



Gestão & Gerenciamento

IMPACTO DOS RISCOS CONSTRUTIVOS NA VIABILIDADE ECONÔMICA DE OBRAS CIVIS

IMPACT OF CONSTRUCTION RISKS ON THE ECONOMIC FEASIBILITY OF PROJECTS

Ana Laura Lourenço Leonardo

Engenheira Civil; Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

aaninha.leonardo@gmail.com

Luiz Henrique Costa Oscar

Mestre em Engenharia Urbana, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

lhcosta@poli.ufrj.br

Resumo

O setor da construção civil enfrenta desafios na gestão de riscos, especialmente em um contexto de crescimento acelerado e prazos reduzidos. Este estudo tem como objetivo analisar os principais riscos construtivos e seu impacto na viabilidade econômica das obras civis, destacando a importância de metodologias estruturadas para mitigação desses riscos, para tal, traz a análise de metodologias consagradas de gestão de riscos, como a identificação, avaliação qualitativa e quantitativa, além do monitoramento contínuo. Os resultados indicam que a falta de planejamento adequado e de estratégias eficazes de mitigação de riscos pode gerar impactos financeiros negativos, como estouros orçamentários, atrasos e comprometimento na qualidade das obras. Por outro lado, a implementação de práticas estruturadas de gestão de riscos permite maior previsibilidade financeira, a redução de desperdícios e o aumento da sustentabilidade dos projetos. Dentro destes aspectos, é indicado que a gestão de riscos não deve ser vista apenas como um custo adicional, mas como um investimento essencial para garantir a competitividade e estabilidade financeira das empresas do setor, com estratégias proativas para assegurar a execução eficiente e economicamente viável das obras civis.

Palavras-chave: Gestão de riscos na Construção civil; Viabilidade econômica; Impacto dos riscos nos projetos;

Abstract

The construction sector faces challenges in risk management, especially in a context of accelerated growth and reduced deadlines. This study aims to analyze the main construction risks and their impact on the economic viability of civil works, highlighting the importance of structured methodologies for mitigating these risks. To this end, it analyzes established risk management methodologies, such as identification, qualitative and quantitative assessment, in addition to continuous monitoring. The results indicate that the lack of adequate planning and effective risk mitigation strategies can generate negative financial impacts, such as budget overruns, delays and compromised quality of works. On the other hand, the implementation of structured risk management practices allows for greater financial predictability, reduced waste and increased project sustainability. Within these aspects, it is indicated that risk management should not be seen just as an additional cost, but as an essential investment to guarantee the competitiveness and financial stability of companies in the sector, with proactive strategies to ensure the efficient and economically viable execution of civil works.

Keywords: Risk management in construction; Economic feasibility; Impact of risks on projects.

1 Introdução

O mercado da construção civil no Brasil tem crescido significativamente, impulsionado por avanços tecnológicos, expansão do mercado imobiliário e maior acesso a financiamentos governamentais. Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2024), o setor gerou 159,2 mil novas vagas de emprego entre janeiro e maio de 2024, com um aumento de 7% em relação ao mesmo período de 2023. A projeção de crescimento do PIB do setor para 2024 foi revisada de 2,3% para 3%, refletindo uma expansão contínua.

No entanto, esse crescimento acelerado traz desafios, especialmente na gestão de riscos construtivos. Com a alta demanda por novos projetos e prazos apertados, a avaliação rigorosa dos riscos torna-se crucial. A falta de uma análise adequada pode resultar em aumento de custos, atrasos e comprometimento da qualidade das obras, afetando a

viabilidade econômica dos projetos. Assim, a implementação de estratégias eficazes de gerenciamento de riscos é essencial para proteger investimentos e garantir a sustentabilidade dos empreendimentos.

Diante desse cenário de crescimento acelerado, surge uma questão central: como o setor da construção civil pode equilibrar a expansão contínua e a necessidade de entrega de projetos de forma eficiente e rápida, sem negligenciar ou comprometer a análise de riscos e vulnerabilizar a viabilidade econômica dos empreendimentos? Alguns caminhos para responder esta questão estão neste trabalho.

2 Referencial Teórico

2.1 Gestão de Riscos

A gestão de riscos é essencial no planejamento e execução de projetos na construção civil, pois visa planejar, avaliar, controlar e monitorar ações que assegurem resultados favoráveis em situações futuras (ROVAL, 2005). O PMBoK (PMI, 2017), define os riscos na construção civil como qualquer incerteza que pode gerar efeitos positivos ou negativos nos objetivos de um projeto, como prazos, custos ou qualidade. Essa gestão possui um caráter cíclico, exigindo constante análise e adaptação às mudanças nas prioridades ou urgências dos riscos durante o andamento do projeto (RODRIGUES, 2013).

O comprometimento organizacional é essencial para o sucesso da gestão de riscos, pois a falta de informações sobre impactos e probabilidades pode comprometer sua eficácia. O gerenciamento deve considerar tanto riscos individuais quanto o risco geral, que reflete o impacto acumulado das incertezas no desempenho do projeto e a exposição das partes interessadas. Para manter os riscos em níveis aceitáveis, são adotadas estratégias para mitigar ameaças, aproveitar oportunidades e aumentar a probabilidade de alcançar os objetivos (PMI, 2017).

A área de Gerenciamento de Riscos compreende seis processos: Planejar a gestão de riscos, identificar os riscos, realizar análises qualitativas e quantitativas, responder aos riscos e, monitorar e controlar os riscos

Planejar permite prever atividades que reduzam a probabilidade e o impacto de eventos adversos, como destacado por Lin e Chen (2021). A identificação, considerada o passo mais crítico, envolve reconhecer ameaças potenciais ao projeto. Já as análises qualitativas e quantitativas avaliam as probabilidades e os impactos, fornecendo bases para decisões assertivas (PMI, 2017). Responder aos riscos envolve programar estratégias específicas para minimizar os impactos de ameaças e maximizar as oportunidades, garantindo que os objetivos do projeto sejam alcançados (PMI, 2017). E por último, o monitoramento contínuo permite ajustar o curso do projeto conforme necessário, utilizando ferramentas como pontos de controle para equilibrar os níveis de risco (MURIANA, VIZZINI, 2017). Esses processos asseguram a identificação precoce de riscos e a elaboração de respostas eficazes, garantindo maior controle e eficiência nos projetos.

