos projetos avaliados neste estudo.

Tipo de projeto de infraestrutura: por meio de uma classificação, apenas para referenciar o tipo de projeto de infraestrutura participante da pesquisa, temos:

- ✓ 5 projetos de infraestrutura econômica⁴⁵.

Segmento econômico das empresas-clientes:

- ✓ Manufatura – lubrificantes (1)
- ✓ Manufatura – coque (1)
- ✓ Manufatura – combustível (1)
- ✓ Manufatura – automotiva (1)
- ✓ Serviços – transporte coletivo (1)

Figura 52. Informações sobre o tipo de projeto de infraestrutura e segmento econômico.

O caso⁴⁶ 1 tem como objetivo ampliar e modernizar a fábrica de lubrificantes de uma empresa nacional de grande porte, atuante no segmento de energia. Esse é o primeiro projeto executado para a empresa-cliente no Estado do Rio de Janeiro, exigindo muita dedicação e conhecimento técnico do gerente para o cumprimento das metas. O subprojeto com maior importância para o projeto diz respeito a construção de um novo armazém vertical para suprir uma demanda extra de lubrificantes. O gerenciamento de integração⁴⁷ foi considerado o ponto forte do projeto, já que o mesmo foi implantado com a fábrica em funcionamento.

⁴⁴ Segundo (Yin, 2010, p. 178) a quarta e última modalidade de relatório escrito aplica-se apenas a casos múltiplos. Nessa situação *não* pode haver capítulos ou seções separadas destinadas a casos individuais. Em seu lugar, o relatório inteiro consiste em uma análise cruzada, mesmo que seja puramente descritivo ou que lide com tópicos exploratórios. Ainda assim, optou-se por contextualizar os casos para que os leitores pudessem avaliar dados complementares úteis à sua compreensão. As características e fenômenos relacionados a cada projeto, frente às proposições da pesquisa, encontram-se esparsas ao longo da redação do relatório de estudo de casos múltiplos.

⁴⁵ Para Ng e Loosemore (2007) exemplos de projetos de infraestrutura econômica são pontes, sistemas de drenagem, plantas de tratamento de esgoto, telecomunicações, transporte sobre trilhos e aéreo, etc.

⁴⁶ Cada caso representa apenas um projeto. Pode ser que o “caso *n*” seja chamado de “projeto *n*” e vice-versa.

⁴⁷ De acordo com o Project Management Institute (2013, p. 63) o gerenciamento de integração do projeto inclui os processos e as atividades para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os diversos processos e atividades de gerenciamento de projetos dentro dos grupos de processos de gerenciamento de projetos.

O projeto 2 é um subprojeto de um projeto maior, cujo objetivo é a implantação da unidade de coque para uma empresa nacional de grande porte. A atuação do gerente abrangeu a análise de consistência do projeto, elaboração do projeto executivo, gestão de equipamentos e materiais, construção, montagem eletromecânica, condicionamento, assistência à pré-operação e operação e manutenção da unidade. Quanto ao desempenho, foi considerado aquém do previsto para as dimensões integração, custo, prazo e riscos. Como são poucos os projetos como este no país, optou-se por não informar o seu Estado de origem, evitando associações que comprometam o termo de confidencialidade firmado com a organização.

O caso 3 caracterizou-se como um subprojeto de um projeto maior para a construção de uma planta de gasolina no Estado do Paraná. A respectiva empresa-cliente é uma organização nacional de grande porte, atuante no segmento de energia. Um dos desafios do empreendimento foi a execução simultânea do projeto executivo, engenharia da construção civil e da montagem da planta industrial. Este projeto apresentou êxito na maioria das dimensões de desempenho avaliadas (prazo, custo, qualidade e riscos). O gerenciamento de riscos⁴⁸ foi considerado o seu ponto forte, pois contribuiu para a eficiência no cumprimento das outras metas.

O projeto 4 é um subprojeto de um projeto maior e tem como propósito a reforma de um laboratório de testes para uma empresa internacional do segmento automotivo. Devido às deficiências no planejamento inicial, foram necessárias mudanças no projeto estrutural, elétrico e hidráulico, gerando excedente de custo com sondagens do terreno, por exemplo. Pelo contrato com a empresa-cliente não permitir pagamentos extras, os serviços adicionais, decorrentes das falhas na execução, acabaram absorvidos pelo projeto. Qualidade e escopo foram as medidas de desempenho com maior eficiência a partir do método de gestão implantado.

O caso 5, por sua vez, possui como objetivo a expansão de uma linha férrea e a melhoria da mobilidade urbana em uma das principais capitais do país, beneficiando mais de 100 mil usuários/dia ao longo de 20 quilômetros. Caracteriza-se pela integração entre diferentes subprojetos (civil, elétrico, férreo, etc.). O desempenho do projeto foi considerado abaixo do previsto, apresentando excedentes de prazo e custo, além de equívocos de planejamento e falhas no gerenciamento da qualidade⁴⁹. Assim como no caso 2, por existirem poucos projetos como este no Brasil, optou-se por não informar o seu Estado de origem, evitando qualquer tipo de associação que comprometa o termo de confidencialidade firmado com a organização.

⁴⁸ O gerenciamento de riscos [...] inclui os processos [...] de identificação, análise, respostas, monitoramento e controle, e planejamento do gerenciamento de riscos em um projeto (Project Management Institute, 2013, p. 309).

⁴⁹ Segundo o Project Management Institute (2013, p. 227) o gerenciamento da qualidade do projeto inclui os processos e as atividades da organização executora que determinam as responsabilidades, os objetivos e as políticas de qualidade, de modo que o projeto atenda às necessidades que motivaram sua realização.

4.2.1.1. Caracterização dos projetos

De acordo com Raz et al. (2002) os projetos diferem entre si pelo tamanho. Nota-se que os projetos com maior orçamento, número de colaboradores e duração também são os mais complexos, já que estes três parâmetros aumentam sensitivamente com o escopo (Shenhar & Dvir, 2007). Para Shenhar e Dvir (2007) a complexidade pode ser classificada em três níveis, sendo os projetos *montagem* os de menor complexidade, os projetos *sistema* intermediários e os projetos *matriz* os mais complexos. Com base nesta tipificação é que o estilo ideal de gerenciamento pode ser definido para cada tipo de projeto (Shenhar et al., 2005). Por isso, faz-se necessário que o grau de complexidade dos projetos seja classificado previamente.

Para o levantamento do perfil dos casos pesquisados foram considerados, além do orçamento, mão-de-obra e duração, o Estado de origem (exceto para os casos 2 e 5⁵⁰) e o nível de complexidade, conforme Tabela 7. Como a complexidade destes projetos não foi tipificada anteriormente, tal classificação foi realizada pelo pesquisador e justificada na sequência.

Tabela 7

Caracterização dos projetos de infraestrutura estudados.

Parâmetros	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
Estado (UF)	RJ	-	PR	SP	-
Orçamento (R\$)	15 milhões	2,2 bilhões	1,2 bilhões	2,8 milhões	1,5 bilhões
Mão-de-obra	100	1500	35	40	300
Duração (meses)	13	60	36	12	48
Complexidade	Sistema	Matriz	Sistema	Montagem	Matriz

Nota. Os Estados dos casos 2 e 5 não foram informados por motivo de confidencialidade.

Os casos 1 e 3 foram considerados *sistema*, pois objetivam a entrega da infraestrutura e dos suprimentos colaterais necessários para o seu correto andamento. Estes projetos não estão sendo realizados em uma única organização e utilizam um escritório de projetos para o apoio administrativo. Outras evidências que ressaltam a tipificação referem-se a dificuldade de integrações (caso 3) e a gestão informal dos subcontratados (caso 1). As características relatadas acima somadas ao tamanho dos projetos (orçamento, mão-de-obra e duração), reforçam o seu enquadramento como projeto *sistema*, segundo pesquisa de Shenhar e Dvir (2007).

⁵⁰ Por existirem poucos projetos como estes no Brasil, optou-se por não informar os Estados de origem, evitando qualquer tipo de associação que pudesse comprometer, mesmo que parcialmente, os termos de confidencialidade firmados com as respectivas organizações.

O caso 4 foi tipificado como *montagem*, pois é composto por uma equipe enxuta e caracterizado pela comunicação intensa entre os membros. De maneira geral, o gerenciamento do projeto ocorreu com pouca formalidade, registros e documentações técnicas, além de possuir um planejamento inicial simples. Este caso também é o subprojeto de um projeto maior, cuja finalidade é a entrega de um componente (laboratório de testes). Ao considerar o orçamento, mão-de-obra e duração, pelos resultados da pesquisa de Shenhar e Dvir (2007) percebe-se que estes parâmetros reforçam ainda mais a classificação deste projeto como *montagem*.

Os casos 2 e 5 foram classificados como *matriz* por não serem realizados em um único local, estando dispersos em diferentes áreas geográficas. Neles, os subprojetos funcionam em paralelo para que ambos os projetos sejam concluídos no prazo. Também foram considerados grandes em escala (orçamento, mão-de-obra e duração), conforme previsto por Shenhar e Dvir (2007). Evidências adicionais que os credenciam como *matriz* são: presença de inúmeros contratos, construídos de forma evolucionária, escritórios de projetos e planejamentos centrais, terem como clientes os órgãos públicos e possuírem altos riscos com gastos excessivos.

Outra opção de análise é a comparação entre o estilo de gestão praticado (real) e o ideal para o sucesso do projeto (Shenhar et al., 2005; Sauser et al., 2009). Como neste estudo apenas a dimensão complexidade⁵¹ foi avaliada, a representação consolidada dos estilos de gestão dos cinco casos pesquisados está na Figura 53 e a individualizada no apêndice C.

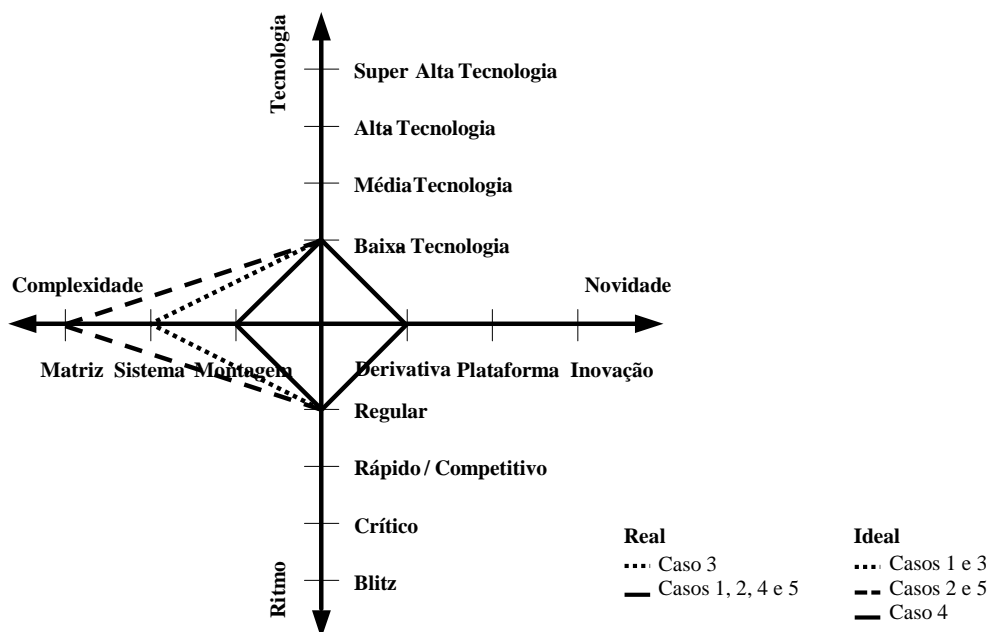


Figura 53. Tipificação dos projetos pela complexidade (modelo NCTR “Diamante”). Adaptado de “*Reinventing project management*” por A. J. Shenhar e D. Dvir, 2007, Boston: Harvard Business School Press.

⁵¹ As dimensões novidade, tecnologia e ritmo não fazem parte do escopo deste estudo. Assim, para a representação da estrutura “Diamante” considerou-se que todos os projetos apresentam o menor nível em cada uma delas.

Dentre os projetos analisados apenas os casos 3 e 4 tiveram o estilo de gestão usado compatível com o necessário (*sistema* e *montagem*, respectivamente). Quanto aos outros casos (casos 1, 2 e 5), mesmo sendo classificados por níveis de complexidade superiores (*sistema* e *matriz*) foram gerenciados como *montagem*. Equívocos na classificação da complexidade dos projetos podem resultar em atrasos, conflitos entre os membros da equipe (Shenhar, 2001), falhas de planejamento (Kerzner, 2009), ineficiência para atender as metas de custo e qualidade (Antoniou et al., 2013) e dificuldade na gestão de riscos (Shenhar & Dvir, 2007).

Quanto ao gerenciamento de riscos, enquanto o caso 3 (*sistema*) apresentou evidências claras de planos de contingência, redundâncias para a proteção contra falhas e gestão de riscos extensiva, os outros casos (*montagem*) focaram em fontes externas que pudessem causar atrasos e excedentes de custos. Evidências do gerenciamento de riscos foram constatadas em todos os projetos, porém não eram mecanismos integralmente formalizados. Quando a administração de riscos no projeto é informal, a intensidade de aplicação das técnicas de gestão varia com o grau de tolerância ao risco e habilidades do gerente de projeto (Raz & Michael, 2001).

Em alguns casos constatou-se pouca habilidade dos gerentes para fazer planejamentos que garantissem o melhor gerenciamento de aquisição⁵² (caso 1 e 4) e as integrações com os planos auxiliares dos fornecedores (casos 2 e 5). Além disso, embora fosse perceptível o esforço dos gerentes (caso 2 e 5) em assuntos operacionais, houve pouco empenho para lidar com aspectos legais, ambientais e políticos. A exigência quanto às habilidades gerenciais aumenta com os níveis de complexidade (Shenhar et al., 2005), pois também cresce a dificuldade de entendimento, previsão e controle sobre os projetos (Vidal et al., 2011). Assim, para a maior imersão nos casos, buscou-se conhecer o perfil dos gerentes entrevistados.

4.2.1.2. Caracterização dos respondentes - gerentes de projetos

A caracterização dos gerentes de projetos auxiliou para o melhor entendimento dos fatos, além de conferir maior confiabilidade quanto ao entendimento da proposta de pesquisa e credibilidade para as respostas obtidas pelos questionários⁵³. Os parâmetros para a análise do perfil dos gerentes foram idade, área de formação, nível de escolaridade e certificação em gerenciamento de projetos, conforme demonstrado na Tabela 8.

⁵² O gerenciamento de aquisições [...] inclui os processos para comprar ou adquirir os produtos, serviços ou resultados necessários [...] para realizar o trabalho (Project Management Institute, 2013, p. 355).

⁵³ Para fins deste estudo, em particular, define-se como *questionário* a integração dos instrumentos “roteiro de entrevista” e “questionário” [...]. (texto recuperado do item 3.6.5.3 – Integração do roteiro e questionário).

Tabela 8

Caracterização dos gerentes de projetos.

Parâmetros	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
Idade (anos)	37	60	52	59	44
Formação	Eng. Civil	Eng. Civil	Eng. Civil	Eng. Civil	Informática
Escolaridade	Graduado	Mestre	Graduado	Especialista	Especialista
Certificação	Não	PMP ⁵⁴	Não	Não	PMP

Nota. PMP = Project Management Professional.

De maneira geral, nota-se que os gerentes são instruídos (2 graduados, 2 especialistas e 1 mestre) e maduros (média de 50 anos). A formação em Engenharia Civil esteve presente em 4 dos respondentes (80%). Durante as entrevistas também foi possível verificar o conhecimento destes profissionais sobre os aspectos técnicos das infraestruturas, porém menos profundo em assuntos ligados às práticas de gerenciamento de projetos⁵⁵ amplamente difundidas na literatura. As exceções foram os gerentes dos casos 2 e 5, que possuem certificação na área, e o gestor do caso 3, que mesmo não tendo certificação, demonstrou entendimento sobre o tema. A importância da capacitação sobre projetos está refletida na seguinte fala:

[...] antes de mais nada é preciso que o gerente tenha o perfil adequado para um bom gerenciamento do projeto. É necessário um maior acultramento sobre o tema em toda a empresa, buscando uma gestão mais eficiente e formalizada do projeto, inclusive de prazo, escopo, custo e riscos que são as áreas mais trabalhadas. Gerente do caso 3.

A experiência dos gerentes também foi mensurada, o que permitiu constatar que eles possuem vasto conhecimento sobre projetos de infraestrutura. Ao detalhar este parâmetro verifica-se que o gestor do caso 4 (*montagem*) possui 30 anos de experiência, enquanto que os responsáveis pelos projetos *sistema* (casos 1 e 3) e *matriz* (casos 2 e 5) apresentam 17, 26, 20 e 30 anos, respectivamente, ou seja, 4 (80%) dentre os 5 respondentes possuem entre 20 e 30 anos de experiência. Porém, mesmo com a vivência nestes projetos, para o gerenciamento adequado dos riscos⁵⁶ é necessário tanto o conhecimento como o uso de práticas ou técnicas específicas (Ke et al., 2010), as quais serão melhor discutidas no item 4.2.3.1 – Premissa PRE-1.

⁵⁴ Project Management Professional (PMP) é uma das certificações do Project Management Institute - PMI.

⁵⁵ O Project Management Institute (2013) define dez áreas de conhecimento para o gerenciamento de projetos: integração, escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos, aquisições e *stakeholders*.

⁵⁶ Para este estudo, o termo “gerenciamento adequado dos riscos” baseia-se na fala de Chapman e Ward (2004) ao afirmarem que como o risco em projetos não pode ser completamente eliminado, a eficiência é conquistada ao alcançar o menor grau de risco para o nível de desempenho esperado. (texto recuperado do capítulo 2).

4.2.2. Informações gerais e preliminares sobre os projetos de infraestrutura

Como nesta pesquisa as premissas e as proposições estão relacionadas, principalmente, as variáveis “presença dos fatores de riscos” e “desempenho em projetos de infraestrutura”, optou-se pela análise prévia destes temas para que o leitor tenha uma visão holística sobre cada um antes de partir para a análise cruzada dos casos.

4.2.2.1. Presença dos fatores de riscos⁵⁷

A análise da presença dos fatores de riscos nos projetos é uma etapa importante para prevenir os eventos que possam causar danos ao seu desempenho. Parte-se do princípio de que todos os projetos possuem riscos associados a eles (Kim, 2011). Assim, o *Rank* com os fatores de riscos mais presentes nos casos estudados está contido na Tabela 9. Apresentam-se, na sequência, os detalhamentos e discussões sobre cada fator de risco avaliado.

Tabela 9

Índice de presença de cada fator de risco em projetos de infraestrutura.

<i>Rank</i>	Fator de Risco	Índice de presença
1	Protelação	70,00
2	Planejamento	36,00
3	Natural/físico	32,00
4	Operacional	28,00
5	Fornecedores	21,00
6	Segurança e social	16,00
7	Contratual e legal	14,00
8	Forças não controláveis	12,00
9	Político	11,00
10	Financeiro e econômico	10,00

Nota. Rank = classificação dos fatores de riscos em ordem decrescente.

⁵⁷ Os fatores de riscos foram avaliados com base em dez categorias: a) *Contratual e legal*: riscos relacionados à gestão dos contratos; b) *Financeiro e econômico*: riscos associados à capacidade financeira do contratante e condições de mercado; c) *Forças não controláveis*: riscos a partir de circunstâncias consideradas fora de controle; d) *Fornecedores*: riscos inerentes à gestão dos fornecedores; e) *Natural/físico*: riscos relacionados à infraestrutura; f) *Operacional*: riscos associados à produtividade e operações envolvidas no projeto; g) *Político*: riscos decorrentes de intervenções políticas em seus diferentes níveis; i) *Planejamento*: riscos inerentes a desvios de planejamento; j) *Protelação*: riscos provenientes ao modo como os projetos são gerenciados; e k) *Segurança e social*: riscos relacionados à segurança, questões ambientais e aspectos sociais. (texto recuperado do capítulo 2).

O fator de risco com o maior índice de presença⁵⁸ nos casos pesquisados foi o *protelação* (70,00), seguido pelo *planejamento* (36,00), *natural/físico* (32,00), *operacional* (28,00), *fornecedores* (21,00), *segurança e social* (16,00), *contratual e legal* (14,00), *forças não controláveis* (12,00), *político* (11,00) e *financeiro e econômico* (10,00). A importância destes fatores de riscos para a eficiência no gerenciamento dos projetos de infraestrutura está refletida na seguinte fala de um dos gerentes entrevistados:

Podemos dividir os fatores de riscos em três categorias (baixo, médio e alto). No primeiro caso poderia mencionar, por exemplo, uma compra efetuada utilizando o menor preço. Apenas o risco financeiro pode ser constatado. Já nos casos de médio risco, poderia citar a não formalização com o fornecedor dos serviços adicionais. Isto poderia comprometer todo o resultado do projeto. Quando levamos para o lado do cumprimento de prazos encontramos, com maior frequência, os altos riscos. A não execução do cronograma pode gerar elevadas multas. Gerente do caso 1.

