

# Caracterização da gestão de fatores de risco em projetos de infraestrutura

## *Characterization of risk factor management in infrastructure projects*

ISSN 0104-530X (Print)  
ISSN 1806-9649 (Online)

Leandro Ranolfi Girardi<sup>1</sup>  
Roque Rabechini Junior<sup>2</sup>  
José da Assunção Moutinho<sup>3</sup>

**Resumo:** Este estudo tem por objetivo compreender como se caracteriza a gestão dos fatores de risco no desempenho de projetos de infraestrutura. Para tal, utilizou-se o referencial teórico associado tanto à literatura voltada para o gerenciamento de riscos quanto sobre complexidade e desempenho de projetos. A estratégia de pesquisa utilizada baseou-se no método de estudo de casos múltiplos, compreendendo a análise de cinco empreendimentos em dois segmentos econômicos distintos. As evidências empíricas sugerem que o impacto dos fatores de risco no desempenho dos projetos depende da intensidade da gestão dos riscos e das habilidades dos gerentes de risco, mas não varia com a complexidade dos projetos. O estudo também indica que a intensidade do desempenho nas dimensões analisadas varia de acordo com a influência dos fatores considerados.

**Palavras-chave:** Projeto de infraestrutura; Desempenho; Gerenciamento de risco; Fator de risco; Complexidade.

**Abstract:** *This study aims to understand how risk factor management is characterized in the performance of infrastructure projects. The multiple-case study methodology was used, including the analysis of five projects in two different economic sectors. Empirical evidence suggests that the impact of risk factors in the performance of projects depends on risk management intensity and on the skills of risk managers, but it does not vary with project complexity. Furthermore, the intensity of the analyzed performance dimensions may vary according to the influence of the factors considered.*

**Keywords:** *Infrastructure project; Performance; Risk management; Risk factor; Complexity.*

## 1 Introdução

Os investimentos em projetos de infraestrutura são condições necessárias para o crescimento econômico de um país. Esse 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 empreendimentos nesse setor (Frischtak, 2009). De modo geral, e tendo por referência a experiência dos países desenvolvidos e das economias emergentes (Fay & Morrison, 2005), observa-se que esses projetos resultam em ativos que, se bem administrados, podem contribuir para ganhos sustentáveis de competitividade (Ng & Loosemore, 2007).

O setor de infraestrutura envolve valores grandiosos (Flyvbjerg, 2014). No Brasil, de 2011 a 2014 foram investidos R\$ 759 bilhões, sendo que desse total cerca de 50% foram destinados ao segmento de petróleo e gás natural, 18%, ao setor de energia elétrica, 9% a telecomunicações, 8% à expansão de linhas férreas, 7% a rodovias, 5% a saneamento e 2% a portos (Lanzana & Lopes, 2011). Não obstante o volume de recursos, o Ministério da Fazenda (Brasil, 2013) acrescenta que os empreendimentos realizados até o momento não foram suficientes para atender à demanda nacional e que novos ciclos de investimento serão necessários nos próximos anos.

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Administração - Gestão de Projetos, Universidade Nove de Julho – UNINOVE, Avenida Francisco Matarazzo, 612, Barra Funda, CEP 05054-010, São Paulo, SP, Brasil, e-mail: lrgira@hotmail.com

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Nove de Julho – UNINOVE, Avenida Francisco Matarazzo, 612, Barra Funda, CEP 05054-010, São Paulo, SP, Brasil, e-mail: roquejr@usp.br

<sup>3</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Rua São Francisco Xavier, 524, CEP 20550-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, e-mail: moutinho\_pmp@yahoo.com.br

Pelo olhar dos investidores, há oportunidades para novos projetos, principalmente por meio das Parcerias Público Privadas (PPP). Porém, quando avaliados pelo prisma gerencial, percebe-se que deficiências na forma como esses projetos são administrados, que limitam a conquista dos seus objetivos (Young et al., 2012). Estudo conduzido por Ibbs & Kwak (2000) concluiu que a gestão de riscos é a área mais crítica em projetos de infraestrutura. Assim, se os respectivos fatores de riscos não forem mais bem administrados implicarão em reflexos negativos em seu desempenho (Shenhar et al., 2005; Zwikael & Ahn, 2011).

Utilizando-se essas considerações, a identificação dos fatores de risco que influenciam o desempenho dos empreendimentos e a compreensão da implicação nas dimensões de desempenho constituem um potencial determinante para o seu gerenciamento. Esse resultado se caracteriza como elemento basal para o preenchimento de uma lacuna existente na literatura brasileira sobre o assunto. Em decorrência, este artigo visa responder à seguinte questão: como se caracteriza a gestão de fatores de risco no desempenho de projetos de infraestrutura?

O propósito deste estudo é compreender melhor como se caracteriza o ambiente de fatores de risco no desempenho de projetos de infraestrutura. Como objetivos específicos, busca determinar a presença dos fatores de risco e o desempenho dos projetos; avaliar a relação entre a presença dos fatores de risco e o impacto no desempenho; e identificar como a administração dos fatores de risco pode influenciar a gestão dos projetos.

## 2 Referencial teórico

A infraestrutura presente 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 e a estabilidade social, cultural e econômica da nação (Ng & Loosemore, 2007). Ainda segundo esses autores, existem diferentes tipos de projeto de infraestrutura, divididos em duas categorias: a) econômica: pontes, sistemas de drenagem, plantas industriais, telecomunicações, transporte sobre trilhos etc.; b) social: construção de escolas, prisões e hospitais, sistemas turísticos etc.

Segundo Sanderson (2012), a categoria econômica tem como características predominantes envolver uma porção substancial de recursos; apresentar expectativa de vida medida em décadas e ter como cliente organizações públicas. Os principais fornecedores são empresas privadas que, com frequência, preservam a propriedade de uma porção da infraestrutura, prevendo a cobrança dos usuários pelos serviços prestados a partir do projeto finalizado.

Outra característica dos projetos de infraestrutura econômica é que eles costumam ter baixo desempenho

(Datta & Mukherjee, 2001; Chan & Chan, 2004; Shen et al., 2006; Flyvbjerg, 2007, 2008; Eriksson & Westerberg, 2011). No estudo conduzido por Flyvbjerg et al. (2002), quando do exame de projetos de transporte, constata-se que 90% tiveram excedentes de custos. Meng (2012) encontrou como resultado de sua pesquisa que 35,6% dos empreendimentos não são finalizados no prazo e que 88,2% possuem algum tipo de defeito. Em estudo posterior, Flyvbjerg (2014) investigou projetos de infraestrutura dos mais variados tipos localizados em diferentes países, concluindo por excedentes de custos que chegaram a 1.900%.

