



FATORES DE RISCOS NA PRÉ-CONSTRUÇÃO EM PROJETOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: IDENTIFICAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO

LUIZ CARLOS MAGALHÃES OLIMPIO - luizolimpio@outlook.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

BRUNO NORONHA RODRIGUES - brunonoronhar@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

BERNARDO NOGUEIRA DE CODES - bncodes@hotmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

VANESSA RIBEIRO CAMPOS - vanessa.campos@ufc.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

Área: 8 - GESTÃO DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL
Sub-Área: 8.4 - GESTÃO DE PROJETOS

Resumo: A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO VEM SOFRENDO MUDANÇAS DESDE A RECESSÃO ECONÔMICA, E ISTO TEM TRANSFORMADO E GERADO NOVOS RISCOS NO SETOR. EM RESPOSTA A ESTA PERIGOSA COMBINAÇÃO, O GERENCIAMENTO DE RISCO TEM SE TORNADO MAIS SISTEMÁTICO. O ESTUDO DOS RISCOS SOB A PERSPECTIVA DAS FASES E DOS PROCESSOS É UMA DAS PROPOSTAS PARA MELHORAR A EFETIVIDADE DESTA FERRAMENTA. ESTE TRABALHO ENVOLVEU UMA AMPLA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA, COM O OBJETIVO DE IDENTIFICAR OS RISCOS NAS PRIMEIRAS FASES DOS PROJETOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, E CATEGORIZÁ-LOS EM FUNÇÃO DOS PROCESSOS COM OS QUAIS ESTÃO ENVOLVIDOS. A PARTIR DAS ANÁLISES REALIZADAS PELAS PUBLICAÇÕES TAMBÉM FOI PROPOSTO UM RANKING DE IMPORTÂNCIA DOS FATORES DE RISCOS. AO FINAL SE EVIDENCIA A EXISTÊNCIA DE MUITOS FATORES DE RISCOS NESTAS PRIMEIRAS FASES, QUE PODERIAM SER MITIGADOS ANTES DE ACONTECEREM, PERMITINDO A REDUÇÃO DE CUSTOS E CRONOGRAMA E O AUMENTO DA PRODUTIVIDADE.

Palavras-chaves: GERENCIAMENTO DE RISCOS, CONSTRUÇÃO CIVIL, PRÉ-CONSTRUÇÃO

PRE-CONSTRUCTION RISK FACTORS IN CIVIL CONSTRUCTION PROJECTS: IDENTIFICATION AND CATEGORIZATION

Abstract: *THE CONSTRUCTION INDUSTRY HAS BEEN EXPERIENCING CHANGES SINCE THE ECONOMIC RECESSION, AND THIS HAS TRANSFORMED RISKS AND CREATED NEW ONES WITHIN THIS INDUSTRY. IN RESPONSE TO THIS DANGEROUS COMBINATION, RISK MANAGEMENT HAS BECOMING MORE SYSTEMATIC. THE STUDY OF RISKS FROM THE PERSPECTIVE OF PHASES AND PROCESSES IS ONE OF THE PROPOSALS TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF THIS TOOL. THIS WORK INVOLVED A LARGE BIBLIOGRAPHICAL RESEARCH, WITH THE OBJECTIVE OF IDENTIFYING THE RISKS IN THE FIRST PHASES OF THE CIVIL CONSTRUCTION PROJECTS, AND CATEGORIZING THEM ACCORDING TO THE PROCESSES WITH WHICH THEY ARE INVOLVED. BASED ON THE ANALYZES DEVELOPED IN THE PUBLICATIONS, A RANKING OF THE IMPORTANCE OF RISK FACTORS WAS PROPOSED. AT THE END, MANY RISK FACTORS IN THE EARLY STAGES WERE FOUND, WHICH COULD BE MITIGATED BEFORE THEY HAPPEN, ALLOWING COST REDUCTION AND SCHEDULING AND INCREASING PRODUCTIVITY.*

Keyword: *RISK MANAGEMENT, CIVIL CONSTRUCTION, PRE-CONSTRUCTION*

1. Introdução

A indústria da construção civil (ICC) tem um papel socioeconômico e estratégico importante no desenvolvimento do país por ser um dos setores que mais contribuem com o produto interno bruto (PIB) e pela grande geração de empregos. No primeiro semestre de 2015 a ICC representava 10,1% do PIB total do país, de acordo com dados apresentados pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), obtidos através dos levantamentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ainda a indústria era responsável por mais de 9 milhões de empregados em 2014 (CBIC, 2017).

