

Complementaridade: Arquitetura, Engenharia e Construção

MARCIA REGINA WERNER SCHNEIDER ABDALA
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2018

Marcia Regina Werner Schneider Abdala
(Organizadora)

Complementaridade: Arquitetura, Engenharia e Construção

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C737	Complementaridade [recurso eletrônico]: arquitetura, engenharia e construção / Organizadora Marcia Regina Werner Schneider Abdala. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-85107-41-3 DOI 10.22533/at.ed.413182609 1. Arquitetura. 2. Construção civil. 3. Engenharia. I. Abdala, Marcia Regina Werner Schneider. II. Título. CDD 728
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Esta edição de Complementaridade Arquitetura, Engenharia e Construção foi elaborada visando proporcionar aos seus leitores acesso a diferentes estudos que enfatizam a importância da adoção de práticas construtivas e de gestão adequadas na área de Arquitetura, Engenharia e Construção que proporcionem melhoria na qualidade de vida das pessoas, maior eficiência no uso dos recursos naturais e menor impacto ambiental.

Neste contexto, o conforto ambiental das construções, em especial o conforto térmico, é assunto de diferentes estudos, por estar diretamente ligado com a qualidade de vida das pessoas. A importância da utilização de materiais e técnicas construtivas que possibilitem um adequado conforto ambiental nas edificações é destacada nos estudos aqui apresentados possibilitando a todos os leitores uma visão mais abrangente acerca do tema.

Também merece destaque nesta edição as ações voltadas para o desenvolvimento de técnicas que visem um crescimento sustentável, em especial às relacionadas com a gestão dos resíduos da construção civil. A indústria da construção civil é considerada o setor de atividades humanas que mais consome recursos naturais e utiliza energia de forma intensiva, gerando consideráveis impactos ambientais. Além dos impactos relacionados ao consumo de matéria e energia, há aqueles associados à geração de resíduos, em especial os resíduos sólidos. O reuso de materiais tem sido cada vez mais explorado pelos pesquisadores devido ao potencial de contribuição na preservação do meio ambiente. Nesta edição são apresentados estudos acerca dos compósitos de cimento-madeira a partir do reaproveitamento dos resíduos de madeira resultantes das atividades do setor de construção civil.

Por fim, são apresentados estudos relacionados com a gestão organizacional, gestão de projetos, as responsabilidades dos profissionais envolvidos na construção civil, bem como sobre a implementação do *Building Information Modeling* (BIM), enfatizando a necessidade de busca constante do segmento de Arquitetura, Engenharia e Construção por melhores resultados em termos de qualidade, custo e tempo de execução.

Com base nestes estudos, convidamos você a aperfeiçoar seus conhecimentos nos diversos temas que envolvem a área de Arquitetura, Engenharia e Construção.

Boa leitura.

Marcia Regina Werner Schneider Abdala

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A TRANSFORMAÇÃO DA FACHADA NA TIPOLOGIA CONSTRUTIVA DE EDIFÍCIOS COMERCIAIS VERTICAIS EM VITÓRIA-ES E SUA RELAÇÃO COM O CONFORTO AMBIENTAL	
<i>Ricardo Nacari Maioli</i>	
<i>Maria Cláudia de Souza Lemos Soares Brandão Barros</i>	
<i>Joana D arc Pereira de Barros</i>	
<i>Isabela Finochi Fernandes Moça</i>	
<i>Igor Mattioli Coninck</i>	
<i>Érica Coelho Pagel</i>	
CAPÍTULO 2	15
AVALIAÇÃO DA SENSAÇÃO DE CONFORTO TÉRMICO DO USUÁRIO DE UMA HABITAÇÃO FAIXA 1 DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NA CIDADE DE PELOTAS-RS: ESTUDO DE CASO DO RESIDENCIAL JARDINS DO OBELISCO	
<i>Jones Vieira Pinto</i>	
<i>Antônio Cesar Silveira Baptista da Silva</i>	
<i>Nirce Saffer Medvedovski</i>	
CAPÍTULO 3	29
INFLUÊNCIA DO CONFORTO TÉRMICO NA SAÚDE DOS IDOSOS: ESTUDO DE CASO EM UNIDADES HABITACIONAIS DO RESIDENCIAL AGRESTE – ARAPIRACA-AL	
<i>Esteffany Rafaelly Santos Rodrigues</i>	
<i>Maria Jailza da Silva</i>	
<i>Nathália Kariany de Souza</i>	
<i>Ricardo Victor Rodrigues Barbosa</i>	
CAPÍTULO 4	43
INFLUENCIA DA DETERIORIZAÇÃO DAS TELHAS PELA AÇÃO DAS INTEMPÉRIES NO DESEMPENHO TÉRMICO DE UMA EDIFICAÇÃO	
<i>Kellen Melo Dorileo Louzich</i>	
<i>Emeli Lalesca da Guarda</i>	
<i>Ivan Júlio Apolônio Callejas</i>	
<i>Luciane Cleonice Durante</i>	
<i>Karyna Andrade Carvalho Rosseti</i>	
CAPÍTULO 5	56
A PRESERVAÇÃO DA ESTRUTURA EM ARGASSA ARMADA DO CRISTO REDENTOR: DIAGNÓSTICO	
<i>Maria Cristina Ventura</i>	
CAPÍTULO 6	73
ANÁLISE DAS PROPRIEDADES DE COMPÓSITOS DE MADEIRA, PROVENIENTES DE RESÍDUO DE CONSTRUÇÃO, UTILIZANDO O GESSO COMO AGLOMERANTE	
<i>Tháisa Mariana Santiago Rocha</i>	
<i>Leonardo Fagundes Rosembach Miranda</i>	
<i>Carlos Frederico Alice Parchen</i>	
<i>Lara Biancato Ruhnke</i>	
<i>Paolo Pires de Lima</i>	