No campo de estudos da disciplina de gerenciamento de projetos, pesquisas apontam para variadas dimensões de desempenho que extrapolam o tradicional triângulo de ferro (PMI, 2013). Alguns aspectos que se destacam nessa visão referem-se as mudanças – projeto sem grandes mudanças (El-Sayegh, 2008; Shenhar & Dvir, 2007); atividades: atividades sendo gerenciadas quanto ao progresso (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Shenhar & Dvir, 2007); integração – presença de marcos detalhados e integração entre orçamento e cronograma (Raz et al., 2002; Shenhar & Dvir, 2007); e riscos – gestão de riscos ao longo do projeto (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Shen et al., 2006).

A análise multidimensional do desempenho, além de trazer maior assertividade às decisões com a utilização de indicadores (Aragón et al., 2013), pode auxiliar na sustentabilidade dos negócios (Zdanytė & Neverauskas, 2011). Tratando-se de projetos de infraestrutura, quanto maior a amplitude e a intensidade na avaliação do desempenho, maiores são as chances de sucesso (Flyvbjerg, 2007). Porém, há de se considerar que esses empreendimentos também são fontes de risco, pois envolvem inúmeros *stakeholders* (Antoniou et al., 2013), contratos e contratantes (Ghosh & Jintanapakanont, 2004). O objetivo de identificar os riscos e categorizá-los em fatores de risco é prevenir eventos negativos com grandes impactos nos resultados dos projetos (Redmill, 2002; Jordão et al., 2015).

Entre os fatores de riscos (Wang & Tiong, 2000; Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Shen et al., 2006; Bing et al., 2007; Ng & Loosemore, 2007; Lam et al., 2007; Ke et al., 2010; Mu et al., 2014) em projetos de infraestrutura destacam-se: 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 aos fornecedores; e) natural/físico: riscos relacionados à infraestrutura; f) operacional: riscos associados à produtividade e operações; g) político: riscos decorrentes de intervenções políticas; i) planejamento: riscos inerentes a desvios de planejamento; j) protelação: riscos provenientes do modo como os projetos são

gerenciados; k) segurança e social: riscos relacionados à segurança, questões ambientais e aspectos sociais.

De acordo com Wang et al. (2004), além da identificação e análise dos riscos, o seu gerenciamento também envolve os processos de resposta e controle. Contudo, a sua prática nos projetos (avaliação dos riscos) ainda é considerada insuficiente e ineficaz (Chapman & Ward, 2004) para garantir melhor desempenho (Elkington & Smallman, 2002; Ke et al., 2010; El-Sayegh, 2008; Shengli et al., 2008; Mu et al., 2014). Dessa constatação emerge a primeira proposição: **PRO-1 – avaliação do risco obtida pela administração dos fatores de riscos melhora o desempenho dos projetos de infraestrutura.**

Quanto maior a intensidade da gestão, menor é a presença dos fatores de risco (Zwikael & Ahn, 2011). Adicionalmente, Raz et al. (2002) acrescentam que há correlação positiva entre a administração dos fatores de riscos e o desempenho dos projetos. Nesse aspecto, esse gerenciamento, por si só, já reduziria o impacto sobre diferentes metas dos projetos (El-Sayegh, 2008; Shengli et al., 2008; Love et al., 2011).

Os métodos para o gerenciamento de riscos foram extensamente discutidos na literatura sobre projetos

(Jaafari, 2003; Kwak & Stoddard, 2004; Lyons & Skitmore, 2004; Kerzner, 2009; Zwikael & Ahn, 2011; PMI, 2013). Nessa linha, Raz & Michael (2001) estabeleceram um *ranking* com as práticas mais contributivas para sua gestão, relacionando-as aos processos de identificação, avaliação, resposta, monitoramento, controle e *background*. Como resultado da pesquisa, além de indicarem as principais técnicas, os autores também sugeriram que a administração dos riscos também está atrelada a um processo alternativo, já que das 10 práticas mais bem avaliadas, 5 fazem parte do *background*, conforme apresentado na Tabela 1.

Analisando-se a Tabela 1, nota-se 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 esse achado: 1) as técnicas para o controle dos riscos são ineficazes e, por isso, foram percebidas como inadequadas; 2) maior tempo e esforço são investidos nos processos anteriores da gestão de riscos, que são realizados em conjunto com outras atividades de planejamento do projeto.

**Tabela 1.** Práticas que mais contribuem para a gestão de riscos.

Práticas/técnicas	Processo	Ranking
<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 do 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 de 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

Fonte: adaptado de Raz & Michael (2001).

Percebe-se, por parte dos usuários, a dificuldade de visualização dos benefícios obtidos com o uso do gerenciamento de riscos, carência de recursos destinados à função, falta de experiência com as técnicas e de tempo para a aplicação (Kwak & Stoddard, 2004; Lyons & Skitmore, 2004; Wallace et al., 2004), além da baixa autoridade e da falta de habilidade dos gerentes de projetos como fatores limitantes à sua administração (Globerson & Zwikael, 2002). Tal afirmação remete à seguinte proposição: **PRO-2 – o uso intenso das habilidades dos gerentes de riscos na administração dos fatores de risco melhora o desempenho dos projetos de infraestrutura.**

A maioria dos problemas em projetos é gerencial e não técnica (Shenhar & Dvir, 2007). Ainda nessa linha, Thamhain (2013) complementa que se a equipe for eficaz, a influência dos fatores de risco pode ser amenizada. Como os projetos de infraestrutura estão associados a variados riscos (Shen et al., 2006), faz-se necessário o uso de métodos de gerenciamento específicos, seja em função dos diferentes níveis de complexidade dos projetos (Shenhar et al., 2005) seja devido ao impacto causado tanto pela presença (Kim, 2011) quanto pelos tipos de risco inerentes a esses empreendimentos (Thamhain, 2013).