No entanto, desde o segundo trimestre de 2014 um ciclo recessivo atinge a economia brasileira. Dados do IBGE revelam a construção civil como um dos setores mais afetados, registrando no segundo semestre de 2016, o quinto recuo em seis semestres, apresentando os piores resultados dentre os setores avaliados, havendo uma diminuição de investimentos, principalmente no subsetor de obras públicas e residenciais (IPEA, 2016). Segundo o Instituto Nacional de Recuperação Empresarial (INRE) 339 empresas da construção civil entraram em recuperação judicial e 218 faliram somente entre janeiro e abril de 2016.

As empresas de construção civil enfrentam problemas devido ao não uso de modelos de gerenciamento de projetos (FREJ; ALENCAR, 2010), que deve considerar suas propriedades próprias, como a mobilização de grande quantidade de materiais, o conflito entre *stakeholders*, o ambiente dinâmico e complexo (AZEVEDO *et al.*, 2011) e uma avaliação de riscos, gerados devido esta complexidade e dinamicidade (ZOU; ZHANG; WANG, 2007).

Da segmentação do gerenciamento de projetos se tem o gerenciamento de riscos (PMI, 2013), uma ferramenta sistemática que trata exclusivamente da avaliação de projetos, empresas e outras organizações, para identificar e analisar os riscos que podem influenciar nos seus objetivos (MILLS, 2001), e necessário no combate a baixa performance, inerente nos projetos de construção civil (TAH; CARR, 2001).

O gerenciamento de risco é mais efetivo se executado em função das fases de um projeto (ZOU; ZHANG; WANG, 2007) e pouca atenção é dada na identificação do papel de cada ator no gerenciamento de risco durante estas fases (OSIPOVA, 2007). Empresas incorporadoras da construção civil não possuem mecanismos adequados para a gestão de riscos na fase de concepção (BARRETO; ANDERY, 2015), apesar de que quanto mais cedo os riscos forem identificados e analisados mais facilmente eles poderão ser devidamente tratados, aumentando-se assim as chances de encontrar oportunidades (KLEMETTI, 2006). Sendo durante as fases iniciais do projeto onde a influência dos atores sobre as mudanças

maior, pois o custo para executá-las é menor (PMI, 2013).

Neste contexto, a partir da revisão da literatura, este trabalho tem como objetivo realizar a identificação e categorização dos riscos em projetos de construção civil durante as suas fases iniciais.

2. Gerenciamento de Riscos

O gerenciamento de riscos é um processo iterativo e deve ser implementado sistematicamente em todo o ciclo de vida do projeto para a obtenção de melhores resultados (ZOU; ZHANG; WANG, 2007). É uma ferramenta que foca em descobrir fontes de risco e incertezas, identificando seus impactos, e aumentando respostas gerenciais cabíveis na construção (UHER; TOAKLEY, 1999), garantindo que os objetivos do projeto sejam atingidos (MILLS, 2001). Deve ser um dos enfoques dos gerentes pois os riscos não mitigados são uma das principais causas do insucesso de projetos (ROYER, 2000).

É certamente um dos elementos mais complexos do gerenciamento de projetos, e pode ser composta por diversos processos. Na literatura são identificados diversos processos no gerenciamento de riscos, mas, usualmente se incluem os propostos pelo PMBOK (PMI, 2013), que são: Identificação dos Riscos; Análise do Riscos; Tratamento dos Riscos; e Monitoramento dos Riscos.

Um gerenciamento de risco efetivo encoraja a empresa de construção a quantificar, analisar e tratar os riscos durante todo o empreendimento, reduzindo custos financeiros, melhorando produtividade, e aumentando a taxa de sucesso nas tomadas de decisão e em novos projetos (BANAITIENE; BANAITIS, 2012). A indústria da construção sofreu uma reformulação desde a recessão econômica, e isto tem transformado e gerado novos riscos no setor. Em resposta a esta perigosa combinação, a indústria está tornando o gerenciamento de risco mais sistemático (MC GRAW-HILL, 2017). O estudo dos riscos sob a perspectiva das fases é uma das propostas para melhorar a efetividade da ferramenta.

2.1. Riscos em função do Ciclo de Vida

As fases facilitam a identificação de *millestones* e apontam mudanças efetivas de posicionamento da equipe frente ao planejamento, gerenciamento, estratégia, logística e operação (SMITH; MERNA; JOBLING, 2006). Esta percepção permite um melhor controle de recursos necessários para atingir as metas pré-estabelecidas. Para gerenciar um projeto de

maneira eficiente, durante sua vida, uma série de atividades devem ser executadas em cada fase (ISO, 2012). As fases em conjunto são conhecidas como o ciclo de vida de um projeto.