CAPÍTULO 7	87
INFLUÊNCIA DE ADITIVOS ACELERADORES DE PEGA NAS PROPRIEDADES NO ESTADO FRESCO DE COMPÓSITOS DE CIMENTO E RESÍDUOS DE MADEIRA DE CONSTRUÇÃO	
<i>Tháisa Mariana Santiago Rocha</i>	
<i>Leonardo Fagundes Rosembach Miranda</i>	
<i>Carlos Frederico Alice Parchen</i>	
<i>Paolo Pires de Lima</i>	
<i>Lara Biancato Ruhnke</i>	
CAPÍTULO 8	101
ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONAIS DAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	
<i>Felipe Teixeira</i>	
<i>Alfredo Iarozinski Neto</i>	
CAPÍTULO 9	111
GESTÃO DE RISCOS E RISCOS DE GESTÃO EM PROJETOS INDUSTRIAIS: ESTUDOS DE CASO	
<i>Tássia Farssura Lima da Silva</i>	
<i>Silvio Burratino Melhado</i>	
CAPÍTULO 10	124
INTEGRAÇÃO DO BIM NO CURRÍCULO DO CURSO DE EDIFICAÇÕES	
<i>Josyanne Pinto Giesta</i>	
<i>Gilda Lucia Bakker Batista de Menezes</i>	
<i>Alfredo Costa Neto</i>	
CAPÍTULO 11	134
ANÁLISE DE JURISPRUDÊNCIAS RELACIONADAS À CONSTRUÇÃO CIVIL ¹	
<i>Marcelo Fabiano Costella</i>	
<i>Cláudio Alcides Jacoski</i>	
<i>Nicael William Martini</i>	
<i>Vilmar Roque Pereira</i>	
<i>Monike de Medeiros Costella</i>	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	134

GESTÃO DE RISCOS E RISCOS DE GESTÃO EM PROJETOS INDUSTRIAIS: ESTUDOS DE CASO

Tássia Farssura Lima da Silva

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- USP
São Paulo - SP

Silvio Burratino Melhado

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- USP
São Paulo - SP

RESUMO: Em gestão de projetos, riscos e incertezas podem afetar as informações necessárias aos processos decisórios. Desde o início de um projeto, há necessidade de se obterem informações relevantes e indispensáveis para o seu desenvolvimento. Porém, nem todas essas informações são disponibilizadas e muitas delas não possuem o grau de confiabilidade necessário. O risco em projetos é causado por: informações não confiáveis ou inexistentes; adoção de tecnologias novas, imaturas ou não comprovadas; complexidade do projeto; e por fatores imprevisíveis. Os projetos industriais, particularmente, que têm o objetivo de entregar grandes bens de capital, tendem a envolver riscos devidos às complexas tecnologias industriais que influenciam a concepção e detalhamento do projeto, podendo comprometer os objetivos de tempo, custo, escopo e qualidade. A gestão de riscos é prática inerente a qualquer projeto industrial e adotada em todo o mundo; ela

requer avaliação dos potenciais riscos e uma estratégia de mitigação com intuito de eliminar ou minimizar possíveis impactos negativos. Considerando este cenário, o objetivo deste artigo é identificar, por meio de estudo de casos, riscos em projetos industriais e propor recomendações de forma a serem alcançados melhores resultados quanto a qualidade, prazo e resultado financeiro em projetos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de Riscos. Projetos Industriais. Gestão de Projetos.