De acordo com Shenhar & Dvir (2007) a tipificação dos projetos pela complexidade considera três níveis: 1) montagem: lida com um único componente; possui equipe pequena e que se comunica intensamente; com pouca formalidade e documentação; 2) sistema: lida com sistemas e plataformas inteiras, realizando a criação não apenas do produto mas também dos suprimentos colaterais; 3) matriz: lida com uma coleção dispersa de sistemas que funcionam juntos para alcançar um propósito comum, às vezes chamado de sistema de sistemas. Essas evidências conduzem à proposição: **PRO-3 – o esforço na tipificação prévia do grau de complexidade para a administração dos fatores de risco melhora o desempenho dos projetos de infraestrutura.**

Desvendar o grau de complexidade dos projetos faz parte de um modelo de gestão cujo propósito é obter melhores resultados (Pich et al., 2002; Cooke-Davies et al., 2008; Giezen, 2012; Ahern et al., 2013; Antoniou et al., 2013).

### 3 Procedimento metodológico da pesquisa

Esta pesquisa é classificada como descritiva (Triviños, 1992; Gil, 2011), qualitativa (Yin, 2015), indutiva (Martins & Theóphilo, 2009) e foi abordada pelo método de estudo de casos múltiplos (Yin, 2015). O percurso metodológico seguido passou pelas seguintes fases: a) elaboração da questão de pesquisa e dos objetivos a partir do processo de identificação de lacuna na literatura; b) definição do referencial

teórico para emoldurar o estudo; c) elaboração das proposições de estudo (PRO-1, PRO-2 e PRO-3), criando o modelo teórico; d) identificação e seleção das unidades de análise; e) desenvolvimento e validação do instrumento de coleta em reunião de *brainstorm* e pré-teste com especialistas em projetos de infraestrutura; f) coleta de dados dos cinco casos estudados; g) análise e discussão dos resultados à luz da literatura especializada; h) conclusão do trabalho, composta ainda por: contribuições para a prática, limitações e sugestões para futuros estudos.

Como indicado na seção introdutória, este artigo visa responder à seguinte questão: como se caracteriza a gestão de fatores de risco no desempenho de projetos de infraestrutura? Consequentemente, o objetivo principal é compreender melhor como se caracteriza o ambiente de fatores de risco no desempenho de projetos de infraestrutura. Para tanto, três objetivos específicos foram elencados: a) determinar a presença dos fatores de risco e o desempenho dos projetos; b) avaliar a relação entre a presença dos fatores de risco e o impacto no desempenho; c) identificar como a administração dos fatores de risco pode influenciar a gestão dos projetos.

A partir de uma ampla revisão do referencial teórico envolvendo a caracterização de projetos de infraestrutura, as múltiplas dimensões de desempenho de projetos e a gestão dos fatores de risco, três proposições puderam ser elaboradas: PRO-1, PRO-2 e PRO-3, conforme a Figura 1, dando origem a um modelo teórico acerca do problema da pesquisa.

A definição da PRO-1 relaciona-se ao fato de que a avaliação do risco reduz o impacto da sua presença no desempenho dos projetos (Zwikael & Ahn, 2011) e que a efetividade de tal gestão só é conquistada quando o nível de complexidade é baixo (Barki et al., 2001). Tal proposição alicerça-se no fato de o aumento da intensidade na gestão de riscos reduzir a presença dos fatores de risco (Chapman & Ward, 2004; Mu et al., 2014) e que os projetos com maior intensidade no gerenciamento dos riscos também são os com melhor desempenho (Raz et al., 2002; Zwikael & Ahn, 2011).

A PRO-2 fundamenta-se na necessidade de preparo dos gerentes para que as decisões se reflitam em melhor 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 dessa tarefa acaba limitando a sua eficiência (Globerson & Zwikael, 2002; Raz et al., 2002). Nessa linha, nota-se que o impacto no desempenho dos projetos varia com o grau de presença dos fatores de risco (Datta & Mukherjee, 2001; Ng & Loosemore, 2007) e com o tipo de fator de risco envolvido no empreendimento (Ghosh & Jintanapakanont, 2004; Thamhain, 2013).

A PRO-3 afirma que, em função da complexidade, maior esforço é despendido para a identificação dos



riscos (Kwak & Stoddard, 2004) e que tal complexidade resulta em uma série de reflexos negativos para a consecução das metas dos projetos (Antoniou et al., 2013). Afirma-se, ainda, que a gestão de riscos é mais intensa em projetos com maior nível de complexidade (Barki et al., 2001; Shenhar & Dvir, 2007), que a presença dos fatores de risco cresce com o aumento da complexidade (Shenhar et al., 2005; Giezen, 2012) e que o desempenho tende a ser melhor em projetos com menor grau de complexidade (Pich et al., 2002; Cooke-Davies et al., 2008; Antoniou et al., 2013).

Nesta pesquisa, as unidades de análise escolhidas foram de projetos de infraestrutura econômica cujos processos de gestão de riscos, e consequente desempenho, se mostraram aquém do desejado (McKim et al., 2000; Flyvbjerg et al., 2002; Shenhar & Dvir, 2007). Dessa forma, cinco casos foram selecionados e avaliados pela técnica de síntese de casos cruzados (Yin, 2015). A escolha dos casos se deu por conveniência (Martins & Theóphilo, 2009), optando-se, ainda, pela seleção de casos contrastantes e complementares (Yin, 2015) e a partir das dimensões complexidade (montagem, sistema e matriz) e segmentos econômicos (comércio e serviços) nos quais atuam as empresas-clientes.

Para o levantamento do perfil dos casos pesquisados foram considerados orçamento total do projeto, quantidade de pessoas envolvidas, duração, segmento econômico das empresas-clientes, localização (estado) do projeto e seu nível de complexidade, como pode ser visto na Tabela 2.

O caso 1 teve como objetivo ampliar e modernizar uma fábrica de lubrificantes de uma empresa nacional de grande porte atuante no segmento de energia. O caso 2 buscou a implantação de uma unidade de coque para uma empresa nacional de grande porte. O caso 3 teve como propósito a construção de uma planta de gasolina no Estado do Paraná. O caso 4 objetivou a reforma de um laboratório de testes para uma empresa internacional do segmento automotivo. O caso 5, por sua vez, buscou a expansão de uma linha férrea e a melhoria da mobilidade urbana em uma das principais capitais do Brasil. Como se pode verificar na Tabela 3, o perfil dos entrevistados também foi levantado.

