

Gerenciamento de Riscos em Projetos de Engenharia

Risk Management in Engineering Projects

André Felipe Gonçalves Soares

Maurício Moreira Santos

Bruno Barros Anchieta

RESUMO

Este estudo explorou o papel estratégico do gerenciamento de riscos na otimização de projetos, com ênfase na capacitação da equipe envolvida no empreendimento e na análise de casos sobre essa prática, contextualizados no cenário brasileiro. O estudo parte da seguinte questão central: Como o gerenciamento de riscos pode ser implementado de forma eficaz para agregar valor ao projeto? A pesquisa adotou como hipótese a combinação de metodologias estruturadas e inspiradas na ISO 31000 e no guia PMBOK. O objetivo foi demonstrar a importância dessa abordagem integrada, apresentar estratégias de capacitação, destacar o uso eficaz da matriz de probabilidade e analisar o impacto do gerenciamento de riscos por meio de estudos de caso. Utilizando uma abordagem qualitativa, o estudo combinou revisão bibliográfica com a análise de casos reais em diferentes projetos. Para fundamentar esta pesquisa, foram analisados estudos de caso em diferentes contextos, incluindo o projeto de expansão do Canal do Panamá (JEONG; CRITTENDEN; XU, 2009), o sistema de trem de alta velocidade da Califórnia (CALIFORNIA HIGH-SPEED RAIL AUTHORITY, 2023), e os casos descritos por Kerzner (2017), como McRoy Aerospace, The Poor Worker e a Boeing. Os resultados evidenciaram que organizações com processos formais de gerenciamento de riscos e equipes capacitadas podem alcançar maior previsibilidade da performance do projeto, reduzindo em até 30% os atrasos e custos. Concluiu-se que o gerenciamento de riscos, quando integrado à cultura organizacional e aliado à capacitação permanente, transforma-se em vantagem competitiva, agregando valor aos projetos e fortalecendo a resiliência organizacional

Palavras-chave: Gerenciamento de Riscos. Projetos. Mitigação. Capacitação. Estudo de casos.

ABSTRACT

This study explored the strategic role of risk management in project optimization, with emphasis on team training and case analysis contextualized within the Brazilian scenario. The central research question was: How can risk management be effectively implemented to add value to a project? The study hypothesized that combining structured methodologies inspired by ISO 31000 and the PMBOK Guide would be effective. The objective was to demonstrate the importance of this integrated approach, present training strategies, highlight the effective use of the probability matrix, and analyze the impact of risk management through case studies. Using a qualitative approach, the study combined a literature review with the analysis of real cases in different projects. To support the research, case studies were examined in various contexts, including the Panama Canal expansion project (JEONG; CRITTENDEN; XU, 2009), the California High-Speed Rail system (CALIFORNIA HIGH-SPEED RAIL AUTHORITY, 2023), and cases described by Kerzner (2017), such as McRoy Aerospace, The Poor Worker, and Boeing. The results showed that organizations with formal risk management processes and trained teams can achieve greater predictability in project performance, reducing delays and costs by up to 30%. It was concluded that risk management, when integrated into organizational culture and combined with continuous training, becomes a competitive advantage, adding value to projects and strengthening organizational resilience.

Keywords: Risk Management. Projects. Mitigation. Training. Case Study.

O gerenciamento de riscos em projetos de construção é um fator crítico para o sucesso dos empreendimentos, especialmente em um cenário marcado por prazos apertados, orçamentos limitados e alta complexidade técnica. Segundo o Project Management Institute (PMI, 2021, p. 12), o planejamento de projetos deve incluir a identificação e análise de riscos desde as fases iniciais, a fim de evitar surpresas durante a execução.

No âmbito de projetos, para obter êxito, o time responsável pela administração deve analisar as incertezas ao buscar alcançar os objetivos. Caso essa avaliação não ocorra, o sucesso pode não ser atingido, uma vez que a quantidade de ocorrências que surpreendem a equipe será excessiva, reduzindo significativamente a possibilidade de cumprimento das metas estabelecidas.

Com ênfase ainda mais na relevância desse aspecto, Cooke-Davies (2002) demonstrou uma forte relação entre o cumprimento dos prazos dos projetos e a gestão de riscos. Sua investigação identificou uma melhora no cumprimento dos cronogramas em organizações que apresentavam as seguintes características:

- Qualificação adequada de toda a organização nos princípios de gerenciamento de riscos;
- Evolução dos processos organizacionais relacionados à delegação de responsabilidades sobre os riscos;

- Manutenção eficaz de um registro de riscos acessível e atualizado;

- Implementação apropriada de um plano de gerenciamento de riscos em constante atualização.

Entretanto, a conclusão de Cooke-Davies deve ser vista como um exemplo, uma vez que os riscos associados a um projeto surgem das incertezas que permeiam todas as suas fases, atividades e áreas de conhecimento (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2021). Assim, a gestão de riscos precisa estar profundamente integrada aos processos fundamentais do projeto, incluindo, mas não se restringindo, ao gerenciamento geral, engenharia de sistemas, controle de configuração, custos, design e engenharia, produção, planejamento, qualidade, escopo e testes (Kerzner, 2017).