ABSTRACT: In project management, risks and uncertainties can affect the necessary information during decision-making. Since the project inception it is necessary to obtain relevant and necessary information for its development. However, not all the information required is provided and often much of it is not reliable enough. The project risk is caused by: unreliable or missing information; adoption of new technologies, whether immature or unproven; project complexity; and unpredictable factors. Industrial projects, particularly, as they are intended to deliver large capital goods, tend to involve risk due to complex industrial technologies that influence the conceptual and detailed design, which may compromise time, cost, scope and quality goals. Risk management is a practice inherent in any industrial project and worldwide adopted. It requires the assessment

of potential risks and strategies to their mitigation in order to eliminate or minimize their negative impacts. Considering this scenario, the purpose of this article is to identify, through case studies, risks in industrial projects and make recommendations in order to be achieved the best results in terms of quality, time and financial results in projects. **KEYWORDS:** Risk Management. Industrial Projects. Project Management

1 | INTRODUÇÃO

A gestão de riscos vem ganhando espaço e atenção no âmbito da gestão de projetos e isto se deve, entre outros fatores, às análises da gestão dos projetos como um todo e de seus resultados finais. O sucesso de um projeto, quando considerados prazo, custo e qualidade depende em grande escala de como o projeto trata os riscos apresentados (Silva; Melhado, 2014).

De acordo com Thuyet, Ogunlana e Dey (2007), riscos na construção civil frequentemente causam excessos de prazo e custo. Muitos projetos têm atrasado ou excedido seus orçamentos, devido ao fato de os gerentes de projeto não conseguirem gerenciar os riscos de maneira eficaz. Esses problemas parecem acontecer com mais frequência hoje devido à natureza da economia. Os projetos atuais estão consideravelmente mais expostos a riscos e incertezas por causa de fatores como complexidade no planejamento e no projeto, presença de várias partes interessadas (investidores, consultores, fornecedores, etc.), disponibilidade de recursos (materiais, equipamentos, fundos, etc.), ambiente climático, preocupações sociais, bem como fatores legais, econômicos e políticos. A diferenciação entre riscos e incertezas está no fato de que os primeiros podem ter sua probabilidade de ocorrência conhecida, enquanto as incertezas não.

Por meio de estudos de caso de projetos industriais, o trabalho descreve o processo de projeto e analisa as práticas de gestão nesse segmento, com ênfase nas atividades de gestão de riscos e suas consequências.

Os métodos de pesquisa adotados foram: revisão da literatura sobre gestão de empreendimentos, gestão de projetos, gestão de riscos e outros conteúdos que fundamentam o trabalho, além da realização do estudo de caso. Um dos critérios para selecionar a empresa estudada foi obter informação prévia sobre a organização; como, por exemplo, se a empresa teria disponibilidade para fornecer as informações solicitadas pela pesquisa, bem como o acesso aos profissionais envolvidos para proceder às entrevistas. Uma vez selecionada a empresa do estudo de caso, as informações necessárias foram obtidas com o coordenador do projeto, engenheiros e líderes das disciplinas envolvidas, incluindo entrevistas técnicas e análise de documentos como contratos, projetos e atas de reunião. Um questionário semiestruturado foi desenvolvido como base para as entrevistas.

Com base nos resultados dos estudos de caso, assim como na literatura de gestão de riscos, o objetivo deste trabalho é propor recomendações para gestão dos

riscos em projetos industriais.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Definição de Risco

Os projetos industriais tendem a apresentar inúmeros e variados riscos, devido, por exemplo, à complexidade e às diferentes tecnologias que são aplicadas ao seu desenvolvimento. De acordo com Rabechini Junior e Carvalho (2013), nas dimensões de tecnologia e inovação parecem estar os aspectos mais relevantes da incerteza, havendo, portanto, uma relação direta entre essas variáveis. Dessa forma, acredita-se que quanto maior o grau de inovação e tecnologia, maiores as incertezas envolvidas.

Em gestão de projetos, o conceito de incerteza pode estar relacionado à qualidade de informações necessárias quando de um processo decisório. Logo no início de um projeto, há a necessidade de se obterem informações relevantes e indispensáveis para o seu desenvolvimento. Porém, nem todas essas informações são disponibilizadas e, quando o são, muitas não possuem o grau de confiabilidade necessário. Diante deste contexto, a decisão de assumir riscos considerando as informações existentes é crítica para o projeto. Segundo Navarro (2007), quando não há informações suficientes para a tomada de decisões ou planejamento do projeto, as premissas preenchem esses vazios. Porém, é possível que essas premissas não sejam verdadeiras, e caso isso ocorra, muito provavelmente levarão a fracassos.

Na gestão de projetos, os eventos de risco muitas vezes são classificados como ameaças e oportunidades. Como afirma Schuyler (2001), a gestão de riscos em projetos possui o objetivo de reduzir a probabilidade e os impactos das ameaças, além de aumentar a probabilidade e os impactos das oportunidades.