Ao comparar o *Rank* do índice de presença dos fatores de riscos (Tabela 9) com o índice de importância (Ghosh & Jintanapakanont, 2004)⁵⁹, nota-se pouca similaridade nas colocações, como segue: *protelação* (1^o; 1^o), *planejamento* (2^o; 5^o), *natural/físico* (3^o; 8^o), *operacional* (4^o; 9^o), *fornecedores* (5^o; 3^o), *segurança e social* (6^o; 7^o), *contratual e legal* (7^o; 4^o), *forças não controláveis* (8^o; 6^o), *político* (9^o; não avaliado) e *financeiro e econômico* (10^o; 2^o). Dessa forma, exceto pelo fator *protelação*, os demais apresentaram variações nas classificações em termos de presença e importância, trazendo indícios de que os fatores de riscos mais importantes nem sempre são aqueles com a maior presença nos projetos de infraestrutura.

Além do índice de presença dos fatores de riscos, este estudo também se preocupou em calcular a presença dos respectivos riscos. Iniciou-se, portanto, a análise pelos riscos que compõe o fator *protelação* (70,00), conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10

Índice de presença dos riscos do fator de risco *protelação*.

<i>Rank</i>	Fator de risco “ <i>protelação</i> ”	Índice de Presença
1	Atraso na construção	80,00
2	Atraso de terceiros	60,00

Nota. Rank = classificação dos fatores de riscos em ordem decrescente.

⁵⁸ Índice de presença = $\sum(\alpha X) * 100/5$, onde α é a constante que expressa o peso dado para cada resposta, variando de 1 (muito reduzida presença) a 5 (muito elevada presença); e $X = n/N$, em que n é a frequência das respostas e N é o número total de respostas. (texto recuperado do item 3.6.5.5.1.3).

⁵⁹ Ghosh e Jintanapakanont (2004) criaram um *Rank* a partir do cálculo do índice de importância dos fatores de riscos. A classificação seguiu a seguinte ordem decrescente de importância: *protelação*, *financeiro e econômico*, *fornecedores*, *contratual e legal*, *planejamento*, *forças não controláveis*, *social e segurança*, *natural/físico* e *operacional*. O fator de risco *político* não foi avaliado neste estudo.

Conforme demonstrado na Tabela 10 o risco *atraso na construção*⁶⁰ é o que apresenta a maior presença (80,00) nos projetos de infraestrutura estudados, seguido pelo *atraso de terceiros*⁶¹ (60,00). Diversas foram as condições que suportaram os resultados para estes riscos: a) *atraso na construção*: erros no controle de cronograma (casos 1, 2 e 5), estimativa de recursos inadequada à realidade (casos 1, 2, 4 e 5), definição de atividades pouco abrangentes (casos 1, 2, 3, 4 e 5), estimativas de duração das atividades pouco realistas (casos 1 e 5), entre outros; b) *atraso de terceiros*: dimensionamento inadequado de equipes (casos 1, 2 e 3), sequenciamento das atividades (casos 2 e 5) e ingerência sobre os fornecedores (casos 4 e 5), etc.

O fator de risco *planejamento* foi o segundo com a maior presença (36,00). De maneira geral, os projetos analisados possuem uma equipe destinada para o planejamento a partir das especificações declaradas pelas empresas-cliente. De acordo com Lyons e Skitmore (2004) o planejamento é a etapa onde o uso do gerenciamento de riscos é mais evidente na maioria dos projetos de infraestrutura. Porém, nos casos participantes, os riscos associados a equívocos de planejamento não foram corretamente identificados. O *Rank* com índice de presença dos riscos do fator de risco *planejamento* encontram-se na Tabela 11.

Tabela 11

Índice de presença dos riscos do fator de risco planejamento.

<i>Rank</i>	Fator de risco “planejamento”	Índice de Presença
1	Definição do escopo	64,00
2	Conflito de documentos	48,00
3	Mudanças de planejamento	36,00
4	Especificações inadequadas	32,00

Nota. Rank = classificação dos fatores de riscos em ordem decrescente.

Dentre os riscos presentes no fator *planejamento* o risco *definição de escopo*⁶² é aquele com maior presença nos casos (64,00), seguido por *conflito de documentos*⁶³ (48,00), *mudanças de planejamento*⁶⁴ (36,00) e *especificações inadequadas*⁶⁵ (32,00). Quanto ao risco de *definição de escopo* os aspectos que embasam este índice de presença são declarações de escopo pouco detalhadas (casos 1, 2 e 4), ausência de registro da aceitação formal das entregas dos projetos

⁶⁰ Atraso na construção: equívoco na definição do cronograma (pouco realista) e orçamentação, elaboração inadequada de editais, etc.

⁶¹ Atraso de terceiros: falha no dimensionamento da equipe, ingerência sobre os fornecedores, etc.

⁶² Definição do escopo: alterações no escopo em razão de especificações deficientes.

⁶³ Conflito de documentos: desalinhamento sobre dados de um mesmo assunto e presente em documentos distintos.

⁶⁴ Mudanças de planejamento: mudanças inesperadas a partir de erros na concepção e/ou na operação dos projetos.

⁶⁵ Especificações inadequadas: alteração nas especificações por serem incompatíveis com o objetivo almejado.

(casos 1, 2, 3 e 4) e controle do escopo pouco eficaz, impactando inclusive no gerenciamento de mudanças dos projetos (casos 1, 2, 3, 4 e 5). Caso os riscos com alterações de escopo não sejam mitigados poderão gerar danos no planejamento (El-Sayegh, 2008).

Para o risco *conflito de documentos* as situações constantes nos projetos pesquisados giraram em torno de interpretações equivocadas de regulamentos, relatórios, normas e editais que acabaram por afetar o plano inicial (casos 1, 2, 3 e 5). No risco *mudanças de planejamento* as evidências que balizam a sua presença referem-se a falhas de integração dos planejamentos auxiliares ao plano de gerenciamento dos projetos (casos 1, 2, 3, 4 e 5). Por fim, a ausência de requisitos e especificações suficientemente detalhadas para dar suporte ao plano do projeto foi o fator vital para o índice de presença do risco *especificações inadequadas* nos projetos.

O fator *natural/físico* obteve o terceiro maior índice de presença (32,00) dentre os fatores avaliados. Este, é um fator de risco considerado típico na maioria dos projetos de infraestrutura (Ke et al., 2010; Shen et al., 2006). Neste estudo, o fator de risco natural/físico é composto por três riscos, conforme apresentado pela Tabela 12.

Tabela 12

Índice de presença dos riscos do fator de risco natural/físico.

Rank	Fator de risco “natural/físico”	Índice de Presença
1	Condições geológicas da área	48,00
2	Condições do curso subterrâneo da água	36,00
3	Condição inesperadas do local	32,00

Nota. Rank = classificação dos fatores de riscos em ordem decrescente.

No fator de risco *natural/físico* o risco com maior índice de presença é o *condições geológicas da área*⁶⁶ (48,00), justificado principalmente pela ausência das análises geológicas detalhadas previamente ao início do projeto de infraestrutura (casos 1, 2, 3 e 5). O segundo risco com maior presença foi o *condições do curso subterrâneo da água*⁶⁷ (36,00), cujos aspectos que levaram ao respectivo índice de presença também estão associados a averiguações imprecisas do local do projeto (casos 1, 2 e 4). Por fim, o risco *condições inesperadas do local*⁶⁸ foi considerado o terceiro risco com maior presença (32,00) no fator de risco natural/físico. A relevância do risco *condições inesperadas do local* para os projetos de infraestrutura está refletida na seguinte fala de um dos gerentes:

⁶⁶ Condições geológicas da área: presença de rochas de resistência elevada, desagregáveis, friáveis e irregular.

⁶⁷ Condições do curso subterrâneo da água: pressões e vazões elevadas da água e presença de águas ácidas.

⁶⁸ Condição inesperada do local: condições precárias, não previstas, encontradas no local da obra.

Em empreendimentos para a expansão e melhoria da mobilidade urbana mesmo com o projeto aprovado, é possível que em escavações para a construção de túneis sejam encontradas ossadas indígenas. Nesses casos, o impacto no empreendimento é muito grande, pois será interrompido até uma decisão judicial, que pode ser, inclusive, a alteração da rota do túnel, passando por um outro local. Gerente do caso 5.

A respeito do fator de risco *operacional*, o quarto maior índice de presença deste estudo (28,00), nota-se a expressividade dos riscos relacionados à produtividade, tanto da mão-de-obra como de equipamentos, conforme pode ser observado na Tabela 13.

Tabela 13

Índice de presença dos riscos do fator de risco operacional.

<i>Rank</i>	<i>Fator de risco “operacional”</i>	<i>Índice de Presença</i>
1	Produtividade da mão-de-obra	48,00
2	Produtividade dos equipamentos	32,00
3	Tratamento do material removido do local	24,00
4	Interrupção do suporte	16,00

Nota. Rank = classificação dos fatores de riscos em ordem decrescente.

No que tange ao risco *produtividade da mão-de-obra*⁶⁹ (48,00) as condições que mais favoreceram a sua presença foi a escassez de mão-de-obra capacitada para compor a equipe do projeto (casos 1, 2, 3 e 4) e lentidão para a contratação dos profissionais (casos 2, 4 e 5). Para o risco *produtividade dos equipamentos*⁷⁰ (32,00) o aspecto mais contributivo para o seu índice de presença foi a necessidade de substituição de alguns equipamentos considerados obsoletos ou que possuíam a capacidade assumida maior que a alcançada (casos 2, 3 e 4). A importância de ambas as produtividades é considerada alta nos projetos de infraestrutura, já que possui relação com o desempenho de custo e prazo (Ghosh & Jintanapakanont, 2004).

Os riscos *tratamento do material removido do local*⁷¹ e *interrupção do suporte*⁷² foram os menos presentes no fator de risco *operacional* (24,00 e 16,00 respectivamente). A presença do risco *tratamento do material removido do local* é, em suma, explicada pela incerteza sobre o grau de contaminação e o tempo para o tratamento do material (casos 1, 2 e 4). No risco *interrupção do suporte* o aspecto que mais contribuiu para a sua presença foi a insuficiência de insumos de suporte fundamentais para a continuidade dos projetos (casos 3 e 5).

⁶⁹ Produtividade da mão-de-obra: produtividade dos colaboradores abaixo do esperado, burocracia.

⁷⁰ Produtividade dos equipamentos: produtividade abaixo do previsto, substituição de tecnologia obsoleta.

⁷¹ Tratamento do material removido do local: complexidade para tratamento ser maior que a prevista.

⁷² Interrupção de suporte: descontinuidade dos recursos tecnológicos (*software*, etc.) ou insumos de suporte (energia, água, etc.) para manter e alavancar a produtividade.

O fator de risco *fornecedores* obteve o quinto maior índice de presença (21,00) a partir dos fatores de riscos analisados. Para o melhor entendimento dos riscos que o compõe e os seus respectivos índices de presença, os mesmos foram elencados na Tabela 14.

Tabela 14

Índice de presença dos riscos do fator de risco fornecedores.

Rank	Fator de risco “fornecedores”	Índice de Presença
1	Incapacidade do fornecedor	36,00
2	Coordenação de subcontratados	32,00
3	Falência do fornecedor	24,00
4	Número de fornecedores	16,00

Nota. Rank = classificação dos fatores de riscos em ordem decrescente.

A *incapacidade do fornecedor*⁷³ foi o risco com a maior presença (36,00), evidenciado pelo descumprimento de prazos na entrega de equipamentos (casos 2 e 3), equívocos na construção do plano de compras e aquisições e na seleção dos fornecedores (casos 1, 2, 3 e 4). O segundo risco com maior presença foi o *coordenação de subcontratados*⁷⁴ (32,00), onde dentre as situações que mais favoreceram a sua presença destaca-se a ausência de um plano de comunicação formal entre as partes envolvidas (casos 2, 3 e 5). Ambos os riscos apareceram com índices de presença próximos, indicando que não basta apenas a avaliação de capacidade do fornecedor, mas também a sua coordenação (Ghosh & Jintanapakanont, 2004).

O risco *falência do fornecedor*⁷⁵ apesar de possuir o terceiro índice de presença (24,00) no fator *fornecedores*, é um evento que pode causar um impacto significativo nos projetos. A condição que melhor evidenciou a presença deste risco, principalmente nos projetos de maior complexidade, foi a aplicação de tecnologias inovadoras, em que um número extremamente restrito de fornecedores tem acesso (casos 2 e 5). Por fim, o risco *número de fornecedores*⁷⁶ foi avaliado como o de menor presença nos casos avaliados (16,00), sendo justificado pelo número limitado de fornecedores para a execução de atividades específicas, como a elaboração de projetos para a obtenção do licenciamento ambiental (casos 2 e 5).

O fator de risco *segurança e social*, por sua vez, obteve o sexto maior índice de presença (16,00), sendo composto por quatro riscos, os quais estão apresentados na Tabela 15.

⁷³ Incapacidade do fornecedor: falta de especialização dos fornecedores para fornecerem os serviços/materiais no prazo ou ausência de fornecedor com a especialidade requerida no mercado.

⁷⁴ Coordenação de subcontratados: distanciamento entre gestores e executores, falhas na comunicação.

⁷⁵ Falência do fornecedor: indisponibilidade financeira para cumprir com as suas responsabilidades contratuais.

⁷⁶ Número de fornecedores: número de fornecedores alocados no projeto aquém da expectativa inicial.

Tabela 15

Índice de presença dos riscos do fator de risco segurança e social.

Rank	Fator de risco “segurança e social”	Índice de Presença
1	Restrições ambientais	24,00
2	Acidentes	20,00
3	Danos às pessoas ou bens	16,00
4	Poluição e regras de segurança	12,00

Nota. Rank = classificação dos fatores de riscos em ordem decrescente.

O risco mais representativo no fator *segurança e social* é o de *restrições ambientais*⁷⁷ (24,00), cuja presença pode ser justificada pela necessidade de licenças ambientais na maioria dos projetos (casos 2 e 5). Em seguida apareceram os riscos de *acidentes*⁷⁸ (20,00), *danos às pessoas ou bens*⁷⁹ (16,00) e *poluição e regras de segurança*⁸⁰ (12,00), ambos relacionados a não atenção integral às normas de segurança (casos 1, 2 e 3), leis ambientais e trabalhistas (casos 1, 2 e 3) e a não observância dos procedimentos para o uso de máquinas e equipamentos descritos em manuais operacionais específicos (casos 1 e 2).

O fator de risco *contratual e legal* obteve o sétimo maior índice de presença (14,00) a partir dos dez fatores de riscos avaliados. Para o melhor entendimento dos riscos que o compõe e os seus respectivos índices de presença, os mesmos foram elencados na Tabela 16.

Tabela 16

Índice de presença dos riscos do fator de risco contratual e legal.

Rank	Fator de risco “contratual e legal”	Índice de Presença
1	Mudanças na natureza da negociação	24,00
2	Atraso na resolução de controvérsias	16,00
3	Atraso nos pagamentos contratuais e extras	12,00
4	Atraso na resolução de questões contratuais	8,00

Nota. Rank = classificação dos fatores de riscos em ordem decrescente.

O risco mais presente no fator de risco *contratual e legal* foi o *mudanças na natureza da negociação*⁸¹ (24,00), seguido pelo *atraso na resolução de controvérsias*⁸² (16,00), *atraso*

⁷⁷ Restrições ambientais: embargos para a execução do projeto.

⁷⁸ Acidentes: acontecimentos fortuitos com as equipes atuantes no projeto.

⁷⁹ Danos às pessoas ou bens: doenças, acordos sindicais, avarias em máquinas e equipamentos, etc.

⁸⁰ Poluição e regras de segurança: prática de atividades conflitantes com as leis ambientais e trabalhistas.

⁸¹ Mudanças na natureza da negociação: arranjos impróprios nos contratos (desequilíbrio entre as partes) e alocação inadequada dos riscos contratuais entre os envolvidos (contratante e contratado).

⁸² Atraso na resolução de controvérsias: insolvência de conflitos interpessoais (disputas).

nos pagamentos contratuais e extras⁸³ (12,00) e atraso na resolução de questões contratuais⁸⁴ (8,00). As condições que mais estimularam a presença destes riscos nos casos avaliados foram os equívocos na quantificação de materiais e serviços por divergências entre as análises iniciais (engenharia básica) e posteriores (engenharia detalhada), falhas no gerenciamento de contratos e de mudanças e erros na análise de desempenho dos fornecedores (casos 1, 3 e 5).

No fator de risco *forças não controláveis*, oitavo maior índice de presença (12,00) dentre os fatores de riscos apurados nesta pesquisa, apenas dois riscos fazem parte do conjunto, conforme demonstrado na Tabela 17.

Tabela 17

Índice de presença dos riscos do fator de risco *forças não controláveis*.

Rank	Fator de risco “forças não controláveis”	Índice de Presença
1	Ação da natureza	16,00
2	Incêndio e/ou furto	12,00

Nota. Rank = classificação dos fatores de riscos em ordem decrescente.

O risco com a *ação da natureza*⁸⁵ (16,00) foi o que apresentou a maior presença no fator de risco *forças não controláveis*. A sua relevância está atrelada, principalmente, a ocorrência de chuvas em fundações e escavações (casos 1 e 2). Já a presença do risco de *incêndio e/ou furto*⁸⁶ (12,00) ficou em segundo lugar. A maior evidenciação deste risco pode ser explicada pela incidência histórica de furtos nos projetos de infraestrutura, especialmente de ferramentas e equipamentos utilizados nos subprojetos de engenharia civil (casos 1 e 5).

O fator de risco *político* obteve o nono maior índice de presença (11,00) dentre os fatores avaliados, sendo composto por quatro riscos, os quais constam na Tabela 18.

Tabela 18

Índice de presença dos riscos do fator de risco político.

Rank	Fator de risco “político”	Índice de Presença
1	Intervenção governamental	16,00
2	Mudança na lei	12,00
3	Instabilidade política	10,00
4	Expropriação e nacionalização	4,00

Nota. Rank = classificação dos fatores de riscos em ordem decrescente.

⁸³ Atraso nos pagamentos contratuais e extras: não cumprimento dos pagamentos acordados.

⁸⁴ Atraso na resolução de questões contratuais: insolvência de conflitos legais (interesses divergentes).

⁸⁵ Ação da natureza: eventos ambientais catastróficos como terremoto, enchente, etc.

⁸⁶ Incêndio e/ou furto: circunstâncias não previstas e que não estão diretamente presentes nas estimativas de custos.

No fator de risco *político* o risco *intervenção governamental*⁸⁷ foi o que obteve o maior índice de presença (16,00), seguido por *mudança na lei*⁸⁸ (12,00) e *instabilidade política*⁸⁹ (10,00). A presença destes riscos justifica-se pela maioria dos casos avaliados estarem direta ou indiretamente vinculados a governos estaduais ou federal (casos 1, 2, 3 e 5). Quanto ao risco *expropriação e nacionalização*⁹⁰ (4,00), embora não haja evidências sobre a probabilidade de ocorrência, a sua presença decorre de episódios ocorridos em países vizinhos, envolvendo, inclusive, a empresa-cliente de alguns dos projetos aqui analisados.

O fator de risco *financeiro e econômico* conquistou a última colocação quanto ao índice de presença (10,00) nos projetos de infraestrutura, conforme detalhado na Tabela 19.

Tabela 19

Índice de presença dos riscos do fator de risco financeiro e econômico.

Rank	Fator de risco “financeiro e econômico”	Índice de Presença
1	Proposta de preço	20,00
2	Oscilação econômica	15,00
3	Indisponibilidade de fundos	12,00
4	Flutuação das taxas cambiais	10,00
5	Inflação e tributação	8,00
6	Fracasso financeiro do contratante	4,00

Nota. Rank = classificação dos fatores de riscos em ordem decrescente.

Os riscos mais presentes foram: *proposta de preço*⁹¹ (20,00), *oscilação econômica*⁹² (15,00) e *indisponibilidade de fundos*⁹³ (12,00), justificadas pela contratação de fornecedores apenas pelo menor preço (casos 2, 3 e 4) e posicionamento conservador de clientes (casos 2 e 3) e agências financiadoras (caso 5). Quanto aos riscos *flutuação das taxas cambiais*⁹⁴ (10,00) e *inflação e tributação*⁹⁵ (8,00), apesar de presentes, acabam refletindo a situação da economia nacional. Por fim, o risco *fracasso financeiro do contratante*⁹⁶ teve a menor presença (4,00), já que a maioria dos projetos utilizam de recursos públicos para a sua implantação.

⁸⁷ Intervenção governamental: interferência do setor público nas obras e serviços previstos no projeto.

⁸⁸ Mudança na lei: travamento dos processos pela aplicação equivocada ou falta de entendimento da legislação (novos regulamentos e leis ou suas alterações).

⁸⁹ Instabilidade política: governo ser incapaz ou não estar disposto de honrar com as suas obrigações.

⁹⁰ Expropriação e nacionalização: governo local assume a execução da empresa privada sem uma compensação.

⁹¹ Proposta de preço: contratação de fornecedores utilizando apenas o critério de menor preço.

⁹² Oscilação econômica: retração da economia.

⁹³ Indisponibilidade de fundos: mercado com poucos recursos ou inexistência de instrumentos financeiros.

⁹⁴ Flutuação das taxas cambiais: gestão incoerente ou com pouca efetividade do governo na aplicação das taxas.

⁹⁵ Inflação e tributação: taxa de inflação e tributações elevadas.

⁹⁶ Fracasso financeiro do contratante: ausência de recursos do contratante para cumprir com as suas obrigações.

