



## XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção  
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

# AVALIAÇÃO DE RISCOS DE UMA OBRA PÚBLICA EDUCACIONAL NA FASE DE EXECUÇÃO<sup>1</sup>

**HAMEL E SILVA, Priscilla de Mattos (1); JUNGLES, Antônio Edésio (2); SANTOS, Rúbia Bernadete Pereira dos (3); MARCHIORI, Fernanda Fernandes (4)**

(1) UFSC, e-mail: priscillahamel@gmail.com; (2) UFSC, e-mail: ajungles@ceped-ufsc.br;  
(3) UFSC, e-mail: rubiabpds@gmail.com; (4) UFSC, e-mail: fernanda.marchiori@ufsc.br

### RESUMO

As construções de obras públicas têm se destacado pelo aumento dos custos, prorrogação dos prazos e baixa qualidade. Neste cenário, o gerenciamento de riscos é uma alternativa para mitigar tais problemas. O presente artigo tem por objetivo avaliar os riscos de uma obra pública durante a sua de execução. Para tanto, foi realizado um estudo de caso em uma edificação educacional, da Universidade Federal de Santa Catarina, a qual teve as seguintes fontes de evidência: análise documental, observação in loco e entrevistas com o engenheiro da empreiteira e com o fiscal da obra. Com base nos resultados, foi elaborada a análise de risco segundo os processos definidos pelo Instituto de Gerenciamento de Projetos (PMI, 2014). Identificou-se que a incompatibilidade de projetos e a insuficiência de informações são consideradas as dificuldades mais frequentes, enquanto que a especificação inadequada de materiais no orçamento repercutiu em um maior impacto. Por fim, o estudo traz a definição de uma estrutura de análise de riscos, que visa contribuir para a melhor utilização dos recursos públicos.

**Palavras-chave:** Risco na construção civil; avaliação dos riscos; obras públicas.

### ABSTRACT

The construction of public buildings has been contracted, for increased costs, extension of deadlines and poor quality. In this scenario, the risk management is an alternative to mitigate such problems. Thus, this article aims to evaluate the risks of a public work at the implementation stage. A case study was conducted in an educational building of the Federal University of Santa Catarina, which has the following sources of evidence: document review, on-site observation and interviews with the contractor's engineer and the supervisor. Based on the data, the risk analysis was prepared in accordance with procedures defined by the Project Management Institute (PMI, 2014). It was possible to identify that the incompatibility of projects and insufficient information are considered the most common difficulties, while the inadequate specification of materials in the budget and productivity with worse values than planned were the items that had repercussions in a greater impact. Finally, the study provides the definition of a risk analysis framework that aims to contribute to the better use of public resources.

**Keywords:** Risk in construction; risk assessment; public construction.

<sup>1</sup> HAMEL E SILVA, Priscilla et al. Avaliação de riscos de uma obra pública educacional na fase de execução. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

## 1 INTRODUÇÃO

A Indústria da Construção Civil possui algumas características que fazem com que se tenha um alto grau de risco, interferindo no sucesso de seus empreendimentos. De acordo com Zou, Zhang e Wang (2007), estas particularidades são: o produto único; a interação de vários processos complexos; o ambiente desfavorável; o longo prazo de execução; a intensidade financeira; a presença de diversas empresas e a divisão de responsabilidades entre diferentes atores, e interesses, ao longo da obra.

O ambiente competitivo, onde a indústria da construção está inserida, conduz ao crescente interesse por melhores resultados, em termos de garantia da qualidade das edificações, de desempenho do projeto e de cumprimento dos custos e dos prazos de entrega dos empreendimentos (BARRETO; ANDERY, 2015).

No contexto da construção pública, Silva (2008) verifica outras dificuldades ocasionadas pelo abandono destas obras e pela alta taxa de mortalidade das organizações desse setor. Estes problemas demonstram a incerteza existente na contratação de obras públicas e as falhas no gerenciamento das empresas, o que impacta na sociedade como um todo.

O abandono das obras se torna mais preocupante quando se considera a participação da construção civil na economia. Apesar das baixas nos últimos trimestres, o setor ainda representa 6,5% do produto interno bruto (PIB) (CBIC, 2015). Por constituir uma parte tão relevante do PIB nacional, as incertezas presentes no período de execução das obras influenciam no desempenho do setor e têm consequências diretas para a economia do país.

Dante deste contexto, o gerenciamento de risco se torna um elemento imprescindível para o atendimento dos objetivos de sucesso dos projetos da construção civil e para um melhor aproveitamento dos recursos públicos. Segundo Azevedo, Ensslin e Jungles (2014) o gerenciamento de risco permite planejar e identificar os riscos, tornando os processos mais transparentes e justificáveis, de modo que favoreça a tomada de decisão alinhada aos objetivos estratégicos do empreendimento.

Em complemento, Ely (2016) argumenta que dentre os problemas do processo licitatório, muitos estão relacionados, direta ou indiretamente, com a forma pela qual estes são gerenciados. Assim, a realização de pesquisas com o intuito de estudar os processos e amenizar/eliminar essas dificuldades, pode auxiliar na eficácia das obras públicas.

Nesse estudo pretende-se avaliar os riscos de uma obra pública na fase de execução. Para tanto, a pesquisa foi desenvolvida com os seguintes objetivos específicos: i) identificar os riscos presentes no canteiro de obras; ii) avaliar os riscos quanto ao impacto na duração, custos e na qualidade; iii) identificar a criticidade dos riscos para o futuro da obra; iv) desenvolver uma estrutura básica de análise de riscos aplicável obras públicas similares à apresentada.