Os entrevistados possuem um bom nível de escolaridade (dois graduados, dois especialistas e um mestre), são experientes (média de 26 anos) e maduros (média de 50 anos). A formação de quatro dos respondentes era em Engenharia Civil. Dois deles (casos 2 e 5) possuem certificação internacional em gestão de projetos.

O instrumento utilizado para a coleta dos dados foi elaborado e validado em reunião de *brainstorm* com um executivo certificado em gestão de projetos e ampla experiência de atuação em empresa nacional de transportes, em outubro 2014. Na sequência, o pré-teste contou com a participação de três especialistas em projetos de infraestrutura. Na seleção dos especialistas, buscou-se o equilíbrio entre qualificação e experiência profissional. Por isso, um tinha perfil acadêmico; o

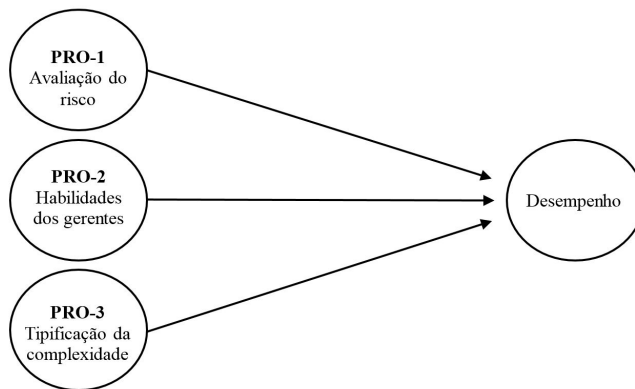


Figura 1. Modelo teórico/conceitual da pesquisa.

Tabela 2. Caracterização dos casos estudados.

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

Fonte: elaborado pelos autores.

**Tabela 3.** Caracterização dos entrevistados.

Parâmetros	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
Idade (anos)	37	60	52	59	44
Experiência (anos)	17	20	26	30	30
Formação	Eng. Civil	Eng. Civil	Eng. Civil	Eng. Civil	Informática
Escolaridade	Graduado	Mestre	Graduado	Especialista	Especialista
Certificação	Não	PMP	Não	Não	PMP

PMP = Project Management Professional. Fonte: elaborado pelos autores.

outro, acadêmico com viés de mercado; e o último, voltado para o mercado.

A coleta de dados foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2014, com quatro entrevistas realizadas à distância, recorrendo-se ao uso de questionário validado na fase anterior e uma realizada de forma presencial, o que ainda possibilitou a observação direta dos pesquisadores.

No que tange a análise dos resultados, a presença dos 10 fatores de risco em projetos de infraestrutura foi calculada pelo *Índice de presença* =  $\sum(\alpha X) * 100 / 5$ , cuja fórmula foi adaptada do estudo de Ghosh & Jintanapakanont (2004);  $\alpha$  é a constante que expressa o peso dado para cada resposta, variando de 1 (presença muito reduzida) a 5 (presença muito elevada); e  $X = n / N$ , em que  $n$  é a frequência das respostas e  $N$  é o número total de respostas. O maior índice de presença possível é 100,00.

Outro índice utilizado neste estudo é o índice de desempenho, que reflete o desempenho dos projetos a partir da opinião dos respectivos gerentes de projeto. O seu cálculo foi realizado utilizando-se a seguinte fórmula *Índice de desempenho* =  $\sum(\beta) * 100 / 35$ , em que  $\beta$  expressa a soma dos pesos dados para cada resposta na avaliação das sete dimensões de desempenho estudadas nesta pesquisa (prazo; custo; mudanças; atividades; integração; riscos; qualidade). Os pesos, pela escala Likert de 5 pontos, variaram de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente), com o maior índice de desempenho possível sendo 100,00.

Para avaliar relação e grau de impacto dos fatores de risco nas dimensões de desempenho dos projetos de infraestrutura foram considerados três níveis de classificação: baixo, médio e alto. Especificamente quanto à presença dos fatores de risco nos empreendimentos, foram adotados os seguintes critérios: a) baixo: índice de presença menor ou igual a 33,00; b) médio: índice de presença entre 33,00 e 66,00; c) alto: índice de presença maior ou igual a 66,00.

## 4 Apresentação e análise dos resultados

### 4.1 Presença dos fatores de riscos

A análise da presença dos fatores de risco nos projetos é uma etapa importante para prevenir danos ao seu desempenho. Parte-se do princípio de que todos

os projetos possuem riscos associados. Assim, o fator de risco com o maior índice de presença nos casos pesquisados foi o de proteção (70,00), seguido pelo de planejamento (36,00), natural/físico (32,00), operacional (28,00), fornecedores (21,00), segurança e social (16,00), contratual e legal (14,00), de forças não controláveis (12,00), político (11,00) e financeiro e econômico (10,00).

A superioridade do fator proteção é explicada pelos riscos: a) atraso na construção: erros no controle de cronograma (casos 1, 2 e 5), estimativa de recursos inadequada (casos 1, 2, 4 e 5), definição de atividades pouco abrangentes (casos 1, 2, 3, 4 e 5), estimativas de duração 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. No outro extremo está o fator financeiro e econômico, que é explicado, essencialmente, pelo risco de fracasso financeiro do contratante, que teve a menor presença, já que a maioria dos projetos utiliza recursos públicos para a sua execução.

Dois riscos não previstos na literatura consultada foram levantados nas entrevistas e alocados pelos pesquisadores aos fatores de risco 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).

### 4.2 Desempenho dos empreendimentos

Ao se avaliar as dimensões de desempenho constatou-se que quatro entrevistados discordam que os projetos (casos 1, 2, 4 e 5) estejam no prazo e no orçamento. Fato esse também demonstrado em outras pesquisas, ao concluírem que mais de 85% dos projetos são encerrados com excedentes de prazo e custo.

A maioria dos entrevistados (casos 1, 4 e 5) também discordou que os projetos tenham sofrido pequenas mudanças, poucas revisões de tarefas de engenharia e que o planejamento contenha marcos detalhados e integração entre orçamento e cronograma. 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.

Entre os entrevistados, três nem concordaram, nem discordaram sobre os riscos estarem sendo gerenciados ao longo dos empreendimentos (casos 1, 4 e 5). A neutralidade das opiniões sobre essa 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, avaliação, resposta e controle). O entrevistado do caso 5, por exemplo, mencionou que seu foco de atenção “são as atividades que preciso entregar”. Por fim, três respondentes 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.