Dois riscos não previstos na literatura consultada foram levantados nas entrevistas e alocados pelo pesquisador aos fatores de riscos *político* e *operacional*, respectivamente. São eles: a) *Corrupção*: oferecimento de suborno em troca de cooperação ou apoio (casos 2 e 5); b) *Cultural*: integração entre os membros das diferentes equipes atuantes nos projetos (caso 4). Em função dos prazos estabelecidos para o cumprimento do plano de coleta de dados, não foi possível avaliar o índice de presença destes riscos. Porém, é válido registrar estes achados, já que podem influenciar o desempenho dos projetos de infraestrutura.

4.2.2.2. Desempenho em projetos de infraestrutura⁹⁷

Nesta pesquisa, o desempenho dos projetos foi medido a partir de oito dimensões: prazo, custo, mudanças, engenharia, atividades, integração, riscos e qualidade (Shenhar & Dvir, 2007). Como estas dimensões são consideradas variáveis qualitativas, segundo Fávero et al. (2009) é possível a elaboração de análises de frequências. Assim, a Tabela 20 apresenta as frequências absolutas e relativas das respostas obtidas para cada dimensão de desempenho.

Tabela 20

Frequências das respostas obtidas para as dimensões de desempenho.

Dimensões de desempenho	Escala qualitativa ⁹⁸				
	1	2	3	4	5
Prazo	2 (40%)	2 (40%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (20%)
Custo	2 (40%)	2 (40%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (20%)
Mudanças	2 (40%)	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	0 (0%)
Engenharia	2 (40%)	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	0 (0%)
Atividades	0 (0%)	0 (0%)	2 (40%)	2 (40%)	1 (20%)
Integração	2 (40%)	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	0 (0%)
Riscos	0 (0%)	1 (20%)	3 (60%)	0 (0%)	1 (20%)
Qualidade	0 (0%)	1 (20%)	1 (20%)	2 (40%)	1 (20%)

Nota. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

⁹⁷ O desempenho foi avaliado com base nas dimensões: a) *prazo*: projeto em dia ou adiantado; b) *custo*: projeto dentro ou abaixo do orçamento; c) *mudanças*: projeto com poucas mudanças; d) *engenharia*: projeto com poucas revisões de tarefas de engenharia de sistemas; e) *atividades*: atividades sendo gerenciadas quanto ao progresso; f) *integração*: presença de marcos detalhados e integração entre orçamento e cronograma; g) *riscos*: gestão de riscos ao longo do projeto; e h) *qualidade*: gestão da qualidade total ao longo do projeto (Shenhar & Dvir, 2007).

⁹⁸ Escala Likert: (1) discordo totalmente; (2) discordo; (3) nem concordo, nem discordo; (4) concordo; (5) concordo totalmente. O agrupamento das frequências das escalas “discordo totalmente” e “discordo” e das escalas “concordo totalmente” e “concordo” encontram-se esparsas ao longo da redação das análises de frequências.

A partir dos dados acima nota-se que 4 gerentes (80%) discordam que os projetos (casos 1, 2, 4 e 5) estejam dentro do tempo (*prazo*) e do orçamento (*custo*). Fato, este, também demonstrado em outras pesquisas ao concluírem que mais de 85% dos projetos são encerrados com excedentes de prazo e custo (Flyvbjerg et al., 2002; Shenhar & Dvir, 2007). A relevância do gerenciamento de prazo e custo para os projetos está traduzida na fala a seguir:

As dimensões de desempenho mais trabalhadas no projeto são prazo e custo. O prazo é uma dimensão onde se dispõe de grandes esforços de um grupo de pessoas no planejamento de atividades e desenvolvimento do cronograma, mas sem alcançar resultados na mesma proporção. A gestão de custos, como consequência, vem sofrendo com a baixa eficiência no cumprimento do cronograma, já que envolve o controle dos recursos das diferentes fases do projeto. Tanto o prazo quanto o custo demonstram baixo desempenho no projeto [...]. Gerente do caso 2.

A maioria dos gerentes (3; 60%) também discordaram que os projetos, até o momento, tenham sofrido pequenas mudanças (*mudanças*), poucas revisões de tarefas de engenharia (*engenharia*) e que o planejamento contenha marcos detalhados e integração entre orçamento e cronograma (*integração*). Nos casos 1, 2, 3 e 4 os replanejamentos foram mensais, refletindo em mudanças significativas no escopo. O gerenciamento de integração (casos 2, 4 e 5) também foi considerado um gargalo, pois durante a execução dos projetos várias foram as dificuldades com aquisições e cumprimento dos prazos de entregas por parte dos fornecedores.

Dentre os respondentes, 3 gerentes (60%) nem concordaram, nem discordaram sobre os riscos estarem sendo gerenciados ao longo dos projetos (casos 1, 4 e 5). A neutralidade das opiniões sobre esta dimensão foi avaliada junto aos profissionais e justifica-se pelo pouco conhecimento da maioria sobre os processos que envolvem o gerenciamento de riscos em projetos (identificação, análise, resposta e controle). Por fim, 3 gerentes (60%) concordaram que os seus projetos de infraestrutura (casos 1, 3 e 4) possuem todas as atividades sendo geridas em termos de progresso e com a qualidade total administradas adequadamente.

Outra opção de estatística descritiva usada para a análise das variáveis qualitativas foi o cálculo da moda (Fávero et al., 2009). Assim, ao analisar o valor mais frequente do conjunto de observações obtidas para as escalas, percebe-se que a moda está associada à resposta *discordo totalmente* (10; 25%). Para a formulação das afirmativas para a escala Likert de cinco pontos partiu-se do princípio de que todas as dimensões de desempenho estavam sendo cumpridas nos respectivos projetos. Assim, apesar de 32,5% dos gerentes acreditarem que os seus projetos foram eficientes nas dimensões de desempenho estudadas (respostas “*concordo*” e “*concordo totalmente*”), outros 45% *discordam* dessa afirmação, conforme apresentado na Tabela 21.

Tabela 21

Frequências absolutas e relativas das respostas dos gerentes de projetos.

Escala Likert	Frequência	Porcentual	Porcentagem acumulada
Discordo totalmente	10	25,0%	25,0%
Discordo	8	20,0%	45,0%
Nem concordo, nem discordo	9	22,5%	67,5%
Concordo	8	20,0%	87,5%
Concordo totalmente	5	12,5%	100,0%

Nota. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

Como já explicado, o propósito de apresentar informações preliminares sobre os polos teóricos “presença dos fatores de riscos” e “desempenho em projetos de infraestrutura” foi familiarizar o leitor a respeito destes temas para, em seguida, demonstrar e discutir a análise das premissas e proposições a partir da técnica de síntese de casos cruzados.

4.2.3. Análise das premissas e proposições da pesquisa

A partir da formulação das premissas do estudo (PRE-1 a PRE-3) foi possível delinear sete proposições (PRO-1 a PRO-7) – cada uma delas associada a uma determinada vertente teórica relacionada à questão da pesquisa. Dessa forma, tem-se na Figura 54 a caracterização da lógica de análise impressa nesta pesquisa.

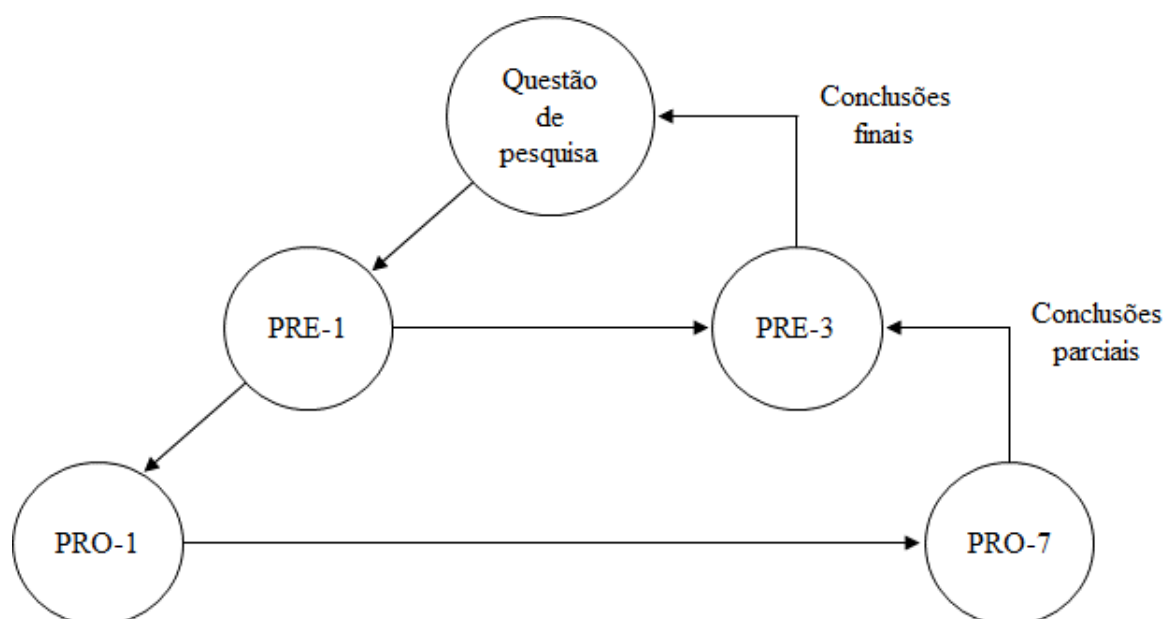


Figura 54. Análise da influência dos fatores de riscos derivada das proposições.

Uma vez composta a lógica para a avaliação dos resultados deste estudo, ao relacioná-la ao método de estudo de casos múltiplos, foi possível aplicar, portanto, o conceito da replicação teórica com o objetivo de viabilizar a construção de uma proposição de teoria capaz de atender aos requisitos da questão de pesquisa. Assim, após o conjunto de análises preliminares de cada proposição, efetuou-se a conclusão parcial dos fenômenos associados a cada uma das premissas, visando trazer subsídios consistentes para a redação da conclusão final.

Com base no protocolo de pesquisa, a estrutura utilizada para efetuar o cruzamento das informações colhidas nos casos 1 a 5 seguirá, na sequência, a seguinte ordem: apresentação da premissa (PRE-1, PRE-2 e PRE-3); demonstração dos resultados (quando necessário); retomada das proposições (PRO-1 a PRO-7) e análises preliminares tendo como subsídio os resultados coletados neste estudo; e apresentação das conclusões parciais a respeito da premissa em questão, buscando aderência ou não com a literatura consultada.

4.2.3.1. Premissa PRE-1

A premissa 1 (PRE-1) tem como objetivo identificar qual a influência dos fatores de riscos no processo de gerenciamento de riscos dos projetos de infraestrutura (Barki et al., 2001; Chapman & Ward, 2004; Mu et al., 2014, Raz et al., 2002; Shenhar & Dvir, 2007; Zwikael & Ahn, 2011). Todavia, antes de partir para uma análise específica sobre como os casos estudados foram gerenciados em termos de riscos, optou-se, inicialmente, por entender como os projetos foram administrados como um todo. Assim, tomando por base as dez áreas de conhecimento definidas pelo Project Management Institute (2013), aquelas cujos gerentes demonstraram maior esforço em termos de gerenciamento foram: escopo⁹⁹, qualidade e riscos.

No gerenciamento de escopo o maior empenho dos gerentes foi evidenciado no controle das mudanças de planejamento (casos 1, 2, 3 e 4) e na subdivisão das principais entregas dos projetos (casos 2 e 5). Para o gerenciamento da qualidade, um dos mecanismos encontrados pelos gestores foi estreitar o relacionamento com fornecedores locais, buscando garantir a qualidade dos produtos e os prazos de entrega (casos 1 e 4), identificar previamente os padrões de qualidade junto às empresas-cliente (casos 2 e 3) e contratar novos profissionais para sanar demandas específicas do projeto como, por exemplo, o controle da qualidade (caso 5).

⁹⁹ O gerenciamento de escopo do projeto inclui os processos necessários para garantir que o projeto inclua todo o trabalho necessário, e somente ele, para terminar o projeto com sucesso. [...] trata principalmente da definição e controle do que está e do que não está incluído no projeto (Project Management Institute, 2013, p. 105).

Apesar de esforço também ter sido dispendido no gerenciamento dos riscos, a presença dos fatores de riscos nos projetos ocorreu das mais variadas formas. Alguns exemplos de eventos que contribuíram para a presença dos riscos foram: tempo prolongado para obter a licença ambiental (caso 5), imprecisão na definição do cronograma (casos 1, 2, 4 e 5) e escopo (casos 1 e 3), insuficiência de equipe para a execução do projeto (casos 1, 2 e 5), entre outros. Entretanto, Raz et al. (2002) trazem uma outra perspectiva para a origem dos riscos, que também foi o caso dos projetos 1 e 4, ou seja, os riscos podem surgir a partir da falta de recursos ou restrições quanto a habilidades profissionais ou diretrizes.

Uma vez que os projetos de infraestrutura estão expostos a diferentes riscos (Kim, 2011, Mu et al., 2014), buscou-se avaliar quais técnicas foram usadas no seu gerenciamento. Para este levantamento recorreu-se a uma lista definida por Raz e Michael (2001) que contempla os instrumentos ou práticas que mais contribuem para o gerenciamento de riscos em projetos. Assim, identificou-se nos projetos pesquisados as práticas mais usadas para a mitigação dos riscos. Além disso, tentou-se mostrar a relevância das técnicas aplicadas nos casos avaliados, a partir do seu posicionamento em um *Rank* também estabelecido em pesquisa realizada por Raz e Michael (2001), conforme apresentado na Tabela 22.

Tabela 22

As práticas mais utilizadas no gerenciamento de riscos dos casos estudados.

<i>Rank</i> ¹⁰⁰	Práticas	Processo	Casos
8	<i>Brainstorming</i>	Identificação	1, 3 e 5
3	Determinação do impacto dos riscos	Avaliação	3
2	Determinação de responsabilidades	Resposta	2, 3 e 5
12	Planejamento para a mitigação dos riscos	Resposta	3
6	Reporte dos riscos críticos ao gerente sênior	Monitoramento	2, 3 e 5
23	Replanejamento do projeto	Controle	1, 2, 3, 4 e 5
13	<i>Benchmarking</i>	<i>Background</i>	1, 3 e 5
5	Gestão de fornecedores	<i>Background</i>	2, 4 e 5
15	Gestão da qualidade	<i>Background</i>	3 e 4
18	Levantamento da satisfação dos clientes	<i>Background</i>	1, 3 e 4

Nota. Adaptado de “Use and benefits of tools for project risk management” por T. Raz e E. Michael, 2001, *International Journal of Project Management*, 19(1), 9–17.

¹⁰⁰ Em estudo realizado por Raz e Michael (2001) foi estabelecido um *Rank* com as técnicas que mais contribuem para os processos de gerenciamento de riscos em projetos (identificação, avaliação, resposta, monitoramento, controle e *background*). A lista apresenta 26 práticas/técnicas para o gerenciamento de riscos. A sua versão completa pode ser verificada no item 2.2.2 – Processos e práticas.

A partir das informações apresentadas na Tabela 22 nota-se que as técnicas aplicadas nos casos estudados estão entre as que mais contribuem para a gestão de riscos em projetos, segundo o *Rank* definido por Raz e Michael (2001). Em uma visão mais generalista do estudo, percebe-se que todos os processos¹⁰¹ para o gerenciamento dos riscos foram contemplados. Porém, ao avaliar os casos isoladamente, tem-se que apenas um aplicou todos os processos (caso 3), o que demonstra diferentes intensidades de gestão entre os projetos, conforme apresentado na Tabela 23. A intensidade no gerenciamento dos riscos foi medida pelo número de processos contemplados em cada caso e pela frequência de práticas em cada processo.

Tabela 23

Processos de gerenciamento de riscos mais aplicados nos projetos avaliados.

Processos	Frequências	Práticas aplicadas				
		Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
Identificação	3 (11%)		1	1		1
Avaliação	1 (4%)			1		
Resposta	4 (15%)		1	2		1
Monitoramento	3 (11%)		1	1		1
Controle	5 (18%)	1	1	1	1	1
<i>Background</i>	11 (41%)	2	1	3	3	2
Frequências nos casos		3 (11%)	5 (19%)	9 (33%)	4 (15%)	6 (22%)

Nota. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

Conforma apresentado na Tabela 23 verifica-se que o processo mais representativo nos projetos pesquisados é o *background* (11; 41%). De acordo com Raz e Michael (2001) apesar deste processo ter a sua importância para a gestão dos riscos, caracteriza-se por abranger as práticas que não estão associadas aos outros processos. Este fato reforça a pouca experiência dos gerentes sobre o tema e a falta de tempo para o seu aprofundamento sobre os outros processos previstos no gerenciamento de riscos (casos 1, 2 e 4). Outro fator identificado refere-se às limitações para a extensão da utilização das técnicas de gestão já praticadas¹⁰², sendo justificada pela carência de recursos dedicados à função (casos 1, 4 e 5). Constatação, esta, corroborada pelos estudos de Globerson e Zwikael (2002) e Lyons e Skitmore (2004).

¹⁰¹ Para o efetivo gerenciamento dos riscos em projetos é necessária a sua correta identificação, análise e priorização (Dey, 1999), além da elaboração do plano de resposta aos riscos e realização do respectivo monitoramento e o controle (Zwikael & Ahn, 2011).

¹⁰² “Evidências do gerenciamento de riscos foram constatadas em todos os projetos, porém não eram mecanicos integralmente formalizados.” (texto recuperado do item 4.2.1.1 – Caracterização dos projetos).

Dentre os projetos analisados, o caso 3 foi o que apresentou a maior intensidade no gerenciamento dos riscos (6 processos; 9 práticas), pois foi o único dentre os projetos avaliados que aplicou todos os processos de gestão previstos na literatura consultada (identificação, avaliação, resposta, monitoramento, controle e *background*), além de ter demonstrado a maior frequência no uso das práticas para a gestão de riscos (9; 33%). O segundo caso que demonstrou a maior intensidade no gerenciamento dos riscos foi o projeto 5 (5 processos; 6 práticas), seguido pelos casos 2 (5; 5), 4 (2; 4) e 1 (2; 3), respectivamente.

Pelo contexto apresentado acima, valida-se, assim, a importância da PRE-1 para este estudo, cuja finalidade é identificar qual a influência dos fatores de riscos nos processos de gerenciamento. A relevância da PRE-1 é justificada, pois baseia-se em teorias que defendem que o gerenciamento reduz o impacto da presença dos riscos no desempenho dos projetos (Zwikael & Ahn, 2011) e que maior efetividade é conquistada em projetos com baixo nível de complexidade (Barki et al., 2001). Dessa forma, para a análise desta premissa foram definidas três proposições (PRO-1, PRO-2 e PRO-3), as quais serão discutidas a seguir.

4.2.3.1.1. Proposição 1 (PRO-1)

A PRO-1 consistiu em analisar se o aumento da intensidade na gestão de riscos reduz a presença dos fatores de riscos (Chapman & Ward, 2004; Mu et al., 2014). Para avaliar esta proposição, foi necessário levantar: a) a intensidade do gerenciamento de riscos aplicada nos cinco casos; b) o índice de presença calculado para cada projeto. As duas informações foram ordenadas de forma decrescente na Figura 55.

Ordem decrescente	Intensidade no gerenciamento ¹⁰³	Índice de Presença ¹⁰⁴
1	Caso 3	Caso 2
2	Caso 5	Caso 3
3	Caso 2	Caso 1
4	Caso 4	Caso 4
5	Caso 1	Caso 5

Figura 55. Ordenação dos casos: intensidade na gestão e presença dos fatores de riscos.

¹⁰³ Este resultado foi apresentado no item 4.2.3.1 – Premissa PRE-1.

¹⁰⁴ O cálculo do índice de presença de cada projeto seguiu a fórmula $\text{Índice de presença} = \sum(\alpha X) * 100/5$, resultando na seguinte ordenação: caso 2 (16,22), caso 3 (15,14), caso 1 (14,05), caso 4 (8,65) e caso 5 (6,49).

Para melhor representar a relação entre as variáveis intensidade no gerenciamento dos riscos e o índice de presença dos fatores de riscos nos cinco casos analisados, recorreu-se a uma representação gráfica, demonstrada pela Figura 56. A ordenação das variáveis seguiu o conceito da escala ordinal “e tem apenas um significado de classificação” (Fávero et al., 2009, p. 30).

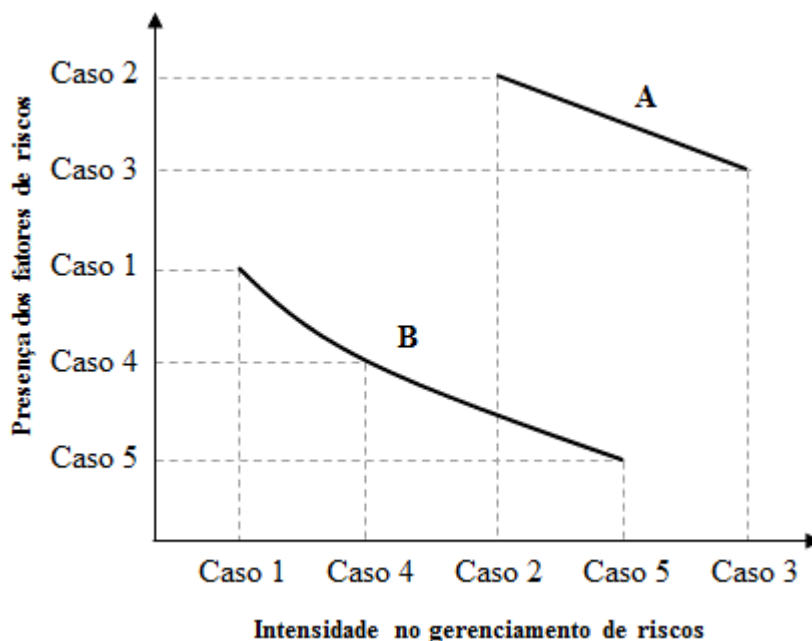


Figura 56. Relação entre a intensidade na gestão e a presença dos fatores de riscos.