2.2 Risco na Construção Civil

A gestão de riscos na construção civil é particularmente desafiadora devido à elevada incerteza presente em todas as etapas dos projetos. Esse cenário envolve desde variáveis

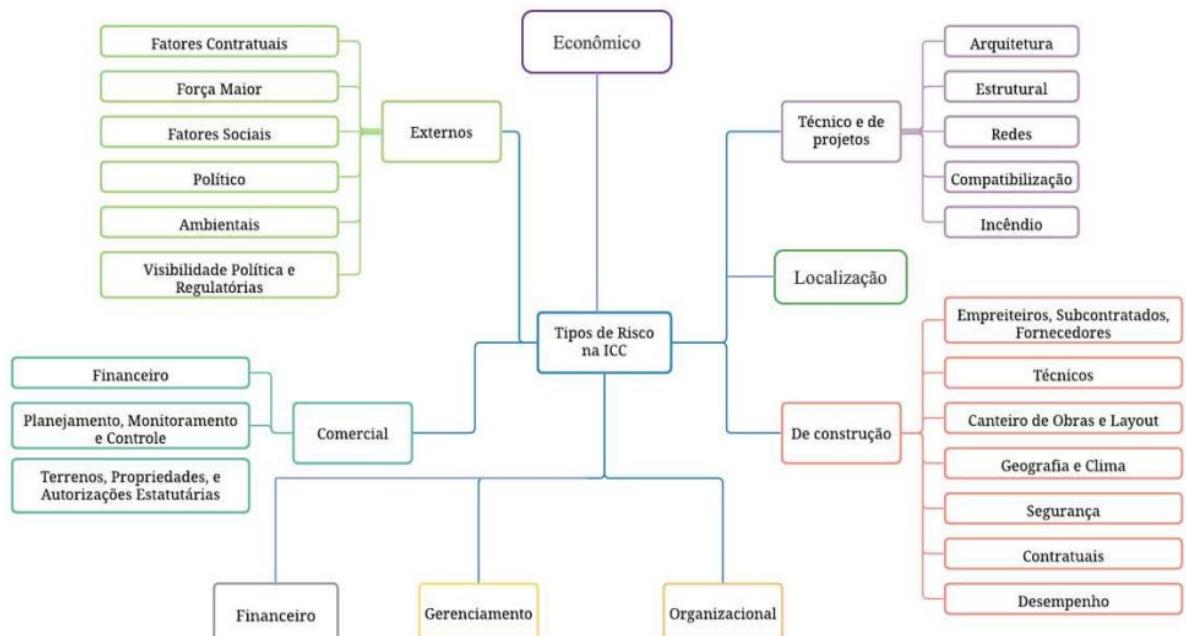
externas, como condições climáticas e mudanças regulatórias, até fatores internos, frequentemente não contemplados de forma adequada no escopo ou contrato inicial, expondo as empresas a vulnerabilidades que impactam diretamente no custo, prazo e qualidade das obras (SCHOCAIR, 2021 apud SERRADO *et al.*, 2017).

A escassez de mão de obra qualificada é um fator crítico que agrava a situação. Profissionais com treinamento inadequado podem causar falhas na execução de tarefas técnicas ou acidentes de trabalho, o que não só afeta a segurança no canteiro de obras, mas também compromete a qualidade final do projeto. Adicionalmente, os processos complexos que envolvem a construção civil, desde o projeto até a execução, estão sujeitos a mudanças inesperadas no escopo, dificuldades logísticas e exigências de conformidade com regulamentações rigorosas, que aumentam a probabilidade de atrasos e sobrecustos.

A variabilidade e complexidade dos riscos aumentam ainda mais, especialmente quando se consideram os múltiplos interesses dos stakeholders envolvidos. Os riscos no setor podem ser entendidos como uma combinação de fatores que afetam diretamente os objetivos do projeto, como tempo, custo, escopo e qualidade, conforme destaca Ehsanet *et al.* (2010). Nesse contexto, a análise e gestão de riscos se tornaram componentes essenciais no processo decisional das empresas de construção (CAIADO *et al.*, 2016 apud EHSAN *et al.*, 2010)

Para auxiliar na identificação e categorização desses riscos, Schocair (2021), com base no PMI (2016), elaborou um mapa evidenciando os tipos de riscos na indústria da construção civil, como mostra a figura 1.

Figura 1–Tipos de riscos na construção civil



Fonte: Schocair (2021).

Já Caiado *et al* (2016), apresentam um quadro com as tipologias de riscos associados a indústria da Construção Civil, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1: Tipologia dos riscos na construção civil

Categoria	Riscos Identificados
Técnicos	Projeto incompleto, Especificação inadequada, Investigação inadequada do local, Mudança no escopo, Procedimentos de construção, Disponibilidade insuficiente de recursos, Nova tecnologia.
Riscos de Construção	Produtividade do trabalho, Conflitos trabalhistas, Condições locais, Falhas nos equipamentos, Mudanças no projeto, Padrão muito alto de qualidade.
Físicos	Danos à estrutura, Danos ao equipamento, Lesões de trabalho, Equipamento e material de incêndio e roubo.
Organizacionais	Relações contratuais, Experiência do empreiteiro, Atitude dos participantes, Força de trabalho inexperiente, Comunicação.
Financeiros	Aumento do custo de material, Baixa demanda de mercado, Flutuações da taxa de câmbio, Estimativa inadequada de atrasos de pagamento, Impostos.
Sócio-políticos	Mudanças nas leis e regulamentos, Regras de poluição e segurança, Suborno/ corrupção, Barreira cultural/de linguagem, Lei e ordem de guerra e desordem civil, Requerimento de autorização e aprovação.
Ambientais	Desastres naturais, Implicações meteorológicas.

Fonte: CAIADO *et al.* (2021).