Nesses termos, apesar de 32,5% dos entrevistados acreditarem que seu projeto foi eficiente nas sete dimensões de desempenho estudadas, outros 45% discordam dessa afirmação. 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).

### **4.3 Relação entre fator de risco e desempenho**

A presença dos fatores protelação, fornecedores, político, planejamento, contratual e legal e operacional demonstrou-se mais associada a projetos que possuem alto impacto no prazo (casos 1 e 5). Já os fatores de risco natural/físico e financeiro e econômico aproximaram-se entre si por estarem relacionados aos casos com médio impacto no prazo (casos 2 e 4). Os projetos com os fatores segurança e social e forças não controláveis estão mais vinculados ao menor grau de impacto no prazo (caso 3).

A presença dos fatores fornecedores e protelação mostrou-se ligada a projetos com alto impacto nos custos (casos 4 e 5), enquanto que os fatores natural/físico, segurança e social, planejamento, político e forças não controláveis mostraram maior vínculo com o grau de impacto médio na dimensão de desempenho custos (casos 1 e 2). Os casos com a presença dos fatores contratual e legal, financeiro e econômico e operacional aproximaram-se mais dos empreendimentos com menor grau de impacto nos custos (caso 3).

Os projetos com a presença dos fatores protelação, planejamento e fornecedores estão mais associados ao alto impacto nas mudanças (casos 1 e 4). 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 (casos 3 e 5). Para o entrevistado do caso 3, “embora a nossa preocupação com riscos da natureza seja grande isso não implica em grandes mudanças”. A presença dos fatores segurança e social, operacional e forças não controláveis está mais ligada aos projetos com menor impacto na dimensão mudanças (caso 2).

É possível verificar ainda que os projetos com a presença dos fatores operacional e fornecedores relacionam-se ao alto impacto na dimensão atividades (casos 2 e 5). Segundo o entrevistado do caso 5 “os fatores operacional e alinhamento com fornecedor são preocupantes pelo alto grau de dependência entre eles”. Quanto aos fatores protelação, forças não controláveis, segurança e social, planejamento e financeiro e econômico, constatou-se que sua presença está mais associada aos casos com impacto médio nas atividades (casos 3 e 4). A presença dos fatores político, natural/físico e contratual e legal está mais ligada a projetos com impacto baixo nas atividades (caso 1).

Notou-se, também, que a presença dos fatores planejamento, protelação, operacional e contratual e legal associa-se a projetos com alto impacto na integração (casos 1 e 2). O entrevistado do caso 2 mostrou-se preocupado, nas atividades de planejamento, pois “a integração, muitas vezes ela é desconsiderada no âmbito do empreendimento, mas a grande vilã quando ocorrem os riscos”. Os fatores natural/físico, político, forças não controláveis, fornecedores e financeiro e econômico estão mais relacionados ao grau de impacto médio (casos 4 e 5). Como mencionou o entrevistado do caso 4, “as intempéries naturais podem, em alguns casos, abalar as estruturas do empreendimento”. Já os casos com a presença do fator segurança e social se diferenciam dos demais por apresentarem maior ligação com o baixo impacto na integração (caso 3).

A presença dos fatores de risco protelação, fornecedores, planejamento e contratual e legal demonstrou maior relação com os projetos com alto impacto na gestão de riscos (caso 2), seguidos pelos fatores natural/físico, político, financeiro e econômico e operacional, com médio impacto (casos 1, 4 e 5). Além disso, os projetos com a presença dos fatores segurança e social e forças não controláveis se distinguem dos demais por apresentarem menor impacto no gerenciamento dos riscos (caso 3).

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 (caso 2). Já a presença dos fatores planejamento, fornecedores, protelação e contratual e legal está mais associada aos casos com grau de impacto médio (casos 1, 4 e 5). 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, segundo o entrevistado do caso 3.

O resumo das associações existentes entre os 10 fatores de riscos e as 7 dimensões de desempenho avaliadas neste estudo está na Tabela 4.

#### 4.4 Gestão de fatores de risco

Uma vez que os projetos de infraestrutura estão expostos a diferentes riscos, buscou-se avaliar quais técnicas foram usadas na sua gestão. Para esse levantamento recorreu-se a uma lista definida por Raz & Michael (2001) que contempla as práticas ou técnicas que mais contribuem para o gerenciamento de riscos em projetos. Os resultados dessa análise estão demonstrados na Tabela 5.

A partir da Tabela 5 nota-se que as técnicas aplicadas nos casos estudados estão entre as que mais contribuem para a gestão de riscos. Ao se avaliar os casos isoladamente, verificaram-se diferentes intensidades de gerenciamento entre os empreendimentos (número de processos; práticas aplicadas em cada caso). Dessa forma, entre os projetos analisados, o caso 3 foi o que apresentou a maior intensidade no gerenciamento dos riscos,

pois foi o único que aplicou todos os processos de gerenciamento previstos na literatura consultada e demonstrou a maior frequência no uso das práticas para a gestão de riscos. Em seguida aparece o caso 5 (5 processos; 6 práticas), seguido pelos casos 2 (5; 5), 4 (2; 4) e 1 (2; 3).

Ao se analisar a PRO-1, percebeu-se que com o incremento na intensidade da gestão dos riscos houve redução da presença dos fatores de risco nos projetos. Notou-se, ainda, que os projetos com maior intensidade no gerenciamento de riscos também foram aqueles com melhor desempenho. Porém a gestão de riscos, por si só, não é suficiente para garantir o sucesso dos projetos. Outros aspectos também devem ser avaliados, como a tipificação prévia da complexidade dos projetos, visando o seu gerenciamento adequado. A representação gráfica das tendências teóricas da PRO-1 está apresentada na Figura 2.

Observa-se na Figura 2 que à medida que aumenta a intensidade do gerenciamento de riscos, a presença dos fatores de risco reduz-se e o desempenho do projeto melhora, tendendo a aceitar a PRO-1. Constatou-se também que a eficiência dos projetos é alcançada (A e B) quando a intensidade da administração dos fatores de risco é compatível com o estilo de gerenciamento da complexidade aplicado (casos 3 e 4).