A pesquisa se limita em avaliar os riscos inerentes a fase de execução dos

processos de estrutura, alvenaria, instalações hidrossanitárias e elétricas e cobertura de uma edificação educacional, composta por laboratórios, localizada na Universidade Federal de Santa Catarina. O estudo aconteceu no segundo semestre de 2015.

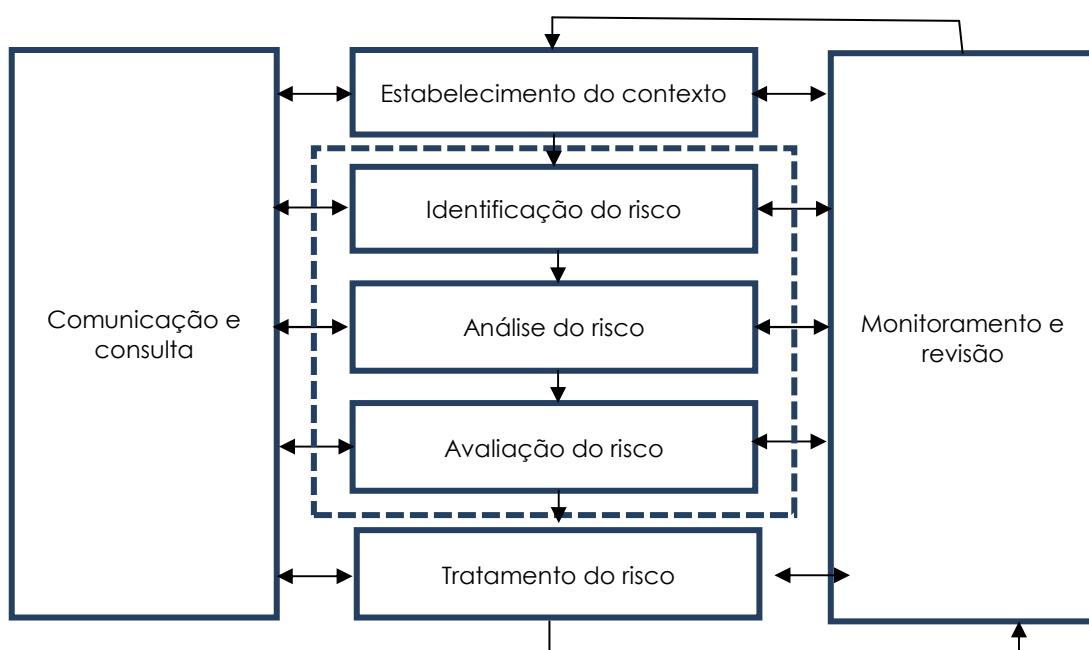
## 2 GERENCIAMENTO DE RISCOS DO PROJETO

O risco é definido como o efeito da incerteza nos objetivos do projeto. Sendo expresso em termos de uma combinação entre as consequências de um evento, incluindo mudanças nas circunstâncias, e a possibilidade de ocorrência associada sobre o mesmo. A magnitude de um risco é definida pela relação entre impactos e as probabilidades de que um evento aconteça (ISO 31000, 2009).

A compreensão da existência do risco em obras de construção indica a necessidade de ações que possam tratá-lo, de forma a não prejudicar o andamento do projeto e/ou aproveitar a oportunidade. Segundo Zavadskas, Turskis e Tamošaitien (2010) o gerenciamento de risco se destaca pela identificação, análise e definição de respostas que assegurem o atendimento dos objetivos do projeto.

A Figura 1 apresenta os processos básicos necessários ao gerenciamento de riscos de acordo com a Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC/FDIS, 2009). Ele indica as correlações entre as etapas de comunicação e consulta dos atores envolvidos no projeto para estabelecer o contexto e identificar os riscos. Por seginte, estes são analisados e avaliados de modo que se defina um plano de ação, que é utilizado quando, no decorrer da obra, é constatada a sua ocorrência.

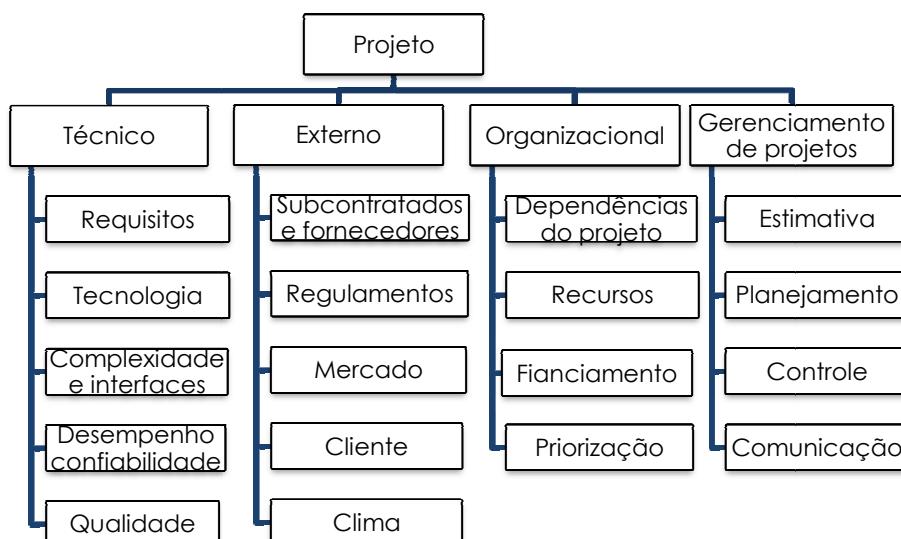
Figura 1- Atividades do gerenciamento de riscos.