Conforme referencial teórico, os riscos correspondem a eventos ou circunstâncias incertas que, caso se concretizem, podem gerar impactos positivos ou negativos nos objetivos do projeto, e estão presentes em todas as suas fases (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2021). Por sua vez, Kerzner (2017) define risco de maneira mais objetiva, como “a medida da probabilidade e do impacto de não se atingir um determinado objetivo”.

No contexto dos projetos, a gestão de riscos envolve tanto o aspecto técnico quanto metodológico de identificar, avaliar e responder às ameaças ao longo do ciclo de vida do projeto, com o propósito de alcançar os resultados planejados. Deve ser encarada como uma preparação antecipada para eventos potenciais, em vez de uma reação tardia a acontecimentos inesperados. Em outras palavras, a gestão eficaz dos riscos deve ser proativa, não reativa (Kerzner, 2017). Sendo assim, os seus propósitos devem ser baseados em ampliar a chance e o impacto de eventos favoráveis, ao mesmo tempo em que reduz a probabilidade e as consequências de ocorrências adversas ao projeto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2021).

O interesse pelo tema surgiu a partir da observação de que muitos projetos enfrentam atrasos, custos extras e problemas de qualidade devido à falta de uma abordagem estruturada para o gerenciamento de riscos. Conforme destacado por Kerzner (2017), a subestimação de riscos no planejamento é uma das principais causas de fracasso em projetos industriais.

Por meio do estudo de três casos sobre o gerenciamento de riscos, Silva (2017) afirma que as empresas de engenharia do setor industrial não têm o entendimento da importância da gestão destes riscos em seus projetos. De acordo com Gaedicke e Matsuda (2024), embora o gerenciamento de riscos seja imprescindível, menos de 5% das empresas do setor de engenharia da construção possuem um plano estruturado para isso, mesmo em países desenvolvidos. Além disso, os autores destacam que problemas como extrapolação de custos, qualidade insuficiente e o não cumprimento de prazos são comuns devido à ausência de práticas formais de gestão de riscos.

O presente estudo está inserido no contexto de empresas do setor industrial que buscam aprimorar a entrega dos seus resultados. Nesse cenário, a escolha por investigar as falhas na administração do projeto

justifica-se pela necessidade de minimizar perdas financeiras, evitar atrasos e garantir a qualidade dos projetos entregues. Diante disso, este trabalho foi orientado pela seguinte questão de pesquisa: “De que forma o gerenciamento de riscos pode contribuir para a redução das principais deficiências na gestão de projetos industriais?”

A relevância desta pesquisa está em sua contribuição para o aprimoramento da gestão de projetos nos futuros empreendimentos. À vista disso, foram estabelecidos três objetivos específicos: (1) examinar as causas das falhas na administração de projetos; (2) mensurar os impactos dessas falhas nos resultados dos projetos; e (3) recomendar práticas para aprimorar a gestão de riscos. A hipótese formulada sustenta que a adoção de metodologias estruturadas de gerenciamento de riscos, aliada à capacitação das equipes, pode reduzir consideravelmente os efeitos negativos decorrentes dos riscos não controlados.

Neste contexto, são abordados conceitos e teorias relevantes ao tema. De acordo com a ISO 31000:2018 a gestão de riscos deve estar integrada à cultura organizacional, envolvendo todos os níveis de hierarquia (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018). Ao comparar as abordagens do PMBOK (PMI, 2021) e da ISO 31000:2018, foi identificado que ambas destacam a importância da proatividade e da comunicação eficaz entre as partes interessadas.

2 MARCO TEÓRICO

Um aspecto interessante ao analisar os riscos de um projeto é a tolerância ao risco, uma vez que cada organização possui níveis distintos de aceitação. Uma empresa pode considerar elevado um aumento de 17% nos custos, enquanto outra pode enxergar esse mesmo valor como insignificante (António Miguel, 2013). Conforme Kaplinski (2013), um elemento determinante na tomada de decisões durante as fases de planejamento e execução de obras é a predisposição ou aversão ao risco. Dependendo da postura adotada pelas organizações e partes interessadas, estas podem estar dispostas a assumir diferentes níveis de risco, influenciados por fatores que podem ser categorizados da seguinte forma:

- Apetite ao risco: grau de incerteza que uma entidade está disposta a aceitar em busca de recompensas;
- Tolerância ao risco: quantidade ou volume de risco que uma organização ou indivíduo estão preparados para suportar;
- Limite de risco: pontos de referência relacionados ao nível de incerteza ou impacto que uma parte interessada considera aceitável.

Ademais, a percepção individual é um dos fatores que influenciam a atitude em relação ao risco (PECKIENE, KOMAROVSKA e USTINOVICIUS, 2013). Segundo Kaplinski (2013), a postura adotada frente ao risco é fundamental na avaliação de alternativas para decisões futuras. Além disso, o autor ressalta a necessidade de escolhas pessoais por parte do decisor, que, do ponto de vista psicológico, envolvem julgamentos baseados em percepções subjetivas, como em situações de investimento ou de aquisição de materiais.