2.2 Tipologia dos Riscos de Projetos

O Relatório Final sobre Riscos Universais em Projetos, RISKSIG – PMI (HALL; HULLET, 2002), define três grandes grupos de riscos. São eles: os riscos de gestão, externos e tecnológicos, que podem ser descritos da seguinte forma:

Riscos de Gestão

Um conjunto de riscos que caracterizam a organização responsável pelo projeto, ou estão sob o seu controle. Estes incluem gestão de projetos, gestão de sistemas e aspectos de risco de gestão organizacional. Neles estão envolvidos a condição da organização, seus recursos e cultura pessoal, tendências organizacionais, situação financeira e comunicação ou estilo da gestão. Neste grupo, para a identificação de potenciais riscos podem ser realizados, entre outros, os seguintes questionamentos: a empresa possui canais de comunicação eficazes? A organização pode tomar

decisões? Existe compromisso com a elaboração de planos de projeto realistas? A empresa está comprometida a ter recursos para gerir os riscos? Existe compromisso com as melhores práticas em seus processos?

Riscos Externos

Um conjunto de riscos que se encontra fora do controle da organização que detém o projeto. Áreas de risco externo incluem as ações de terceiros (por exemplo, clientes, stakeholders, fornecedores, concorrentes, etc.), de forças climáticas, demografia, mercado de materiais e crescimento econômico. Também são potenciais riscos as condições meteorológicas, sísmicas, mercado financeiro, questões políticas, entre outros. Uma maneira de identificar potenciais riscos externos seria por meio da análise de projetos semelhantes, pois desvios quanto aos resultados planejados podem ocorrer caso não exista experiência pertinente no tipo de projeto em questão.

Riscos Tecnológicos

Um conjunto de riscos inerentes à tecnologia e processos utilizados em um projeto. Riscos tecnológicos são os riscos que abrangem os recursos e tecnologias de apoio, e processos de desenvolvimento de ambientes operacionais. Informações quanto às condições e requisitos impostos pelo projeto, assim como a capacidade de selecionar tecnologia apropriada, o conhecimento da complexidade do projeto e se as várias restrições (custo, prazo e desempenho) estabelecidas são consistentes com a aplicação e escolha da tecnologia utilizada, devem ser considerados quando da identificação dos potenciais riscos tecnológicos em um projeto.

Como resultado da pesquisa realizada por Thuyet, Ogunlana e Dey (2007), foram identificados os dez maiores riscos que afetam os projetos de óleo e gás. São eles:

1. Sistema de governo burocrático e procedimento extenso para aprovação de projeto;
2. Má qualidade do projeto;
3. Incompetência da equipe do projeto;
4. Concorrência inadequada;
5. Processo de aprovação interna demorado;
6. Estrutura de projeto inadequada;
7. Estudo de viabilidade do projeto inadequado;
8. Ineficiência e baixa performance das construtoras;
9. Planejamento e orçamento do projeto incorretos;
10. Mudanças no projeto.

Esses riscos relativos à área de óleo e gás são os mesmos identificados em muitos outros projetos industriais, pois, independentemente da área de negócio, ou seja, a especificidade dos projetos industriais, grande parte dos riscos que podem afetar o desempenho do projeto são os mesmos.

É possível afirmar que os riscos identificados estão associados a praticamente todas as etapas do processo de projeto; por exemplo, a definição da estrutura de projeto pode afetar a disponibilidade de recursos e influenciar o planejamento das atividades a serem desenvolvidas. Além disso, a má qualidade de projeto pode induzir riscos que se manifestarão durante a fase de execução. Dessa forma, a identificação e análise dos riscos devem ser consideradas de forma integrada, pois diferentes riscos podem ser identificados nas diferentes etapas, e esses riscos podem se combinar de forma crítica e tal combinação levar a consequências ainda mais graves.

2.3 Processos de Gestão de Riscos

Gestão de riscos é a arte e a ciência de planejar, avaliando (identificando e analisando), controlando e monitorando ações que conduzam a eventos futuros, para assegurar resultados favoráveis. Assim, um bom processo de gestão de riscos é naturalmente pró-ativo e é fundamentalmente diferente da gestão de crises (ou resolução de problemas), que é reativa. Um evento futuro possui uma probabilidade de ocorrer, porém quando essa probabilidade é de 0% ou 100% não podem ser considerados como risco.

Uma vez que se sabe que há 100% de certeza de que um evento futuro acontecerá, então se tem um problema ou uma crise, não um risco (ROVAI, 2005).

De acordo com PMI (2009), a gestão de riscos tem o objetivo de identificar e priorizar os riscos antes de sua ocorrência e fornece informações orientadas para ação dos gestores de projeto. Essa orientação requer considerações de eventos que podem ou não ocorrer e são, portanto, descritos em termos de probabilidade de ocorrência, além de outras dimensões, tais como seus impactos em objetivos.