Fonte: Adaptado de IEC/FDIS (2009).

A Figura 2 indica quais são os principais núcleos de fontes de riscos em um projeto. Essas fontes abrangem diversos setores durante todo o período de vida da obra. A equipe de gerenciamento deve ter uma boa percepção das fontes de risco do projeto para criar as respostas adequadas.

Figura 2 - Fontes de risco.



Fonte: PMI (2013, p.271).

Para o IPMA (2006), a análise classifica as ameaças e oportunidades de acordo com suas importâncias, em função de seus impactos e probabilidades de ocorrência. Essa classificação é usada para decidir qual estratégia deve ser usada para lidar com cada ameaça e oportunidade.

O PMI (2013) relaciona esses fatores na matriz abaixo (Figura 3), especificando combinações de probabilidade e impacto. Como resultado, é possível classificar os riscos como de prioridade baixa, moderada ou alta, ajudando a orientar as respostas aos riscos nos processos posteriores.

Figura 3 - Matriz de probabilidade e impacto.

Prob	Ameaças					Oportunidades				
	0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05/ Muito baixo	0,1/ Baixo	0,2/ Mod.	0,4/Alt o	0,8/ Muito Alto	0,8/ Muito Alto	0,4/Alt o	0,2/ Mod.	0,1/ Baixo	0,05/ Muito baixo

Impacto (escala numérica) em um objetivo (por exemplo: custo, escopo ou qualidade). Cada risco é avaliado de acordo com a sua probabilidade e o impacto. Os limites de tolerância da organização para riscos são mostrados na matriz e determinam se o risco é alto, moderado ou baixo para aquele objetivo.

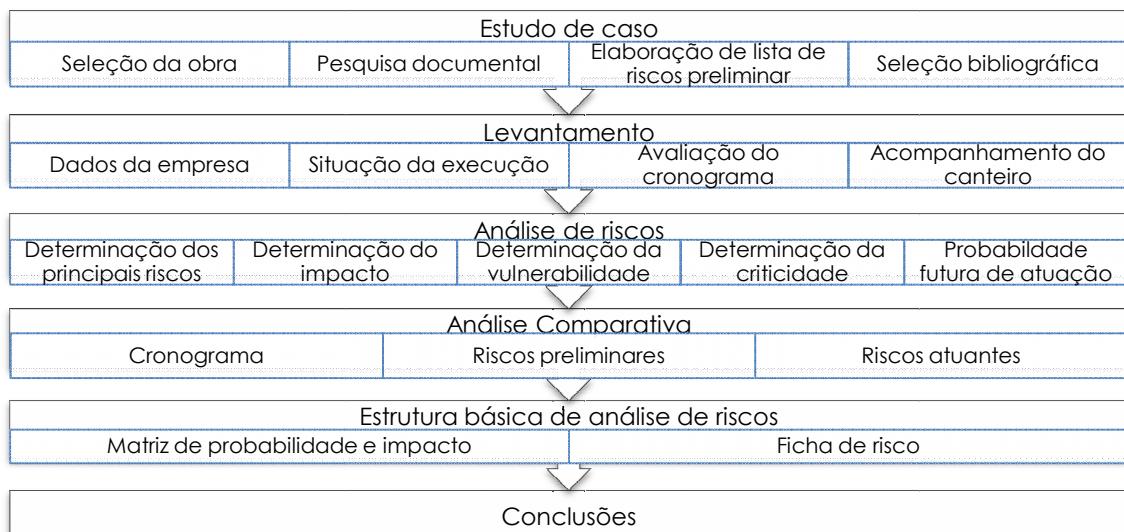
Fonte: PMI (2013, p.331).

Segundo o PMI (2013) as estratégias de resposta são definidas de acordo com a classificação dos riscos como oportunidades ou ameaças. Sendo respostas para os riscos positivos (oportunidades): explorar, compartilhar, melhorar e aceitar; e para os riscos negativos (ameaças): eliminar, transferir, mitigar e aceitar. Algumas respostas são planejadas para serem executadas apenas caso determinado evento ocorra, denominando estratégia de contingência.

### 3 METODOLOGIA

Este artigo é fruto de um estudo de caso, realizado na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em uma edificação educacional composta por laboratórios. Foi realizado o acompanhamento dos processos de execução da estrutura, alvenaria, instalações hidrossanitárias e elétricas e cobertura e foram avaliados os riscos presentes nestas fases. Na Figura 4 estão apresentadas as etapas da pesquisa.

Figura 4 - Etapas da Pesquisa.



A revisão teórica da literatura definiu os fundamentos do gerenciamento de riscos e permitiu a identificação de uma lista preliminar dos riscos. Foi desenvolvida, então, a análise documental da obra, questionários e observação in loco para definir os riscos usuais a obras de construção civil.

Para a compreensão do contexto da obra, foi elaborado um questionário e aplicado ao engenheiro encarregado da execução e ao fiscal da universidade. Fizeram-se também visitas de campo e análise documental do diário de obras, do cronograma e dos aditivos contratuais.

Os dados coletados permitiram evidenciar uma série de riscos incidentes nesta obra. Estes foram analisados a partir de uma matriz de risco, onde se estimou a vulnerabilidade dos riscos levantados e a probabilidade de ocorrências futuras.

Comparou-se a lista de riscos preliminar e aqueles que de fato atuam sobre

essa obra, identificando os riscos que não se aplicam aquela realidade e aqueles que podem ter sido negligenciados, mas apresentam influência suficientemente importante no canteiro.

Neste contexto, definiu-se as premissas de uma estrutura básica de análise de riscos aplicável para obras similares. Essa estrutura fornece diretrizes para que se tenha um maior controle sobre riscos destas obras e, por consequência, um menor impacto sobre os recursos públicos.