A partir da Figura 56 verificou-se, neste estudo, que a PRO-1 tende a ser aceita. Tal constatação baseia-se, principalmente, na linha de tendência *B* que abrange os casos 1, 4 e 5, onde a medida que aumentou a intensidade na gestão dos riscos dos projetos, houve também a redução da presença dos fatores de riscos. Porém, a linha *A* (casos 2 e 3), apesar de ter a mesma tendência da linha *B*, demonstra que a intensidade na gestão não deve ser o único fator a ser considerado para reduzir a presença dos riscos. Tomando por base o caso 3, mesmo com a maior intensidade de gestão, obteve um dos maiores índices de presença dos fatores de riscos.

4.2.3.1.2. Proposição 2 (PRO-2)

A PRO-2 consistiu em avaliar se os projetos com maior intensidade no gerenciamento dos riscos também são os com melhor desempenho (Raz et al., 2002; Zwikaël & Ahn, 2011). Para analisar a PRO-2, foi necessário levantar: a) a intensidade da gestão de riscos nos casos; b) o desempenho dos projetos. Ambas as informações estão ordenadas no Figura 57.

Ordem decrescente	Intensidade no gerenciamento	Desempenho ¹⁰⁵
1	Caso 3	Caso 3
2	Caso 5	Caso 2
3	Caso 2	Caso 4
4	Caso 4	Caso 1
5	Caso 1	Caso 5

Figura 57. Ordenação dos casos: intensidade na gestão e desempenho.

Para melhor representar a relação entre as variáveis intensidade no gerenciamento dos riscos e o desempenho dos projetos, recorreu-se a uma representação gráfica que culminou na Figura 58. Como comentado anteriormente, vale destacar que a ordenação dos casos seguiu os princípios da escala ordinal, isto é, “não há um intervalo comum” (Martins & Theóphilo, 2009, p. 111) entre as variáveis e, portanto, não há uma distância real entre cada caso. Na sequência, apresenta-se uma breve discussão sobre os fatos apurados na Figura 58.

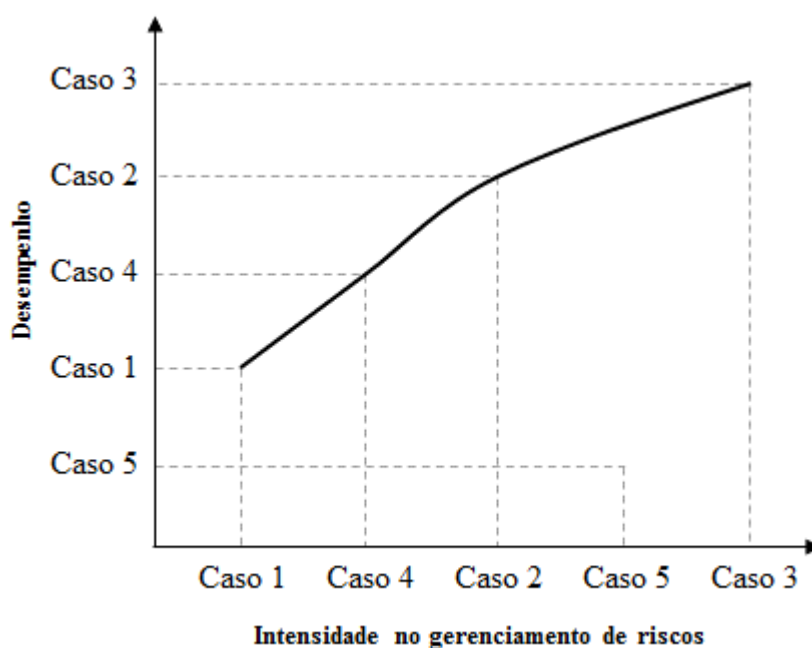


Figura 58. Relação entre a intensidade na gestão de riscos e o desempenho dos projetos.

¹⁰⁵ O desempenho dos projetos foi calculado pela fórmula $\text{Índice de desempenho} = \sum(\beta) * 100/40$, onde β expressa a soma dos pesos dados para cada resposta ao avaliar as oito dimensões de desempenho estudadas nesta pesquisa. Os pesos, pela escala Likert de 5 pontos, variam de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente) e a maior soma possível é de 40 pontos, ou seja, 5 pontos por resposta multiplicado por 8 dimensões de desempenho. A classificação dos projetos pelo índice de desempenho ficou assim definida: caso 3 (82,50), caso 2 (52,50), caso 4 (47,50), caso 1 (45,00) e caso 5 (42,50).

A partir dos projetos pesquisados e ao avaliar a Figura 58 percebe-se que a PRO-2 tende a ser aceita. Tal constatação alicerça-se na linha de tendência demonstrada na figura, pois a medida que a intensidade do gerenciamento de riscos aumentou, melhor também foi o desempenho dos projetos. A única exceção foi o projeto 5, que mesmo possuindo a intensidade de gestão superior aos demais (casos 1, 4 e 2), também demonstrou o pior desempenho. O equívoco na tipificação da complexidade do projeto 5 foi considerado o principal influenciador para o seu índice de desempenho, corroborando com pesquisa de Antoniou et al. (2013).

4.2.3.1.3. Proposição 3 (PRO-3)

O propósito da PRO-3 foi investigar se o gerenciamento de riscos é mais intenso em projetos com maiores níveis de complexidade (Barki et al., 2001; Shenhar & Dvir, 2007). Para examinar esta proposição, foi necessário levantar: a) a intensidade do gerenciamento de riscos aplicada nos cinco casos; b) o nível de complexidade dos projetos. As duas informações foram ordenadas (do maior para o menor) na Figura 59.

Ordem decrescente	Intensidade no gerenciamento	Nível de complexidade¹⁰⁶
1	Caso 3	Casos 2 e 5
2	Caso 5	Casos 1 e 3
3	Caso 2	Caso 4
4	Caso 4	-
5	Caso 1	-

Figura 59. Ordenação dos casos: intensidade na gestão e complexidade.

Para melhor representar a relação entre a intensidade no gerenciamento dos riscos e o nível de complexidade dos projetos, recorreu-se a Figura 60. Por meio desta figura verifica-se a possível independência entre a intensidade de gestão e a complexidade, tendendo a rejeitar a PRO-3. Tal apuração alicerça-se na linha de tendência apresentada, que reflete a desordem nas classificações dos casos pelo eixo “complexidade”. Exemplo, é a categoria de projetos *sistema*, que possui casos (1 e 3) com intensidades de gestão de riscos localizados nos extremos.

¹⁰⁶ O nível de complexidade dos projetos foi determinado no item 4.2.1.1 – Caracterização dos projetos.

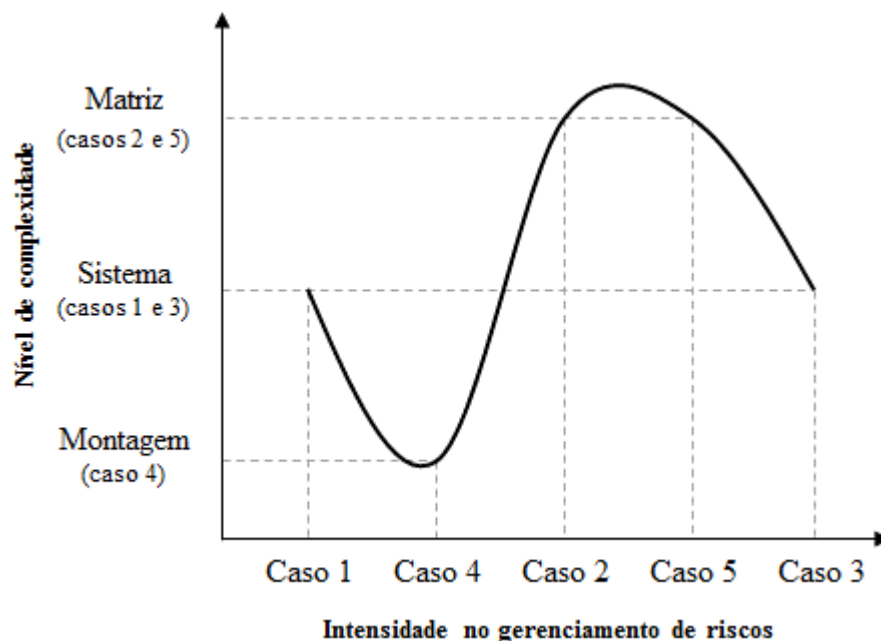


Figura 60. Relação entre a intensidade na gestão de riscos e a complexidade dos projetos.

A PRE-1 – identificar qual a influência dos fatores de riscos no processo de gestão de riscos dos projetos – teve as suas proposições (PRO-1 a PRO-3) avaliadas neste estudo. Destas análises resultaram conclusões parciais, as quais estão apresentadas no item seguinte.

4.2.3.1.4. Conclusões parciais – PRE-1

A partir da PRO-1 percebe-se que o aumento da intensidade no gerenciamento de riscos reduz a presença dos fatores de riscos. Porém, a habilidade do gerente em aplicar as técnicas e realizar a gestão da complexidade do projeto são fatores que também devem ser considerados. Evidências sobre estes tipos de fraquezas já haviam sido relatadas sobre o caso 2. Quanto ao caso 3, a explicação mais plausível para a presença dos fatores de riscos, mesmo com os riscos sendo gerenciados, é que tal presença provém da complexidade do próprio projeto.

Quanto a PRO-2 nota-se que há a tendência dos projetos com maior intensidade no gerenciamento de riscos também terem os melhores desempenhos. Contudo, a gestão de riscos, por si só, não é suficiente para garantir o sucesso dos projetos. Outros fatores também devem ser avaliados, como a tipificação prévia da complexidade dos projetos, visando o gerenciamento adequado (gestão ideal compatível com a real). Já a PRO-3 foi a única proposição da PRE-1 com a tendência de ser rejeitada, isto é, apresentou indícios que negam que o gerenciamento de riscos é mais intenso em projetos com maiores níveis de complexidade. A representação gráfica da PRE-1, PRE-2 e PRE-3 está apresentada na Figura 61.

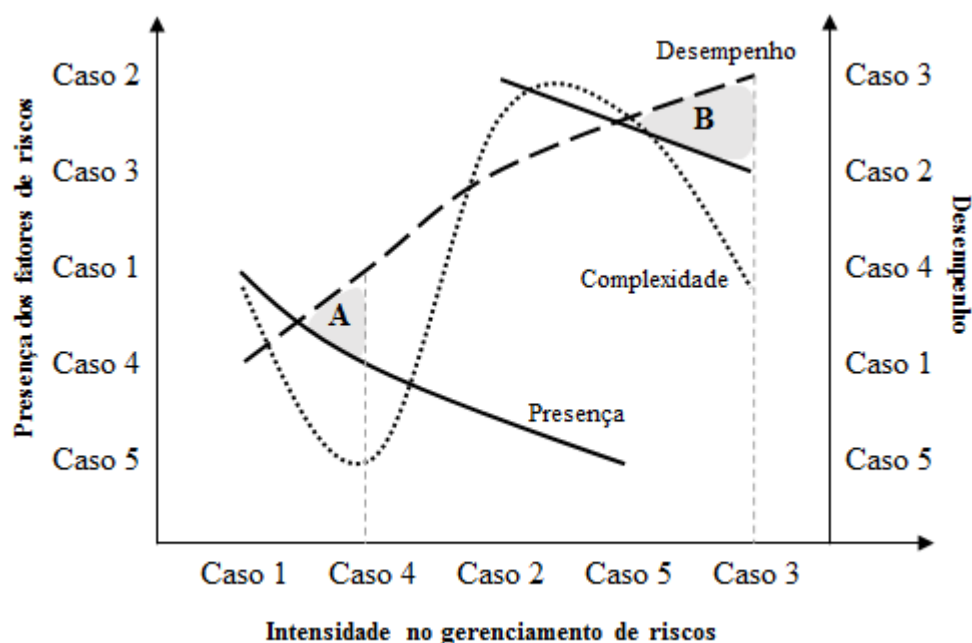


Figura 61. Influência dos fatores de riscos no processo de gerenciamento de riscos.

Pela Figura 61 conclui-se, preliminarmente, que a medida que aumenta a intensidade do gerenciamento de riscos nos projetos de infraestrutura, a presença dos fatores de riscos tende a reduzir e o desempenho tende a melhorar. Constatou-se também que a eficiência dos projetos é alcançada (A e B)¹⁰⁷ quando a intensidade da gestão dos riscos for compatível com o estilo de gerenciamento da complexidade aplicado nos projetos (casos 3 e 4)¹⁰⁸.

4.2.3.2. Premissa PRE-2

A premissa 2 (PRE-2) tem como finalidade identificar qual a influência dos fatores de riscos em projetos de infraestrutura com diferentes níveis de complexidade (Antoniou et al., 2013; Cooke-Davies et al., 2008; Giezen, 2012; Pich et al., 2002; Shenhar et al., 2005). Tal premissa baseia-se em pesquisas que afirmam que em função da complexidade dos projetos de infraestrutura, maior esforço é dispendido para a identificação dos riscos (Kwak & Stoddard, 2004) e que a complexidade resulta em uma série de reflexos negativos para o cumprimento das metas dos projetos (Antoniou et al., 2013). Para a análise da PRE-2 foram estabelecidas duas proposições (PRO-4 e PRO-5), as quais serão melhor discutidas a seguir.

¹⁰⁷ A eficiência é conquistada ao alcançar o menor grau de risco para o nível de desempenho esperado.

¹⁰⁸ Dentre os projetos analisados apenas os casos 3 e 4 tiveram o estilo de gestão usado compatível com o necessário (*sistema e montagem*, respectivamente). (texto recuperado do item 4.2.1.1 – Caracterização dos projetos.

4.2.3.2.1. Proposição 4 (PRO-4)

O objetivo da PRO-4 foi avaliar se a presença dos fatores de riscos cresce com o aumento da complexidade dos projetos (Giezen, 2012; Shenhar et al., 2005), já que na literatura é possível selecionar diferentes pesquisas que afirmam a associação existente entre complexidade e riscos (Barki et al., 2001; Kwak & Stoddard, 2004; Shenhar & Dvir, 2007; Thamhain, 2013). Dessa forma, os índices de presença dos dez fatores de riscos avaliados neste estudo também foram calculados, considerando os diferentes níveis de complexidade dos projetos de infraestrutura¹⁰⁹, conforme apresentado na Tabela 24.

Tabela 24

Presença dos fatores de riscos em projetos com diferentes níveis de complexidade.

Fator de Risco	Índice de Presença		
	Montagem	Sistema	Matriz
Protelação	50,00	50,00	100,00
Planejamento	45,00	62,50	45,71
Natural/físico	26,67	40,00	40,00
Operacional	60,00	17,14	25,00
Fornecedores	40,00	15,00	50,00
Segurança e social	10,00	30,00	30,00
Contratual e legal	15,00	20,00	12,50
Forças não controláveis	30,00	25,00	15,00
Político	20,00	7,50	20,00
Financeiro e econômico	16,67	16,67	10,00

Nota. Nível de complexidade = Montagem < Sistema < Matriz.

A partir dos dados acima verifica-se que a presença de determinados fatores de riscos é mais representativa em alguns projetos: a) montagem: *operacional* (60,00) e *forças não controláveis* (30,00); b) sistema: *planejamento* (62,50) e *contratual e legal* (20,00); e c) matriz: *protelação* (100,00) e *fornecedores* (50,00). Constatou-se também que a presença do fator *forças não controláveis* diminuiu à medida que o nível de complexidade aumentou. Por fim, contrariando a lógica colocada pela PRO-4, os fatores de riscos *contratual e legal* e *financeiro e econômico* apresentaram as menores presenças nos projetos *matriz*.

¹⁰⁹ Para determinar o índice de presença dos fatores de riscos dos projetos *sistema* (casos 1 e 3) e *matriz* (casos 2 e 5) houve o agrupamento das frequências e total de respostas dos respectivos casos. Em seguida os índices foram calculados pela fórmula $\text{Índice de presença} = \frac{\sum(aX)}{5} * 100/5$.

Os fatores de riscos *protelação*, *natural/físico* e *segurança e social* foram os únicos que demonstraram alguma possibilidade de corroborar com a PRO-4. Todavia, tal inclinação não se mostrou clara o bastante, já que os índices de presença destes fatores de riscos não foram crescentes em todos os níveis de complexidade, ou seja, se repetiram em, pelo menos, dois níveis: *protelação* (50,00 em projetos *montagem* e *matriz*), *natural/físico* (40,00 em projetos *sistema* e *matriz*) e *segurança e social* (30,00 em projetos *sistema* e *matriz*). Dessa forma, pelo contexto apresentado neste item, percebe-se que a PRO-4 tende a ser rejeitada.

4.2.3.2.2. Proposição 5 (PRO-5)

A PRO-5 consistiu em avaliar se o desempenho é melhor em projetos com menor nível de complexidade (Antoniou et al., 2013; Cooke-Davies et al., 2008; Pich et al., 2002). Pesquisas demonstram que o desempenho dos projetos está atrelado à sua complexidade (Ahern et al., 2013; Vidal et al., 2011), considerando, inclusive, os seus diferentes níveis (Maylor et al., 2008; Raz et al., 2002). Nesse sentido, para entender a relação entre o nível de complexidade e o desempenho dos projetos de infraestrutura, utilizou-se a análise de frequências absolutas, conforme demonstrado na Tabela 25. Na sequência, apresenta-se uma breve discussão sobre os resultados usando a moda¹¹⁰ averiguada em cada grau de complexidade¹¹¹

Tabela 25

Relação entre o nível de complexidade e o desempenho dos projetos.

Escala	Frequência Absoluta		
	Montagem	Sistema	Matriz
Discordo totalmente	3	4	3
Discordo	1	1	6
Nem concordo, nem discordo	2	2	5
Concordo	2	4	2
Concordo totalmente	0	5	0

Nota. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

¹¹⁰ Para a formulação das afirmativas para a escala Likert de cinco pontos partiu-se do princípio de que todas as dimensões de desempenho estavam sendo cumpridas nos respectivos projetos (texto recuperado do capítulo 3). Neste sentido, se a maior frequência das respostas foi encontrada na escala (5) “concordo totalmente”, por exemplo, melhor é o desempenho do projeto. E, assim, por diante.

¹¹¹ As frequências absolutas dos projetos *sistema* (casos 1 e 3) e *matriz* (casos 2 e 5) foram determinadas a partir do agrupamento das frequências dos respectivos casos nas respectivas categorias (nível de complexidade).

De acordo com as frequências demonstradas para os projetos com diferentes níveis de complexidade, percebe-se que a moda do projeto *montagem* (caso 4) corresponde a resposta *discordo totalmente* e a moda dos projetos *matriz* (casos 2 e 5) referem-se a resposta *discordo*. Já a moda dos projetos *sistema* (casos 1 e 3) representam a resposta *concordo totalmente*, o que demonstra, em uma análise preliminar, que os melhores desempenhos foram obtidos nestes projetos. Porém, ao analisar os projetos *sistema* isoladamente, notou-se a superioridade do caso 3 sobre o projeto 1, conforme apresentado na Tabela 26.

Tabela 26

Comparação dos projetos sistema com os outros casos.

Escala	Frequências absolutas e relativas		
	Caso 1	Caso 3	Outros casos
Discordo totalmente	4 (50,0%)		6 (25,0%)
Discordo	1 (12,5%)		7 (29,2%)
Nem concordo, nem discordo	1 (12,5%)	1 (12,5%)	7 (29,2%)
Concordo	1 (12,5%)	3 (37,5%)	4 (16,6%)
Concordo totalmente	1 (12,5%)	4 (50,0%)	

Nota. Adaptado de “International Business Machines Corporation” por SPSS Statistics, 2012.

Pelos dados demonstrados acima, o caso 1 demonstrou o valor da moda vinculado a resposta *discordo totalmente* (4; 50,0%) enquanto que no caso 3 a moda está mais associada a resposta *concordo totalmente* (4; 50,0%). Quanto aos “outros casos”, a maior frequência foi observada nas respostas *discordo* (7; 29,2%) e *nem concordo, nem discordo* (7; 29,2%). Esta análise demonstra que o desempenho do caso 3 foi superior aos “outros casos”, que também foi superior ao caso 1. Assim, pelo fato dos projetos *sistema* (casos 1 e 3), cuja complexidade é intermediária, apresentarem modas de desempenho extremas indicou que o desempenho não é melhor em projetos com menor complexidade, tendendo a rejeitar a PRO-5.