Na indústria da construção as fases podem ser encontradas com distinções diferentes entre cada autor, mas continuam contendo o mesmo significado, assim, a terminologia não é importante, já que genericamente estes ciclos de vida são identificados muito similarmente (SMITH; MERNA; JOBLING, 2006). Uma divisão simples do ciclo de vida proposta pelo PMBOK (PMI, 2013) apresenta as fases de: Concepção; Preparação; Execução; e Finalização. Estas fases estão apresentadas na Figura 1, bem como a distribuição a curva de esforço (LoE). Percebe-se que o esforço dado durante toda a fase de concepção é pouco significativo, enquanto atinge seu pico na etapa de construção e decai na transferência até a finalização do empreendimento.



FIGURA 1: Curva de Esforço (LoE) e a distribuição de principais etapas nas fases de um projeto. Fonte: Autor.

Entender a estrutura das atividades e seu comportamento com as fases do projeto é importante na identificação dos riscos, na sua caracterização e na delimitação daqueles que estão envolvidos intrinsicamente com as fases antes da construção (UHER; TOAKLEY, 1999). Alguns pesquisadores investigam o risco em função do contexto particular de uma fase do projeto, como a concepção/estudo de viabilidade (UHER; TOAKLEY, 1999), a fase de desenho (CHAPMAN, 2001) e a fase de construção/execução (ABDOU, 1996) ao invés de uma perspectiva do ciclo de vida completo do projeto.

Para este trabalho subgruparemos os processos envolvidos no projeto em cinco grupos que são típicos em qualquer projeto de construção, que são: Estudo de viabilidade; Desenho; Cronograma; Orçamento; e Contratos e aquisições. Estes estão apresentados na Figura 1, bem como a extensão destes processos durante as fases do projeto. Este tipo de enfoque permite conhecer profundamente o comportamento dos riscos em fases distintas, e

auxilia na adoção de diferentes estratégias durante as fases para lidar com os riscos de maneira mais eficiente.

2.2. Riscos em Processos do Projeto

Os processos da construção civil estão repletos de perigos e riscos (CHAPMAN, 2001). Alguns exemplos são os problemas de segurança e saúde, o atendimento do cronograma e aspectos financeiros como pagamentos, capital de giro e financiamento. Ainda citam-se a flutuação da margem de lucro, a competitividade e procedimentos de licitação, mudança de clima, alteração de produtividade em campo, situações políticas, inflação, entre outros (ZOU; ZHANG; WANG, 2007). O setor da construção civil apresenta riscos que se relacionam ao planejamento, execução, comunicação e interação com o ambiente externo (ABDERISAK; LINDAHL, 2015).

Para garantir a entrega do projeto, atendendo os critérios desejados, é necessário gerenciar os riscos desde as fases iniciais, pelos processos do projeto (TAH; CARR, 2001). O envolvimento dos atores com os processos de gerenciamento de risco está ligado às fases que estes mais participam (OSIPOVA, 2007). No entanto, é importante realizar um grande esforço nestas primeiras etapas para permitir a elaboração de orçamentos, cronogramas, escopos, desenhos e planejamento concisos desde o início com os objetivos finais. A Figura 2 apresenta o entendimento do autor sobre a ideal distribuição do esforço sobre os riscos.

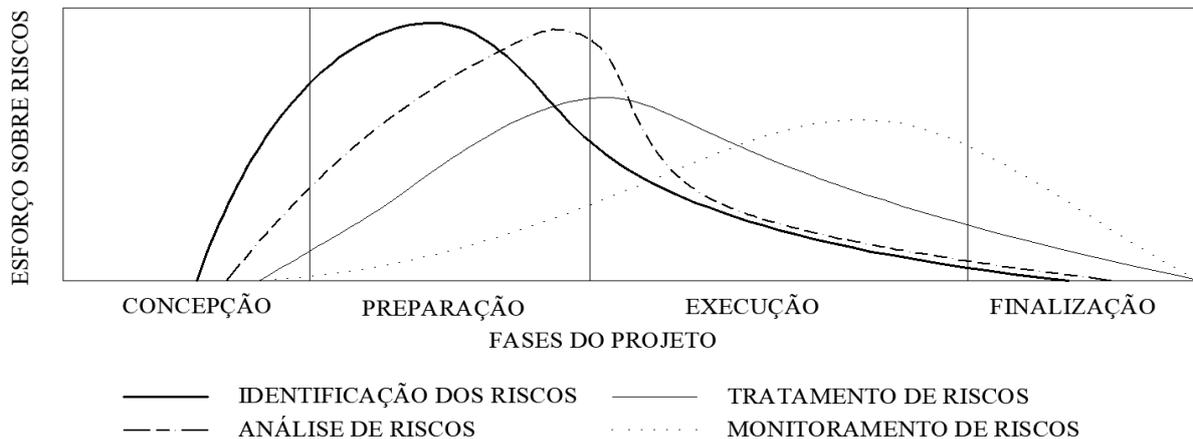


FIGURA 2: Esforço sobre processos de risco durante o ciclo de vida do projeto. Fonte: Autor