**Tabela 4.** Relação entre fatores de risco e desempenho.

Fatores de risco	Dimensões de desempenho						
	P	C	M	A	I	R	Q
Contratual e legal	Alta	Média	Média	Baixa	Alta	Alta	Média
Financeiro e econômico	Média	Baixa	Média	Média	Média	Média	Alta
Forças não controláveis	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Baixa	Baixa
Fornecedores	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Alta
Natural/físico	Média	Média	Média	Baixa	Média	Média	Baixa
Operacional	Alta	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Média	Alta
Planejamento	Alta	Média	Alta	Média	Alta	Alta	Média
Político	Alta	Média	Média	Baixa	Média	Média	Baixa
Proteção	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Alta	Média
Segurança e social	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa	Baixa

P = prazo; C = custo; M = mudanças; A = atividades; I = integração; R = risco; Q = qualidade. Fonte: elaborado pelos autores.

**Tabela 5.** Práticas mais utilizadas no gerenciamento de riscos dos casos estudados.

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

Fonte: elaborado pelos autores.



Porém há indícios que negam que o gerenciamento de riscos é mais intenso em projetos com maiores níveis de complexidade, justamente pelo fato de os casos 1 e 3, de complexidade intermediária (sistema), apresentarem a menor (caso 1) e a maior intensidade na gestão dos riscos (caso 3).

Entre os fatores de risco avaliados, apenas três demonstraram evidências favoráveis a aceitar a PRO-2 (protelação, natural/físico e segurança e social). Quanto à presença dos outros fatores, 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 projetos com menor complexidade, como montagem e sistema (operacional, forças não controláveis, planejamento e contratual e legal), conforme Tabela 6.

Outra constatação sobre a PRO-2 refere-se ao fato de que os melhores desempenhos foram obtidos pelos projetos sistema (casos 1 e 3) e não nos montagem (caso 4). Tal evidência reforça a tese de que os fatores de risco, ao serem administrados,

potencializam a efetividade dos métodos de gerenciamento (riscos e complexidade) que, por sua vez, minimizam o impacto dos fatores de risco sobre o desempenho dos empreendimentos (exemplo é o caso 3). Nesses termos, a tipificação prévia do grau de complexidade não demonstrou influência positiva sobre o desempenho dos projetos de infraestrutura, tendendo a PRO-2 à rejeição.

No contexto em que se insere a PRO-3, os fatores de risco protelação, segurança e social e forças não controláveis foram os únicos que mostraram coerência entre a presença dos fatores de risco e o impacto no desempenho dos projetos. Nota-se, portanto, que, na maioria dos casos, o grau de presença dos fatores de risco não se mostrou relacionado ao impacto no desempenho. Entre os fatores de risco que validam tal afirmação estão: operacional, contratual e legal e fornecedores (casos 1 e 5); natural/físico, político e financeiro e econômico (casos 4); e planejamento (casos 2 e 3), conforme pode ser verificado na Tabela 7.

A partir das informações demonstradas na Tabela 7 verifica-se que o impacto e as dimensões

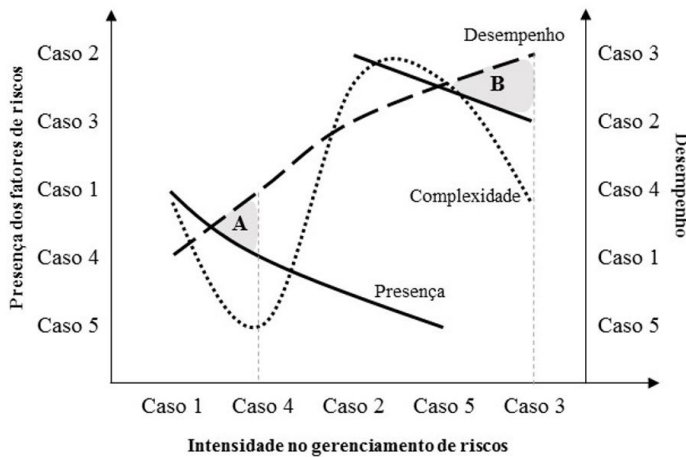


Figura 2. Influência dos fatores de risco no processo de gerenciamento de riscos.

Tabela 6. Presença dos fatores de risco 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

Nível de complexidade = Montagem < Sistema < Matriz. Fonte: elaborado pelos autores.

**Tabela 7.** Dimensões de desempenho mais influenciadas pelos fatores de risco.

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

P = presença; I = impacto. Fonte: elaborado pelos autores.

de desempenho influenciadas pelos fatores de risco variam entre eles. Ao se agrupar os fatores de risco relacionados aos projetos com alto impacto no desempenho (protelação, planejamento, operacional, fornecedores e contratual e legal), percebe-se que a dimensão prazo é influenciada negativamente por todos, assim como as dimensões integração e riscos.

O fator de risco fornecedores, além de associar-se a projetos com alto impacto no desempenho, foi o que apresentou o maior número de dimensões sendo influenciadas por ele (prazo, custo, mudanças, riscos, atividades e qualidade). Entre as justificativas que explicam a amplitude do impacto desse fator destaca-se a incapacidade de os fornecedores suprirem, com produtos ou serviços, as demandas acordadas. Dessa forma, a gestão efetiva dos riscos relacionados aos fornecedores é uma condição vital para o melhor desempenho dos projetos.

Outros fatores de risco 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 de prazo, custo, mudanças, integração e riscos. Da mesma forma, o fator financeiro e econômico, que também associa-se ao impacto médio, em 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 se avaliar os fatores de risco 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 o fator operacional possui maior impacto sobre prazo (inclusive o risco cultural), integração, atividades e qualidade. O fator de risco contratual e legal, por sua vez, evidenciou maior influência sobre prazo, integração, riscos e qualidade.

No que diz respeito à influência do fator de risco político, o mesmo está mais associado ao grau de impacto médio nas dimensões custo, mudanças, integração e riscos. Apesar de o risco corrupção não ter feito parte do escopo inicial dessa 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 prazo, mudanças, riscos e qualidade.

A dimensão de desempenho riscos foi uma das mais influenciadas por todos os fatores de risco, exceto pelo operacional. Tal constatação reflete o maior preparo dos entrevistados 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. A eficiência na gestão dos projetos foi alcançada quando houve equilíbrio entre menor presença dos riscos para o nível de desempenho esperado. Dessa forma, o uso intenso das habilidades dos gerentes de riscos na administração dos fatores de risco influencia positivamente o desempenho dos projetos de infraestrutura, tendendo-se a aceitar a PRO-3.