Para entender os motivos da melhor eficiência do caso 3, as respostas para as dimensões de desempenho foram avaliadas isoladamente: *prazo* (5), *custo* (5), *riscos* (5) e *qualidade* (5), *atividades* (4), *integração* (4), *mudanças* (3) e *engenharia* (2). Apesar de não ser a única dimensão com êxito neste projeto, a intensidade do gerenciamento de riscos foi uma das práticas mais contributivas para o seu resultado. É fundamental mitigar os riscos presentes nos projetos, pois, caso contrário, eles limitam a efetividade dos métodos de gerenciamento praticados (Thamhain, 2013). Observa-se, portanto, que o impacto dos fatores de riscos foi minimizado no projeto 3, o que permitiu o cumprimento das outras dimensões de desempenho.

A PRE-2 – identificar qual a influência dos fatores de riscos em projetos com diferentes níveis de complexidade – teve as suas proposições (PRO-4 e PRO-5) avaliadas neste estudo. Destas análises resultaram conclusões parciais, as quais estão apresentadas no item seguinte.

4.2.3.2.3. Conclusões parciais – PRE-2

Neste estudo, como a presença dos fatores de riscos não aumentou com a complexidade dos projetos, prevaleceu a tendência da PRO-4 ser rejeitada. Dentre os dez fatores de riscos avaliados, apenas três demonstraram evidências favoráveis a aceitar a proposição em questão (*protelação, natural/físico e segurança e social*). Quanto as presenças dos outros fatores de riscos, ou diminuíram com o aumento da complexidade (*forças não controláveis*), ou foram menores nos projetos *matriz* (*contratual e legal e financeiro e econômico*), ou foram superiores nos casos com menor nível de complexidade, como os projetos *montagem e sistema* (*operacional, forças não controláveis, planejamento e contratual e legal*).

No caso da PRO-5, cujo objetivo era avaliar se o desempenho é melhor em projetos com menor nível de complexidade, também constatou-se a tendência de rejeição. Fato, este, justificado pelos melhores desempenhos terem sido obtidos pelos projetos *sistema* e não nos projetos *montagem*, como se foi proposto. Tal evidência, ao ser investigada mais a fundo, trouxe à tona uma outra vertente a ser considerada: os fatores de riscos, ao serem mitigados nos projetos, potencializam a efetividade dos métodos de gerenciamento que, por sua vez, minimizam o impacto dos fatores de riscos sobre o desempenho dos projetos.

4.2.3.3. Premissa PRE-3

A premissa 3 (PRE-3) tem como propósito identificar qual a influência dos fatores de riscos na qualidade da avaliação dos riscos e nas habilidades dos gerentes de projetos (Datta & Mukherjee, 2001; Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ng & Loosemore, 2007; Thamhain, 2013). Tal premissa baseia-se em pesquisas que afirmam que o processo de avaliação de riscos é um dos mais aplicados pelos gerentes de projetos (Lyons & Skitmore, 2004), porém a falta de habilidade para a execução desta tarefa acaba sendo um dos limitantes para a sua eficiência (Globerson & Zwikael, 2002; Raz et al., 2002). Para a análise da PRE-3 foram estabelecidas duas proposições (PRO-6 e PRO-7), as quais serão analisadas e discutidas em conjunto.

4.2.3.3.1. Proposições 6 (PRO-6) e 7 (PRO-7)

O objetivo da PRO-6 foi avaliar se o impacto no desempenho dos projetos varia com o grau de presença dos fatores de riscos (Datta & Mukherjee, 2001; Ng & Loosemore, 2007) e o da PRO-7 consistiu em investigar se o impacto no desempenho dos projetos varia de acordo com o tipo de fator de risco envolvido (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Thamhain, 2013). Buscou-se avaliar, inicialmente, se os fatores de riscos causam impacto no desempenho dos projetos. Tal avaliação foi possível pela relação entre a frequência dos fatores de riscos em cada grau de impacto¹¹² e o nível de desempenho¹¹³, conforme apresentado na Tabela 27.

Tabela 27

Impacto dos fatores de riscos nas dimensões de desempenho.

Dimensões	Grau de impacto			Nível de desempenho
	Baixo	Médio	Alto	
Prazo	2 (20%)	2 (20%)	6 (60%)	Ruim
Custo	3 (30%)	5 (50%)	2 (20%)	Ruim
Mudanças	3 (30%)	4 (40%)	3 (30%)	Ruim
Atividades	3 (30%)	5 (50%)	2 (20%)	Bom
Integração	1 (10%)	5 (50%)	4 (40%)	Ruim
Riscos	2 (20%)	4 (40%)	4 (40%)	Médio
Qualidade	4 (40%)	4 (40%)	2 (20%)	Bom

Nota. A maior frequência absoluta possível no “grau de impacto” é 10.

Como pode ser observado acima as dimensões *prazo*, *custo*, *mudanças* e *integração*, cujos desempenhos foram considerados *ruins*, apresentaram a maior frequência dos fatores de riscos (moda) relacionadas ao grau de impacto médio e alto. Por outro lado, as dimensões *atividades* e *qualidade*, que tiveram um *bom* desempenho nos casos avaliados, demonstraram a moda entre os graus de impacto baixo e médio. A principal explicação para os diferentes desempenhos entre as dimensões é que alguns fatores de riscos foram melhor gerenciados do que os outros e influenciaram menos (negativamente) as metas dos projetos. Outras pesquisas corroboram com esta afirmação (Elkington & Smallman, 2002; El-Sayegh, 2008).

¹¹² As frequências dos fatores de riscos foram obtidas a partir da Análise de Correspondência, cujos resultados foram apresentados no item 4.1.1.2. – Análise de Correspondência (ANACOR).

¹¹³ Nível de desempenho: ruim (soma das frequências absolutas obtidas nas escalas “discordo totalmente” e “discordo” ≥ 3); médio (frequência obtida na escala “nem concordo, nem discordo” ≥ 3); e bom (soma das frequências absolutas nas escalas “concordo” e “concordo totalmente” ≥ 3). O cálculo das frequências pode ser visualizado na íntegra no item 4.2.2.2 – Desempenho em projetos de infraestrutura.

Ainda com relação a Tabela 27 o desempenho da dimensão *riscos* foi considerado *médio*. Além disso, 8 dentre os 10 fatores de riscos se mostraram mais relacionados aos graus de impacto médio e alto nesta dimensão, indicando que eles também influenciam o desempenho dos projetos e precisam ser gerenciados com rigor. Porém, antes de serem gerenciados, é necessário saber se a influência causada pelos fatores de riscos decorre do seu grau de presença (PRO-6) ou do tipo de fator de risco envolvido no projeto (PRO-7) ou de ambos os motivos. Para avaliar a PRO-6 recorreu-se aos índices de presença¹¹⁴ dos fatores de riscos e ao grau de impacto no desempenho¹¹⁵, conforme apresentado na Tabela 28.

Tabela 28

Presença dos fatores de riscos e o impacto no desempenho dos projetos.

Fator de Risco	Grau de Presença	Impacto no desempenho		
		Baixo	Médio	Alto
Protelação	Alta		2 (28,6%)	5 (71,4%)
Planejamento	Média		3 (42,9%)	4 (57,1%)
Natural/físico	Baixa	2 (28,6%)	5 (71,4%)	
Operacional	Baixa	2 (28,6%)	1 (14,3%)	4 (57,1%)
Fornecedores	Baixa		1 (14,3%)	6 (85,7%)
Segurança e social	Baixa	5 (71,4%)	2 (28,6%)	
Contratual e legal	Baixa	2 (28,6%)	1 (14,3%)	4 (57,1%)
Forças não controláveis	Baixa	4 (57,1%)	3 (42,9%)	
Político	Baixa	2 (28,6%)	4 (57,1%)	1 (14,3%)
Financeiro e econômico	Baixa	1 (14,3%)	5 (71,4%)	1 (14,3%)

Nota. A maior frequência absoluta possível no “impacto no desempenho” é 7.

Os fatores de riscos *protelação*, *segurança e social* e *forças não controláveis* foram os únicos que mostraram coerência entre a presença dos fatores de riscos e o impacto no desempenho dos projetos. O fator de risco *protelação* está associado a projetos que possuem grau de impacto alto no desempenho (5; 71,4%). Já os fatores de riscos *forças não controláveis* e *segurança e social* demonstraram baixa presença e maior relação com os projetos que possuem baixo impacto no desempenho. Nota-se, portanto, que na maioria dos casos o grau de presença dos fatores de riscos não se mostrou relacionado ao impacto no desempenho.

¹¹⁴ A presença dos fatores de riscos foi classificada em baixa (índice $\leq 33,00$), média (índice $> 33,00$ e $< 66,00$) e alta (índice $\geq 66,00$). Os índices podem ser visualizados no item 4.2.2.1 – Presença dos fatores de riscos.

¹¹⁵ As frequências dos fatores de riscos foram obtidas a partir da Análise de Correspondência, cujos resultados foram apresentados no item 4.1.1.2. – Análise de Correspondência (ANACOR).

Tomando por base as informações apresentadas na Tabela 28, reforçadas ainda por outras pesquisas (Thamhain, 2013; Zwikael & Ahn, 2011), define-se que a PRO-6 tende a ser rejeitada. Dentre os fatores de riscos que validam tal constatação estão: *operacional* (4; 57,1%), *contratual e legal* (4; 57,1%) e *fornecedores* (6; 85,7%), que demonstraram baixa presença e maior relação com os projetos com alto impacto no desempenho; *natural/físico* (5; 71,4%), *político* (4; 57,1%) e *financeiro e econômico* (5; 71,4%), que apresentaram baixa presença e associação com projetos com médio impacto; e o *planejamento* (4; 57,1%) com média presença e maior vínculo com projetos que possuem alto impacto no desempenho.

Segundo Datta e Mukherjee (2001) independente do grau de presença, os fatores de riscos afetam o desempenho dos projetos. Por isso, com a tendência de rejeição da proposição 6, a PRO-7, cuja finalidade é investigar se o impacto no desempenho dos projetos varia de acordo com o tipo de fator de risco envolvido, ganha destaque neste estudo. Na literatura é possível encontrar pesquisas que tratam sobre o impacto dos riscos no desempenho dos projetos (El-Sayegh, 2008; Mu et al., 2014; Shengli et al., 2008; Zhao et al., 2010), porém caso a PRO-7 seja aceita, reforçará a importância da avaliação dos riscos e do aprimoramento de habilidades dos gerentes para o adequado gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura.

Para a análise da PRO-7 recorreu-se novamente à Análise de Correspondência, cujos resultados possibilitaram identificar, para cada fator de risco, a moda que correspondente ao impacto no desempenho dos projetos e, por consequência, as dimensões mais influenciadas por eles, conforme pode ser verificado na Figura 62.

Fator de risco	Impacto	Dimensões mais influenciadas
Protelação	Alto	Prazo, custo, mudanças, integração e riscos
Planejamento	Alto	Prazo, mudanças, integração e riscos
Natural/físico	Médio	Prazo, custo, mudanças, integração e riscos
Operacional	Alto	Prazo, integração, atividades e qualidade
Fornecedores	Alto	Prazo, custo, mudanças, riscos, atividades, qualidade
Segurança e social	Baixo	Prazo, mudanças, integração, riscos e qualidade
Contratual e legal	Alto	Prazo, integração, riscos e qualidade
Forças não controláveis	Baixo	Prazo, mudanças, riscos e qualidade
Político	Médio	Custo, mudanças, integração e riscos
Financeiro e econômico	Médio	Prazo, mudanças, integração, riscos e atividades

Figura 62. Dimensões de desempenho mais influenciadas pelos fatores de riscos.

A partir das informações demonstradas na Figura 62 verifica-se que o impacto e as dimensões de desempenho influenciadas pelos fatores de riscos variam entre eles. Ao agrupar os fatores de riscos relacionados aos projetos com alto impacto no desempenho (*protelação, planejamento, operacional, fornecedores e contratual e legal*), é possível verificar que a dimensão *prazo* é influenciada negativamente por todos, assim com as dimensões *integração* e *riscos* que também foram representativas. A importância de gerenciar os fatores de riscos que impactam no *prazo* dos projetos está evidenciada na seguinte fala:

A presença dos fatores de riscos gera problemas para os projetos. O papel do gerente é avaliar e tomar as ações necessárias para reduzir o impacto dos fatores de riscos no projeto, principalmente daqueles com maior influência no desempenho. Dependendo dos tipos de ajustes a serem feitos para reduzir a presença dos fatores de riscos, fica difícil o cumprimento dos prazos do projeto. Gerente caso 2.

O fator de risco *fornecedores*, além de associar-se a projetos com alto impacto no desempenho, foi o fator que apresentou o maior número de dimensões sendo influenciadas por ele (*prazo, custo, mudanças, riscos, atividades e qualidade*). Dentre as justificativas para explicar a amplitude do impacto deste fator de risco, destaca-se a incapacidade dos fornecedores de suprirem com produtos ou serviços as demandas acordadas (Ke et al., 2010). Dessa forma, a gestão efetiva dos riscos relacionados ao fator *fornecedores* é uma condição vital para o melhor desempenho dos projetos (Ghosh & Jintanapakanont, 2004).

Outros fatores de riscos que influenciam um número significativo de dimensões de desempenho são *protelação, natural/físico, financeiro e econômico e segurança e social*. O fator *protelação* está mais vinculado aos projetos com alto impacto nas dimensões *prazo, custo, mudanças, integração e riscos*. O fator *natural/físico* possui maior proximidade com o impacto médio no desempenho do *prazo, custo, mudanças, integração e riscos*. Da mesma forma o fator *financeiro e econômico* que também associa-se ao impacto médio, porém no *prazo, mudanças, integração, riscos e atividades*. Por fim, o fator *segurança e social* está mais ligado aos projetos com baixo impacto nas dimensões *prazo, mudanças, integração, riscos e qualidade*.

Ao avaliar os fatores de riscos *planejamento, contratual e legal e operacional* nota-se que estão mais relacionados aos projetos com alto impacto no desempenho. O fator de risco *planejamento* possui maior influência sobre as dimensões *prazo, mudanças, integração e riscos*, enquanto que o fator *operacional*¹¹⁶ possui maior impacto sobre o *prazo, integração, atividades e qualidade*. O fator de risco *contratual e legal*, por sua vez, evidenciou maior influência sobre o *prazo, integração, riscos e qualidade*.

¹¹⁶ O risco *cultural*, identificado neste estudo, foi avaliado informalmente mostrando impacto no *prazo*.

No que diz respeito a influência do fator de risco *político* o mesmo está mais associado ao grau de impacto médio nas dimensões *prazo, mudanças, riscos e qualidade*. Apesar do risco *corrupção* não ter feito parte do escopo inicial desta pesquisa, ele também participa do fator de risco *político* e, portanto, teve o seu impacto avaliado, mesmo que informalmente. Contrariando as dimensões mais influenciadas pelo fator *político*, o risco *corrupção* demonstrou maior influência sobre a dimensão *custo*. Por fim, o último fator analisado foi *forças não controláveis*, que apresentou baixo impacto nas dimensões *custo, mudanças, integração e riscos*.

A dimensão de desempenho *riscos* foi uma das mais influenciadas por todos os fatores de riscos, exceto pelo *operacional*. Tal constatação reflete o maior preparo dos gerentes sobre os aspectos técnicos dos projetos, o que facilitou a mitigação de riscos operacionais (casos 1, 2, 3 e 5) e a consequente redução do impacto sobre a dimensão *riscos*. Para Chapman e Ward (2004) a eficiência na gestão do projeto só é alcançada quando há equilíbrio entre a menor presença dos riscos para o nível de desempenho esperado. Assim, a correta avaliação dos riscos e o seu gerenciamento já trariam contribuições significativas para o sucesso dos projetos.

Com base nas discussões oriundas das informações apresentadas na Figura 62 é possível averiguar que dependendo do fator de risco envolvido no projeto, o impacto no desempenho poderá ser maior ou menor, afetando, inclusive, dimensões de desempenho específicas. Dessa forma, a PRO-7, última proposição da PRE-3, tende a ser aceita nesta pesquisa. Por fim, a PRE-3 – identificar qual a influência dos fatores de riscos na qualidade da avaliação dos riscos e nas habilidades dos gerentes de projetos – teve a PRO-6 e PRO-7 avaliadas neste estudo. Destas análises resultaram conclusões parciais, as quais estão apresentadas a seguir.

4.2.3.3.2. Conclusões parciais – PRE-3

No que diz respeito às duas proposições avaliadas na PRE-3, é possível destacar três principais achados. O primeiro refere-se a reafirmação de que os fatores de riscos influenciam o desempenho dos projetos, já que as dimensões com os piores desempenhos também possuíam a maior frequência dos fatores de riscos relacionados ao grau de impacto médio e alto, e vice versa. O segundo achado foi que a presença da maioria dos fatores de riscos (70%) não mostrou coerência com o impacto no desempenho dos projetos de infraestrutura, tendendo a rejeitar a PRO-6. Por fim, o terceiro achado trouxe indícios que reforçam a tendência de aceitação da PRO-7, isto é, que a influência sobre as dimensões de desempenho, variam de acordo com o tipo do fator de risco envolvido no projeto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste capítulo é apresentar as conclusões alcançadas ao término do estudo e cobrir as principais descobertas efetuadas por meio do método de levantamento e do estudo de casos múltiplos. Neste aspecto, a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura foi considerada de relevância acentuada para a área de gerenciamento de projetos, pois proporciona forte impacto no gerenciamento dos riscos e é essencial para o aprimoramento do conhecimento e das habilidades dos gerentes de projetos. Para chegar a tais constatações, esta pesquisa recorreu a diferentes estruturas teóricas, técnicas e fundamentos epistemológicos, que culminaram em quatro objetivos específicos e correlacionados.

Os objetivos específicos foram a base norteadora deste estudo e pela sua forte relação com a questão de pesquisa vale serem resgatados neste capítulo. O primeiro objetivo consistiu em delinear e embasar teoricamente o cálculo do índice de presença dos fatores de riscos em projetos, viabilizando a criação de um *Rank*. O segundo buscou avaliar a associação entre a presença dos fatores de riscos e o grau de impacto no desempenho dos projetos. Já o terceiro procurou identificar qual a influência dos fatores de riscos no processo de gerenciamento de riscos. Por fim, o quarto objetivo específico almejou apontar quais dimensões de desempenho são mais influenciadas pelos fatores de riscos presentes em projetos de infraestrutura.

Nestes termos, o primeiro objetivo foi amplamente discutido por meio do levantamento do referencial teórico apresentado no Capítulo 2 – Revisão bibliográfica – e complementado pelo item 3.6.5.6.3 – Índice de presença e de desempenho. O Capítulo 3 – Metodologia da pesquisa – foi o alicerce para o segundo e terceiro objetivos, fundamentando a questão de pesquisa, descrevendo as proposições e a hipótese geral e a formulação do construto do estudo. Por fim, o Capítulo 4 – Apresentação e análise dos resultados – tratou de todos os objetivos (do primeiro ao quarto), estruturando e viabilizando o estudo empírico exploratório realizado, além das demais considerações pertinentes à metodologia da pesquisa empregada.

A conclusão final desta pesquisa contém seus elementos constituintes na forma de conclusões adjuntas que, reunidas, permitiram a sua constituição. As conclusões fomentadoras desta afirmação expressa de forma conclusiva partiram de um modelo teórico, cujos polos são relevantes e complementares, conforme se evidenciou ao longo do estudo. As dimensões de análise formam a base conclusiva desta pesquisa e serão discutidas na sequência de forma individualizada, trazendo aspectos relevantes sobre os resultados desta pesquisa. Optou-se por não apresentar as conclusões em tópicos, assim como foi realizado em todo o relatório do estudo de casos, visando deixar a leitura sem interrupções e mais agradável ao leitor.

Os projetos de infraestrutura econômica são influenciados por diferentes fatores de riscos. O gerenciamento sistemático destes projetos, considerando também os seus diferentes níveis de complexidade, requer a identificação e a avaliação dos fatores de riscos em potencial como parte do processo de gerenciamento de riscos. Esta pesquisa apresentou os seus resultados a partir da identificação dos fatores de riscos na literatura sobre gerenciamento de projetos, posterior cálculo das suas presenças, análise das relações com o desempenho, processos de gerenciamento de riscos, níveis de complexidade e com a qualidade da avaliação e as habilidades dos gerentes de projetos, avaliação do impacto sobre o desempenho dos casos e identificação das dimensões de desempenho mais influenciadas por eles.

O total de dez fatores de riscos foram identificados na literatura e, neste estudo, tiveram os seus índices de presença calculados para os projetos de infraestrutura pesquisados. O fator de risco com a maior presença foi o fator *protelação*, seguido pelo *planejamento, natural/físico, operacional, fornecedores, segurança e social, contratual e legal, forças não controláveis, político e financeiro e econômico*. Os riscos com a *corrupção* (oferecimento de suborno em troca de cooperação ou apoio) e *cultural* (integração entre os membros das diferentes equipes atuantes nos projetos), não previstos na literatura consultada, foram identificados na pesquisa de campo e alocados aos fatores de riscos *político e operacional*, respectivamente.

Com relação ao desempenho dos projetos de infraestrutura, conclui-se que 45% deles apresentaram o desempenho aquém do desejado. Fato, este, justificado, principalmente, por mudanças ocorridas ao longo dos projetos, revisões de tarefas de engenharia de sistemas, realização de planejamentos sem marcos detalhados e com baixa integração entre orçamento e cronograma. As dimensões de desempenho mais afetadas pelos fatores de riscos estudados são *prazo, custo, riscos, mudanças e integração*. Por outro lado, 32,5% dos empreendimentos foram considerados eficientes na dimensão de desempenho *atividades*, sendo gerenciados em termos de progresso, e *qualidade total* (plano de qualidade, metas e controle).