É essencial que as empresas de construção dominem os riscos e incertezas para poder analisar seus efeitos e causas, para então saber quais os projetos que oferecem maior risco, o que irá influenciar na tomada de decisão para alocação de recursos no gerenciamento destes riscos entre os projetos (KARIMIAZARI *et al.*, 2011), para isto é necessário identificar e

categorizar os fatores de risco para enfim partir para uma análise que resulte em valores que traduzam o impacto destes sobre os objetivos do projeto.

2.3. Identificação e Categorização de Riscos

Se os riscos não são identificados estes não podem ser controlados, transferidos e gerenciados (DIKMEN, BIRGONUL; HAN, 2007). A identificação dos riscos é o primeiro passo, e talvez o mais importante, nos processos de gerenciamento de risco, pois tem como objetivo identificar a fonte e o tipo de riscos. Isto inclui o reconhecimento das condições de potenciais eventos no projeto de construção e o esclarecimento das responsabilidades do risco nas primeiras fases do projeto (WANG; CHOU, 2003).

A identificação de riscos pode envolver dados históricos, análises teóricas, opiniões de pessoas informadas e especialistas, e as necessidades das partes interessadas (PMI, 2013). Na literatura muitos *checklists* de riscos e *breakdown structures* dos riscos vem sendo propostas para identifica-los e categorizá-los ou classificá-los.

Através dos dados coletados uma lista de riscos identificados é construída, e estes devem receber uma priorização para ser investido recursos naqueles mais significativos, permitindo a definição de diretrizes para a melhoria do processo de gestão de riscos na fase de concepção e projeto dos empreendimento (BARRETO; ANDERY, 2015) pois eliminar todos estes riscos de projeto é impraticável (DIKMEN; BIRGONUL; HAN, 2007).

Morano, Martins e Ferreira (2006) realizaram um trabalho levantando as técnicas de identificação de risco. Nesta pesquisa conclui-se que a revisão e técnicas de questionário são as mais utilizadas. A primeira propõe fatores de riscos formulando um *checklist*, e a segunda incrementa novos fatores, os mensurando em função da percepção dos envolvidos com o projeto. A partir da categorização dos riscos o entendimento individual e em conjunto destes riscos é facilitado. A categorização cria um contexto conceitual o qual fornece informação sobre as componentes, como também sobre a interação entre elas (JACOB, 2004).

Observa-se na literatura que as publicações que incluem a identificação e categorização de riscos na construção civil em seus estudos, utilizam muito comumente e de maneira errada o termo “classificação/classe” ao invés de “categorização/categorias”, desconsiderando a diferença entre os termos. Existem diferenças sintáticas fundamentais entre os sistemas de classificação e categorização que levam a mudanças significativas no contexto da informação (JACOB, 2004). A ausência desta distinção se dá normalmente pelo uso de sinônimos de classe em categoria (GARDNER, 1987 p340 *apud* JACOB, 2004).

A classificação é um processo que envolve um a estrutura sistemática e consolidada na qual cada componente será agregada uma a uma, em apenas uma classe dentro de um sistema de classes exclusivas e não sobrepostas. A categorização divide em grupos componentes que possuem uma similaridade para um dado contexto (JACOB, 2004). A TABELA 1 apresenta detalhadamente as diferenças entre os dois sistemas para as características dadas.

TABELA 1: Comparação entre Classificação e Categorização

Categorização	Característica	Classificação
Síntese criativa dos componentes baseada em um contexto ou similaridade	<i>Processo</i>	Arranjo sistemático de componentes baseado em uma análise necessária e de caracterização
Devido componentes de cada grupo não apresentam limites bem definidos, fronteiras são difusas	<i>Fronteiras</i>	Devido classes serem mutualmente exclusivas, fronteiras são bem definidas
Flexível, pois cada categoria é baseada em conhecimento generalizado ou de contexto imediato	<i>Agregação</i>	Rigorosa pois cada componentes faz ou não faz parte de uma classe em função de intenções daquela classe
Crítérios consideram contextos dependentes e independentes	<i>Crítério de Agregação</i>	Crítérios são predeterminados em guias ou princípios
Componentes individuais podem ser ranqueados em ordem	<i>Representatividade</i>	Todos os componentes são igualmente representativos
Grupos de componentes podem formar estrutura hierárquica	<i>Estrutura</i>	Classes fixas formam uma estrutura hierárquica

Fonte: adaptado de Jacob (2004)

Neste trabalho foi concebida a categorização de fatores de risco, de forma a realizarmos uma síntese criativa das causas que envolvem riscos em um contexto de processos da construção civil e a sua relação com as fases do ciclo de vida do projeto. Não existe limites bem definidos entre estes, pois os fatores podem pertencer parcialmente a mais de um processo, sendo considerado pertencente àquele que mais influi. Os fatores foram ranqueados em ordem de importância, baseado em critérios pré-definidos por cada um dos autores, fundamentados no conhecimento generalizado.