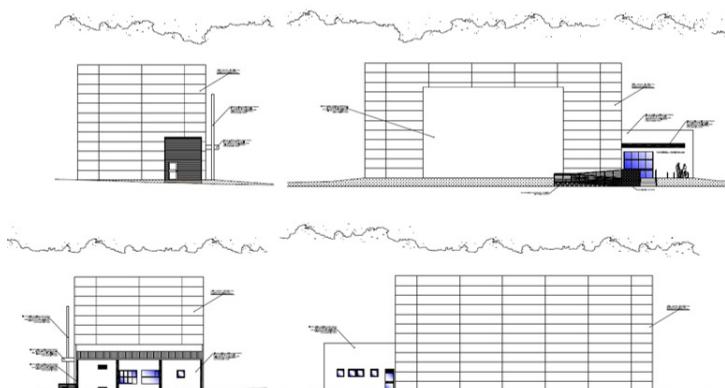
## 4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

### 4.1 Estudo de caso

O projeto objeto do estudo é constituído de uma edificação que abrigará um estúdio para produção de material audiovisual do curso de Cinema e Jornalismo, com a TV UFSC. Portanto, a característica principal da edificação é o desempenho acústico. O projeto iniciou em 2008, mas foi licitado em 2014. A obra teve como preço global inicial R\$ 2.652.853,26, com uma duração de 180 dias.

A área total da edificação é de 772,67 m<sup>2</sup>, dividida em 557,71 m<sup>2</sup> do pavimento térreo; 89,86 m<sup>2</sup> de área do mezanino; 62,55 m<sup>2</sup> referente aos reservatórios e 62,55 m<sup>2</sup> de área do pavimento técnico. A representação da fachada do projeto pode ser observada na Figura 6.

Figura 5 - Representação da fachada do projeto.



Fonte: DPAE- UFSC.

Para a execução da obra foi contratada uma empreiteira com mais de 30 anos de atuação no mercado da região e com aproximadamente 50 funcionários contratados. O acompanhamento da obra é realizado por um fiscal contratado pela Universidade Federal de Santa Catarina.

O canteiro da obra se caracteriza como pequeno, onde em média estavam presentes na obra quinze funcionários. O acompanhamento da evolução do projeto foi descrito como reativo, sendo tomadas as decisões de gerenciamento em resposta ao desempenho medido no mês.

#### 4.2 Aplicação do Questionário

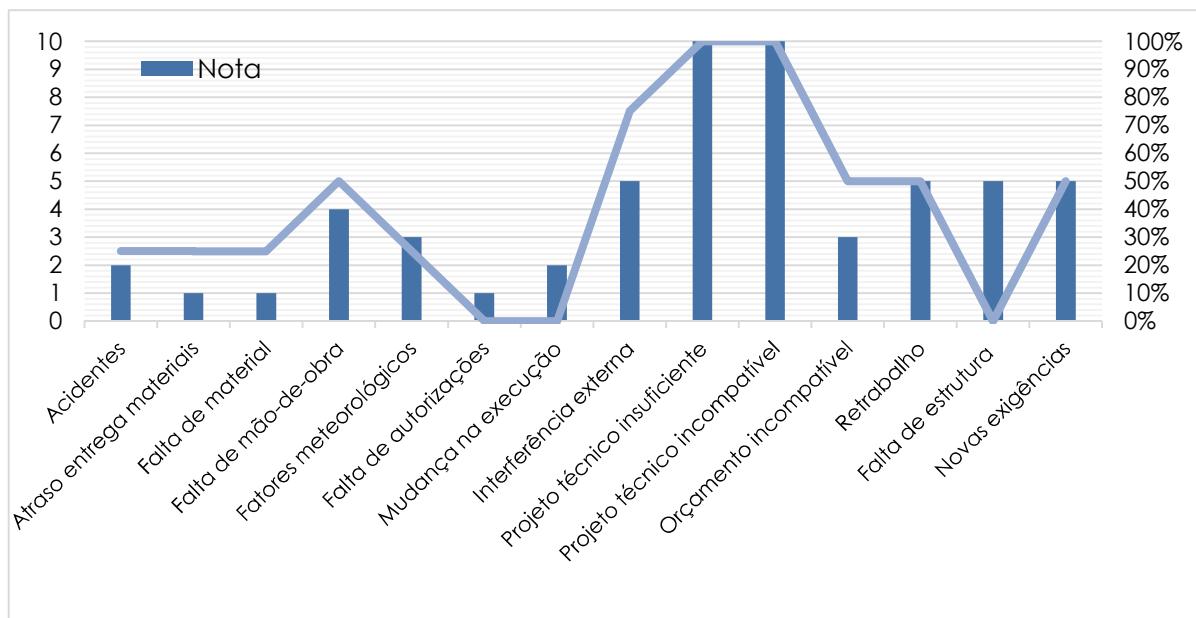
Inicialmente, foi aplicado um questionário à engenheira responsável pela execução da obra (contratada); e também ao fiscal da obra, ator que representa a Universidade Federal de Santa Catarina (contratante).

A engenheira responsável pela execução possui em torno de cinco anos de experiência, tendo trabalhado em menos de cinco obras. Ela afirmou que todas as obras em que atuou, ocorreram problemas no orçamento e no cronograma.

O fiscal da obra atua nessa função na Universidade há aproximadamente dez anos, e participou da execução de mais de dez obras durante sua carreira. Do mesmo modo, ele comentou que, em todas as obras em que participou, houveram desvios no cumprimento dos objetivos.