Neste contexto, Frick (2016), afirma que os riscos podem ser classificados em três categorias principais: riscos de projeto, riscos técnicos e riscos de negócios. Os riscos de projetos envolvem todos os fatores diretamente relacionados ao desenvolvimento do projeto. Caso esses riscos se concretizem, os custos e prazos do projeto podem ser significativamente impactados. Entre os fatores que contribuem para esses riscos estão: requisitos, pessoal, recursos, cliente, orçamento e cronograma. Os efeitos desses riscos podem comprometer o planejamento do projeto, causando atrasos no cronograma e elevação dos custos. Os riscos técnicos referem-se a riscos que afetam a qualidade do produto ou serviço a ser entregue. Caso ocorram, esses riscos podem dificultar ou até impossibilitar a implementação do projeto. Eles englobam problemas no design, implementação, interface, verificação e manutenção, podendo comprometer tanto a qualidade quanto o cumprimento dos prazos estabelecidos. Os riscos de negócios relacionam-se à viabilidade do projeto e, caso se materializem, podem até levar ao seu cancelamento. Entre os riscos de negócios estão a possibilidade de desenvolver um produto sem demanda, a troca do gerente de projeto e a criação de um produto que não atenda às necessidades do mercado.

Cabe ressaltar o destaque a 11 riscos no contexto global da construção civil. Os riscos são: riscos de localização, riscos de concepção, construção e comissionamento, riscos financeiros, riscos operacionais, riscos de mercado, riscos de rede, riscos de interface, riscos trabalhistas, riscos regulatórios e legislativos, riscos de força maior e riscos de propriedade. Sendo assim, com base no trabalho de Frick (2016), no Quadro 2, onde é possível entender melhor esses riscos e seu potencial impacto no projeto. Esses riscos, em sua diversidade, mostram a complexidade e os desafios que os gestores de projetos na construção civil precisam enfrentar para garantir a execução bem-sucedida e a viabilidade econômica das obras, revelando a variedade de fatores que podem afetar o sucesso de projetos.

Quadro 2: Tipologia dos riscos e seu impacto no projeto

Tipo de Risco	Descrição	Impacto Potencial
Risco de Localização	Refere-se à possibilidade de o terreno destinado ao projeto tornar-se indisponível ou inadequado para uso no prazo e custos previstos.	Comprometimento da entrega dos serviços, gerando perdas financeiras significativas.
Risco de Concepção, Construção e Comissionamento	Relacionado a falhas nos processos de planejamento, execução e entrega do projeto.	Atrasos, aumento de custos, problemas na infraestrutura necessária para o projeto.
Risco Financeiro	Incertezas em relação ao financiamento do projeto, como a falha na liberação dos recursos ou fragilidade da estrutura financeira.	Tornar o projeto inviável, comprometendo sua continuidade.
Risco Operacional	Refere-se à execução inadequada do processo de entrega dos serviços contratados, não conforme os termos estabelecidos.	Comprometimento da qualidade dos serviços e aumento dos custos de execução.
Risco de Mercado	Variações na demanda e preço dos serviços, afetando a receita projetada.	Impacto negativo nas receitas e resultados financeiros.
Risco de Rede	Falhas na infraestrutura necessária para a execução dos serviços.	Comprometimento da qualidade dos resultados e viabilidade do projeto.
Risco de Interface	Quando a entrega dos serviços não corresponde às expectativas e padrões exigidos.	Falhas ou problemas durante a execução do projeto.
Risco Trabalhista	Ações como greves, paralisações ou piquetes que afetam o andamento do projeto.	Atrasos significativos e comprometimento da qualidade do trabalho.
Risco Regulatório e Legislativo	Mudanças nas políticas governamentais, regulamentações ou legislações que afetam negativamente o andamento do projeto.	Imposição de novas exigências ou restrições, prejudicando a execução do projeto.
Risco de Força Maior	Eventos imprevistos e fora do controle, como desastres naturais ou crises econômicas.	Atrasos nas obrigações contratuais, impactando o cronograma do projeto.
Risco de Propriedade	Eventos como obsolescência prematura, perda de valor devido à concorrência ou avanços tecnológicos.	Redução do valor econômico do projeto e comprometimento da estrutura financeira.

Fonte: FRICK, (2016).

2.3 Viabilidade Técnico Econômica

A análise de viabilidade econômico-financeira está entre as atividades mais relevantes da engenharia econômica, sendo essencial para avaliar a sustentabilidade de um investimento. Seu objetivo principal é identificar os benefícios esperados, comparando-os aos custos e recursos envolvidos, para determinar sua viabilidade de implementação. Veras (2001, p. 233) reforça que "engenharia econômica é o estudo dos métodos e técnicas usados para a análise econômico-financeira de investimentos". Esse tipo de análise aplica técnicas científicas para avaliar alternativas de investimento ou verificar a viabilidade de um único projeto.

De Francisco (1988) destaca que a análise de investimentos envolve etapas claras: definição do investimento, levantamento de alternativas viáveis, análise detalhada, comparação das opções disponíveis e escolha da melhor solução. Para apoiar esse processo, métodos como o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) são amplamente utilizados.

O Valor Presente Líquido (VPL) consiste em calcular o saldo entre entradas e saídas de caixa de um investimento, ajustado pelo valor do dinheiro ao longo do tempo. Conforme

Veras (2001), o VPL utiliza a taxa de retorno desejada para descontar os fluxos de caixa, sendo considerado um método avançado por levar em conta a temporalidade do dinheiro (GITMAN, 2002). Por sua vez, a Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa que torna o Valor Presente Líquido (VPL) igual a zero, indicando o rendimento gerado por um projeto ao longo do tempo. Segundo Veras (2001) e Gitman (2002), a TIR equilibra o valor presente das entradas de caixa com o investimento inicial, fornecendo um critério para avaliar a viabilidade do projeto.

Apesar da relevância dessas ferramentas, o setor de construção civil enfrenta desafios adicionais devido à complexidade e às incertezas do mercado. Laurindo *et al.* (2003) apontam que a resistência à adoção de ferramentas de gestão pelas equipes de projeto é um fator crítico, enquanto Moreira (2001) alerta que a obtenção de informações de alta qualidade, embora melhore as decisões, pode representar custos elevados. Como solução, a Simulação de Monte Carlo se apresenta como uma ferramenta poderosa para prever resultados com maior precisão, reduzindo custos e exigindo conhecimentos técnicos acessíveis. Essa técnica gera cenários simulados que permitem avaliar variáveis-chave, como custos e prazos, auxiliando na tomada de decisões mais fundamentadas. A análise econômica, assim, desempenha um papel crucial ao fornecer parâmetros para decisões de investimento.