Respeitando os métodos de investigação utilizados neste estudo (levantamento e estudo de casos múltiplos), a pesquisa foi analisada a partir da hipótese geral, premissas e proposições. A hipótese geral – *a presença dos fatores de riscos possui independência com o grau de impacto no desempenho dos projetos de infraestrutura* – foi negada para sete dentre as oito dimensões de desempenho avaliadas, ao nível de significância de 5%, tendo em vista que o valor do Qui-quadrado, com 18 graus de liberdade, foi menor que 0,05 ($p\text{-value} < 0,05$). Dessa forma, exceto pela dimensão *engenharia* de sistemas, as demais (*prazo, custo, mudanças, atividades, integração, riscos e qualidade*) demonstraram haver dependência estatística entre a presença dos fatores de riscos e o grau de impacto no desempenho dos projetos de infraestrutura.

No que diz respeito ao estudo de casos múltiplos, a presente pesquisa foi potencializada pela análise de premissas e proposições, cujo propósito foi investigar *qual a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura*. Assim, com base no conjunto de conclusões parciais extraídas de cada uma das proposições, obteve-se insumos consistentes para as conclusões finais a partir de três premissas principais: a) PRE-1: identificar qual a influência dos fatores de riscos no processo de gerenciamento de riscos dos projetos de infraestrutura; b) identificar qual a influência dos fatores de riscos em projetos de infraestrutura com diferentes níveis de complexidade; e c) identificar qual a influência dos fatores de riscos na qualidade da avaliação dos riscos e nas habilidades dos gerentes de projetos.

No contexto em que se insere a PRE-1 os riscos surgiram, principalmente, pela falta de recursos ou restrições quanto a habilidades profissionais ou diretrizes. Fato reforçado pela pouca experiência dos gerentes sobre o tema, falta de tempo para o aprofundamento sobre todos os processos de gerenciamento de riscos e limitações para a extensão do uso das técnicas de gestão já praticadas, sendo justificada pela carência de recursos dedicados à função. Evidências sobre o gerenciamento informal dos riscos foram encontradas em todos os casos avaliados. Em função disso, a intensidade de aplicação das técnicas de gerenciamento de riscos variou com o grau de tolerância ao risco e as habilidades dos gerentes de projetos.

Constatou-se que o aumento da intensidade no gerenciamento de riscos reduz a presença dos fatores de riscos (PRO-1, tende a ser aceita). Contudo, a gestão de riscos, por si só, não é suficiente para garantir o sucesso dos projetos. Outros fatores também devem ser considerados, como a tipificação prévia e o gerenciamento da complexidade, além do aprimoramento do conhecimento e das habilidades dos gerentes de projetos. Notou-se, ainda, que há a tendência dos projetos com maior intensidade no gerenciamento de riscos também serem aqueles com os melhores desempenhos (PRO-2, tende a ser aceita). Por fim, neste estudo, foram evidenciados indícios que negam que o gerenciamento de riscos é mais intenso em projetos de infraestrutura com maiores níveis de complexidade (PRO-3, tende a ser rejeitada).

Nestes termos, à medida que aumenta a intensidade no gerenciamento de riscos nos projetos de infraestrutura, a presença dos fatores de riscos tende a reduzir e o desempenho a melhorar. Assim, a eficiência é alcançada quando a intensidade no gerenciamento dos riscos e o estilo de gestão da complexidade (gestão aplicada igual a ideal) forem compatíveis ao tipo de empreendimento. Primeiro porque os equívocos na classificação e na gestão da complexidade dos projetos podem comprometer a intensidade aplicada no gerenciamento dos riscos. Segundo, pois as dimensões com melhores desempenhos foram aquelas que receberam a menor influência dos fatores de riscos, justamente por terem sido mitigados.

No que concerne a PRE-2 foi possível averiguar que a presença de alguns fatores de riscos é característica aos determinados níveis de complexidade, isto é, projetos *montagem* (operacional e forças não controláveis), *sistema* (planejamento e contratual e legal) e *matriz* (protelação e fornecedores). Constatou-se também que a presença dos fatores de riscos, em sua maioria, reduziu com o aumento dos níveis de complexidade (forças não controláveis), ou foi menor nos projetos *matriz* (contratual e legal e financeiro e econômico), ou superior nos projetos menos complexos (operacional, forças não controláveis, planejamento e contratual e legal), como os projetos *montagem* e *sistema* (PRO-4, tende a ser rejeitada).

Contrário ao proposto na pesquisa, os melhores desempenhos foram obtidos em projetos com o nível de complexidade intermediário (*sistema*), seguido pelos projetos *matriz* e, por último, os *montagem* (PRO-5, tende a ser rejeitada). Tal evidenciação, ao ser apurada com detalhes, reforçou os achados colhidos na PRE-1, ao concluir que os fatores de riscos, ao serem mitigados nos projetos de infraestrutura, potencializam a efetividade dos métodos de gerenciamento aplicados que, por sua vez, minimizam a influência dos fatores de riscos sobre o desempenho dos projetos. Embora haja a tendência de rejeição da PRO-4 e PRO-5, ambas as proposições se mostraram correlacionadas, mesmo que indiretamente, à PRE-1.

Quanto a PRE-3, observou-se que as dimensões *prazo*, *custo*, *mudanças* e *integração*, que tiveram baixo desempenho, apresentaram a maior frequência dos fatores de riscos ligadas ao impacto médio e alto nos projetos, e vice versa. Embora os fatores *protelação*, *segurança e social* e *forças não controláveis* tenham tido coerência entre a sua presença e o impacto no desempenho dos projetos, os demais apresentaram baixa presença e maior relação com os casos com alto impacto no desempenho (*operacional*, *contratual e legal* e *fornecedores*), ou baixa presença e associação com os projetos com médio impacto (*natural/físico*, *político* e *financeiro e econômico*), ou média presença e vínculo com os projetos com alto impacto no desempenho, como o fator de risco *planejamento* (PRO-6, tende a ser rejeitada).

A dimensão de desempenho *prazo* foi a única influenciada por todo o grupo de fatores de riscos relacionados ao alto impacto no desempenho (*protelação*, *planejamento*, *operacional*, *fornecedores* e *contratual e legal*). A dimensão *riscos* foi influenciada por todos os fatores de riscos, exceto pelo *operacional*, o que refletiu o melhor preparo dos gerentes sobre os aspectos técnicos dos projetos. Outras dimensões, muito influenciadas, foram: *integração* e *mudanças*. O fator de risco *fornecedores* teve o maior número de dimensões influenciadas por ele, seguido pelo *protelação*, *natural/físico*, *financeiro e econômico* e *segurança e social*. Assim, conclui-se que a amplitude do impacto e as dimensões de desempenho influenciadas dependem do tipo de fator de risco envolvido no projeto de infraestrutura (PRO-7, tende a ser aceita).

Como conclusão final, afirma-se a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura. Tal afirmação alicerça-se ao fato de que dependendo dos tipos de fatores de riscos envolvidos nos projetos os impactos gerados podem ter diferentes magnitudes e influenciar dimensões de desempenho específicas, principalmente se a intensidade na gestão dos riscos for baixa. Ressalta-se, assim, a necessidade do preparo dos gerentes, em termos de conhecimento e habilidades, para que o gerenciamento de riscos seja mais eficiente. Por fim, apesar da riqueza dos casos e do universo de análises contempladas nesta pesquisa, também é válido tratar sobre as suas limitações, as quais serão comentadas a seguir.

5.1. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Esta dissertação foi elaborada em conformidade com as boas práticas de pesquisa relativas ao modelo teórico proposto, definição da hipótese geral, premissas e proposições, construção do instrumento para a coleta de dados, utilização de técnicas para análise das informações, dados e evidências e redação do relatório final. Embora tenham sido respeitadas as referidas práticas, o presente estudo apresenta limitações que devem ser consideradas.

Primeiramente, ressalta-se a representatividade da amostra analisada. Considerando-se que a unidade de análise adotada foi o projeto de infraestrutura econômica, não é possível assegurar que a amostra selecionada represente adequadamente o conjunto de projetos de infraestrutura conduzidos no Brasil. Além disso, evidencia-se também a representatividade da amostra analisada pelo método de levantamento. O número de 5 respondentes pode ser considerado reduzido para a Análise de Correspondência (ANACOR), contudo os testes Qui-quadrado foram devidamente satisfeitos, o que validou a sua aplicação neste estudo.

Em segundo lugar, apontam-se as limitações relativas à coleta de dados. As restrições envolveram a utilização de questionário no método de estudo de casos múltiplos, o entrevistado e o entrevistador. Visto que a abordagem empregada na pesquisa foi exploratória, ainda que o roteiro apresentasse alguns tópicos selecionados pelo pesquisador para discutir o tema, outros aspectos relevantes possivelmente não foram cobertos. Além disso, mesmo o pesquisador se cercando de todos os cuidados, o entrevistado pode não ter compreendido alguma questão ou não ter se sentido à vontade para conversar sobre alguns dos tópicos tratados.

Em terceiro lugar, destacam-se as limitações relativas a análise dos dados. Sobre as escalas empregadas, ressalta-se que elas foram construídas para atender aos propósitos deste estudo, havendo, portanto, a necessidade de melhorias para aplicações em outros estudos ou

replicações deste para outras amostras. Por conta do método de estudos de casos, este trabalho não se propôs a criar generalizações conclusivas sobre o assunto e a problemática da pesquisa, justamente por não ser possível isolar o objeto estudado do meio onde ele opera.

5.2. SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

A partir da análise aprofundada dos temas desenvolvidos nesta pesquisa, é possível sugerir algumas pesquisas complementares ou relacionadas ao universo do gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura:

- a) Estudo aprofundado de cada um dos fatores de riscos apontados neste estudo e que estão vinculados aos projetos de infraestrutura.
- b) Estudo aprofundado de um grupo de fatores de riscos vinculados às premissas de pesquisa apresentadas neste estudo.
- c) Estudo de habilidades e competências relacionadas ao gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura, considerando diferentes perfis profissionais.
- d) Estudo sobre a influência dos fatores de riscos sobre o desempenho, considerando cada fase do ciclo de vida dos projetos de infraestrutura.
- e) Pesquisa sobre metodologia específica para a escolha dos instrumentos, técnicas ou práticas a serem utilizadas no gerenciamento de riscos a partir do segmento econômico no qual o projeto de infraestrutura está inserido.
- f) Investigação do impacto dos fatores de riscos sobre outras esferas de desempenho como o cliente, *stakeholders*, a equipe e a sustentabilidade dos negócios, etc.
- g) Análise de projetos, cujas empresas-clientes estejam vinculadas às três macro vertentes da economia (comércio, indústria e serviços), o que permitiria uma abordagem comparativa do gerenciamento de riscos em projetos de diferentes setores.
- h) Replicação deste estudo, considerando um segmento específico do setor de infraestrutura (transporte metroviário, aéreo, petróleo, etc.)
- i) Estudo comparativo das influências dos fatores de riscos em projetos de infraestrutura brasileiros com os projetos em outros países.
- j) Estudo quantitativo para também avaliar a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura.

6. CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA

Dada a relevância dos projetos de infraestrutura para o Brasil - volume de investimentos, número de beneficiários, competitividade global, etc. - este capítulo relaciona as principais contribuições práticas, que também são complementares, extraídas da pesquisa em prol de melhores desempenhos para estes tipos empreendimentos. São elas:

- a) Este estudo contribui com uma lista das principais práticas/técnicas que podem ser aplicadas no gerenciamento de riscos e mostra os processos de gestão de riscos mais deficitários em projetos de infraestrutura (identificação, avaliação e monitoramento dos riscos) e que mais tem auxiliado para o baixo desempenho destes empreendimentos.
- b) Apesar do escopo deste estudo prever a classificação dos projetos apenas pela dimensão complexidade, demonstra os princípios para a sua expansão para as dimensões novidade, tecnologia e ritmo do modelo NCTR “Diamante”. Realizar a tipificação da complexidade do projeto antes do seu início (*ex-ante*) ajuda a calibrar a intensidade a ser utilizada no gerenciamento dos fatores de riscos.
- c) Favorável a análise multidimensional do desempenho dos projetos de infraestrutura, este estudo demonstrou a existência de, pelo menos, sete dimensões (prazo, custo, mudanças, atividades, integração, gerenciamento de riscos e da qualidade) que tendem a ser impactadas de diferentes formas pelos fatores de riscos (que neste estudo foram limitados a dez), e que também merecem ser gerenciadas ao longo do projeto.
- d) A pesquisa apresenta uma lista dos fatores de riscos (protelação, planejamento, natural/físico, operacional, fornecedores, segurança e social, contratual e legal, forças não controláveis, político e financeiro e econômico) e riscos (atraso na construção, definição de escopo, atraso de terceiros, conflito de documentos, condições geológicas da área, produtividade da mão-de-obra, mudanças de planejamento, incapacidade do fornecedor, entre outros) mais presentes nos projetos de infraestrutura (não exclui a existência de outros), o que facilita a aplicação do primeiro processo para o gerenciamento de riscos, isto é, a sua adequada identificação.
- e) Subsídios para a análise qualitativa e quantitativa dos riscos também foram apresentados neste trabalho ao elencar a tendência de impacto dos fatores de riscos em diferentes dimensões de desempenho. Esta informação serve de insumo para que o gerente de projetos priorize os riscos a partir dos efeitos causados nos empreendimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aftabuzzaman, M., Currie, G., & Sarvi, M. (2010). Evaluating the congestion relief impacts of public transport in monetary terms. *Journal of Public Transportation*, 13(1), 1–24.
- Ahern, T., Leavy, B., & Byrne, P. J. (2013). Complex project management as complex problem solving: a distributed knowledge management perspective. *International Journal of Project Management*.
- Anbari, F. T. (2003). Earned value project management method and extensions. *Project Management Journal*, 34(4), 12–23.
- Antoniou, F., Aretoulis, G. N., Konstantinidis, D., & Kalfakakou, G. P. (2013). Complexity in the evaluation of contract types employed for the construction of highway projects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 74(29), 448–458.
- Arnaboldi, M., Azzone, G., & Savoldelli, A. (2004). Managing a public sector project: the case of the Italian Treasury Ministry. *International Journal of Project Management*, 22(3), 213–223.
- Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, 17(6), 337–342.
- Baccarini, D. (1996). The concept of project complexity - a review. *International Journal of Project Management*, 14(4), 201–204.
- Baldry, D. (1998). The evaluation of risk management in public sector capital projects. *International Journal of Project Management*, 16(1), 35–41.
- Baloi, D., & Price, A. D. F. (2003). Modelling global risk factors affecting construction cost performance. *International Journal of Project Management*, 21(4), 261–269.
- Banco Mundial. (2005). *Infrastructure in Latin America and the Caribbean: recent developments and key challenges*. The word Finance.
- Banco Mundial. (2013). *World Development Report*. World Bank.
- Barclay, C., & Osei-Bryson, K. M. (2010). Project performance development framework: An approach for developing performance criteria & measures for information systems (IS) projects. *International Journal of Production Economics*, 124(1), 272–292.
- Barki, H., Rivard, S., & Talbot, J. (2001). An integrative contingency model of software project risk management. *Journal of Management Information Systems*, 17(4), 37–69.

- Barzelay, M. (2001). *The new public management improving research and policy dialogue*. Berkeley: University of California Press.
- Belassi, W., & Tukel, O. I. (1996). A new framework for determining critical success/failure factors in projects. *International Journal of Project Management*, 14(3), 141–151.
- Bing, L., Akintoye, A., Edwards, P. J., & Hardcastle, C. (2007). The allocation of risk in PPP/PFI construction projects in the UK. *International Journal of Project Management*, 25(5), 485–493.
- Bonomi, C. A., & Malvessi, O. (2004). *Project finance no Brasil* (2^o ed). São Paulo: Atlas.
- Bosch-Rekveltdt, M., Jongkind, Y., Mooi, H., Bakker, H., & Verbraeck, A. (2011). Grasping project complexity in large engineering projects: the TOE (Technical, Organizational and Environmental) framework. *International Journal of Project Management*, 29(6), 728–739.
- Bruzeliuss, N., Flyvbjerg, B., & Rothengatter, W. (2002). Big decisions, big risks. Improving accountability in mega projects. *Transport Policy*, 9(2), 143–154.
- Chan, A. P. C., & Chan, A. P. L. (2004). Key performance indicators for measuring construction success. *Benchmarking: An International Journal*, 11(2), 203–221.
- Chan, D. W. M., & Kumaraswamy, M. M. (1997). A comparative study of causes of time overruns in Hong Kong construction projects. *International Journal of Project Management*, 15(1), 55–63.
- Chapman, C., & Ward, S. (2004). Why risk efficiency is a key aspect of best practice projects. *International Journal of Project Management*, 28(8), 619–631.
- Cicmil, S., Cooke-Davies, T., Crawford, L., & Richardson, K. (2009). *Exploring the complexity of projects: implications of complexity theory for project management practice*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- Cicmil, S., & Marshall, D. (2005). Insights into collaboration at the project level: complexity, social interaction and procurement mechanisms. *Building Research & Information*, 33(6), 523–535.
- Clark, K. B., & Fujimoto, T. (1991). *Product development performance*. Boston: Harvard Business Press.
- Cooke-Davies, T. (2002). The “real” success factors on projects. *International Journal of Project Management*, 20(3), 185–190.

- Cooke-Davies, T., Cicmil, S., Crawford, L., & Richardson, K. (2008). We're not in Kansas anymore, Toto: mapping the strange landscape of complexity theory, and its relationship to project management. *IEEE Engineering Management Review*, 36(2), 5–21.
- Cooke-Davies, T., Crawford, L. H., & Lechler, T. G. (2009). Project management systems: moving project management from an operational to a strategic discipline. *Project Management Journal*, 40(1), 110–123.
- Cooper, D. R., & Shindler, P. S. (2011). *Métodos de pesquisa em Administração*. (10^o ed). Porto Alegre: Bookman.
- Cruz, C. O., & Marques, R. C. (2013). Flexible contracts to cope with uncertainty in public–private partnerships. *International Journal of Project Management*, 31(3), 473–483.
- Datta, S., & Mukherjee, S. K. (2001). Developing a risk management matrix for effective project planning – an empirical study. *Project Management Journal*, 32(2), 45–57.
- Demo, P. (1995). *Metodologia científica em ciências sociais*. (3^o ed). São Paulo: Atlas.
- De Wit, A. (1988). Measurement of project success. *International Journal of Project Management*, 6(3), 164–170.
- Dey, P. K. (1999). Process re-engineering for effective implementation of projects. *International Journal of Project Management*, 17(3), 147–159.
- Doty, H. D., & Glick, W. H. (1994). Typologies as a unique form of theory building: toward improved understanding and modeling. *Academy of Management Review*, 19(2), 230–251.
- Drazin, R., & Van de Ven, A. H. (1985). Alternative forms of fit in contingency theory. *Administrative Science Quarterly*, 30(4), 514–539.
- Elkington, P., & Smallman, C. (2002). Managing project risks: a case study from the utilities sector. *International Journal of Project Management*, 20(1), 49–57.
- El-Sayegh, S. M. (2008). Risk assessment and allocation in the UAE construction industry. *International Journal of Project Management*, 26(4), 431–438.
- Eriksson, P. E., & Westerberg, M. (2011). Effects of cooperative procurement procedures on construction project performance: a conceptual framework. *International Journal of Project Management*, 29(2), 197–208.
- Fávero, L. P. L., Chan, B. L., Silva, F. L. D., & Belfiore, P. P. (2009). *Análise de Dados - Modelagem Multivariada para Tomada de Decisões* (5^o ed). Rio de Janeiro: Elsevier.

- Ferreira, A. B. H. (2010). *Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa* (Vol. 5). Curitiba: Positivo.
- Florice, S., & Miller, R. (2001). Strategizing for anticipated risks and turbulence in large-scale engineering projects. *International Journal of Project Management*, 19(8), 445–455.
- Flyvbjerg, B. (2007). Policy and planning for large-infrastructure projects: problems, causes, cures. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 34(4), 578–597.
- Flyvbjerg, B. (2008). Curbing Optimism Bias and Strategic Misrepresentation in Planning: Reference Class Forecasting in Practice. *European Planning Studies*, 16(1), 3–21.
- Flyvbjerg, B. (2014). What you should know about megaprojects and why: an overview. *Project Management Journal*, 45(2), 6–19.
- Flyvbjerg, B., Holm, M. K. S., & Buhl, S. L. (2003). How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects. *Transport Reviews*, 23(1), 71–88.
- Flyvbjerg, B., Holm, M. S., & Buhl, S. (2002). Underestimating costs in public works projects: error or lie? *Journal of the American Planning Association*, 68(3), 279–295.
- Fortune, J., & White, D. (2006). Framing of project critical success factors by a systems model. *International Journal of Project Management*, 24(1), 53–65.
- Frischtak, C. R. (2009). O investimento em infraestrutura no Brasil: histórico recente e perspectivas. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 38(2), 307–348.
- Geraldi, J. G., & Adlbrecht, G. (2008). On faith, fact and interaction in projects. *IEEE Engineering Management Review*, 36(2), 35–49.
- Ghosh, S., & Jintanapakanont, J. (2004). Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach. *International Journal of Project Management*, 22(8), 633–643.
- Giezen, M. (2012). Keeping it simple? A case study into the advantages and disadvantages of reducing complexity in mega project planning. *International Journal of Project Management*, 30(7), 781–790.
- Gil, A. C. (2011). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (5^o ed). São Paulo: Atlas.
- Gil, N., Miozzo, M., & Massini, S. (2012). The innovation potential of new infrastructure development: An empirical study of Heathrow airport's T5 project. *Research Policy*, 41(2), 452–466.
- Globerson, S., & Zwikaël, O. (2002). Impact of the project manager on project management planning processes. *Project Management Journal*, 31(3), 58–64.