O fiscal avaliou os riscos presentes nas obras da universidade, segundo sua perspectiva e experiência, e definiu um percentual de probabilidade de ocorrência e uma nota de 0 (zero) para menor e 10 (dez) para maior considerando o impacto dos mesmos. Os resultados são apresentados na Figura 6.

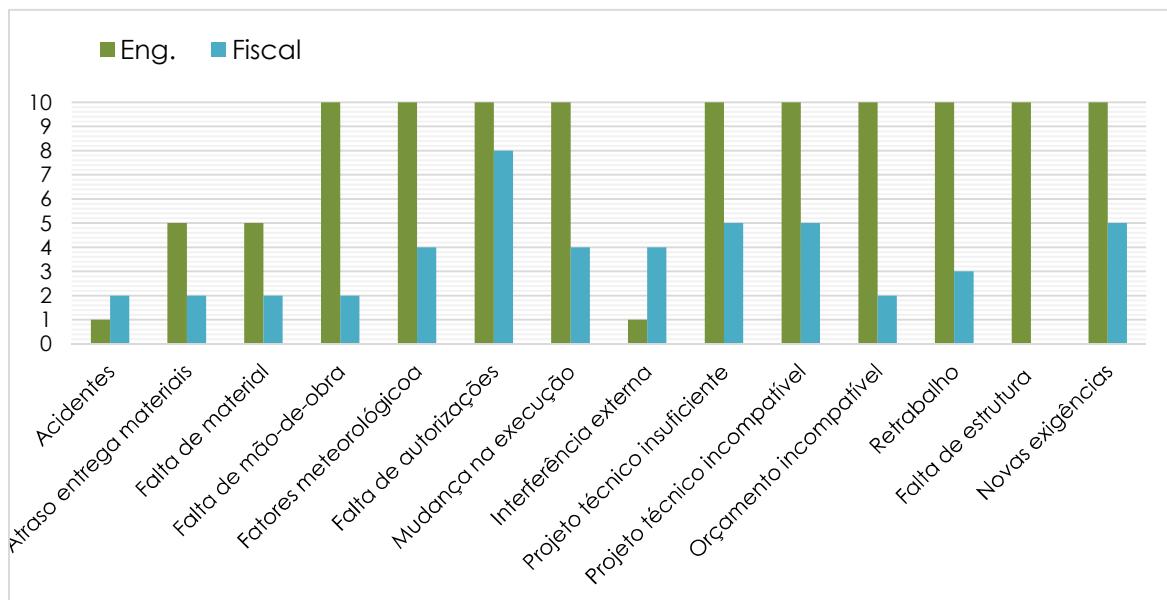
Figura 6 - Histórico de riscos nas obras da UFSC acompanhadas pelo fiscal.



Percebe-se a predominância de riscos referentes a projetos técnicos executados, cuja gravidade foi considerada extrema pelo fiscal. A falta de medidas que visem impedir a perenidade do risco indica um problema de gerenciamento grave.

Os profissionais também avaliaram a ocorrência de riscos registrados até o momento no canteiro em relação às suas percepções. Na Figura 7 se apresenta a comparação entre a opinião da engenheira (responsável por parte da contratada) e do fiscal (representante do contratante).

Figura 7 - Comparação da percepção de ambos os engenheiros.



Esses resultados evidenciam uma diferença de percepção entre o contratante e o contratado. O contratado tem uma percepção de uma maior exposição aos riscos, enquanto que, o contratante não percebe a existência de alguns riscos devido ao vínculo indireto sobre ele.

### 4.3 Análise Documental

Ao avaliar os documentos da obra, realizou-se o levantamento dos eventos presentes no empreendimento, que geraram vulnerabilidade e influenciaram o atraso e o aumento de custo. Sendo identificados os seguintes pontos:

- Mudança de terreno: o projeto foi inicialmente proposto para outro local e teve que ter suas dimensões reduzidas em curto período de tempo, devido à disponibilização do terreno atual;
- Tempo de execução: o tempo foi imposto pelas esferas responsáveis na universidade, não sendo esse período devidamente dimensionado;
- Falta de alvará de construção: a execução da obra começou sem a expedição do documento;
- Uso de materiais específicos: o projeto necessita de materiais específicos que atendam ao desempenho acústico de um laboratório “tecmídia”, reduzindo o número de possíveis fornecedores;
- Acompanhamento do cronograma: o controle do tempo é realizado apenas durante as medições mensais da fiscalização;
- Recursos de terceiros: a administração dos recursos financeiros foi realizada por uma fundação, que disponibilizou os recursos em um período limitado. Por esta razão, todo o processo de desenvolvimento de projeto, licitação e canteiro foram planejados e executados em caráter de urgência;

- Autorizações ambientais: o processo de autorização de corte de árvores foi iniciado juntamente com as atividades do canteiro.

#### 4.4 Riscos na Obra

Diante destas análises foram identificados alguns riscos presentes neste estudo de caso, assim como seus impactos no custo, no prazo e na qualidade da obra, demonstrados no Quadro 01.

Quadro 01 – Principais riscos e seus impactos.

Risco	Impacto		
	Prazo	Custo	Qualidade (nível)
Falta de autorização do corte das árvores	45 dias de atraso.	Não houve aditivo.	Não houve.
Chuvas durante a fundação	3 dias de atraso.	R\$ 21.748,28 (aprovado) R\$ 7.592,85 (requisitado)	Médio.
Projeto técnico	Compatibilização	4 dias de atraso.	Alto.
	Modificação in loco	19 dias de atraso.	Alto.
	Espaço não planejada	30 dias de atraso.	Alto.
	Estrutura não planejada	14 dias de atraso.	Alto.
Atraso dos fornecedores	30 dias de atraso.	Não houve aditivo.	Não houve.
Diferença no orçamento	60 dias de atraso.	R\$ 116.000,00	Não houve.
Chuvas (dias inoperáveis)	17 dias de atraso.	Não houve aditivo.	Baixo.