Casarotto Filho e Kopittke (1994) reforçam que a implementação de projetos deve considerar não apenas critérios econômicos, como a rentabilidade do investimento, e financeiros, como a disponibilidade de recursos, mas também critérios intangíveis, como a confiança nos parceiros. No contexto da construção civil, esses aspectos incluem a reputação da construtora, a qualificação técnica dos empreiteiros, a eficiência das equipes e a confiabilidade dos fornecedores em entregar materiais de qualidade no prazo. Esses fatores são fundamentais, pois afetam diretamente a execução do projeto, os prazos e a qualidade final da obra.

E embora a análise de viabilidade seja realizada na fase de planejamento, o ambiente da construção civil é marcado por incertezas e riscos significativos que podem alterar os parâmetros inicialmente definidos. Questões como mudanças inesperadas no escopo, variações de custo, atrasos e impactos na qualidade exigem revisões constantes e estratégias de mitigação, assegurando a sustentabilidade e a eficácia dos investimentos ao longo do tempo.

2.4 Impacto dos Riscos na Viabilidade Técnico Econômica

Se o risco se concretizar, seu impacto afetará um ou mais objetivos do projeto, tais como o custo, a qualidade e o cronograma. Na construção civil, a gestão de riscos é crucial para minimizar perdas e maximizar a rentabilidade (VIOLANTE, 2016 apud KHODEIR e MOHAMED, 2015). Assim, pode ser suscetível a diversos imprevistos que podem comprometer resultados econômicos e operacionais. Atrasos, custos elevados e redução da qualidade são consequências comuns da má gestão de riscos, prejudicando a rentabilidade e a satisfação dos stakeholders. (VIOLANTE, 2016)

Os prazos são críticos. Demandas do mercado muitas vezes impõem cronogramas apertados, agravados por falta de planejamento, erros de execução, atrasos em projetos complementares e mudanças durante a obra. A ineficiente e tardia compatibilização de projetos complementares como elétrica e hidráulica pode levar a retrabalho, aumentando

prazos e custos. Além disso, modificações no projeto, seja por ajustes técnicos ou demandas de clientes, também agravam atrasos e despesas.

Os custos frequentemente extrapolam o orçamento devido a fatores como baixa qualidade da mão de obra, erros de execução e alterações no escopo. Além disso, problemas e atrasos com fornecedores e falhas em projetos são outros fatores que impactam negativamente os custos.

A qualidade é afetada por erros de projeto e execução, comprometendo a segurança, funcionalidade e durabilidade da obra. A correção de falhas aumenta custos e reduz a percepção de valor pelos stakeholders.

Flyvbjerg, Garbuio e Lovallo (2009) mostram que grandes projetos frequentemente superam o orçamento em 50% a 100%, enquanto Radujkovic (1998) destaca que 74% dos projetos em 1996-1997 ultrapassaram prazos e 69% excederam custos. Causas como insuficiência de recursos financeiros, planejamento inadequado, atrasos na entrega de materiais e falhas na qualificação da mão de obra são apontadas por Ameh e Osegbo (2011) e Shrestha, Burns e Shields (2013) como fatores que afetam significativamente os resultados. (VIOLANTE, 2016).

Além disso, atrasos na cadeia de suprimentos podem desorganizar cronogramas, gerando custos extras com mão de obra e equipamentos. Flutuações de preços de materiais, motivadas por fatores logísticos ou de mercado, são outros riscos que impactam a viabilidade econômica.

Khodeir e Mohamed (2015) enfatizam que a natureza das atividades e a multiplicidade de partes interessadas aumentam os riscos, enquanto Peckiene, Komarovska e Ustinovicius (2013) reforçam que cada projeto possui características únicas, amplificando as incertezas. (VIOLANTE, 2016).

3 Resultados e Discussão

A área de Gerenciamento de Riscos compreende seis processos, planejar a gestão de riscos, identificar os riscos, realizar análises qualitativas e quantitativas, responder aos riscos, e monitorar e controlar os riscos. Neste capítulo, iremos abordar as melhores estratégias para gestão de riscos.

3.1 Planejar a gestão de riscos

Um planejamento sólido e bem implementado é essencial para aumentar as chances de sucesso nos processos de gestão de riscos. Esse planejamento envolve definir como serão realizadas as atividades de identificação, análise, resposta, monitoramento e controle dos riscos ao longo do projeto. Ele é fundamental para assegurar que o gerenciamento de riscos esteja alinhado à relevância e à complexidade do projeto para a organização, além de garantir a alocação adequada de tempo e recursos para essas atividades. Deve-se concluir o planejamento nas fases iniciais do projeto, já que ele é determinante para o êxito das etapas seguintes (PMI, 2021). Essa etapa cria uma base comum que orienta a avaliação e o gerenciamento dos riscos, permitindo o desenvolvimento de um plano que descreva os procedimentos para identificar, monitorar e controlar os riscos durante todo o ciclo de vida do projeto (PLC). Além disso, o plano especifica como cada processo de gestão de riscos será

executado, garantindo que todas as etapas sejam conduzidas de forma coordenada e eficiente. O processo também inclui a identificação e análise de possíveis eventos adversos que possam afetar negativamente o projeto. Nesse contexto, o planejamento busca abordar os riscos de maneira estruturada e integrada, minimizando a probabilidade de surpresas na execução e contribuindo para um gerenciamento eficaz.