- Grimsey, D., & Lewis, M. K. (2000). Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects. *International Journal of Project Management*, 20(2), 107–118.
- Hair, J. F., Babin, B., Money, A. H., & Samouel, P. (2005). *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman.
- Hall, D. T., & Hall, F. S. (1976). The relationship between goals, performance, success, self-Image, and involvement under different organization climates. *Journal of Vocational Behavior*, 9, 267–278.
- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9–30.
- Hillson, D. (2002). Extending the risk process to manage opportunities. *International Journal of Project Management*, 20(3), 235–240.
- Hood, C. (1995). The “new public management” in the 1980s: variations on a theme. *Accounting, Organizations and Society*, 20(2–3), 93–109.
- Ho, S. S. M., & Pike, R. H. (1998). Organizational characteristics influencing the use of risk analysis in strategic capital investment. *The Engineering Economist*, 43(3), 247–268.
- Ibbs, C. W., & Kwak, Y. H. (2000). Assessing Project Management Maturity. *Project Management Journal*, 31(1), 32–43.
- Jaafari, A. (2001). Management of risks, uncertainties and opportunities on projects: time for a fundamental shift. *International Journal of Project Management*, 19(2), 89–101.
- Jaafari, A. (2003). Project management in the age of complexity and change. *Project Management Journal*, 34(4), 47–57.
- Jensen, C., Johansson, S., & Löfström, M. (2013). The project organization as a policy tool in implementing welfare reforms in the public sector. *The International Journal of Health Planning and Management*, 28(1), 122–137.
- Jergeas, G. (2008). Analysis of the front-end loading of Alberta mega oil sands projects. *Project Management Journal*, 39(4), 95–104.
- Kerzner, H. (2009). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (10^o ed). Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons.

- Ke, Y., Wang, S., Chan, A. P. C., & Lam, P. T. I. (2010). Preferred risk allocation in China's public-private partnership (PPP) projects. *International Journal of Project Management*, 28(5), 482–492.
- Kim, S. G. (2011). Risk performance indexes and measurement systems for mega construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 16(4), 586–594.
- Krizek, R. J., Lo, W., & Hadavi, A. (1996). Lessons learned from multiphase reconstruction project. *Journal of Construction Engineering and Management*, 122(1), 44–54.
- Kwak, Y. H., & Stoddard, J. (2004). Project risk management: Lessons learned from software development environment. *Technovation*, 24(11), 915–920.
- Lam, K. C., Wang, D., Lee, P. T. K., & Tsang, Y. T. (2007). Modeling risk allocation decision in construction contracts. *International Journal of Project Management*, 25(5), 485–493.
- Lanzana, A., & Lopes, L. M. (2011). *Desafios da infraestrutura e expansão dos investimentos:2011/2014*. São Paulo: Fipe.
- Lewis, M. W., Welsh, M. A., & Dehler, G. E. (2002). Product Development Tensions: Exploring Contrasting Styles of Project Management. *Academy of Management Journal*, 45(3), 546–564.
- Ling, F. Y. Y. (2004). How project managers can better control the performance of design-build projects. *International Journal of Project Management*, 22(6), 477–488.
- Liu, D. Y., & Lee, S. P. (1997). An analysis of risk classifications for residential mortgage loans. *Journal of Property Finance*, 8(3), 207–225.
- Loch, C. H., Solt, M. E., & Bailey, E. M. (2008). Diagnosing unforeseeable uncertainty in a new venture. *Journal of Product Innovation Management*, 25(1), 28–46.
- Love, P. E. D., Davis, P. R., Chevis, R., & Edwards, D. J. (2011). Risk/Reward Compensation Model for Civil Engineering Infrastructure Alliance Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 137(2), 127–136.
- Lyons, T., & Skitmore, M. (2004). Project risk management in the Queensland engineering construction industry: a survey. *International Journal of Project Management*, 22(1), 51–61.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2008). *Fundamentos de metodologia científica*. (6º ed). São Paulo: Atlas.

- Martins, G. A. (2008). *Estudo de caso, uma estratégia de pesquisa*. (2º ed). São Paulo: Atlas.
- Martins, G. A., & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. São Paulo: Atlas.
- Mattar, F. N. (2005). *Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento* (Vol. 1). São Paulo: Atlas.
- Maylor, H., Vidgen, R., & Carver, S. (2008). Managerial complexity in project-based operations: a grounded model and its implications for practice. *Project Management Journal*, 39(1), 15–26.
- McKim, R., Hegazy, T., & Attalla, M. (2000). Project performance control in reconstruction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(2), 137–141.
- McKinsey Global Institute. (2013). *Infrastructure productivity: How to save \$1 trillion a year*. McKinsey & Company.
- Meng, X. (2012). The effect of relationship management on project performance in construction. *International Journal of Project Management*, 30(2), 188–198.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. (2º ed). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Ministério da Fazenda. (2013). *Infraestrutura no Brasil: projetos, financiamento e oportunidades*,. Brasília: Ministério da Fazenda.
- Mu, S., Hu, C., Chohr, M., & Peng, W. (2014). Assessing risk management capability of contractors in subway projects in mainland China. *International Journal of Project Management*, 32(3), 452–460.
- NASA. (2011). *Probabilistic risk assessment procedures guide for NASA managers and practitioners* (2º ed). Washington, DC: NASA STI.
- Ng, A., & Loosemore, M. (2007). Risk allocation in the private provision of public infrastructure. *International Journal of Project Management*, 25(1), 66–76.
- Padovani, M. (2013). *Impacto da gestão de portfólio de projetos no desempenho organizacional e de projetos*. (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Payne, J. H., & Turner, J. R. (1999). Company-wide project management: the planning and control of programmes of projects of different type. *International Journal of Project Management*, 17(1), 55–59.

- Perminova, O., Gustafsson, M., & Wikström, K. (2008). Defining uncertainty in projects - a new perspective. *International Journal of Project Management*, 26(1), 73–79.
- Pich, M. T., Loch, C. H., & De Meyer, A. (2002). On uncertainty, ambiguity, and complexity in project management. *Management Science*, 48(8), 1008–1023.
- Pinto, J. K., & Covin, J. G. (1989). Critical factors in project implementation: a comparasion of construction and R&D projects. *Technovation*, 9(1), 49–62.
- Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1988). Project success: definitions and measurement techniques. *Project Management Journal*, 19(1), 67–71.
- Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (2008). Critical success factors in effective project implementation. In D. I. Clelandessor & W. R. K. Fellow (Orgs.), *Project Management Handbook* (p. 167–190). John Wiley & Sons, Inc.
- Project Management Institute. (2013). *A guide to the project management body of knowledge*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2014). *Navigating complexity: a practice guide*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- Raz, T., & Michael, E. (2001). Use and benefits of tools for project risk management. *International Journal of Project Management*, 19(1), 9–17.
- Raz, T., Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2002). Risk management, project success, and technological uncertainty. *R&D Management*, 32(2), 101–109.
- Redmill, F. (2002). Risk analysis: a subjective process. *Engineering Management Journal*, 12(2), 91–96.
- Roman, D. J., Marchi, J. J., & Erdman, R. H. (2013). A abordagem qualitativa na pesquisa em administração da produção no Brasil. *REGE - Revista de Gestão*, 20(1), 131–144.
- Ruuska, I., Ahola, T., Artto, K., Locatelli, G., & Mancini, M. (2011). A new governance approach for multi-firm projects: Lessons from Olkiluoto 3 and Flamanville 3 nuclear power plant projects. *International Journal of Project Management*, 29(6), 647–660.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9–26.
- Sanderson, J. (2012). Risk, uncertainty and governance in megaprojects: a critical discussion of alternative explanations. *International Journal of Project Management*, 30(4), 432–443.

- Sauser, B. J., Reilly, R. R., & Shenhar, A. J. (2009). Why projects fail? How contingency theory can provide new insights – A comparative analysis of NASA's Mars Climate Orbiter loss. *International Journal of Project Management*, 27(7), 665–679.
- Schwartz, J., & Camargo, A. (2014). *Manual de Projetos de Infraestrutura e Engenharia* (1^a Edição edition.). CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Seyedhoseini, S. M., Noori, S., & Hatefi, M. A. (2009). An integrated methodology for assessment and selection of the project risk response actions. *Risk Analysis*, 29(5), 753–763.
- Shengli, Z., Wenbin, W., Weining, L., & Meili, L. (2008). Discussion on Risk Management of Subway Projects. *Urban Rapid Rail Transit*, 21(1), 56–60.
- Shenhar, A. J. (2001). One size does not fit all projects: exploring classical contingency domains. *Management Science*, 47(3), 394–414.
- Shenhar, A. J., & Dvir, D. (1996). Toward a typological theory of project management. *Research Policy*, 25(4), 607–632.
- Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). *Reinventing project management*. Boston: Harvard Business School Press.
- Shenhar, A. J., Dvir, D., Milosevic, D., Mulenburg, J., Patanakul, P., Reilly, R., ... Thamhain, H. (2005). Toward a NASA-Specific Project Management Framework. *Engineering Management Journal*, 17(4), 8–16.
- Shenhar, A. J., Dvir, D., Ofer, L., & Maltz, A. C. (2001). Project Success: a Multidimensional Strategic Concept. *Long Range Planning*, 34(6), 699–725.
- Shenhar, A. J., Dvir, D., & Shulman, Y. (1995). A two-dimensional taxonomy of products and innovations. *International Journal of Project Management*, 12(3), 175–200.
- Shen, L. Y. (1997). Project risk management in Hong Kong. *International Journal of Project Management*, 15(2), 101–105.
- Shen, L. Y., Platten, A., & Deng, X. P. (2006). Role of public private partnerships to manage risks in public sector projects in Hong Kong. *International Journal of Project Management* 2, 24(7), 587–594.
- Shiferaw, A. T., Klakegg, O. J., & Haavaldsen, T. (2012). Governance of Public Investment Projects in Ethiopia. *Project Management Journal*, 43(4), 52–69.

- Tatikonda, M. V., & Rosenthal, S. R. (2000). Technology novelty, project complexity, and product development project execution success: a deeper look at task uncertainty in product innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 47(1), 74–87.
- Thamhain, H. (2013). Managing Risks in Complex Projects. *Project Management Journal*, 44(2), 20–35.
- Thamhain, H., & Shelton, T. (2007). Managing globally dispersed R&D teams. *International Journal of Information Technology and Management*, 7(2), 36–47.
- Toor, S., & Ogunlana, S. O. (2010). Beyond the “iron triangle”: Stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large-scale public sector development projects. *International Journal of Project Management*, 28(3), 228–236.
- Triviños, A. N. S. (1992). *Introdução à pesquisa em ciências sociais : a pesquisa qualitativa em educação : o positivismo, a fenomenologia, o marxismo*. São Paulo: Atlas.
- Vidal, L. A., Marle, F., & Bocquet, J. C. (2011). Measuring project complexity using the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Project Management*, 29(6), 718–727.
- Wallace, L., Keil, M., & Rai, A. (2004). Understanding software project risk: a cluster analysis. *Information and Management*, 42(1), 115–125.
- Wang, S. Q., Dulaimi, M. F., & Aruria, M. Y. (2004). Risk management framework for construction projects in developing countries. *Construction Management and Economics*, 22(3), 237–252.
- Wang, S. Q., & Tiong, R. L. K. (2000). Case study of government initiatives for PRC’s BOT power plant projects. *International Journal of Project Management*, 18(1), 69–78.
- Wang, X., & Huang, J. (2006). The relationships between key stakeholders project performance and project success: Perceptions of Chinese construction supervising engineers. *International Journal of Project Management*, 24(3), 253–260.
- Ward, S., & Chapman, C. (2003). Transforming project risk management into project uncertainty management. *International Journal of Project Management*, 21(2), 97–105.
- Wattman, M. P., & Jones, K. (2007). Insurance risk securitization. *Journal of Structured Finance*, 12(4), 49–55.
- Wideman, R. M. (1992). *Project & program risk management: a guide to managing project risk & opportunities*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.

- Williams, T. (1993). Risk-management infrastructures. *Risk Management*, 11(1), 5–10.
- Williams, T. (2005). Assessing and moving on from the dominant project management discourse in the light of project overruns. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 52(4), 497–508.
- Williams, T. M. (1999). The need for new paradigms for complex projects. *International Journal of Project Management*, 17(5), 269–273.
- Williams, T., & Samset, K. (2010). Issues in front-end decision making on projects. *Project Management Journal*, 41(2), 38–49.
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de Caso - Planejamento e Métodos*. (4ª Ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Young, R., Young, M., Jordan, E., & O'Connor, P. (2012). Is strategy being implemented through projects? Contrary evidence from a leader in New Public Management. *International Journal of Project Management*, 30(8), 887–900.
- Zdanytė, K., & Neverauskas, B. (2011). The Theoretical substation of project management challenges. *Economics and management*, 16(1), 1013–1018.
- Zhao, Z. Y., Lv, Q. L., Zuo, J., & Zillante, G. (2010). Prediction system for change management in construction project. *Journal of Construction Engineering Management*, 136(6), 659–669.
- Zou, P. X. W., Chen, Y., & Chan, T. (2010). Understanding and improving your risk management capability: assessment model for construction organizations. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(8), 854–863.
- Zwikael, O., & Ahn, M. (2011). The effectiveness of risk management: an analysis of project risk planning across industries and countries. *Risk Analysis*, 31(1), 25–37.
- Zwikael, O., & Sadeh, A. (2007). Planning effort as an effective risk management tool. *Journal of Operations Management*, 25(4), 755–767.

APÊNDICE A – PROTOCOLO DE PESQUISA

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Prezado(a) colaborador(a),

Como mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Administração: Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho – Uninove e sob orientação do Professor Dr. Roque Rabechini Junior, estou realizando um trabalho acadêmico, visando definir qual a influência dos fatores de riscos (conjunto de riscos que podem causar danos para os projetos) no desempenho dos projetos de infraestrutura.

Este estudo justifica-se pela importância dos projetos de infraestrutura no contexto nacional, particularmente no gerenciamento dos riscos e na evidência das dimensões de desempenho (medidas a partir das quais o sucesso ou fracasso de um projeto é julgado) que mais são influenciadas pelos fatores de riscos presentes nestes tipos de projetos.

De acordo com a metodologia empregada neste estudo, o mesmo não tem como objetivo o levantamento de qualquer informação confidencial ou de circulação restrita do projeto estudado. O trabalho limita-se, apenas, ao entendimento do problema de pesquisa com base em questionário, em que serão abordadas seções relativas ao estudo.

Posteriormente, para os colaboradores que desejarem, será disponibilizada uma cópia da dissertação no formato .PDF contendo os resultados, as perspectivas análises e as conclusões acerca do problema de pesquisa.

No aguardo da confirmação por parte de V.Sa., agradeço antecipadamente sua atenção.

Mestrando Leandro Ranolfi Girardi
lrgira@hotmail.com – (11) XXXXX-XXXX

Orientador Prof. Dr. Roque Rabechini Junior

INSTRUMENTO DE PESQUISA

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Com o crescimento da globalização, os projetos encontram-se inseridos em ambientes de incertezas e riscos. A compreensão de como os riscos podem ser gerenciados passa a ser de significativa importância para o sucesso dos projetos. Porém, apesar de muitas organizações assumirem que os seus projetos possuem sucesso, o que se é observado na literatura é justamente o contrário. Nota-se que a reduzida taxa de desempenho dos projetos de

infraestrutura é um problema latente enfrentado pelas organizações. Neste sentido, esta pesquisa reforça a sua relevância para o campo da Administração, já que procura responder a seguinte questão de pesquisa:

– *Qual a influência dos fatores de riscos no desempenho dos projetos de infraestrutura?*

Consequentemente, o objetivo desta pesquisa é determinar o índice de presença dos principais fatores de riscos em projetos de infraestrutura; avaliar a relação entre a presença dos fatores de riscos e o grau de impacto no desempenho dos projetos de infraestrutura; identificar qual a influência dos fatores de riscos no processo de gerenciamento de riscos, em projetos de infraestrutura com diferentes níveis de complexidade, na qualidade da avaliação dos riscos e nas habilidades dos gerentes de projetos; apontar quais dimensões de desempenho são mais influenciadas pelos fatores de riscos presentes em projetos de infraestrutura.

2. METODOLOGIA DE PESQUISA

Para alcançar o objetivo final deste estudo, inicialmente o pesquisador realizou uma ampla pesquisa bibliográfica (revisão da literatura) com a qual foi possível obter os fatores de riscos com maior importância em projetos de infraestrutura e as principais dimensões de desempenho.

Os fatores de riscos e dimensões de desempenho encontradas neste levantamento bibliográfico e que serão analisadas em profundidade neste estudo foram colhidas a partir de evidências encontradas tanto na exploração da bibliografia clássica sobre o assunto como em uma série de artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais.

Neste sentido, as perguntas abaixo relacionadas têm como objetivo explorar o assunto com base na colaboração de profissionais com larga experiência em projetos de infraestrutura. Assim, a etapa de revisão bibliográfica em conjunto com esta etapa de coleta de informações e dados, permitirá ao pesquisador observar o fenômeno em estudo em profundidade, cruzar informações colhidas em diferentes projetos e, ao final, compilar as conclusões do estudo baseadas em evidências de pesquisa empíricas.

A unidade de análise desta pesquisa é o **projeto de infraestrutura econômica**¹¹⁷ onde se dá o processo de gerenciamento dos fatores de riscos que influenciam o desempenho dos projetos. Portanto, **selecione um projeto de infraestrutura que esteja na fase de conclusão** e responda as questões de pesquisa com base nas informações e fatos relativos a este projeto.

3. QUESTÕES DE PESQUISA

No caso de entrevista, com a permissão do colaborador, a mesma será transcrita em meio eletrônico, por escrito, de forma que se possa formar o banco de dados comprobatório da

¹¹⁷ Projetos de infraestrutura econômica: pontes, sistemas de drenagem, plantas de tratamento de esgoto, telecomunicações, transporte sobre trilhos e aéreo, etc. (Ng & Loosemore, 2007).

pesquisa e para que trechos significativos possam ser transcritos fielmente. Todas as evidências não terão outro fim que não seja o de compor a documentação dos estudos de caso.

Este instrumento está estruturado em 5 seções: (1) caracterização dos casos e respondentes; (2) Gerenciamento de riscos em projetos; (3) Nível de complexidade dos projetos; (4) Qualidade da avaliação dos riscos e habilidade dos gerentes de projetos; (5) Hipótese geral.

SEÇÃO 1 – Caracterização dos casos e respondentes

Caracterização do Projeto: nome do projeto, duração do projeto (meses), localização (Estado), valor do projeto (R\$) e número de pessoas envolvidas (equipe). Descrever o escopo do projeto (objetivos, pontos fortes e fracos, beneficiários, empresa-cliente do projeto, etc.).

Caracterização do respondente: nome, idade (anos), experiência em projetos (anos), formação (graduação, especialização, mestrado ou doutorado), qual a formação e tipo de certificação em projetos.

SEÇÃO 2 – Polo 1 – Gerenciamento de riscos em projetos

Premissa (PRE-1): identificar qual a influência dos fatores de riscos no processo de gerenciamento de riscos dos projetos de infraestrutura (Barki et al., 2001; Chapman e Ward, 2004; Mu et al., 2014, Raz et al., 2002; Shenhar e Dvir, 2007; Zwikael e Ahn, 2011).

***Q. 2. 1 -** Como os projetos de infraestrutura são gerenciados na organização? Quais dimensões de gestão são mais trabalhadas no gerenciamento dos projetos (escopo, prazo, custo, qualidade, comunicação, *stakeholders*, riscos, etc.)?

***Q. 2. 2 -** Qual é o papel do gerente de projetos na gestão dos projetos de infraestrutura? Qual é a participação do gerente e da equipe na identificação e avaliação dos riscos para o gerenciamento dos projetos de infraestrutura?

***Q. 2. 3 –** Quais fatores de riscos (representação de um conjunto de riscos que podem causar danos aos projetos) podem influenciar o desempenho dos projetos de infraestrutura? De que forma estes fatores de riscos podem ser categorizados (presença, impacto, etc.)?

***Q. 2. 4 –** Como a organização gerencia os fatores de riscos que influenciam o gerenciamento dos projetos de infraestrutura? Estes riscos são registrados? Avaliados? Respondidos? Etc.

***Q. 2. 5 –** Quais benefícios a organização obtém por meio do gerenciamento dos fatores de riscos que influenciam os projetos de infraestrutura? Como os benefícios são mensurados?

***Q. 2. 6 –** Como o gerente de projeto avalia a relação entre a presença de riscos e a complexidade dos projetos? Qual é o papel do gerenciamento de riscos no controle dos impactos causados pela complexidade? Explique a resposta.

***Q. 2. 7** – Dentre as práticas de gestão de riscos apresentadas abaixo, assinale com um “X” (coluna da direita) somente aquelas estão sendo aplicadas no projeto selecionado.