3. Metodologia

Este estudo foi produzido através de uma pesquisa bibliográfica envolvendo a seleção de publicações no formato de artigos e de apresentações em conferências nos bancos de dados da *Scielo*, Periódicos da Capes, *Scopus* e *Web of Science*. A metodologia de seleção se deu primordialmente pela sua representatividade no gerenciamento de riscos aplicado a construção civil para subáreas de habitação multifamiliar e comercial. Posteriormente foram

selecionadas àquelas publicações que contribuíram no estudo da identificação e categorização de riscos. A representatividade dos estudos foi medida através da quantidade de citações, da quantidade de acessos, do índice da classificação dos jornais, e os filtros usados em cada uma das bases de dados pelo critério do autor. Foram excluídos artigos relacionados exclusivamente a riscos de financiamento, crédito, pontes, controle de cheias e alagamentos.

Em seguida, foi delimitada as fases as quais os riscos estão relacionados, sendo escolhidas àquelas antes da construção, sendo estas a concepção e a preparação. Neste trabalho a fase de concepção se inicia após a aceitação do projeto, deste modo o estudo de viabilidade, incluindo a análise econômica, o tipo de contrato, o financiamento e licitações e seleções de construtoras que aconteçam prior da primeira decisão de realizar o projeto não estão sendo considerados. Esta decisão foi tomada por esta ser uma etapa com características e técnicas próprias, justificadas por publicações, incluindo artigos, livros e manuais específicos nesta análise. Para contribuir na qualidade de dados também foi adicionado fatores de riscos e índices do relatório para identificação e análise de riscos em estudos preliminares da USACE (2010). As atividades que envolveram a metodologia foram esquematizadas na Figura 3.



FIGURA 3: Diagrama com esquemática da Metodologia. Fonte: Autor

4. Resultados e Discussão

Aplicação da metodologia resultou na Tabela 2, formada por fatores de riscos que foram categorizados em função do processo ao qual mais se relaciona. Também foi calculado um índice que expressa a importância do risco em afetar os objetivos do projeto. O índice foi determinado ao se transformar a medida de mensuração utilizada por cada autor para àquele risco identificado em uma escala de *Likert*, que assume valores inteiros de 1 a 5. Nesta escala o valor 1 representa fatores de riscos que possuem baixa importância por oferecerem pouco risco aos objetivos do projeto, esta importância aumenta proporcionalmente ao se aumentar o valor do índice, até chegar ao valor máximo de 5, onde se apresenta fatores de risco que

podem gerar riscos graves aos objetivos do projeto. A última coluna apresenta os autores que citaram o respectivo fator de risco em suas publicações. Esta última informação também serve na caracterização, podendo considerar àqueles fatores identificados por maior quantidade de autores serem mais recorrentes em projetos de construção, ou simplesmente mais perceptíveis.

TABELA 2: Fatores de Riscos nas fases pré-construção e seus índices de importância

Processo	Fator de Risco	Índice	Autor
Estudo de Viabilidade	Mudanças na legislação	4	a*, c*, g, k, p
	Permissões negadas	4	d, g, h
	Dificuldades na aquisição do terreno	3	g, k
	Inacurácia no estudo do terreno	3	h, k, l, m
	Desenhos preliminares mal executados	3	k, l
	Incompatibilidade entre financiamento e fluxo de caixa	3	c*, l
Cronograma	Procedimentos de aprovações longos	5	n
	Cronogramas otimistas e sem contingências	5	b, h, n, p
	Estimativa de duração de atividades imprecisa	4	a*, b, d, f, k, p
	Atrasos em pagamentos	4	f, j, l, m, n
	Elaboração e interpretação de redes de atividades	3	b
Orçamento	Dificuldades na alocação de recursos	5	b, p
	Flutuações de Preço	4	d, h, j, k
	Equipe de orçamento despreparada ou inexperiente	4	b, d
	Inacurácia em quantitativos	3	d, k, l, n
	Imprecisão sobre dados de performance	2	a*, h
Desenho	Planejamento de projetos ineficiente e laborioso	5	c*, e, n
	Excessivas mudanças e atualizações	5	a*, c*, e, f, g, l, n, p
	Deconsideração de procedimentos de segurança e saúde	4	i, o, q*
	Detalhes e métodos construtivos inadequados	4	e, g, j, l, p
	Incompatibilidade com capital disponível	3	e, h
	Coordenação entre projetos deficiente	3	d, j, k, m, n
	Comunicação com stakeholders deficiente	2	k, l
Contratos e Aquisições	Condições de mercado	4	g, h, k
	Problemas com seguradora de equipamentos	4	f, n
	Excesso de burocracia e documentos	4	a*, d, h
	Dificuldades com terceirizadas e fornecedores	4	g, l, m, p
	Intervenções de <i>stakeholders</i>	3	k, n
	Mudanças de cláusulas de contrato	3	k, r