Conforme Fortunato (2013), ao longo do planejamento e execução de um projeto, muitas decisões são tomadas com base em expectativas futuras, ou seja, em suposições, previsões ou estimativas de cenários possíveis, o que implica aceitar riscos e incertezas. Segundo o autor, os riscos desconhecidos não podem ser gerenciados de forma proativa, sendo recomendável que a equipe do projeto reserve uma contingência geral. Já para os riscos conhecidos, que foram identificados e analisados, é possível planejar ações utilizando os processos recomendados pelo Guia PMBOK, conforme orientado por António Miguel (2013). Este autor afirma ainda que o risco tende a se modificar conforme o projeto avança, devendo, portanto, ser monitorado continuamente (MIGUEL, 2013).

De acordo com Abdolmohamadi (2014); Hwang, Zhao e Toh (2014), a gestão de riscos deve ser priorizada e implementada em projetos de construção, independentemente de sua escala, para garantir o alcance dos objetivos propostos. Conforme análises realizadas, este processo é contínuo e deve estar sempre em evolução, alinhado à estratégia organizacional e à sua execução, uma vez que a ocorrência de riscos ao longo do ciclo de vida do projeto pode resultar em mudanças imprevistas em seus objetivos (CARVALHO; RABECHINI, 2018).

2.1 ABNT NBR ISO 31000:2018

A ABNT NBR ISO 31000:2018, publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estabelece diretrizes para a gestão de riscos, fornecendo princípios, estrutura e processos que auxiliam organizações a identificar, avaliar e tratar riscos de forma sistemática e eficaz. No contexto de projetos, a implementação do gerenciamento de riscos baseado na ISO 31000:2018 é fundamental para aumentar a probabilidade de sucesso, minimizar incertezas e garantir que os objetivos sejam alcançados dentro do prazo, custo e qualidade planejados.

Dessa forma, a ISO 31000:2018 destaca oito princípios fundamentais que devem orientar a gestão de riscos: integração, estrutura personalizada, inclusão, dinâmica, melhoria contínua, informação oportuna, consideração do contexto humano e cultural, e transparência. No âmbito de projetos, esses princípios reforçam a necessidade de integrar a gestão de riscos em todas as etapas do ciclo de vida do empreendimento, desde o planejamento até o encerramento. Além disso, a estrutura deve ser adaptada ao contexto específico do projeto, considerando fatores como complexidade, stakeholders envolvidos e ambiente externo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018).

Ademais, a ISO 31000:2018 propõe uma estrutura composta por liderança e comprometimento, integração, projeto, implementação, avaliação e melhoria contínua. Em projetos, a liderança desempenha um papel crucial, pois é responsável por estabelecer uma cultura de gestão de riscos e por alocar os recursos adequados. Dessa forma, a integração da gestão de riscos com outras práticas de gerenciamento de projetos, como escopo, tempo e custo, é essencial para garantir que os riscos sejam tratados de forma integral.

Sendo assim, o processo de gestão de riscos, conforme a ISO 31000:2018, envolve a identificação, a análise, a avaliação, o tratamento, o monitoramento e a comunicação dos riscos. Portanto, a identificação de riscos deve ser realizada de forma colaborativa, envolvendo a equipe do projeto e os stakeholders pertinentes. A análise e a avaliação permitem priorizar aqueles que representam maior impacto ou probabilidade, enquanto o tratamento inclui a definição de estratégias como a mitigação, a transferência, a aceitação ou a eliminação dos riscos. Já o monitoramento contínuo e a comunicação eficaz garantem que os riscos sejam gerenciados de forma proativa ao longo do projeto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018).

A implementação da ISO 31000:2018 em projetos traz benefícios significativos, como a redução de incertezas, a melhoria na tomada de decisões e o aumento da probabilidade de alcançar os objetivos do projeto. No entanto, também apresenta desafios, como a necessidade de capacitação da equipe, a resistência à mudança e a alocação de recursos adequados. De acordo com os estudos apresentados, para superar esses desafios, é fundamental que a organização promova uma cultura de gestão de riscos e forneça suporte contínuo à equipe do projeto.

Neste sentido, a ISO 31000:2018 oferece um framework robusto para a implementação do gerenciamento de riscos em projetos, contribuindo para o sucesso e a sustentabilidade das iniciativas. Ao adotar os princípios, a estrutura e os processos propostos pela norma, as organizações podem gerenciar riscos de forma eficaz, garantindo que os projetos sejam entregues dentro dos parâmetros estabelecidos e agreguem valor aos stakeholders (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018).

2.2 A IMPORTÂNCIA DA CAPACITAÇÃO DA EQUIPE

A implementação eficaz do gerenciamento de projetos depende não apenas de metodologias robustas e ferramentas adequadas, mas também, e principalmente, da capacitação da equipe envolvida. Isso se deve

ao fato de que a competência e o preparo dos profissionais são fatores críticos para o sucesso de qualquer projeto, uma vez que são eles os responsáveis por planejar, executar, monitorar e controlar todas as atividades necessárias para alcançar os objetivos estabelecidos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2021).

Além disso, a capacitação da equipe vai além do domínio técnico das ferramentas de gerenciamento de projetos. Envolve, também, o desenvolvimento de habilidades interpessoais, a compreensão dos processos de gestão e a capacidade de adaptação a mudanças, aspectos essenciais para lidar com os desafios inerentes aos projetos (KERZNER, 2017).