O PMBOK (2013) define a gestão de riscos como parte dos processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas e controle de riscos de um projeto. Os objetivos da gestão de riscos são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto. Abaixo o resumo dos processos de gestão dos riscos do projeto:

- Planejar a gestão dos riscos;
- Identificar os riscos;
- Realizar a análise qualitativa dos riscos;
- Realizar a análise quantitativa dos riscos;
- Planejar as respostas aos riscos;
- Controlar os riscos.

Gestão de riscos em projetos não é uma atividade opcional: é essencial para o sucesso da gestão de projetos. Deve ser aplicada em todos os projetos e, conseqüentemente, incluída nos planos de projeto e documentos operacionais. Dessa forma, torna-se parte integral de todos os aspectos da gestão de projetos, em todas as fases e em todos os grupos de processo (PMI, 2009).

3 | ESTUDOS DE CASO

3.1 3. Empresa A

A projetista é uma empresa brasileira de projetos, gerenciamento, engenharia e fornecimento de pacotes EPC/EPCM, fundada em 1987. Possui matriz na cidade de São Paulo e filiais em: Vitória (ES), Belo Horizonte (MG), Salvador (BA), São Luís (MA), Belém (PA) e Neuquén, na Argentina. Além destas unidades, conta ainda com grupos-tarefa alocados no Brasil e no exterior.

Com cerca de 2.300 profissionais (83% atuam na área técnica e 17% na administrativa), a projetista possui clientes de diferentes segmentos, como Mineração, Metalurgia, Siderurgia, Fertilizantes, Óleo e Gás, Petroquímica, Infraestrutura, Energia, Projetos Portuários, Gerenciamento de Implantação e Construções.

A empresa realiza serviços de consultoria e estudos (estudos de mercado / viabilidade técnico-econômica, impactos ambientais, HAZOP, análise de riscos de projetos); projeto conceitual, básico e detalhado multidisciplinar; Suprimentos; Comissionamento /Assistência à Partida e Pré-Operação; Gerenciamento de Implantação e Construções.

A gestão de projetos na Empresa A está vinculada a seu corpo gerencial, formado por coordenadores de projeto e departamento de planejamento. Tanto os coordenadores quanto os planejadores respondem diretamente às diretorias dos segmentos industriais e de gerenciamento.

3.2 Empresa B

A empresa de Engenharia Consultiva foi fundada em 1990. Possui matriz em São Paulo e filiais no Rio de Janeiro/RJ e Esteio/RS, oferecendo serviços de Projetos Básicos e Detalhado, Engenharia de Suprimentos, Gerenciamento de Empreendimentos, Serviços em EPC´M, Estudos Ambientais, Avaliações e Diagnósticos.

Com cerca de 800 colaboradores, a empresa atua nos segmentos industriais de Óleo, Gás e Petroquímica (Refinarias, Plantas Petroquímicas, Dutos e Terminais), incluindo Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Saneamento de Água e Esgoto, Estudos Ambientais e Recursos Hídricos) e Infraestrutura (Transportes Multimodais, Infraestrutura Urbana e Energia).

A empresa possui uma ampla gama de disciplinas desenvolvidas por profissionais

como: analista de sistemas, coordenadores, gerentes, civil, elétrica, equipamentos, instrumentação, tubulação, processo químico, materiais, planejamento, qualidade e HSE, entre outras.

3.3 Caracterização dos Estudos de Caso

O Caso 1 refere-se a uma Usina Siderúrgica que terá capacidade anual de produção de 2.500.000 toneladas de placa. O empreendimento tem investimento estimado em R\$ 5.800.000 e geração de 16.000 empregos. Além da usina para produzir placas e aços laminados, o empreendimento compreende a construção de um acesso ferroviário, para receber o minério de ferro, e a construção de um terminal fluvial no rio Tocantins, para receber o carvão mineral e fazer seu escoamento da produção até o Terminal Portuário de Vila do Conde, em Barcarena (PA). Para elaboração dos projetos acima foram vendidas 5.000 horas técnicas de engenharia e 1.000 horas técnicas de coordenação e planejamento, sendo prazo contratual de cinco meses, regime de contratação por preço global no valor total de R\$ 754.594,86.