A partir das três proposições deste estudo, evidencia-se que a melhor avaliação dos riscos e o aumento do uso das habilidades dos gerentes na administração dos fatores de risco contribuem positivamente para o desempenho dos projetos, conforme Figura 3.

A influência dos fatores de risco no desempenho dos projetos de infraestrutura foi considerada de relevância acentuada para a área de gerenciamento de projetos, pois proporciona forte melhoria na administração 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 e técnicas e a fundamentos epistemológicos que culminaram em três objetivos específicos e correlacionados.

Descrição da proposição	Quando		Melhoria	Resultado
Avaliação do risco obtida pela administração dos fatores de risco.	Melhora	➡	Positiva	Desempenho dos projetos de infraestrutura.
Tipificação do grau de complexidade do projeto para a administração dos fatores de risco.	Realiza	➡	-	
Uso das habilidades dos gerentes de riscos na administração dos fatores de risco.	Aumenta	➡	Positiva	

**Figura 3.** Caracterização da administração dos fatores de risco no desempenho dos projetos de infraestrutura.

Os objetivos específicos foram a base norteadora deste estudo e pela sua forte relação com a questão de pesquisa vale serem resgatados nesta seção. O primeiro consiste em determinar a presença dos fatores de risco e o desempenho dos projetos. O segundo buscou avaliar a relação entre a presença dos fatores de risco e o impacto no desempenho. Por fim, o terceiro objetivo específico almejou identificar como os fatores de risco influenciam a gestão dos projetos e quais dimensões de desempenho são mais afetadas por eles.

No total, 10 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 maior presença foi o fator protelação, seguido por 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 risco político e operacional, respectivamente.

Com relação ao desempenho dos projetos de infraestrutura, conclui-se que 45% deles apresentaram desempenho aquém do desejado. Fato 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 risco estudados foram 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).

## 5 Considerações finais

No contexto deste estudo, nota-se que a caracterização da gestão dos fatores de risco: a) depende da intensidade do gerenciamento dos riscos; b) não varia com a complexidade dos projetos; c) conforme o texto, a caracterização de protelação, planejamento,

operacional, fornecedores e contratual e legal é alta no desempenho das dimensões prazo, integração e riscos; d) a caracterização de natural e físico, político e financeiro e econômico é média no desempenho das dimensões integração, mudanças, riscos e custos; e) a caracterização de segurança e social e forças não controláveis é baixa no desempenho das dimensões prazo, mudanças, riscos e qualidade. Ressalta-se, assim, a necessidade do preparo dos gerentes, em termos de conhecimento e habilidades, para que o gerenciamento de riscos seja mais eficiente.

Dessa forma, pode-se afirmar que a melhoria da avaliação dos riscos e o uso intenso das habilidades dos gerentes na administração dos fatores de risco resultam em melhorias no desempenho dos projetos de infraestrutura. Contudo, essa mesma influência não pôde ser verificada na tipificação prévia da complexidade nesses tipos de empreendimento.

Em termos práticos, as principais contribuições da pesquisa em prol de melhor desempenho para esses tipos de empreendimento são:

- Levantamento de uma lista das principais práticas (técnicas) que podem ser aplicadas no gerenciamento de riscos, levando-se em conta os processos de gestão mais deficitários em projetos de infraestrutura (identificação, avaliação e monitoramento dos riscos). O uso dessas técnicas de forma adequada certamente poderá levar o empreendimento a bons resultados.
- Identificação de 7 dimensões do desempenho de projetos (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 10) e que também merecem ser gerenciadas ao longo do projeto.
- Apresentação de uma lista de fatores de risco (protelação, planejamento, natural/físico, operacional, fornecedores, segurança e social, contratual e legal, forças não controláveis, político e financeiro e econômico –, mais presentes nos projetos de infraestrutura, não se exclui a existência de outros) que poderá

facilitar a aplicação do primeiro processo para o gerenciamento de riscos, isto é, a identificação de risco.

- d) Apresentação de informações úteis que servem de subsídios para a análise qualitativa e quantitativa dos riscos. Possível por se elencar a tendência de impacto dos fatores de risco em diferentes dimensões de desempenho. Essa informação serve de insumo para a priorização dos fatores de risco a partir dos efeitos causados nos empreendimentos.

A respeito das limitações, a unidade de análise foi composta por projetos de infraestrutura econômica, não sendo possível assegurar a representatividade do conjunto de projetos de infraestrutura conduzidos no Brasil. Além disso, a estratégia de pesquisa adotada, o estudo de casos, não visou criar generalizações sobre o assunto e a problemática da pesquisa. No entanto, espera-se que esta pesquisa possa abrir caminho para novos estudos sobre a temática abordada.

Como pesquisa complementar na área de gerenciamento de riscos em projetos de infraestrutura sugere-se aprofundar as discussões sobre cada um dos fatores de risco vinculados a projetos de infraestrutura; analisar habilidades e competências relacionadas ao gerenciamento de riscos, considerando diferentes perfis profissionais; analisar a influência dos fatores de risco sobre o desempenho considerando cada fase do ciclo de vida dos projetos de infraestrutura; pesquisar sobre metodologia específica para a definição dos instrumentos, técnicas ou práticas a serem utilizadas no gerenciamento dos riscos a partir do segmento econômico no qual o projeto de infraestrutura se insere; investigar o impacto dos fatores de risco sobre outras esferas de desempenho como, por exemplo, os *stakeholders*; e replicar este estudo considerando um segmento específico do setor de infraestrutura.