#### 4.5 Matriz de Riscos do Estudo de Caso

A incidência dos principais riscos é apresentada na matriz (Figura 8 e Quadro 2), contendo a gravidade dos riscos segundo uma escala simplificada, dividida entre efeito baixo, médio e alto; e a probabilidade de ocorrências. A relação desses dois fatores indica os riscos que devem ser monitorados.

Figura 8- Resumo da matriz.

		D	E	F
Vulnerabilidade	Muito Alto	Projeto insuficiente	Projeto incompr. Orçamento incompr.	
	Alto	C	E	E
	Médio	B	D	D
	Baixo	Falta estr. Interferência ext.	Novas exigências Mudança execução Atraso material Falta de material	Falta de mão de obra
Probabilidade		A	C	C
			Acidentes	Falta de autor.
		Baixo	Médio	Alto

Quadro 2 - Matriz de riscos Laboratório Tecmídia.

Ameaça (causa)	Vulnerabilidade (Efeito)			Vulnerabilidade	Probabilidade	Criticidade
	Custo	Tempo	Qualidade			
Acidentes	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	C
Atraso entrega materiais	Baixo	Médio	Baixo	Médio	Médio	D
Falta de material	Médio	Médio	Baixo	Médio	Médio	D
Falta de mão-de-obra	Baixo	Médio	Médio	Médio	Alto	D
Fatores meteorológicos	Médio	Alto	Médio	Alto	Alto	E
Falta de autorizações	Médio	Alto	Baixo	Alto	Baixo	C
Mudança na execução	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	D
Interferência externa	Baixo	Médio	Médio	Médio	Baixo	B
Projeto técnico insuficiente	Alto	Alto	Alto	Muito Alto	Baixo	D
Projeto técnico incompatível	Alto	Alto	Alto	Muito Alto	Médio	E
Orçamento incompatível	Alto	Alto	Alto	Muito Alto	Médio	E
Retrabalho	Médio	Médio	Alto	Alto	Alto	E
Falta de estrutura	Médio	Baixo	Médio	Médio	Baixo	B
Novas exigências	Médio	Médio	Baixo	Médio	Médio	C

Escala:	Custo	Tempo	Qualidade	Probabilidade	Criticidade	
Alto	> R\$10.000,00	mais de um mês	Execução refeita	>40%	E	F
Médio	R\$ 5.000,00 - 10.000,00	até um mês	Execução corrigida	10%- 40%	C	D
Baixo	< R\$ 5.000,00	até uma semana	Execução possível	0-10%	A	B

#### 4.6 Comparação dos Riscos Teóricos e Práticos

Os riscos identificados na revisão bibliográfica foram igualmente observados no estudo de caso, cada um com seu nível de impacto em maior ou menor grau. O levantamento não identificou nenhum risco que não tivesse sido constado.

Contudo, alguns apresentaram menor incidência e criticidade, como exemplo os acidentes em obras. E outros riscos aconteceram de modo recorrente, como os problemas com o projeto, que se apresentaram de diversas formas, tanto com problemas de compatibilização, como falta de detalhamento e erros de desenho.

Outro risco que merece atenção é orçamento incompatível. Este risco aconteceu devido a um erro na especificação do material, considerando similar um item de valor diferenciado. Este foi o maior risco enfrentado obra, que quase inviabilizou sua continuidade.

Destaca-se que os riscos de maior probabilidade de ocorrência e impacto têm sua origem nas fases de planejamento do produto, por meio da definição do projeto e a especificação, e não na execução em si.

#### 4.7 Estrutura Básica de análise de riscos

Para guiar os futuros empreendimentos da universidade, foi elaborada uma estrutura básica de análise de riscos, destinada ao acompanhamento das vulnerabilidades da obra, desde sua concepção até a finalização. Este documento pode ser utilizado pela contratada e/ou contratante.

A ficha inicial, como observado na Figura 9, comprehende os elementos iniciais essenciais referentes ao projeto. A fase mais importante dessa estrutura é a revisão dos projetos. A ficha inicial não só determina um responsável pela revisão, como solicita a verificação do atendimento de

determinados itens.

Figura 9 - Ficha inicial da análise de riscos.