Quanto ao Caso 2, trata-se da implantação de uma Unidade de Recuperação de Hidrogênio e Construção Civil do Sistema de Enriquecimento de Oxigênio – UHR. Para os serviços a preço global de projeto de detalhamento os honorários consistem em R\$ 3.682.712,80, compreendendo 28 mil horas técnicas de engenharia no prazo de 14 meses. Com relação ao Caso 3, trata-se da elaboração de Projeto Básico e Executivo para estudos e/ou ampliações de edifícios, áreas de produção, envase, embalagem e utilidades existentes no site, a partir de projeto conceitual. A fábrica incluirá um total de três unidades de produção para produtos cosméticos, fragrâncias e produtos de higiene pessoal. Para a prestação dos serviços, o valor do projeto é de R\$ 3.598.182,78, com prazo de 5 meses e 27 mil horas técnicas de engenharia.

3.4 Gestão de Riscos nos Casos Estudados

Após entrevistas, análises de documentos dos projetos e coleta de dados baseada em um protocolo de estudo de casos múltiplos, foi realizada uma síntese das principais observações realizadas quanto à gestão de riscos.

3.4.1 Estudo de Caso 1

Dado por finalizado o processo de iniciação, durante a reunião de kick-off meeting (KOM), dúvidas e questionamentos foram discutidos para se obter uma compreensão comum entre as partes (cliente e projetista) em relação ao escopo. O coordenador do projeto realizou a tarefa de detalhar o escopo para a equipe, direcionando a cada envolvido os serviços a serem realizados. Particularmente, foi verificado que, naquele momento, não havia recursos humanos disponíveis na empresa para a realização do projeto de drenagem. Considerando o prazo curto e como ação de mitigação de críticas

ao projeto básico realizadas pelo cliente, o coordenador tomou a decisão de contratar uma consultoria técnica externa para a elaboração desse projeto de drenagem.

Conforme relato do gerente do projeto, ao final do processo de execução do projeto de drenagem, o consultor externo disponibilizou os documentos de projeto à projetista na data limite de sua entrega ao cliente. Para atender ao prazo contratual, o coordenador do projeto decidiu não realizar as verificações de interferências com as outras disciplinas. O projeto foi entregue ao cliente sem nem mesmo ter sido realizada uma análise crítica; ou seja, o processo de monitoramento e controle não foi realizado adequadamente, pois não houve controle do escopo e da qualidade do projeto.

Após a ocorrência de graves problemas durante a execução (trincas e escorregamento dos platôs terraplenados), o cliente, juntamente com a gerenciadora procedeu a uma verificação do projeto detalhado entregue. Nessa verificação, foram encontrados equívocos nos desenhos de drenagem (aqueles que foram realizados com consultoria técnica contratada e que não sofreram nenhum tipo de verificação antes da entrega) gerando inúmeros prejuízos, além de novas análises e correções do projeto.

Com base nas entrevistas realizadas e verificação das documentações do caso, é possível afirmar que, quanto à tipologia dos riscos o Caso 1 pertence aos grupos de riscos de gestão e riscos externos. A empresa não possui procedimentos e processos para elaborar a gestão de riscos e não foi elaborada nenhuma análise de risco quanto à aquisição de serviços externos. Esta análise deveria ser realizada com uso do planejamento da gestão de riscos e, após esse processo, os riscos referentes à contratação de terceiros para realização de parte do escopo do projeto deveriam ser identificados. Riscos relacionados a prazo e qualidade seriam exemplos de riscos a serem analisados, monitorados e controlados a fim de garantir os objetivos do cliente quanto ao trabalho realizado.

3.4.2 Estudo de Caso 2

A projetista foi contratada para desenvolver projeto básico e detalhado, ou seja, a sua execução ocorreu em duas fases e houve a participação das disciplinas: arquitetura, estrutura de concreto, infraestrutura, estrutura metálica, mecânica, HVAC, processo químico, tubulação, sistema de combate a incêndio, sistemas de engenharia e engenharia econômica.

Foi o primeiro projeto desenvolvido na empresa com modelagem da informação da construção; a projetista não possuía know-how de modelagem ou do software adotado, e esse foi um dos principais geradores das inúmeras dificuldades ao longo do projeto.

Algumas deficiências no processo de projeto com uso da modelagem da informação da construção impactaram a elaboração das atividades e, conseqüentemente, sua qualidade:

- Inexperiência no desenvolvimento de modelos tridimensionais;
- Deficiência no esclarecimento de escopo do nível de detalhamento do projeto a partir das reuniões iniciais (KOM);
- Nível de detalhamento e requisitos para o modelo.

A projetista não realizou análise de riscos quanto à falta de conhecimento e experiência na elaboração de projeto utilizando a modelagem. O Caso 2 pertence ao grupo de riscos de gestão e riscos tecnológicos; embora a utilização do sistema tenha sido exigência do cliente, o coordenador do projeto, com apoio da equipe, deveria ter identificado os riscos dessa exigência contratual, de modo a serem analisados, monitorados e controlados durante toda o projeto. Retrabalhos, diminuição da produtividade da equipe pela falta de conhecimento no uso do software, “2D” foram motivo de atrasos que poderiam ter sido evitados com a identificação dos riscos que contribuíram para esses resultados negativos.