* não contribui com valor do índice

Autores: **a** - (AL-BAHAR; CRANDALL, 1990), **b** - (MULHOLLAND; CHRISTIAN, 1999), **c** - (CHAPMAN, 2001), **d** - (SHEN; WU; NG, 2001), **e** - (ANDI; MINATO, 2003), **f** - (FANG *et al.*, 2004), **g** - (BING; AKINTOYE; EDWARDS,

2005), **h** - (ZOU; ZHANG; WANG, 2007), **i** - (TOOLE; GAMBATESE, 2008), **j** - (LUU *et al.*, 2009), **k** - USACE (2010) ; **l** - (ABDUL-RAHMAN; LOO; WANG, 2012), **m** - (HANNA; THOMAS; SWANSON, 2013), **n** - (TAYLAN *et al.*, 2014), **o** - (DHARMAPALAN *et al.*, 2014), **p** - (JIMOH *et al.*, 2016), **q** - (PIERI; TORRES; PEREIRA FILHO, 2016), **r** - (GUPTA; SHARMA; SHANKAR TRIVEDI, 2016).

Fonte: Autor

Foi verificado que os fatores de riscos considerados mais importantes acontecem dentro dos processos de Estudo de Viabilidade, Cronograma, Orçamento, Desenho e Contratos e Aquisições. Outro processo levantado por autores é a elaboração do escopo, que não foi incluso dentre os processos abordados por ser considerado uma atividade intrínseca ao desenvolvimento do desenho, cronograma, e orçamento, tendo em vista a criação de pacotes de trabalho com duração, custo, materiais e métodos construtivos em função destes processos.

No estudo de viabilidade os fatores de riscos mais importantes foram as Mudanças de Legislação (4), e Permissões Negadas (4). Estes fatores estão ligados comumente a desatualização de dados das construtoras e incorporadoras ao se iniciar um novo empreendimento, visto que no mercado nacional estas mudanças ocorrem de forma lenta. Pode-se atribuir este alto índice devido o despreparo ou inexperiência da equipe de planejamento, e situações de novos empreendimentos que diferem dos executados anteriormente, como em localidade, tamanho, função do projeto, contrato, entre outros.

No cronograma se destacam Cronogramas Otimistas (5); Estimação de Durações de Atividades Imprecisas (4); e Atrasos em Pagamentos (4). Estes dois últimos são muito percebidos pelos autores, destacando sua alta probabilidade dentre as publicações estudadas. Os dois primeiros se relacionam entre si, onde se percebe que com uma equipe de planejamento preparada e disponibilidade de informação suficiente seria possível traçar atividades com sua duração mais provável, e ainda adotar contingências de tempo seguras.

Em orçamento se evidencia a Alocação de Recursos (5); Flutuações de Preço (4) como fatores com maior importancia, mas se ressalta a Inacurácia em Quantitativos (3) como um fator muito perceptível, isso se dá ao processo laborioso e técnicas inadequadas de mensurar pacotes de serviço e suas composições. Se verifica na literatura a forte influência da melhoria destas atividades com uso de ferramentas que usam o BIM (Building Information Modelling), que também possuem uma forte influência na redução de fatores de risco associadas ao processo de desenho, reduzindo problemas como Coordenação entre Projetos Deficientes (3) o que auxilia na prática do Planejamento de projetos (5) e na redução de Excessivas mudanças e atualizações (5). Este último fator é de fato um problema inerente na construção civil, e se vê diferentes abordagens e conclusões sobre este aspecto dentre os autores. Frisa-se uma recente abordagem muito oportuna neste processo, que se trata da

redução de riscos referentes à saúde e segurança do trabalhador já no processo de desenho durante a fase de preparação do projeto.

Por último, Contratos e Aquisições apresentam fatores de risco que nem sempre estão sobre o controle do gerente de projeto por se tratarem de riscos externos. Podemos citar nesta categoria as Condições de Mercado (4). Outros fatores importantes são o Excesso de burocracia e documentos (4) e Dificuldades entre fornecedores e terceirizadas (4). Estes foram considerados muito prováveis, e em projetos grandes tem forte influência nos seus objetivos.