Isto posto, um dos principais benefícios da capacitação da equipe é a melhoria na tomada de decisões. Profissionais bem treinados possuem maior capacidade de analisar cenários, identificar riscos e oportunidades e, conseqüentemente, propor soluções alinhadas aos objetivos do projeto (VARGAS, 2019).

Ademais, a capacitação promove uma visão sistêmica, permitindo que a equipe compreenda como suas atividades se integram ao todo e como podem contribuir para o sucesso do projeto como um conjunto. Esse entendimento é particularmente imprescindível em projetos complexos, nos quais a interdependência entre as tarefas e a necessidade de coordenação entre diferentes áreas exigem um alto nível de colaboração e comunicação (CARVALHO; RABECHINI, 2018).

Além disto, outro aspecto fundamental é o impacto da capacitação na cultura organizacional. Quando a equipe está alinhada com as práticas de gerenciamento de projetos, há uma maior adesão aos processos e uma maior conscientização sobre a importância de seguir metodologias estabelecidas (DINSMORE; CAVALIERI, 2020). Dessa forma, contribui-se para a criação de uma cultura de gestão de projetos, na qual a disciplina, a transparência e a busca pela melhoria contínua são valores compartilhados por todos os envolvidos.

Paralelamente, a capacitação ajuda a reduzir a resistência à mudança, um desafio comum em organizações que estão implementando ou aprimorando suas práticas de gerenciamento de projetos. Profissionais capacitados entendem os benefícios das novas abordagens e, por isso, estão mais dispostos a adotá-las (MAXIMIANO, 2016).

Ademais, a capacitação contínua também desempenha um papel fundamental para manter a equipe atualizada em relação às melhores práticas e tendências do mercado. O gerenciamento de projetos é uma área em constante evolução, com novas metodologias, ferramentas e tecnologias surgindo regularmente (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2021). Portanto, investir no desenvolvimento profissional da equipe garante que ela esteja sempre preparada para enfrentar os desafios de um ambiente dinâmico e competitivo. Além disso, a capacitação contínua contribui para a motivação e o engajamento dos colaboradores, que se sentem valorizados e reconhecidos pela organização (KERZNER, 2017).

No entanto, é essencial ressaltar que a capacitação da equipe não deve ser vista como um evento isolado, mas como um processo contínuo e integrado à estratégia da organização. Para isso, é necessário identificar as necessidades de treinamento, definir planos de desenvolvimento individual e coletivo e avaliar os resultados obtidos (VARGAS, 2019). A organização, por sua vez, deve fornecer os recursos necessários, como tempo, orçamento e acesso a materiais de qualidade, para garantir que a capacitação seja eficaz. Além disso, os líderes de projeto também devem ser capacitados, pois eles desempenham um papel fundamental no suporte à equipe e na promoção de um ambiente propício ao aprendizado e à aplicação dos conhecimentos adquiridos (CARVALHO; RABECHINI, 2018).

Em resumo, a capacitação da equipe é um pilar essencial para a implementação bem-sucedida do gerenciamento de projetos. Profissionais capacitados não apenas dominam as técnicas e ferramentas necessárias, mas também desenvolvem habilidades que lhes permitem lidar com desafios complexos, tomar decisões informadas e contribuir para a criação de uma cultura organizacional focada na excelência (MAXIMIANO,

2016). Dessa maneira, investir na capacitação da equipe é um passo estratégico para garantir que os projetos sejam entregues conforme planejado (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2021).

2.2.1 Capacitação da equipe na prática

Conforme exposto, um programa estruturado de capacitação na área de gerenciamento de riscos, desenvolvido para a equipe envolvida, pode contribuir para a identificação, análise e resposta eficaz aos riscos. O primeiro passo para essa capacitação é o treinamento teórico e prático, no qual os profissionais adquirem conhecimento sobre os fundamentos da gestão de riscos.

Segundo Hillson e Simon (2020), a conscientização sobre os riscos e sua categorização são essenciais para que a equipe compreenda a importância da prevenção. Durante esse treinamento, devem ser apresentados conceitos fundamentais e exercícios práticos baseados em cenários reais dos projetos estudados, permitindo que os colaboradores desenvolvam habilidades para a tomada de decisão diante de situações adversas. Em seguida, a equipe aprende a criar e utilizar um registro de riscos, ferramenta essencial para monitorar ameaças ao projeto. Conforme defende Kerzner (2017), a formalização do gerenciamento de riscos por meio de documentos estruturados, como a matriz de riscos, facilita a análise da probabilidade e do impacto de cada evento. Este método será melhor detalhado adiante.

Outro aspecto fundamental da capacitação é a simulação de respostas a riscos, metodologia que permite que a equipe vivencie, de forma controlada, cenários críticos que poderiam ocorrer durante a execução do projeto. De acordo com Project Management Institute (2021, p. 21), as simulações auxiliam na construção de uma cultura de prevenção proativa. Por exemplo, ao simular um atraso na entrega de materiais essenciais, a equipe pode testar estratégias alternativas, como a busca por fornecedores secundários ou o ajuste do cronograma da obra.