3.2 Identificação de riscos

Esse processo é a base para as etapas subsequentes de gestão de riscos, uma vez que fornece as informações necessárias para planejar e implementar as ações de mitigação. Ele requer antecipação, buscando prever situações que possam surgir durante o desenvolvimento do projeto, considerando fontes como contratos externos e premissas incorretas, que podem gerar impactos significativos. (ARAÚJO; HERVE, 2022)

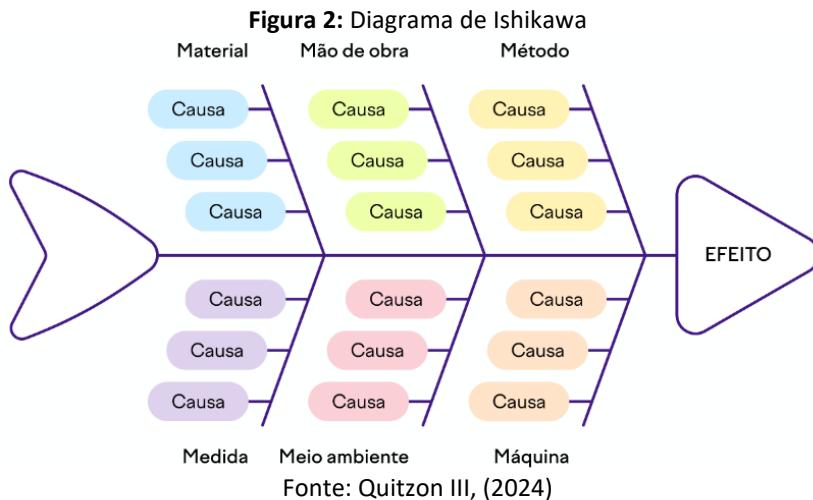
Conforme a NBR-ISO 31000 (ABNT, 2018), a identificação de riscos envolve "buscar, identificar e descrever" fontes, eventos, causas e potenciais consequências de risco. Esse processo utiliza dados históricos, análises teóricas e opiniões de especialistas, além de considerar as necessidades das partes interessadas. O objetivo é elucidar qualquer exposição negativa que possa impactar a organização, exigindo uma visão estratégica do gestor sobre os fatores que influenciam os objetivos da empresa. Para isso, é necessário manter uma perspectiva de progresso e melhoria contínua.

A análise de riscos deve ser embasada em informações relevantes, como dados históricos e específicos do projeto, avaliando consequências tangíveis e intangíveis NBR 31000 (ABNT, 2018). A identificação de riscos apoia a tomada de decisões na seleção de projetos, permitindo que especialistas proponham estratégias de mitigação ainda na fase inicial. Consultar profissionais internos e externos enriquece o processo, oferecendo uma visão detalhada e abrangente (MARCONDES, 2024).

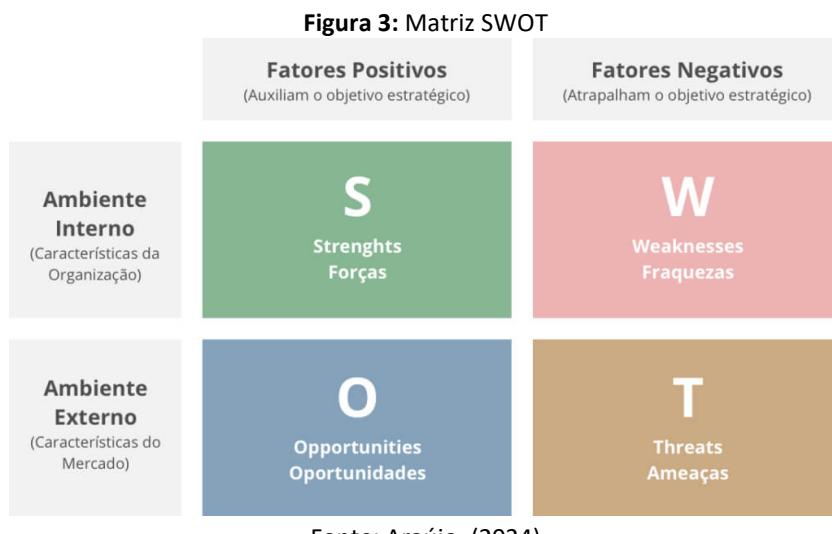
O resultado desse processo é o Registro de Riscos, um documento que lista riscos identificados, responsáveis e impactos, sendo atualizado continuamente para garantir uma abordagem dinâmica e estratégica (ARAÚJO; HERVE, 2022).

Para realizar essa identificação, utilizam-se as seguintes técnicas:

- a) **Brainstorming:** Técnica simples e de baixo custo para gerar ideias criativas e identificar riscos. Envolve reuniões curtas com colaboradores de diferentes níveis hierárquicos. Vantagens: estimula a participação ativa. Desvantagens: pode ser influenciada por participantes dominantes e gerar ideias superficiais (PMANALYSIS, 2024).
- b) **Técnica Delphi:** Desenvolvida na década de 1950, busca consenso entre especialistas por meio de questionários anônimos e rodadas repetidas. Vantagens: reduz viés e permite participação remota. Desvantagens: pode ser trabalhosa e demorada (PMANALYSIS, 2024).
- c) **Diagrama de Ishikawa:** Ferramenta visual que identifica causas de problemas, organizando-as em categorias (6M's: máquina, mão de obra, matéria-prima, método, medida e meio ambiente). Útil para análises sistemáticas, mas pode ser limitado em cenários complexos (FLORES, 2024).



d) **Matriz SWOT:** Avalia pontos fortes, fraquezas, oportunidades e ameaças, permitindo a identificação de riscos internos e externos. Amplamente utilizada por sua simplicidade e praticidade (PMI, 2013).



3.3 Análise de Riscos

A análise de riscos visa compreender a natureza e o impacto dos riscos, avaliando probabilidades, consequências e controles. Pode ser qualitativa ou quantitativa, adaptando-se às necessidades do projeto (NBR ISO 31000; ABNT, 2018).

a) Análise Qualitativa

A análise qualitativa identifica e prioriza riscos com base em probabilidade e impacto. Ferramentas como a matriz de probabilidade e impacto e a matriz GUT são utilizadas para classificar riscos e orientar estratégias de mitigação (NAPOLEÃO, 2019).

- **Matriz de Probabilidade e Impacto:** Classifica riscos em níveis de probabilidade (1% a 90%) e impacto (insignificante a irreversível), facilitando a tomada de decisão. (NAPOLEÃO, 2019).

Figura 4: Matriz de Probabilidade x Impacto

Alta	Média	Alta	Alta
Média	Baixa	Média	Alta
Baixa	Baixa	Baixa	Média
	Insignificante	Moderado	Catastrófico

Fonte: Napoleão, (2019)

- **Matriz GUT:** Prioriza riscos com base em Gravidade, Urgência e Tendência, sendo útil para situações críticas (NAPOLEÃO, 2019).