## Referências

- 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*, 32(8), 1371-1381. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.06.007>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.03.048>.
- Aragón, C. S., Pamplona, E., & Vidal Medina, J. R. (2013). Identificação de investimentos em eficiência energética e sua avaliação de risco. *Gestão & Produção*, 20(3), 525-536. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2013000300003>.
- 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.
- 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.
- Brasil. Ministério da Fazenda. (2013). *Infraestrutura no Brasil: projetos, financiamento e oportunidades*. Brasília: Ministério da Fazenda.
- Chan, A. P. C., & Chan, A. P. L. (2004). Key performance indicators for measuring construction success. *Benchmarking: An International Journal*, 11(2), 203-221. <http://dx.doi.org/10.1108/14635770410532624>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.05.001>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1109/EMR.2008.4534312>.
- 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.
- Elkington, P., & Smallman, C. (2002). Managing project risks: a case study from the utilities sector. *International Journal of Project Management*, 20(1), 49-57. [http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00034-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00034-X).
- El-Sayegh, S. M. (2008). Risk assessment and allocation in the UAE construction industry. *International Journal of Project Management*, 26(4), 431-438. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.07.004>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.01.003>.
- Fay, M., & Morrison, M. (2005). *Infrastructure in Latin America and the Caribbean: recent developments and key challenges*. Washington DC: The World Bank.
- Flyvbjerg, B. (2007). Policy and planning for large-infrastructure projects: problems, causes, cures. *Environment and Planning. B, Planning & Design*, 34(4), 578-597. <http://dx.doi.org/10.1068/b32111>.
- Flyvbjerg, B. (2008). Curbing optimism bias and strategic misrepresentation in planning: reference class forecasting in practice. *European Planning Studies*, 16(1), 3-21. <http://dx.doi.org/10.1080/09654310701747936>.



- Flyvbjerg, B. (2014). What you should know about megaprojects and why: an overview. *Project Management Journal*, 45(2), 6-19. <http://dx.doi.org/10.1002/pmj.21409>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1080/01944360208976273>.
- Frischtak, C. R. (2009). O investimento em infraestrutura no Brasil: histórico recente e perspectivas. *Pesquisa e Planejamento Economico*, 38(2), 307-348.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.05.004>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.01.010>.
- Gil, A. C. (2011). *Como elaborar projetos de pesquisa* (5. ed.). São Paulo: Atlas.
- Globerson, S., & Zwikael, O. (2002). Impact of the project manager on project management planning processes. *Project Management Journal*, 31(3), 58-64.
- Ibbs, C. W., & Kwak, Y. H. (2000). Assessing project management maturity. *Project Management Journal*, 31(1), 32-43.
- Jaafari, A. (2003). Project management in the age of complexity and change. *Project Management Journal*, 34(4), 47-57.
- Jordão, R. V. D., Pelegrini, F. G., Jordão, A. C. T., & Jeunon, E. E. (2015). Fatores críticos na gestão de projetos: um estudo de caso numa grande empresa latino-americana de classe mundial. *Gestão & Produção*, 22(2), 280-294. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X1091-13>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.08.007>.
- Kerzner, H. (2009). *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling* (10. ed.). Hoboken: John Wiley & Sons.
- Kim, S. G. (2011). Risk performance indexes and measurement systems for mega construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 16(4), 586-594. <http://dx.doi.org/10.3846/jcem.2010.65>.
- Kwak, Y. H., & Stoddard, J. (2004). Project risk management: lessons learned from software development environment. *Technovation*, 24(11), 915-920. [http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00033-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00033-6).
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.11.005>.
- Lanzana, A., & Lopes, L. M. (2011). *Desafios da infraestrutura e expansão dos investimentos: 2011/2014*. São Paulo: Fipe.
- 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. [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000263](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000263).
- 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. [http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(03\)00005-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(03)00005-X).
- Martins, G. A., & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. São Paulo: Atlas.
- McKim, R., Hegazy, T., & Attalla, M. (2000). Project performance control in reconstruction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(2), 137-141. [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2000\)126:2\(137\)](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2000)126:2(137)).
- Meng, X. (2012). The effect of relationship management on project performance in construction. *International Journal of Project Management*, 30(2), 188-198. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.04.002>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.08.007>.
- Ng, A., & Loosemore, M. (2007). Risk allocation in the private provision of public infrastructure. *International Journal of Project Management*, 25(1), 66-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.06.005>.
- Pich, M. T., Loch, C. H., & Meyer, A. (2002). On uncertainty, ambiguity, and complexity in project management. *Management Science*, 48(8), 1008-1023. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.48.8.1008.163>.
- Project Management Institute – PMI. (2013). *A guide to the project management body of knowledge* (5. ed). Newtown Square: PMI.
- Raz, T., & Michael, E. (2001). Use and benefits of tools for project risk management. *International Journal of Project Management*, 19(1), 9-17. [http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(99\)00036-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(99)00036-8).
- Raz, T., Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2002). Risk management, project success, and technological uncertainty. *R & D Management*, 32(2), 101-109. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9310.00243>.

- Redmill, F. (2002). Risk analysis: a subjective process. *Engineering Management Journal*, 12(2), 91-96.
- Sanderson, J. (2012). Risk, uncertainty and governance in megaprojects: a critical discussion of alternative explanations. *International Journal of Project Management*, 30(4), 432-443. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.11.002>.
- 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.
- 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., & Dvir, D. (2007). *Reinventing project management*. Boston: Harvard Business School Press.
- Shenhar, A. J., Dvir, D., Milosevic, D., Mulenburg, J., Patanakul, P., Reilly, R., Ryan, M., Sage, A., Sauser, B., Srivannaboon, S., Stefanovic, J., & Thamhain, H. (2005). Toward a NASA-specific project management framework. *Engineering Management Journal*, 17(4), 8-16. <http://dx.doi.org/10.1080/10429247.2005.11431667>.
- Thamhain, H. (2013). Managing risks in complex projects. *Project Management Journal*, 44(2), 20-35. <http://dx.doi.org/10.1002/pmj.21325>.
- Triviños, A. N. S. (1992). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação: o positivismo, a fenomenologia, o marxismo*. São Paulo: Altas.
- Wallace, L., Keil, M., & Rai, A. (2004). Understanding software project risk: a cluster analysis. *Information & Management*, 42(1), 115-125. <http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2003.12.007>.
- 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. [http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(98\)00072-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00072-6).
- Wang, S. Q., Dulaimi, M. F., & Aguria, M. Y. (2004). Risk management framework for construction projects in developing countries. *Construction Management and Economics*, 22(3), 237-252. <http://dx.doi.org/10.1080/0144619032000124689>.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (5. 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.03.003>.
- Zdanytė, K., & Neverauskas, B. (2011). The Theoretical substation of project management challenges. *Economics and Management*, 16(1), 1013-1018.
- Zwikaël, 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. PMID:20723146. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1539-6924.2010.01470.x>.