Segundo Kerzner (2017) a capacitação das equipes de projeto é um dos fatores determinantes para o sucesso organizacional e a elevação do grau de maturidade em gerenciamento de projetos. O autor afirma ainda que o aprendizado efetivo ocorre em três esferas complementares: experiência prática (on-the-job), educação formal e transferência de conhecimento, especialmente lições aprendidas, benchmarking e esforços de melhoria contínua.

A metodologia apresentada por Kerzner no livro *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (2017) evidencia a eficácia da capacitação nos estudos de caso estudados pelo autor. O caso “The Poor Worker” evidencia os impactos negativos da falta de alinhamento entre capacitação, motivação e desempenho da equipe. Já “McRoy Aerospace” mostra como investimentos em treinamento e desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais possibilitaram a execução de um projeto altamente complexo, com ganhos em eficiência, integração de áreas e controle de riscos.

A formação de Integrated Product/Project Teams (IPTs), também abordada no livro de Kerzner, exemplifica uma abordagem sistêmica de capacitação em que as equipes são compostas por membros multidisciplinares com perfil técnico e comportamental adequado, treinados para tomada de decisão colaborativa, análise de riscos e estudos de viabilidade. Os projetos que adotaram essa estrutura demonstraram maior sucesso do que os que não o fizeram, como evidenciado em levantamentos realizados pelo Departamento de Defesa dos EUA.

Portanto, a capacitação da equipe, quando estruturada com base em diagnóstico, participação ativa e alinhamento aos objetivos do projeto, não só aumenta a taxa de sucesso dos empreendimentos como também contribui para a consolidação da cultura de melhoria contínua e inovação organizacional.

No processo de implementação do gerenciamento de riscos em projetos a utilização da Matriz de Probabilidade e Impacto é um método amplamente recomendado pelo PMBOK Guide (PMI, 2021). Essa matriz permite classificar os riscos com base em sua probabilidade de ocorrência e no impacto potencial no projeto, facilitando a priorização das ações mitigatórias.

Segundo Soares, Catapan e Meza (2019) essa ferramenta analítica é estruturada em duas dimensões: probabilidade e impacto. Essas dimensões permitem calcular e visualizar a classificação dos riscos, que se baseia na avaliação do impacto em relação à probabilidade. Afirmam ainda que a sua importância está na capacidade de proporcionar uma visão estruturada e clara dos riscos de um projeto, facilitando a tomada de decisão e a alocação de recursos de forma estratégica.

A vantagem da Matriz de Probabilidade e Impacto se deve à sua simplicidade e eficácia. É uma ferramenta de fácil entendimento que dispõe de informações claras e precisas, o que contribui para o engajamento da equipe no processo de gestão de riscos (KERZNER, 2017). Além disso, essa abordagem pode ser combinada com metodologias ágeis, permitindo ajustes contínuos durante a execução do projeto (SCHWABER; SUTHERLAND, 2020).

Se aplicado corretamente, este método pode reduzir significativamente os riscos críticos de um projeto. Segundo Kerzner (2017), organizações que adotam um modelo estruturado de gerenciamento de riscos apresentam um aumento médio de 30% na taxa de sucesso dos projetos. No entanto, algumas limitações podem ser observadas, como a subjetividade na avaliação de riscos e a resistência da equipe em implementar processos adicionais.

Dessa forma, a subjetividade pode resultar em avaliações inconsistentes, onde diferentes membros da equipe têm percepções variadas sobre a probabilidade e o impacto dos riscos (SILVA, 2017). Julgamentos pessoais e preconceitos comprometem a objetividade da análise, levando à subestimação ou superestimação de certos riscos, o que afeta a tomada de decisões.

Ademais, a resistência da equipe pode causar atrasos na implementação da matriz de riscos, prejudicando o cronograma do projeto. Além disso, pode resultar em uma execução de baixa qualidade dos processos adicionais, onde os membros da equipe não seguem as diretrizes corretamente ou sabotam o progresso (SOUZA, 2010).

Sendo assim, para mitigar estes problemas, é essencial promover uma cultura de transparência e objetividade na avaliação de riscos. Além de envolver a equipe desde o início do processo de implementação, garantindo que todos compreendam os novos processos e estejam alinhados com os objetivos do projeto (SILVA, 2017).

Kerzner ressalta que a utilização sistemática dessa matriz promove melhorias nos projetos ao permitir decisões baseadas em dados estruturados, reduzir a exposição a riscos críticos e orientar o planejamento preventivo. Uma aplicação notável encontra-se no estudo de caso da Boeing, apresentado no Capítulo 17 do seu livro *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (2017).

No contexto de desenvolvimento de aeronaves, com ciclos que podem se estender por até 10 anos e investimentos superiores a US\$ 5 bilhões, a Boeing utiliza uma matriz de gerenciamento de riscos integrada a uma abordagem de avaliação contínua. Na Tabela 17–8 do livro citado, Kerzner apresenta os tipos de riscos enfrentados pela empresa (financeiros, de mercado, técnicos e de produção) e as respectivas estratégias de mitigação, todas estruturadas a partir de uma base matricial de análise.