Figura 5: Matriz GUT

Problema	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Resultado
Item 1				
Item 2				
Item 3				
Item 4				
Item 5				

Fonte: Napoleão, (2019)

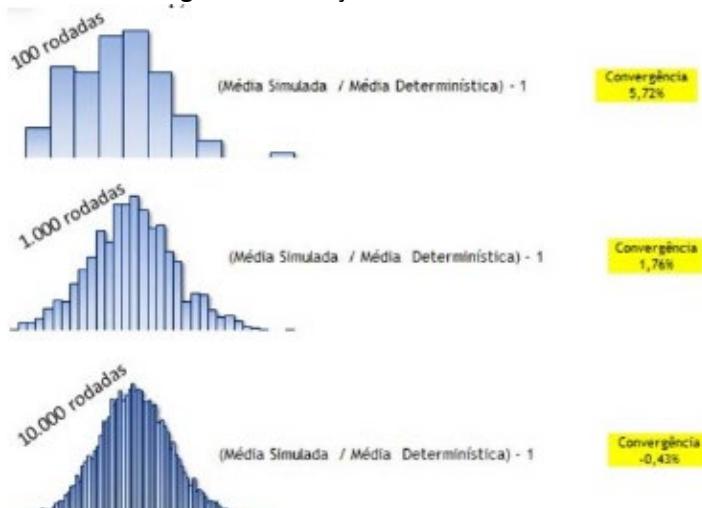
- **Análise de documentos:** A análise de documentos envolve a revisão e atualização contínua dos registros de riscos, incluindo reavaliação, priorização e monitoramento, garantindo uma gestão eficaz e proativa ao longo do projeto (ARAÚJO; HERVE, 2022).

b) Análise Quantitativa de Riscos

A análise quantitativa de riscos mensura numericamente o impacto dos riscos nos objetivos do projeto, com o uso de ferramentas como:

- **Simulação de Monte Carlo:** Estimativa probabilística de cenários, útil para previsões de custos e prazos.

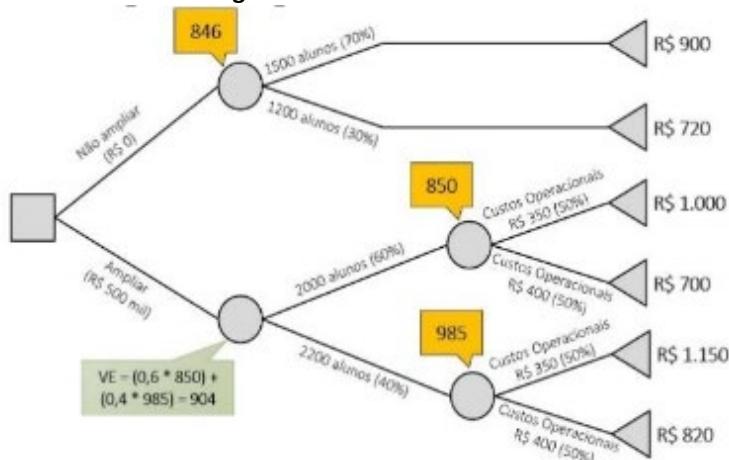
Figura 6: Simulação de Monte Carlo



Fonte: Araújo; Hérve (2022)

- **Árvore de Decisão:** Representa decisões e cenários possíveis, auxiliando na avaliação de alternativas.

Figura 7: Árvore de Decisão

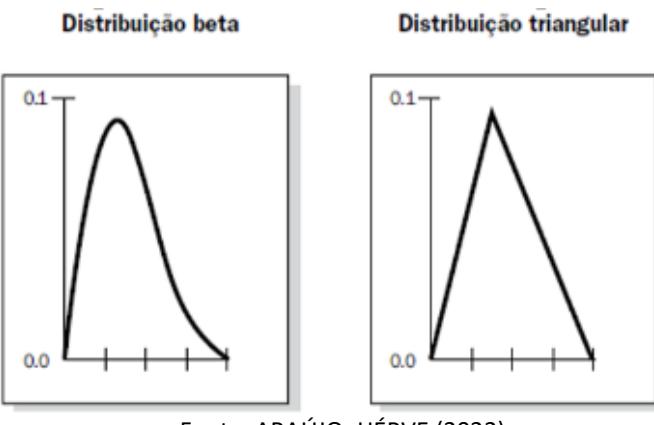


Fonte: ARAÚJO; HÉRVE (2022)

- **Análise de Sensibilidade:** Avalia como variações em parâmetros influenciam os resultados do projeto (REIS, 2023).
- **Distribuição de probabilidade:** A distribuição de probabilidade é uma ferramenta estatística usada para modelar a incerteza associada a variáveis específicas, como custos e prazos. Ela auxilia na previsão de cenários e na tomada de decisões. (ARAÚJO; HERVE, 2022) As distribuições mais comuns são:
 1. **Distribuição Beta:** Ideal para modelar variáveis com limites definidos (mínimo, máximo e valor mais provável), sendo útil em técnicas como a Análise de PERT.

2. **Distribuição Triangular:** Simples e prática, utiliza três parâmetros (mínimo, mais provável e máximo), sendo adequada para análises rápidas em projetos com recursos limitados (VOSE, 2008).

Figura 8: Distribuição de Probabilidade



Fonte: ARAÚJO; HÉRVE (2022)

a) Resposta aos Riscos

A resposta aos riscos consiste no desenvolvimento de estratégias e ações para ampliar as oportunidades e minimizar as ameaças que possam afetar os objetivos de um projeto. Essa etapa representa a conclusão do processo de gerenciamento de riscos, no qual, após a identificação e análise qualitativa e quantitativa, são definidas as medidas a serem tomadas para cada risco detectado. O principal benefício desse processo é a priorização dos riscos, alocando recursos e atividades no orçamento, cronograma e plano de gerenciamento conforme necessário.

b) Estratégias para Riscos Negativos ou Ameaças

A gestão de riscos negativos em projetos visa minimizar ou eliminar impactos adversos que possam comprometer o desempenho e os objetivos do projeto. Para isso, existem diferentes estratégias que permitem tratar esses riscos de forma adequada, conforme a gravidade e a viabilidade de cada abordagem como mostram o Quadro 3.