5. Considerações Finais

Neste trabalho concebemos a categorização de fatores de risco, de forma a realizarmos uma síntese envolvendo riscos em um contexto de processos da construção civil e a sua relação com as fases do ciclo de vida do projeto, de modo a permitir que os atores envolvidos com estes processos participem integralmente no gerenciamento dos riscos desde as primeiras fases, tornando a ferramenta mais efetiva e certamente menos onerosa.

Realizou-se um levantamento dos principais fatores de riscos em projetos de construção civil nas fases pré-construção através de uma revisão extensa da bibliografia, trabalho até então não encontrado na literatura. A fronteira entre concepção e preparação em projetos de construção civil é difusa, e mudam de acordo com a perspectiva, seja dos autores de publicações, ou dos atores envolvidos com o projeto. Esta característica difere entre a fase da preparação e construção, marcada pelo início de atividades físicas no canteiro. Deste modo não se identificou se os fatores de risco estão presentes na fase de concepção ou preparação, por se tratar de uma característica subjetiva e que não adere valor ao trabalho.

A identificação dos riscos nas publicações estudadas se deu primordialmente pelo uso de questionários ou entrevistas direcionadas. Este tipo de uso de dados é inoportuno quando disponível relatórios e dados documentais das empresas, o que permitiria a identificação de riscos e a mensuração dos impactos sem interferências inerentes da percepção humana.

Para a ampliação deste trabalho se pretende captar dados de empresas de construção civil sobre os riscos identificados e categorizados, de forma a mensurá-los e compará-los com os índices calculados. Objetiva-se contribuir para as análises dos riscos em etapas pré-construção, já que observa-se que as análises até então se limitam a aspectos de viabilidade econômica sobre a visão financeira e administrativa do empreendimento.

Referências

- ABDOU, O. A. Managing Construction Risks. *Journal of Architectural Engineering*, v. 2, n. March, p. 3–10, 1996.
- ABDUL-RAHMAN, H.; LOO, S. C.; WANG, C. Risk identification and mitigation for architectural, engineering, and construction firms operating in the Gulf region. *CANADIAN JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING*, v. 39, n. 1, p. 55–71, jan. 2012.
- AL-BAHAR, J. F.; CRANDALL, K. C. Systematic Risk Management Approach for Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 116, n. 3, p. 533–546, 1990.
- ANDI; MINATO, T. Design documents quality in the Japanese construction industry: Factors influencing and impacts on construction process. *International Journal of Project Management*, v. 21, n. 7, p. 537–546, 2003.
- AZEVEDO, R. C. LACERDA, R.T.O. FRANÇA, L.A. GONZALES, C.J.I, JUNGLES, A.E. ENSSLIN, S.R. Avaliação de desempenho do processo de orçamento: estudo de caso em uma obra de construção civil. *Ambiente Construído* (Online), v. 11, n. 1, p. 85–104, 2011.
- BANAITIENE, N.; BANAITIS, A. *Risk Management in Construction Projects*. In: Risk Management - Current Issues and Challenges. 2012. DOI: 10.5772/2568
- BARRETO, F. DE S. P.; ANDERY, P. R. P. Contribuição à gestão de riscos no processo de projeto de incorporadoras de médio porte. *Ambiente Construído*, v. 15, n. 4, p. 71–85, 2015.
- BING, L.; AKINTOYE, A.; EDWARDS, P. J. The allocation of risk in PPP / PFI construction projects in the UK. *International Journal of Project Management*, v.23 n. 1, p. 25–35, 2005
- CHAPMAN, R. J. The Controlling Influences on Effective Risk Identification and Assessment for Construction Design Management. *International Journal of Project management*, v. 19, p. 19, 147–160, 2001.
- CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC. Taxa de crescimento de Setores e Construção Civil, 2017. Disponível em: <<http://bit.ly/2sylTsv>> Acesso em: 04/05/2017.
- DHARMAPALAN, V. GAMBATESE, J.A, FRADELLA, J. MOGHDDAM, A.V. Quantification and assessment of safety risk in the design of multistory buildings. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 141, n. 4, p. 4014090, 2014.
- DIKMEN, I.; BIRGONUL, M. T.; HAN, S. Using fuzzy risk assessment to rate cost overrun risk in international construction projects. *International Journal of Project Management*, v. 25, n. 5, p. 494–505, 2007.
- FANG, D. LI, M. FONG, P.S. SHEN, L. Risks in Chinese Construction Market—Contractors’ Perspective. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 130, n. 6, p. 853–861, 2004.
- FREJ, T. A.; ALENCAR, L. H. Fatores de sucesso no gerenciamento de múltiplos projetos na construção civil em Recife. *Produção*, v. 20, n. 3, p. 322–334, 2010.
- GUPTA, D.; SHARMA, M.; SHANKAR TRIVEDI, D. Risk Management: Identifying Key Risks in Construction Projects. *International Journal of Civil and Structural Engineering Research*, v. 4, n. 1, p. 2348–76079, 2016.
- HANNA, A. S.; THOMAS, G.; SWANSON, J. R. Construction Risk Identification and Allocation: Cooperative Approach. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 139, n. 9, p. 1098–1107, 2013.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO 21500*. Guidance on project management, 2012.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA . *Carta de Conjuntura*. Vol. 32, 3º tri. 2016.
- JACOB, E. K. Classification and categorization: a difference that makes a difference. *Library trends*, v. 52, n. 3,