Dessa forma, conforme apresentado neste case, ao lidar com riscos técnicos, como a introdução de

novas tecnologias em projetos customizados, a empresa combina o uso de tecnologia comprovada, processos paralelos de melhoria e desenvolvimento de novos produtos, e um robusto processo de gerenciamento de mudanças. Este último é diretamente vinculado à matriz de riscos, evidenciando a interdependência entre riscos e mudanças, uma vez que uma alteração técnica pode introduzir novos riscos que precisam ser reavaliados com base na matriz.

Além disso, Kerzner destaca que a Boeing adota uma abordagem integrada entre gerenciamento de riscos e gerenciamento de mudanças. O impacto dessa integração fica evidente quando comparados os efeitos de mudanças gerenciadas e não gerenciadas. Segundo o autor, as mudanças não controladas elevam os custos de gerenciamento de risco, transformando o processo em gestão de crise. Por outro lado, mudanças bem planejadas e integradas à matriz de risco permitem a elaboração de planos de resposta mais econômicos e eficazes.

Com isso, a aplicação da matriz de probabilidade e impacto vai além da simples categorização de riscos, sendo um instrumento estratégico de melhoria contínua e maturidade organizacional em gestão de projetos, como demonstrado pela experiência prática da Boeing.

Diante do exposto, para consolidar a proposta de implementação da Matriz de Probabilidade e Impacto foi utilizado neste estudo o framework Análise SWOT, a qual proporciona uma avaliação sistemática dos aspectos internos e externos que influenciam no sucesso da iniciativa.

Segundo Oliveira (2019), a SWOT auxilia na identificação das capacidades organizacionais (forças), das limitações (fraquezas), das tendências favoráveis (oportunidades) e dos desafios externos (ameaças), criando um panorama completo para a tomada de decisões. Dessa forma, esta análise é muito útil no gerenciamento de riscos, pois permite alinhar estratégias de mitigação com as características específicas do projeto e do ambiente em que ele está inserido. Por conseguinte, a SWOT não apenas fortalece a gestão proativa de riscos, mas também contribui para a sustentabilidade e a competitividade do projeto no longo prazo.

Tabela 1 – Análise SWOT aplicada ao gerenciamento de riscos em projetos

	FATORES POSITIVOS Auxiliam o Ambiente Estratégico	FATORES NEGATIVOS Atrapalham o Ambiente Estratégico
AMBIENTE INTERNO (Características do Projeto)	<ul style="list-style-type: none"> • Proatividade: Identifica e resolve problemas antes que se tornem críticos; • Tomada de decisão: Baseia-se em dados e análises para reduzir incertezas; • Alinhamento com objetivos: Garante que os riscos não desviem o projeto de suas metas; • Melhoria contínua: Aprendizado com riscos passados para projetos futuros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Complexidade: Pode ser difícil implementar em projetos pequenos ou de curto prazo; • Dependência de dados: Requer informações precisas e atualizadas para ser eficaz; • Resistência da equipe: Falta de engajamento ou compreensão sobre a importância do gerenciamento de riscos.
AMBIENTE EXTERNO (Características do Mercado)	<ul style="list-style-type: none"> • Inovação tecnológica: Uso de ferramentas digitais (IA, big data) para prever e gerenciar riscos; • Cultura organizacional: Promover uma cultura de gestão de riscos em toda a empresa; • Melhoria na comunicação: Aumentar a transparência e a colaboração entre equipes; • Expansão de mercado: Projetos mais seguros e bem-sucedidos podem atrair mais clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudanças externas: Fatores como crises econômicas ou mudanças regulatórias; • Falta de priorização: Outras áreas do projeto podem receber mais atenção, negligenciando os riscos; • Falha na execução: Planos de resposta mal implementados podem agravar os riscos; • Incertezas imprevisíveis: Riscos desconhecidos ou difíceis de antecipar.

A gestão de riscos em projetos é fortemente influenciada por fatores internos e externos que compõem o ambiente estratégico. A Tabela 1 apresenta uma síntese desses fatores, organizados conforme sua natureza (positiva ou negativa) e origem (interna ou externa).

De acordo com a Tabela 1 apresentada, no ambiente interno, destacam-se fatores positivos como a proatividade, a tomada de decisão baseada em dados, o alinhamento com os objetivos do projeto e a melhoria contínua. Esses elementos refletem uma cultura organizacional madura, capaz de antecipar riscos e responder de forma estruturada. Em contrapartida, a complexidade de aplicação, a dependência de dados confiáveis e a resistência da equipe são apontadas como barreiras internas que podem comprometer a efetividade da gestão de riscos.

Já no ambiente externo, a tabela evidencia que a inovação tecnológica, a cultura organizacional voltada à gestão de riscos, a melhoria na comunicação e a expansão de mercado contribuem para um cenário mais favorável à implementação de práticas robustas de gerenciamento. No entanto, fatores como mudanças externas imprevisíveis, a baixa priorização da gestão de riscos, as falhas na execução de planos de resposta e as incertezas não antecipadas representam ameaças significativas à estabilidade dos projetos.

Sendo assim, a análise integrada desses elementos, conforme sistematizados na Tabela 1, permite uma abordagem mais estratégica e responsiva à gestão de riscos, especialmente em contextos organizacionais complexos e dinâmicos.

3. MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma abordagem qualitativa, através da revisão bibliográfica de artigos científicos, normas técnicas e estudos de caso relacionados ao gerenciamento de riscos. Os dados coletados foram analisados à luz do referencial teórico adotado, com foco na identificação de padrões e boas práticas.

Com o objetivo de garantir a relevância, a profundidade analítica e a viabilidade da pesquisa. Inicialmente, foi definida claramente a questão de pesquisa e os objetivos de análise, assegurando que os estudos de casos escolhidos estivessem alinhados com o fenômeno investigado. A relevância dos casos foi considerada a partir de seu contexto e do potencial de contribuição para o avanço do conhecimento na área. Dessa forma, os casos foram selecionados a partir de materiais digitais publicados pelo PMI (Project Management Institute) (2021), o que garante o alinhamento com as melhores práticas reconhecidas em gerenciamento de riscos.

Para mais, também foi avaliada a disponibilidade e a acessibilidade de dados confiáveis dos estudos de casos, permitindo uma análise transparente e fundamentada. A diversidade, a representatividade dos casos, a complexidade e os desafios enfrentados por cada caso foram levadas em conta para ampliar a aplicabilidade dos resultados. Por fim, foram considerados aspectos práticos como o tempo e os recursos disponíveis, além de critérios específicos como a singularidade e a possibilidade de comparação entre os resultados, sempre com base na revisão da literatura que fundamentou a escolha.

As informações apuradas indicam que as principais falhas na administração de projetos industriais incluem: (1) a falta de integração de processos de gerenciamento de riscos no planejamento inicial; (2) a subestimação de prazos e custos; e (3) a comunicação ineficaz entre as partes interessadas.

3.1 ESTUDOS DE CASOS

9

3.1.1 Análise do Impacto do Gerenciamento de Riscos no Sucesso de Projetos: Um Estudo de Caso em uma Organização de Desenvolvimento de Software.

De acordo com a análise do gerenciamento de riscos neste estudo de caso, elaborada pela autora Fabiana da Silva (2013), foi possível identificar melhorias significativas no sucesso dos projetos dentro da organização estudada. Com base na avaliação de quinze projetos de desenvolvimento de softwares, foi observado

que aqueles que adotaram práticas estruturadas de gestão de riscos apresentaram maior taxa de sucesso.

Dessa forma, dentre os principais fatores positivos identificados estão a melhoria na previsibilidade dos projetos, a mitigação de problemas antes que se tornassem críticos e o aumento da qualidade das entregas. Ademais, o uso de um repositório organizacional de riscos, aliado à capacitação dos gerentes do empreendimento, permitiu uma abordagem mais proativa na identificação e mitigação dos riscos ao longo do ciclo de vida dos projetos.

Além disso, foi observada uma forte correlação entre um gerenciamento eficiente de riscos e o cumprimento dos critérios de sucesso, que incluíam entrega dentro do prazo e orçamento, além da satisfação do cliente. Dos projetos analisados, 93% apresentaram relação entre a boa gestão de riscos e o sucesso do projeto, reforçando a magnitude da implementação sistemática desse processo. Aliás, entre as melhorias sugeridas para otimizar ainda mais a gestão de riscos, destacam-se a inclusão da análise de riscos nas reuniões de acompanhamento gerencial e a revisão contínua dos checklists de qualidade para garantir que os riscos estejam sendo monitorados de forma adequada.

3.1.2 Risk Management in Engineering Projects: A Case Study of the Panama Canal Expansion Project.

No estudo de caso sobre a expansão do Canal do Panamá, os autores Jeong, Crittenden e Xu (2009) demonstram um exemplo notável de como o gerenciamento de riscos pode ser aplicado com sucesso em projetos de engenharia de grande escala e alta complexidade. O projeto, que envolveu a construção de novas eclusas e a ampliação do canal existente, enfrentou uma série de desafios, incluindo riscos geotécnicos, ambientais e logísticos.

Conforma análise apresentada, a identificação precoce desses riscos, realizada por meio de uma abordagem sistemática e multidisciplinar, permitiu a implementação de estratégias de mitigação proativas. Por exemplo, para lidar com os riscos geotécnicos, foram realizados estudos detalhados do solo e adotadas técnicas de estabilização, enquanto os riscos ambientais foram mitigados por meio de práticas sustentáveis e monitoramento contínuo.

Além disso, a análise quantitativa dos riscos, utilizando simulações de Monte Carlo, proporcionou uma estimativa precisa dos impactos potenciais no cronograma e no orçamento, permitindo a alocação eficiente de recursos e a criação de uma reserva de contingência adequada.

Os resultados do projeto demonstram a eficácia dessa abordagem. Apesar da complexidade e dos desafios enfrentados, o projeto foi concluído dentro do prazo e do orçamento previstos, com apenas 2% de custos adicionais devido a imprevistos. A gestão proativa dos riscos não apenas minimizou os impactos negativos, mas também garantiu a continuidade das operações do canal durante a construção. Este caso reforça que é indispensável a implementação de um planejamento robusto, de uma equipe dedicada ao gerenciamento de riscos e da integração de ferramentas analíticas avançadas para o sucesso de projetos de engenharia complexos. Além disso, destaca a necessidade de uma abordagem holística que considere não apenas os aspectos técnicos, mas também os ambientais e os sociais.