3.4.3 Estudo de Caso 3

Segundo relato da construtora, durante a fase de construção foram enfrentadas dificuldades relacionadas ao projeto como, por exemplo:

- A interligação enterrada (underground) site – subestação, de 400m de comprimento, foi dificultada, pois havia um canteiro de obras de outra construtora causando interferência no seu caminhamento. Estava prevista a desmobilização do canteiro vizinho antes do início dessa atividade, porém a desmobilização atrasou, afetando a execução dessa interligação;
- Questões climáticas motivaram aditivos de prazo, pois a grande quantidade de dias chuvosos interferiu no cronograma de execução;
- A construtora teve alguns prejuízos financeiros decorrentes de alterações de prazo devidas a atraso de entrega e falhas de projeto. Segundo o entrevistado, “a execução do piso industrial ocorreu concomitantemente com a montagem eletromecânica e a execução das obras de underground (ex.: drenagens) também ocorreu simultaneamente com a montagem eletromecânica”; Com a obra em andamento, o quanto antes os projetos fossem entregues menos ociosidade e prejuízos a construtora teria. E o que se pôde perceber é que não houve uma efetiva análise crítica do projeto pela projetista, acarretando em falhas. Pelo contrato, a construtora repassaria esses prejuízos à projetista.

O Caso 3 pertence aos grupos de riscos de gestão e riscos externos, pois a construtora, que também atuou como gerenciadora, não realizou análise de risco quanto às atividades que dependiam de fatores externos como, por exemplo, o atraso da desmobilização do canteiro vizinho que afetou a execução do caminhamento da interligação enterrada. Caso esse risco tivesse sido identificado, avaliado, monitorado e controlado, muito provavelmente não ocorreria atraso ou ele seria minimizado. Outro exemplo da falta de gestão de riscos foi a questão climática, pois uma análise dos

índices pluviométricos da região poderia ser suficiente para a identificação, avaliação, monitoramento e controle desse risco, minimizando os impactos no prazo. E ainda, não foi realizada a gestão de riscos pela projetista no que diz respeito à elaboração do projeto com a obra em andamento. Havia a necessidade de se projetar o mais rápido possível, pois a construtora aguardava informações e qualquer atraso ou ociosidade da equipe da construtora poderia ser repassada à projetista, provocando prejuízos. A identificação, avaliação, monitoramento e controle desse risco poderiam evitar problemas de qualidade no projeto e atender aos prazos do cliente.

O Quadro 1 resume os principais pontos observados nos três casos estudados.

	Caso 1	Caso 2	Caso3
Tipologia dos Riscos	Riscos de Gestão Riscos Externos	Riscos de Gestão Riscos Tecnológicos	Riscos de Gestão Riscos Externos
Ocorrências	Não foi elaborada nenhuma análise de risco quanto à aquisição de serviços externos.	Não foi realizada análise de risco quanto à falta de conhecimento e primeira experiência na elaboração de projeto utilizando o sistema BIM.	Não houve análise de risco quanto atividades que dependiam de fatores externos, como por exemplo, o atraso da desmobilização do canteiro vizinho que afetou a execução do caminhamento da interligação enterrada. Também não foi realizada a gestão de riscos pela projetista, por exemplo, no que diz respeito à elaboração do projeto com a obra em andamento, Outro exemplo da falta de gestão de riscos foi em relação à questão climática.
Processos de Gestão de Riscos	Não foi identificado: - Planejamento dos riscos - Identificação dos riscos - Análise qualitativa dos riscos - Análise quantitativa dos riscos - Planejamento das respostas aos riscos - Controle dos riscos	Não foi identificado: - Planejamento dos riscos - Identificação dos riscos - Análise qualitativa dos riscos - Análise quantitativa dos riscos - Planejamento das respostas aos riscos - Controle dos riscos	Não foi identificado: - Planejamento dos riscos - Identificação dos riscos - Análise qualitativa dos riscos - Análise quantitativa dos riscos - Planejamento das respostas aos riscos - Controle dos riscos

Quadro 1 – Síntese dos Estudos de Caso

Fonte: Autor

3.5 Recomendações para a Gestão de Riscos

Ao longo da elaboração de um projeto, muitas situações de risco podem ser identificadas e uma efetiva análise e gestão de riscos podem garantir resultados favoráveis, além de evitar impactos negativos e prejuízos. As empresas estudadas poderiam ter apresentado uma melhor qualidade dos projetos e melhor resultado financeiro se tivessem aplicado a gestão de riscos em seus projetos, particularmente, quanto aos riscos de gestão.