p. 515, 2004.

JIMOH, R. A. SANI, M.A. ADOZA, A.I. YAHAYA, I. Managing Pre-Construction and Construction Risks on Project Sites in Abuja-Nigeria. *Civil Engineering Dimension*, v. 18, n. 181, 2016.

KARIMIAZARI, A. MOUSAVI, N. MOUSAVI, S.R. HOSSEINI, S. Risk assessment model selection in construction industry. *Expert Systems with Applications*, v. 38, n. 8, p. 9105–9111, 2011.

KLEMETTI, A. Risk Management in Construction Project Networks. *Helsinki University of Technology*, Laboratory of Industrial Management, Report 2006/2, Espoo 2006, p. 1–123, 2006.

LUU, V. T. KIM, S. TUAN, N.V. OGUNLANA, S.O. Quantifying schedule risk in construction projects using Bayesian belief networks. *International Journal of Project Management*, v. 27, n. 1, p. 39–50, 2009.

MC GRAW-HILL, *Managing Risk in the Construction Industry*. McGraw-Hill Construction Report 2017.

MILLS, A. A systematic approach to risk management for construction. *Structural Survey*, v. 19, n. 5, p. 245–252, 2001.

MORANO, C. A. R.; MARTINS, C. G.; FERREIRA, M. L. R. Aplicação das técnicas de identificação de risco em empreendimentos de E & P. *ENGEVISTA*, v. 8, n. 2, p. 120–133, 2006.

MULHOLLAND, B.; CHRISTIAN, J. Risk Assessment in Construction Schedules. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 125, n. 1, p. 8–15, 1999.

OSIPOVA, E. Risk management in the different phases of a construction project: a study of actors' involvement. Proceedings of 4th Nordic Conference on Construction Economics and Organisation: Development Processes in Construction Management. *Anais...: Forskningsrapport / Luleå tekniska universitet*. 2007

PIERI, M. DE; TORRES, G. DE L.; PEREIRA FILHO, J. I. Gerenciamento de riscos relacionados aos trabalhos em altura na fase de concepção do projeto de um edifício comercial. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016. São Paulo. *Anais...Porto Alegre*: 2016

PMBOK - *A guide to the project management body of knowledge*. PMI. Project Management Institute, Pensilvania, 2013. 595 p.

ROYER, P. S. Risk Management: The Undiscovered Dimension of Project Management. *Project Management Journal*, v. 31, n. 1, p. 6–13, 2000.

SHEN, L. Y.; WU, G. W. C.; NG, C. S. K. Risk Assessment for Construction Joint Ventures in China. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 127, n. 1, p. 76–81, 2001.

SMITH, N. J.; MERNA, T.; JOBLING, P. *Managing risk: in construction projects*. [s.l.] Blackwell Science, 2006. 244 p.

TAH, J. H. M.; CARR, V. Knowledge-Based Approach to Construction Project Risk Management. *Journal of Computing in Civil Engineering*, v. 15, n. 3, p. 170–177, 2001.

TAYLAN, O. BAFAIL, A.O. ABDULAAL, R.M.S. KABLI, M.R. Construction projects selection and risk assessment by fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methodologies. *Applied Soft Computing Journal*, v. 17, p. 105–116, 2014.

TOOLE, T. M.; GAMBATESE, J. The Trajectories of Prevention through Design in Construction. *Journal of Safety Research*, v. 39, n. 2, p. 225–230, 2008.

UHER, T. E.; TOAKLEY, A. R. Risk management in the conceptual phase of a project. *International Journal of Project Management*, 1999.

UNITED STATES ARMY CORPS OF ENGINEERS - USACE. APPENDIX P: *Project Costs and Schedule Risk Analysis Report*. In Feasibility Study for St. Louis District. 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/2s860cf>>
Acesso em : 05/06/2017.

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