Quadro 3: Estratégias para Riscos Negativos ou Ameaças

Estratégia de resposta ao risco	Descrição
Escalonamento	Introduzido na edição de 2016 do guia PMBOK, consiste em transferir a decisão para um nível hierárquico superior. Aplicado quando o risco é elevado e deve ser administrado no nível de programa ou portfólio.
Prevenção	Envolve ajustes no plano do projeto para evitar um risco específico. Pode incluir redução do escopo, aumento de recursos ou extensão do prazo.
Transferência	Consiste em repassar o risco para uma terceira parte, como na contratação de seguros.
Mitigação	Busca reduzir a probabilidade ou impacto de riscos inevitáveis. Em projetos de engenharia, medidas comuns incluem redundância em sistemas, seleção de fornecedores confiáveis e testes rigorosos.
Aceitação	O risco é aceito sem alterações no plano do projeto. Pode ser ativa (com reservas de contingência) ou passiva, geralmente para riscos de baixa prioridade.

Fonte: Autor, (2025) com base em ARAÚJO; HÉRVE (2022)

c) Estratégias para Riscos Positivos ou Oportunidades

Além de lidar com ameaças, a gestão de projetos também deve considerar oportunidades que possam agregar valor e melhorar os resultados. Existem estratégias específicas para potencializar essas oportunidades, permitindo que o projeto se beneficie ao máximo delas, como mostra o Quadro 4.

Quadro 4: Estratégias para Riscos Positivos ou Oportunidades

Estratégia de resposta à oportunidade	Descrição
Escalonamento	Assim como nos riscos negativos, oportunidades também podem ser escalonadas para um nível decisório superior, como no caso de expansão para mercados internacionais.
Exploração	Quando o impacto de uma oportunidade é altamente positivo, busca-se aumentar sua probabilidade de ocorrência.
Compartilhamento	Parcerias com terceiros mais capacitados podem ser formadas para aproveitar oportunidades, como em joint ventures ou Sociedades de Propósito Específico (SPEs).
Melhoria	Essa estratégia visa maximizar as causas e os impactos de uma oportunidade.
Aceitação	Semelhante à aceitação de riscos negativos, não há mudanças no plano do projeto.

Fonte: Autor, (2025) com base em ARAÚJO; HÉRVE (2022)

A gestão de riscos é um aspecto essencial para o sucesso de qualquer projeto, pois envolve tanto a mitigação de ameaças quanto o aproveitamento de oportunidades. Ao adotar estratégias adequadas para responder a cada tipo de risco, os gestores podem minimizar impactos negativos e potencializar benefícios, garantindo maior previsibilidade e eficiência na execução do projeto. Assim, a abordagem estruturada na tomada de decisões contribui para um planejamento mais robusto e uma gestão proativa, permitindo que os objetivos do projeto sejam alcançados com maior segurança e assertividade.

3.4 Monitoramento e controle dos riscos

O monitoramento dos riscos consiste em comparar o que foi planejado com o que está sendo efetivamente executado. Esse processo tem como objetivo principal garantir a rastreabilidade e o acompanhamento dos riscos identificados, além de detectar, analisar e planejar respostas para novos riscos que possam surgir. Também é necessário avaliar se houve alterações no nível de risco geral do projeto, verificar a validade das premissas, da estratégia adotada e das reservas previstas. Em resumo, trata-se de comparar o planejamento inicial com os resultados alcançados até o momento da análise, considerando entregas, prazos e custos. (MARCONDES, 2025). É fundamental verificar se a reserva disponível ainda é suficiente para cobrir os riscos remanescentes. As informações geradas nesse processo servem como base para decisões sobre possíveis ajustes no projeto. Frequentemente, a implementação de respostas aos riscos resulta em mudanças no plano do projeto, geralmente na forma de ações corretivas ou preventivas. (MORAES, 2024). Assim, as atualizações nos ativos de processos organizacionais encerram o ciclo de lições aprendidas, contribuindo para o aprimoramento do conhecimento da empresa em projetos futuros. Além disso, as solicitações de mudança aprovadas geram atualizações no plano do projeto, garantindo que ele permaneça alinhado com os objetivos e as necessidades atuais. (PMI, 2021).

4 Considerações Finais

O setor da construção civil, um dos principais motores da economia nacional, enfrenta desafios significativos na gestão de riscos, especialmente em um cenário de crescimento acelerado e prazos cada vez mais curtos. A gestão de riscos é essencial para garantir a viabilidade econômica e a sustentabilidade dos projetos, evitando estouros orçamentários, atrasos e comprometimento da qualidade das obras. Sem uma abordagem estruturada, os empreendimentos tornam-se economicamente inviáveis, reduzindo sua atratividade para investidores e aumentando a exposição financeira das empresas.

A adoção de metodologias eficazes para identificação, análise e mitigação de riscos é fundamental. Boas práticas, como análises qualitativas e quantitativas, planejamento de respostas e monitoramento contínuo, permitem que gestores antecipem problemas, tomem decisões mais informadas e reduzam a probabilidade de atrasos, custos extras e problemas na qualidade das obras.

Em um setor altamente competitivo, a capacidade de especificar corretamente os riscos torna-se um diferencial estratégico. Projetos que subestimam riscos tendem a apresentar orçamentos irreais, resultando em prejuízos. Por outro lado, uma análise robusta de riscos aumenta a previsibilidade financeira, amplia a margem de lucro e melhora a sustentabilidade da empresa a longo prazo. A identificação precoce de ameaças e um planejamento eficiente minimizam retrabalhos, desperdícios e imprevistos financeiros, fatores que comprometem a rentabilidade do setor.

Além disso, a gestão de riscos está diretamente relacionada à redução de desperdícios. Falhas na coordenação entre equipes, problemas na cadeia de suprimentos e retrabalhos devido a erros de execução geram custos adicionais. Estratégias proativas de mitigação de riscos reduzem essas ineficiências, permitindo um melhor controle dos gastos e maior eficiência produtiva.

Portanto, a gestão de riscos deve ser vista como um investimento estratégico essencial para a sustentabilidade do setor da construção civil. Empresas que adotam práticas eficazes de gerenciamento de riscos aumentam sua estabilidade financeira, cumprem prazos e mantêm custos sob controle, garantindo maior competitividade no mercado.