Universidade Federal de Santa Catarina	Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia																								
<b>Estrutura da Análise de Riscos</b>																									
<b>Nome do projeto</b>																									
<b>Responsáveis</b>																									
<b>Localização</b>	<b>Área estimada</b>																								
<b>Finalidade</b>																									
<b>Tempo previsto de projeto</b>	<b>Tempo previsto de execução</b>																								
<b>Tipo de contrato</b>																									
<b>Origem dos recursos</b>																									
<b>Particularidades do projeto</b>																									
<b>Projeto Arquitetônico</b>																									
<b>Responsável</b>																									
<b>Data do pedido</b>	<b>Data de entrega</b>																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding-bottom: 2px;">Conteúdo</th> <th style="text-align: right; padding-bottom: 2px;">Parecer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Localização, implantação e quadro de áreas</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">S      N</td> </tr> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Planta de urbanização</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">S      N</td> </tr> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Planta baixa dos pavimentos</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">S      N</td> </tr> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Planta de cobertura</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">S      N</td> </tr> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Cortes</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">S      N</td> </tr> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Fachadas</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">S      N</td> </tr> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Plantas de piso e forro</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">S      N</td> </tr> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Detalhamentos diversos</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">S      N</td> </tr> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Memorial descritivo</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">S      N</td> </tr> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Instalações do canteiro</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">S      N</td> </tr> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Especificação dos materiais</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">S      N</td> </tr> </tbody> </table>		Conteúdo	Parecer	Localização, implantação e quadro de áreas	S      N	Planta de urbanização	S      N	Planta baixa dos pavimentos	S      N	Planta de cobertura	S      N	Cortes	S      N	Fachadas	S      N	Plantas de piso e forro	S      N	Detalhamentos diversos	S      N	Memorial descritivo	S      N	Instalações do canteiro	S      N	Especificação dos materiais	S      N
Conteúdo	Parecer																								
Localização, implantação e quadro de áreas	S      N																								
Planta de urbanização	S      N																								
Planta baixa dos pavimentos	S      N																								
Planta de cobertura	S      N																								
Cortes	S      N																								
Fachadas	S      N																								
Plantas de piso e forro	S      N																								
Detalhamentos diversos	S      N																								
Memorial descritivo	S      N																								
Instalações do canteiro	S      N																								
Especificação dos materiais	S      N																								
<b>Responsável parecer</b>	<b>Data do parecer</b>																								
<b>Comentários</b>																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding-bottom: 2px;">Projetos revisados e aprovados</th> <th style="text-align: right; padding-bottom: 2px;">S      N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding-top: 2px;">Responsável</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">Data de revisão</td> </tr> </tbody> </table>		Projetos revisados e aprovados	S      N	Responsável	Data de revisão																				
Projetos revisados e aprovados	S      N																								
Responsável	Data de revisão																								
<b>Comentários</b>																									

#### 4.8 Matriz de Riscos

A matriz de riscos sugerida considera os riscos teóricos aplicáveis a cada tipo de obra. Deste modo, foram desenvolvidas duas listas de riscos, uma para a contratada (Figura 10) e outra para contratante da obra (

Figura 11). As listas apresentam riscos comuns às duas partes, e riscos exclusivos que são identificados apenas por um dos lados.

A escala usada para o preenchimento dessa matriz de riscos se altera conforme características da obra, sendo determinada pelos responsáveis pelo projeto.

Figura 10 - Matriz de riscos da contratada.

B- Risco Baxo A- Risco Alto  
M- Risco Médio MA- Risco Muito Alto

A- Baixa criticidade, desconsiderável  
F- Altíssima criticidade, plano de ações

Figura 11 - Matriz de riscos da contratante.

Matriz de risco - Contratante	Vulnerabilidade (Efeito)					Resultados					
	Custo	Tempo	Qualidade	Vulnerabilidade	Probabilidade	Criticidade					
<b>Ameaças</b>											
Riscos fase de projeto											
1 Prazo de planejamento insuficiente;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
2 Falta de comunicação com equipe técnica;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
3 Verba de contingência mal estimada ou inexistente;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
4 Prazo de execução da obra mal estimado;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
5 Indisponibilidade de empresas qualificadas;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
6 Inflação superior ao estimado;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
7 Consumos e custos mal estimados;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
8 Adoção de produtividade incompatível;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
9 Despesas iniciais não planejadas;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
10 <b>Não liberação dos recursos financeiros</b>	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos segurança											
11 Registro de acidente no canteiro;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
12 Medidas de segurança inadequadas e operações insecuras;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos ambientais											
13 Poluição ambiental;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
14 Condições climáticas não scrm corretamente estimadas;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos execução											
15 Falta de material e equipamentos;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
16 Necessidade de modificação do projeto já em execução;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
17 Acontecimentos desconhecidos apurados na execução;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
18 Falhas, erros e retrabalho;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
19 Falta de mão de obra;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
20 Interferência externa;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos empresa											
21 Falta de comunicação com a empresa;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
<b>22 Ocorrência de danos ao patrimônio da UFSC;</b>	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
23 Incompetência financeira pela empresa;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
24 Atraso na entrega dos serviços pela empresa;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
25 Falta de gerenciamento do canteiro pela empresa;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos técnicos											
26 Erros de projeto;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
27 Projeto técnico com informações insuficientes;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
28 Projeto técnico não compatível;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
29 Problemas técnicos nos equipamentos;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos administrativos											
30 Falta de estrutura na região;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
31 Dificuldade de implantação da obra;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
32 Excessivos procedimentos que exijam aprovação;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
33 Habilidades de gerenciamento insuficiente;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos humanos											
34 Falta de profissionais;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
35 Falta de treinamento dos profissionais;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
36 Greves, litígios entre profissionais/empresa.	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
<b>Oportunidades</b>											
Riscos segurança											
1 Medidas de segurança adequadas e operações seguras;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos ambientais											
2 Condições climáticas corretamente estimadas	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos empresa											
5 Colaboração da empresa;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
6 Relação anterior com a empresa;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos fase de projeto											
7 Verba de contingência bem estimada;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
8 Competência financeira;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
9 Consumos e custos devidamente estimados;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
10 Não ocorrência de erros de projeto;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
11 Projetos compatíveis;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos execução											
12 Terreno devidamente conhecido;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
13 Técnicas conhecidas e dominadas;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
14 Projeto semelhante a projetos anteriores;	D	M	A	D	M	A	D	M	A	MA	B
15 Gerenciamento do canteiro bem desenvolvido;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
16 Produtividade maior que o planejado;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos região											
17 Região segura;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
18 Boa estrutura na região;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos administrativos											
19 Necessidade de poucos processos burocráticos;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
20 Grande habilidade de gerenciamento;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
21 Boa comunicação	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
Riscos humanos											
22 Profissionais suficientes;	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
23 Profissionais bem qualificados.	B	M	A	B	M	A	B	M	A	MA	B
<b>Determinar Escala</b>					Custo	Tempo	Qualidade	Probabilidade			
					Alto						
					Medio						
					Baixo						

A- Baixa criticidade, desconsiderável  
 F- Altíssima criticidade, plano de ações

## 4.9 Ficha de Risco

A ficha de risco (Figura 12) é a continuação da estrutura de análise de riscos sugerida. Seu preenchimento ocorre inicialmente na fase projeto, analisando todos os possíveis riscos a incidir sobre o canteiro, definidos a partir dos riscos teóricos e as experiências da equipe.