Práticas de gerenciamento de riscos		Assinalar com “X”
Processo: Identificação		
2.7.1.	<i>Brainstorming</i>	
2.7.2.	Relatório periódico sobre os riscos	
Processo: Avaliação		
2.7.3.	Determinação da probabilidade dos riscos	
2.7.4.	Determinação do impacto dos riscos	
2.7.5.	Ordenação dos riscos	
Processo: Resposta		
2.7.6.	Determinação de responsabilidades	
2.7.7.	Planejamento para a mitigação dos riscos	
2.7.8.	Listas com tempo limite e itens de ação	
2.7.9.	Replanejamento do projeto para mitigação dos riscos	
Processo: Monitoramento		
2.7.10.	Revisão dos riscos determinados	
2.7.11.	Revisão periódica dos documentos	
2.7.12.	Reporte periódico dos status dos riscos	
2.7.13.	Reporte periódico do plano de mitigação dos riscos	
2.7.14.	Reporte dos riscos críticos ao gerente sênior	
Processo: Controle		
2.7.15.	Análise do rumo, desvios e exceções	
2.7.16.	Replanejamento do projeto	
Processo: <i>Background</i>		
2.7.17.	Prototipagem	
2.7.18.	Simulação	
2.7.19.	<i>Benchmarking</i>	
2.7.20.	Gestão dos requerimentos	
2.7.21.	Gestão de fornecedor	
2.7.22.	Controle da configuração	
2.7.23.	Controle da qualidade	
2.7.24.	Gestão da qualidade	
2.7.25.	Programas de treinamento	
2.7.26.	Levantamento da satisfação dos clientes	

SEÇÃO 3 – Polo 2 – Nível de complexidade dos projetos

Premissa (PRE-2): identificar qual a influência dos fatores de riscos em projetos de infraestrutura com diferentes níveis de complexidade (Antoniou et al., 2013; Cooke-Davies et al., 2008; Giezen, 2012; Pich et al., 2002; Shenhar et al., 2005).

***Q. 3. 1** - Assinale somente a alternativa que melhor explique o nível de complexidade (classificação) do projeto selecionado e depois justifique o motivo da escolha.

- a. () Projetos Montagem: lidam com um único componente ou dispositivo, composto por uma equipe pequena que se conhece bem e possui intensa comunicação entre os membros, com pouca formalidade e documentação.
- b. () Projetos de Sistema: lidam com sistemas e com plataformas inteiras, realizando a criação não apenas do produto em si, mas também do suprimento de meios e instalações de treinamentos, equipamentos de teste, ferramentas de manutenção, suporte logístico e peças sobressalentes. Estes projetos são raramente realizados dentro de uma única organização, requerendo um escritório central para projetos, que coordena as atividades de vários subgrupos e subcontratados, com um alto nível de formalidade.
- c. () Projetos de Matriz: lidam com uma coleção dispersa de sistemas que funcionam juntos para alcançar um propósito comum, às vezes chamado de “sistema de sistemas”. Estes projetos nunca são realizados em um único local, são espalhados por uma ampla área geográfica, repleta de subprojetos de sistema. Os projetos de matriz são grandes em escala, e na maioria dos casos, são construídos de forma evolucionária, na qual os sistemas adicionais são gradualmente anexados.

***Q. 3. 2** – Como o gerente de projeto determina o nível de complexidade do projeto? A complexidade do projeto foi identificada antes do seu início (*ex-ante*)? Qual é o papel do gerente de projeto no gerenciamento da complexidade?

***Q. 3. 3** – O desempenho do projeto está sendo afetado pela complexidade? Quais dimensões de desempenho são mais influenciadas pela complexidade (custo, prazo, etc.)? Explique.

SEÇÃO 4 – Polo 3 – Qualidade da avaliação dos riscos e habilidades dos gerentes

Premissa (PRE-3): identificar qual a influência dos fatores de riscos com foco na qualidade da avaliação dos riscos e nas habilidades dos gerentes de projetos (Datta e Mukherjee, 2001; Ghosh e Jintanapakanont, 2004; Ng e Loosemore, 2007; Thamhain, 2013).

***Q. 4. 1** – A presença dos fatores de riscos gera impacto negativo no desempenho dos projetos? Quais os fatores de riscos que mais impactam no desempenho dos projetos? Como o gerente avalia o impacto dos fatores de riscos que influenciam os projetos de infraestrutura?

***Q. 4. 2** – Como o gerente avalia o desempenho dos projetos de infraestrutura? Quais dimensões são utilizadas para avaliar o desempenho? Prazo? Custo? Escopo? O planejamento possui marcos detalhados e integração entre custo e cronograma? Os fatores de riscos serem gerenciados ao longo do projeto? Etc.

SEÇÃO 5 – Hipótese geral

Hipótese nula (H0): A presença dos fatores de riscos possui independência com o grau de impacto no desempenho dos projetos de infraestrutura (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Ke et al., 2010; Kim, 2011; Mu et al., 2014; Zwikael & Ahn, 2011).

***Q. 5. 1** – Para o projeto selecionado, indique o **grau de presença** dos **fatores de riscos**. Considere notas de **1 a 5**, sendo: **(1)** muito reduzida presença; **(2)** reduzida presença; **(3)** média presença; **(4)** elevada presença; **(5)** muito elevada presença.

Fator de Risco		Nota
<u>Contratual e legal:</u> riscos relacionados à gestão dos contratos		
5.1.1.	Mudanças na natureza da negociação: arranjos impróprios nos contratos (desequilíbrio entre as partes) e alocação inadequada dos riscos contratuais entre os envolvidos (contratante e contratado).	
5.1.2.	Atraso nos pagamentos contratuais e extras: não cumprimento dos pagamentos acordados.	
5.1.3.	Atraso na resolução de controvérsias: insolvência de conflitos interpessoais (disputas).	
5.1.4.	Atraso na resolução de questões contratuais: insolvência de conflitos legais (interesses divergentes).	
<u>Financeiro e econômico:</u> riscos associados à capacidade financeira do contratante e condições de mercado.		
5.1.5.	Indisponibilidade de fundos: mercado com poucos recursos disponíveis ou inexistência de instrumentos financeiros.	
5.1.6.	Flutuação das taxas cambiais: gestão incoerente ou com pouca efetividade do governo na aplicação das taxas cambiais.	
5.1.7.	Oscilação econômica: retração da economia.	
5.1.8.	Proposta de preço: contratação de fornecedores utilizando apenas o critério de menor preço.	
5.1.9.	Fracasso financeiro do contratante: indisponibilidade financeira do contratante para cumprir com as suas responsabilidades contratuais.	
5.1.10.	Inflação e tributação: taxa de inflação e tributações elevadas.	
<u>Forças não controláveis:</u> riscos a partir de circunstâncias consideradas fora de controle.		
5.1.11.	Ação da natureza: eventos ambientais catastróficos como terremoto, enchente, etc.	
5.1.12.	Incêndio e/ou furto: circunstâncias não previstas e que não estão diretamente presentes nas estimativas de custos.	
<u>Fornecedores:</u> riscos inerentes à gestão dos fornecedores.		
5.1.13.	Número de fornecedores: número de fornecedores alocados no projeto aquém da expectativa inicial.	
5.1.14.	Incapacidade do fornecedor: falta de especialização dos fornecedores para fornecerem os serviços/materiais no prazo ou ausência de fornecedor com a especialidade requerida no mercado.	
5.1.15.	Coordenação de subcontratados: distanciamento entre gestores e executores, falhas na comunicação.	
5.1.16.	Falência do fornecedor: indisponibilidade financeira do fornecedor para cumprir com as suas responsabilidades contratuais.	
<u>Natural/físico:</u> riscos relacionados à infraestrutura.		
5.1.17.	Condição inesperada do local: condições precárias, não previstas, encontradas no local da obra.	
5.1.18.	Condições geológicas da área: presença de rochas de resistência elevada, desagregáveis, friáveis e irregular.	

5.1.19.	Condições do curso subterrâneo da água: pressões e vazões elevadas da água subterrânea e presença de águas ácidas.	
Operacional: riscos associados à produtividade e operações envolvidas no projeto.		
5.1.20.	Tratamento do material removido do local: complexidade para tratar o material removido ser maior que a prevista.	
5.1.21.	Interrupção de suporte: descontinuidade dos recursos tecnológicos (<i>software</i> , etc.) ou insumos de suporte (energia, água, etc.) para manter e alavancar a produtividade.	
5.1.22.	Produtividade dos equipamentos: produtividade dos equipamentos abaixo do previsto, substituição de tecnologia obsoleta.	
5.1.23.	Produtividade da mão-de-obra: produtividade dos colaboradores abaixo do esperado, burocracia.	
Político: riscos decorrentes de intervenções políticas em seus diferentes níveis.		
5.1.24.	Intervenção governamental: interferência do setor público nas obras e serviços previstos no projeto.	
5.1.25.	Expropriação e nacionalização: governo local assume a execução da empresa privada sem uma compensação.	
5.1.26.	Mudança na lei: travamento dos processos pela aplicação equivocada ou falta de entendimento da legislação (novos regulamentos e leis ou suas alterações).	
5.1.27.	Instabilidade política: governo ser incapaz ou não estar disposto de honrar com as suas obrigações.	
Planejamento: riscos inerentes a desvios de planejamento.		
5.1.28.	Mudanças de planejamento: mudanças inesperadas a partir de erros na concepção e/ou na operação dos projetos.	
5.1.29.	Especificações inadequadas: alteração nas especificações por serem incompatíveis com o objetivo almejado.	
5.1.30.	Definição do escopo: alterações no escopo em razão de especificações deficientes.	
5.1.31.	Conflito de documentos: desalinhamento sobre dados de um mesmo assunto e presente em documentos distintos.	
Protelação: riscos provenientes ao modo como os projetos são gerenciados.		
5.1.32.	Atraso na construção: equívoco na definição do cronograma (pouco realista) e orçamentação, elaboração inadequada de editais, etc.	
5.1.33.	Atraso de terceiros: dimensionamento da equipe incompatível com a necessidade e ingerência sobre os fornecedores, etc.	
Segurança e social: riscos relacionados à segurança, questões ambientais e aspectos sociais.		
5.1.34.	Acidentes: acontecimentos fortuitos com as equipes atuantes no projeto.	
5.1.35.	Danos às pessoas ou bens: doenças, acordos sindicais, avarias em máquinas e equipamentos, etc.	
5.1.36.	Poluição e regras de segurança: prática de atividades conflitantes com as leis ambientais e trabalhistas.	
5.1.37.	Restrições ambientais: embargos para a execução do projeto.	

***Q. 5. 2** – Para o projeto selecionado indique o seu **grau de concordância ou discordância** com as declarações abaixo. Considere notas de **1** a **5**, sendo: **(1)** Discordo totalmente; **(2)** Discordo; **(3)** Nem concordo, nem discordo; **(4)** Concordo; **(5)** Concordo totalmente.

Dimensões da Desempenho (DD)	Nota
DD1 - O projeto está em dia ou adiantado.	
DD2 - O projeto está dentro ou abaixo do orçamento.	
DD3 - O projeto vem sofrendo pequenas mudanças.	
DD4 - O projeto vem sofrendo poucas revisões das tarefas de engenharia.	
DD5 - Todas as atividades vêm sendo gerenciadas em termos de progresso ao longo do projeto.	
DD6 - O planejamento tem marcos detalhados e integração entre orçamento e cronograma.	
DD7 - Os riscos vêm sendo gerenciados (identificado, avaliado e mitigado) ao longo do projeto.	
DD8 - A qualidade total do projeto vem sendo gerenciada (plano de qualidade, metas e controle) ao longo do projeto.	

***Q. 5.3** – Considerando as dimensões de desempenho acima, indique a intensidade do impacto da **presença dos fatores de riscos nas dimensões de desempenho (DD1 A DD8) dos projetos**, assinalando uma resposta para cada item. Considere notas de **0 a 3**, sendo: **(0)** Não há impacto; **(1)** Baixo impacto; **(2)** Médio impacto; **(3)** Alto impacto.

Fatores de Riscos	Dimensões da Desempenho (DD)							
	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	DD6	DD7	DD8
Protelação								
Fornecedores								
Forças não controláveis								
Natural/físico								
Segurança e social								
Planejamento								
Operacional								
Político								
Contratual e legal								
Financeiro e econômico								

4. AGRADECIMENTO

Sua colaboração neste trabalho de pesquisa é extremamente valiosa, pois a sua experiência muito contribuirá para o gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura.

Obrigado pelo apoio no objetivo de conhecermos mais sobre este assunto e por contribuir para o avanço da ciência neste universo em particular.

Qualquer dúvida, por favor, entre em contato pelo e-mail lrgira@hotmail.com ou (11) XXXXX-XXXX.

Atenciosamente,

Leandro Girardi

APÊNDICE B – CRONOGRAMA DA PESQUISA

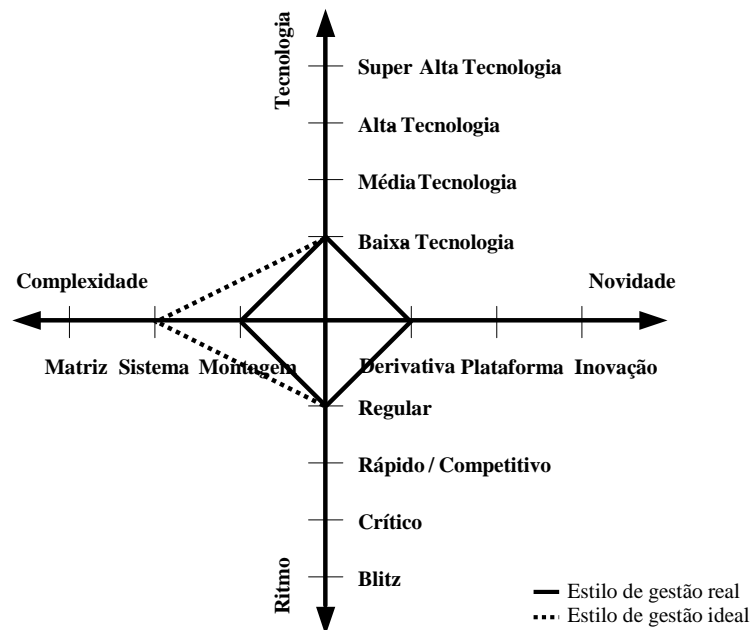
CRONOGRAMA PREVISTO																						
ATIVIDADES	2013						2014											2015				
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		
1-Definição do tema de pesquisa																						
2-Problema e Objetivos de Pesquisa																						
3-Referencial Teórico																						
4-Metodologia																						
5-Finalização do Projeto de Dissertação																						
6-Exame de Qualificação																						
7-Ajustes após a Qualificação																						
8-Execução da Pesquisa (Coleta de dados)																						
9-Análise e Interpretação dos Resultados																						
10-Conclusões																						
11-Elaboração do Texto Final																						
12-Defesa Pública Final da Dissertação																						
13-Correções e Entrega do Texto Final																						

CRONOGRAMA REALIZADO																								
ATIVIDADES	2013												2014										2015	
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
1-Definição do tema de pesquisa																								
2-Problema e Objetivos de Pesquisa																								
3-Referencial Teórico																								
4-Metodologia																								
5-Finalização do Projeto de Dissertação																								
6-Exame de Qualificação																								
7-Ajustes após a Qualificação																								
8-Tentativas de coleta de dados																								
9-Seleção de novas unidades de análise																								
10-Alteração do método de estudo e ajustes*																								
11-Execução da Pesquisa (Coleta de dados)																								
12-Análise e Interpretação dos Resultados																								
13-Conclusões																								
14-Revisão Final (todos os capítulos)																								
15-Defesa Pública Final da Dissertação																								
16-Correções e Entrega do Texto Final																								

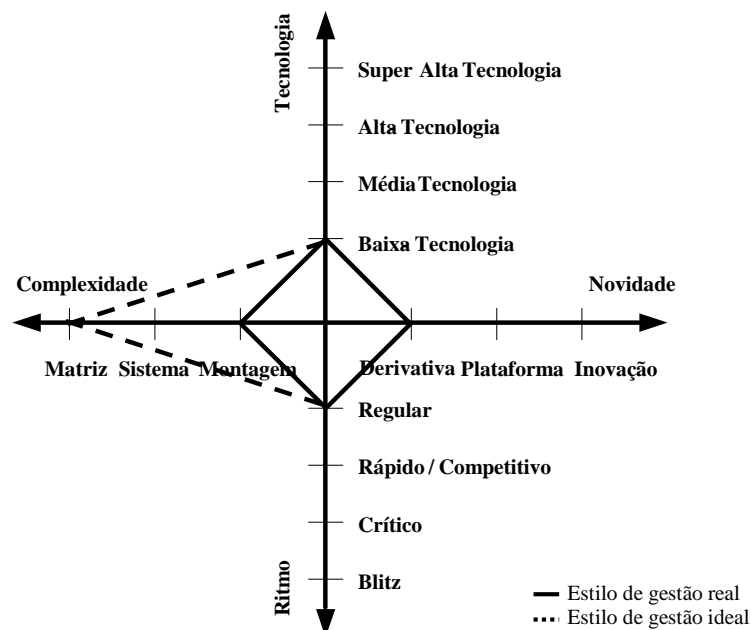
* as empresas que participaram da pesquisa quantitativa desistiram.

APÊNDICE C – TIPIFICAÇÃO DA COMPLEXIDADE DOS CASOS

A tipificação da complexidade dos cinco casos está apresentada nas Figuras 63 a 66. Como as dimensões novidade, tecnologia e ritmo não fazem parte do escopo deste estudo, considerou-se que todos os casos possuem o menor nível em cada uma delas.

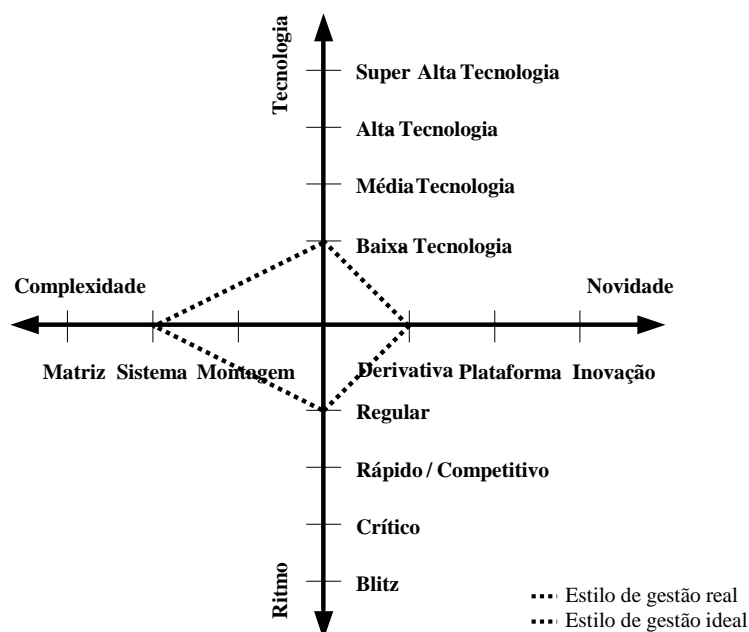


Tipificação da complexidade do *caso 1* (modelo NCTR “Diamante”).

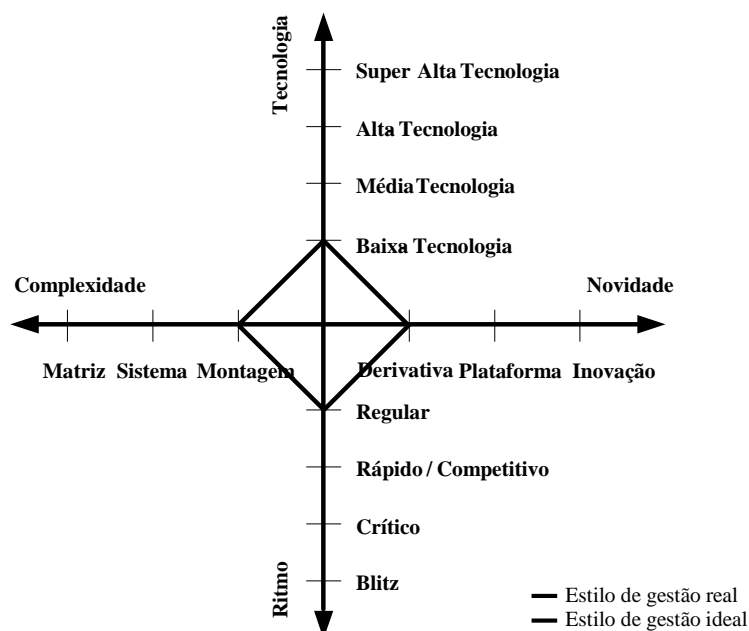


Tipificação da complexidade dos *casos 2 e 5* (modelo NCTR “Diamante”).

Os casos 3 e 4 foram os únicos cujo estilo de gestão real foi compatível com o ideal¹¹⁸.



Tipificação da complexidade do *caso 3* (modelo NCTR “Diamante”).



Tipificação da complexidade do *caso 4* (modelo NCTR “Diamante”).

¹¹⁸ Maiores esclarecimentos para a classificação da complexidade dos cinco casos avaliados neste estudo podem ser visualizados no item 4.2.1.1 – Caracterização dos projetos.