5 Referências

AMEH, Oko; OSEGBO, Emeka - **Study of relationship between time overrun and productivity on construction sites.** International Journal of Construction Supply Chain Management. ISSN 11790776. 1:1 (2011) 56–67. doi: 10.14424/ijcscm101011-56-67.

ANDERSON, Benjamin. **Árvore de Decisão.** 2023. Disponível em: <https://statorial.org/pt/arvore-de-decisao/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

ARAUJO, Reginaldo Eleuterio; HERVE, Marcio. **Gerenciamento de riscos em projetos de construção naval: Riscos na construção naval.** Boletim do Gerenciamento, [S.I.], n. 28, p. 54-61, fev. 2022. ISSN 2595-6531.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 31000 – Gestão de riscos – Diretrizes.** Rio de Janeiro: 2018.

CAIADO, Rodrigo Goyannes Gusmão *et al.* **Estudo bibliográfico da gestão de risco em projetos de construção**, v. 37, n. 23, 2016.

CASAROTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão e estratégia empresarial**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

Chen, H.L., Chen, W.T., Lin, Y.L., 2016. CHEN, H. L.; CHEN, W. T.; LIN, Y. L. **Earned value project management: Improving the predictive power of planned value**. 2016.

DE FRANCISCO, W. **Matemática financeira**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1988

EHSAN, N.; MIRZA, E.; ALAM M.; ISHAQUE A. Risk Management in construction industry. IEEE. 2010

NAPOLEÃO, Bianca Minetto. **Matriz de Riscos – Matriz de Probabilidade e Impacto**. 2019. Disponível em: <https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-de-riscos-matriz-de-probabilidade-e-impacto/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

NAPOLEÃO, Bianca Minetto. **Matriz GUT – Matriz de Priorização**. 2019. Disponível em: <https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-gut-matriz-de-priorizacao/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

FLORES, Diego. **Diagrama de Ishikawa: O Que É, Como Fazer e Exemplos Práticos**. 16 dez. 2024. Disponível em: <https://quiker.com.br/diagrama-de-ishikawa/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

FLYVBJERG, Bent; GARBUIO, Massimo; LOVALLO, Dan - **Deception in Large Infrastructure Projects : California Management Review**. . ISSN 0008-1256. 51:2 (2009) 170–194. doi: 10.1225/CMR423.

FRICK, Guilherme Marcon. **Análise de riscos em projetos da construção civil**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2016.

GITMAN, L. **Princípios de administração financeira**. 7.ed. São Paulo: Harbra, 2002

IBM. **Monte Carlo Simulation**. IBM, s.d. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/monte-carlo-simulation>. Acesso em: 12 fev. 2025.

IBPT. Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação. **Gestão x Gerenciamento de Riscos: Por que são tão importantes para os negócios de uma empresa?** 2022.

PMI. Project Management Institute. **Um guia para o conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK)**. 7. ed. 2021.

KHODEIR, Laila Mohamed; MOHAMED, Ahmed Hamdy Mohamed. **Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables**. From January 2011 to January 2013. HBRC Journal. ISSN 16874048. 11:1 (2015) 129–135. doi: 10.1016/j.hbrcj.2014.03.007.

LAURINDO *et al.* **O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações**. Gestão & Produção, v. 8, n. 2, p. 160-179, ago. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/vt5SZnMwqNVyxFnkvJnLXCH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 fev. 2025.

MARCONDES, José Sergio (17 de dezembro de 2024). **Processo de Avaliação de Riscos: O que é e as Etapas essenciais.** Disponível em Blog Gestão de Segurança Privada: <https://gestaodesegurancaprivada.com.br/processo-de-avaliacao-de-riscos/>. Acessado em: 12 fev. 2025.

MURIANA, C.; VIZZINI, G. **Project risk management: A deterministic quantitative technique for assessment and mitigation.** International Journal of Project Management, v. 35, n. 3.

PECKIENE, Aurelija; KOMAROVSKA, Andzelika; USTINOVICIUS, Leonas - **Overview of risk allocation between construction parties.** Em Procedia Engineering [Em linha]. Vilnius, Lithuania : Elsevier B.V., 2013 Disponível em www.elsevier.com/locate/procedia. ISBN 1877-7058

PM ANALYSIS. **Técnicas e Ferramentas para Gestão de Risco.** 21 out. 2024. Disponível em: <https://www.pmanalysis.com.br/artigos/tecnicas-e-ferramentas-para-gestao-de-risco>. Acesso em: 12 fev. 2025.

RADUJKOVIC, Mladen - **Modelling cash flow in construction projects in countries in transition.** Gradevinar. 1998

REIS, Tiago. **Análise de Sensibilidade.** 2023. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/analise-de-sensibilidade/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

RODRIGUES, Eli. **Como gerenciar riscos em projetos.** 2013. Disponível em: <https://www.elirodrigues.com/2013/06/05/como-gerenciar-riscos-em-projetos/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

ROVAI, Ricardo Leonardo. **Modelo estruturado para gestão de riscos em projetos: estudo de múltiplos casos.** 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SCHOCAIR, M. M. et al. **Gerenciamento de riscos na construção civil: uma prática sem gestão.** Anais do EnANPAD, 2013.

SHRESTHA, Pramen P.; BURNS, Leslie A.; SHIELDS, David R. - **Magnitude of Construction Cost and Schedule Overruns in Public Work Projects.** Journal of Construction Engineering. . ISSN 2314-5986. 2013:2 (2013) 1–9. doi: 10.1155/2013/935978.

VASCONCELOS, Ieda. **Desempenho da Construção Civil em 2024 e Perspectivas para 2025.** Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção, 2024.

VERAS, L. L. **Matemática financeira: uso de calculadoras financeiras, aplicações ao mercado financeiro, introdução à engenharia econômica, 300 exercícios resolvidos e propostos com respostas.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001

VIOLANTE, Ana Isabel Pacheco. **Gestão de riscos em projetos de construção: caso de estudo.** 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2016.

VOSE, David. **Risk Analysis: A Quantitative Guide.** 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 2007. Disponível em: <https://archive.org/details/riskanalysisquan0000vose>. Acesso em: 12 fev. 2025