Figura 12 - Matriz de riscos da contratante.

Essas fichas devem ser acompanhadas ao longo do empreendimento, e novos riscos podem ser incluídos. Este documento contém o detalhamento de cada ocorrência atuante na obra em um nível mais preciso.

Sugere-se que, por meio da análise das fichas sejam determinados os prováveis gastos com os riscos, contabilizando um montante referente à reserva de contingência dentro do orçamento.

O produto final dessa análise é composto: pela matriz de riscos, desenvolvida a partir dos riscos identificados; pelas fichas contendo os planos de ações e, finalmente, pela estimativa da reserva de contingência para o projeto.

5 CONCLUSÕES

O objetivo proposto neste artigo de avaliar os riscos, na fase de execução de uma obra pública, da Universidade Federal de Santa Catariana, como

forma de fornecer subsídios para desenvolvimento de uma ferramenta de análise de riscos aplicável a outros projetos, fora alcançado.

O estudo identificou que os riscos atuantes na execução da obra tiveram sua origem em problemas no projeto e no planejamento do empreendimento, e medidas paliativas de gerenciamento não foram tomadas para minimizar a ocorrência e impacto dos riscos negativos.

O levantamento realizado, apesar de ter sua duração restrita a algumas etapas da execução, evidenciou que a supressão de algumas atividades durante o planejamento do empreendimento o tornaram vulnerável a ação destes riscos.

Evidenciou-se que os problemas técnicos com projetos foram os riscos que atuaram com maior frequência, mas foram as falhas durante a especificação do orçamento que tiveram um maior impacto, quase inviabilizando o prosseguimento da obra.

Foi verificado que os riscos atuantes na execução tiveram sua origem no ambiente externo ao canteiro e/ou nas etapas de concepção e planejamento do empreendimento, sendo que os riscos internos à obra não atuam com a mesma criticidade.

Os impactos dos riscos nos custos da obra demonstram a viabilidade da realização do estudo, uma vez que a falta de gerenciamento de riscos tem proporções consideráveis que ultrapassam os dispêndios que seriam alocados para o seu estudo.

O mapeamento dos riscos é ainda mais importante quando se tratam de obras públicas contratadas pelo Regime Diferenciado de Contratação (RDC), na modalidade contratação integrada, uma vez que a Lei 12.462 (BRASIL, 2011) prevê que o valor estimado da contratação possa considerar taxa de risco compatível com o objeto da licitação, caso o anteprojeto contemple a matriz de alocação de riscos entre a administração pública e o contratado.

Diante do exposto, fica clara a necessidade da inclusão de um processo de gerenciamento dos riscos, desde a concepção do projeto até o encerramento e entrega da obra, nominando os responsáveis pela identificação, tratamento e monitoramento desses riscos. Deste modo, seriam mitigados os aditivos de prazo e custo nas obras públicas, induzindo a uma melhor utilização dos recursos públicos.

## **REFERÊNCIAS**

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000:** Gestão de riscos–Princípios e diretrizes. Rio de Janeiro, 2009.

AZEVEDO, R. G.; ENSSLIN, L.; JUNGLES, A. E. A review of risk management in construction: Opportunities for improvement. **Modern Economy**, [S.I.], v.5, p. 367-383, 2014.

BARRETO, F.S.P.; ANDERY, P.R.P. Contribuição a Análise de Riscos no Processo de Concepção de Projetos de Incorporadoras de Médio Porte. Ambiente Construído, Porto Alegre, v.15, n.4, p. 71-85, out./dez.2015.

BRASIL. LEI nº 12.462, de 04 de agosto de 2011. Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC. Brasília, ago., 2013. Legislação Federal e marginalia.

ELY, D.M. **Modelo para avaliação do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia.** Florianópolis: 2016. 369p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Engenharia Civil, Florianópolis, 2016.

IEC – INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **IEC/FDIS 31010.** Risk Management - Risk Assessment Techniques. 5<sup>a</sup> ed. Estados Unidos da América: International Electrotechnical Commission, 2009.

IPMA - International Project Management Association. **IPMA Competence Baseline - Version 3.0.** Nijkerk: International Project Management Association, 2006.

PMI– INSTITUTO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.** 5<sup>a</sup> ed. Estados Unidos da América: Project Management Institute, 2013.

SILVA, M. B. **Proposta de Roteiro para o Gerenciamento de Riscos em Obras Empreitadas de Construção Civil.** Curitiba: 2008. 295p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

ZAVADSKAS, E. K.; TURSKIS, Z.; TAMOŠAITIEN, J. Risk assessment of construction projects. **Journal of Civil Engineering and Management**, [S. l.], v. 16, n. 1, 33–46, 2010.

ZOU, P. X. W; ZHANG, G; WANG, J. Understanding the key risks in construction projects in China. **International Journal of Project Management**, [S. l.], v. 25, n. 6, p. 601-614, 2007.