Abaixo, são apresentadas 20 recomendações preliminares que podem ajudar a mitigar riscos de gestão em projetos industriais, com base nos casos estudados e nas diretrizes apresentadas em SILVA; MELHADO (2014):

Quanto às informações de entrada

1. Avaliar as informações de entrada quanto à suficiência para atender às

necessidades do projeto, em todas suas etapas.

2. Avaliar a frequência de ocorrências que afetaram os resultados em projetos anteriores similares (especialmente aqueles do mesmo cliente).
3. Registrar em banco de dados os riscos identificados para o projeto de maneira a atender aos requisitos da gestão do conhecimento Quanto à gestão e os gestores do projeto.
4. Estabelecer quadro de competências e habilidades requeridas para a equipe gestora, bem como eventual demanda de consultoria especializada em gestão.
5. Capacitar e treinar continuamente os gestores, para evolução das competências alocadas à gestão de riscos
6. Analisar criticamente e atualizar constantemente o quadro de riscos do projeto e as medidas de controle ou mitigação a eles associadas.
7. Criar e manter sistema de controle de documentação, confiável e capaz de rastrear a circulação dos documentos de projeto

Quanto à interferência de outros agentes do projeto

8. Completar e manter atualizada a matriz de responsabilidades do projeto
9. Avaliar possíveis incertezas relacionadas aos objetivos declarados e não-declarados do Cliente.
10. Analisar os riscos relacionados a inadequações do projeto às exigências de Órgãos de Aprovação e Reguladores.
11. Analisar os riscos oriundos de conflitos de interesse com outros agentes relevantes do projeto como, por exemplo, a Construtora.
12. Analisar os riscos ligados aos impactos do projeto sobre demais partes interessadas e a Sociedade.

Quanto ao detalhamento dos projetos

13. Analisar os escopos de projetos e necessidades de consultoria
14. Definir Nível de Desenvolvimento (ND) requerido em cada etapa para a modelagem da informação da construção (MANZIONE, 2013).
15. Analisar os riscos ligados aos serviços de projeto e consultoria contratados de terceiros.
16. Não considerar estudos preliminares e projetos básicos não aprovados como documentos confiáveis para tomada de decisão.

Quanto à interação projeto-execução

17. Analisar in loco os riscos das condições reais de execução do projeto.
18. Analisar os riscos de falta de integração entre os agentes de projeto e de execução Quanto à influência de fatores externos.
19. Analisar os riscos vinculados aos fatores climáticos.
20. Analisar os riscos de perturbações no quadro sócio-político-econômico, durante o período do projeto.

3.6 Conclusão

Para que os projetos industriais possam apresentar melhor desempenho quanto a qualidade, prazo e resultados financeiros é necessário que a organização tenha entendimento dos potenciais riscos de seus projetos, avaliando-os de forma a antecipar possíveis impactos negativos e escolher métodos apropriados para sua gestão.

Os riscos de gestão estão presentes nos três estudos de caso, podendo levar à conclusão de que as empresas de engenharia do setor industrial não têm o entendimento da importância da gestão destes riscos em seus projetos. As organizações necessitam entender como uma análise e avaliação eficaz podem ser utilizadas de modo a antecipar potenciais riscos quando implementados novos sistemas e processos de gestão e, assim, garantir melhores resultados aos seus projetos.

Este trabalho faz parte da pesquisa de Doutorado da primeira autora, em andamento.

REFERÊNCIAS

HALL, D.; HULLET, D. **Universal Risk Project**, PMI, 2002.

MANZIONE, L. **Proposição de uma estrutura conceitual de gestão do processo de projeto colaborativo com o uso do BIM**, Tese, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

NAVARRO, S.S. **Planejamento de empreendimentos imobiliários: gestão de risco orientada a gestão de prazo com ênfase na identificação de alertas antecipados**, Dissertação, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, **Practice standard for project risk management**, Newtown Square, 2009.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, **PMBOK: Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**, 5ª edição, 2013.

RABECHINI Junior, R.; CARVALHO, M.M. **Relacionamento entre gerenciamento de risco e sucesso de projetos**, Produção, v.23, n.3, 2013.

ROVAI, R.L. **Modelo estruturado para gestão de riscos em projetos: estudo de múltiplos casos**, Tese de doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SCHUYLER, J. **Risk and decision analysis in projects**, Project Management Institute, 2001.

SILVA, T.F.L.; MELHADO, S.B. **Gestão de projetos industriais**. Editora PINI. São Paulo, 2014.

THUYET, N.V.; OGUNLANA, S.O.; DEY, P.K. **Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam**, International Journal of Energy Sector Management, Bingley, vol. 1, n. 2, p.175-194, 2007.

YIN, R.K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**, Bookman, 2001.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-41-3