3.1.3 Case Study of the High-Speed Rail Project in California

Através do estudo de caso do projeto de trem de alta velocidade na Califórnia foi possível identificar diversos desafios e as estratégias de gerenciamento de riscos em um ambiente de múltiplas partes interessadas e regulamentações rigorosas. O projeto, que visava conectar as principais cidades do estado por meio de uma

rede ferroviária de alta velocidade, enfrentou uma série de riscos, incluindo desafios técnicos, financeiros, políticos e ambientais.

Neste caso, a abordagem adotada pelo CHSRA - California High-Speed Rail Authority (2023) incluiu a categorização dos riscos identificados e a realização de análises qualitativas e quantitativas para a priorização das ações. Por exemplo, os riscos técnicos foram mitigados por meio de parcerias com fornecedores especializados e a adoção de tecnologias inovadoras, enquanto os riscos políticos e regulatórios foram gerenciados por meio de um diálogo contínuo com as autoridades e as comunidades locais.

Deste modo, a implementação de um sistema integrado de monitoramento de riscos permitiu respostas ágeis a mudanças no escopo e a atrasos no fornecimento de materiais, garantindo a continuidade do projeto (CALIFORNIA HIGH-SPEED RAIL AUTHORITY, 2023).

Sendo assim, mesmo diante dos desafios, o projeto conseguiu mitigar os impactos significativos, como o aumento de custos em 15% e atrasos de 6 meses, através de uma gestão proativa e da reserva de contingência. A análise dos resultados revela que a flexibilidade e a adaptabilidade foram fundamentais para o sucesso do projeto. A capacidade de ajustar as estratégias de mitigação em resposta a novos riscos e mudanças no ambiente externo foi crucial para manter o projeto no caminho certo. Este caso evidencia uma abordagem dinâmica e integrada para o gerenciamento de riscos, especialmente em projetos de infraestrutura de longo prazo e alto impacto socioeconômico. Aliás, salienta a necessidade de uma comunicação eficaz entre todas as partes interessadas e a importância de considerar os aspectos políticos e sociais no planejamento e na execução do projeto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao comparar as abordagens do PMBOK e da ISO 31000, observa-se que ambas enfatizam a gestão proativa de riscos, embora com nuances distintas. O PMBOK (2021) estrutura o gerenciamento de riscos em processos específicos do ciclo de vida do projeto, como identificação, análise, resposta e monitoramento. Por outro lado, a ISO 31000:2018 adota uma perspectiva holística, integrando a gestão de riscos à cultura organizacional e à estratégia empresarial. Enquanto o PMBOK destaca ferramentas práticas, como a matriz de probabilidade e impacto, a ISO 31000 reforça princípios como a melhoria contínua e a adaptação ao contexto. A convergência entre os frameworks está na valorização da comunicação eficaz com os stakeholders e na capacitação das equipes, elementos críticos que foram confirmados pelos resultados desta pesquisa.

Os dados analisados demonstram que projetos que implementam o gerenciamento de riscos desde a fase de planejamento tendem a apresentar maior controle sobre prazos e custos. Um exemplo disso é a expansão do Canal do Panamá, que registrou apenas 2% de custos adicionais decorrentes de imprevistos. A literatura revisada também evidencia que a capacitação das equipes é um fator determinante para a identificação proativa e eficaz de riscos. Além disso, a matriz de probabilidade e impacto mostrou-se uma ferramenta analítica eficiente para a priorização de riscos, corroborando os fundamentos teóricos adotados neste estudo.

A pesquisa respondeu à questão central sobre a implementação eficaz da gestão de riscos, comprovando a eficiência de ferramentas específicas e destacando a importância de abordagens sistêmicas que integrem metodologia e qualificação profissional. A confirmação da hipótese reforçou que a matriz auxilia na tomada de decisão e que a integração entre metodologias e capacitação potencializa os resultados obtidos.

Entretanto, foram identificadas limitações, como a dificuldade de mensuração isolada do impacto de cada componente e a necessidade de estudos adicionais sobre a aplicação da matriz em diferentes contextos. Além disso, desafios como resistência cultural, subestimação de riscos e falta de recursos ainda dificultam a implementação plena dessas práticas.

Diante disso, recomenda-se a realização de pesquisas futuras focadas em ferramentas específicas de análise de riscos, bem como estudos comparativos entre metodologias, a fim de ampliar a compreensão sobre a eficácia da gestão de riscos em projetos. Sugere-se também investigar a aplicação dessas metodologias em empresas de pequeno e médio porte, além da integração com abordagens ágeis e digitais.

Como direcionamento para estudos posteriores, recomenda-se a aplicação prática de um modelo operacional da Matriz de Probabilidade e Impacto, com etapas claras de implementação e métricas de avaliação. Essa abordagem permitiria demonstrar, em contextos reais, como a matriz pode ser adaptada a diferentes tipos de projetos, validando na prática sua eficácia na priorização de riscos e na alocação de recursos.

REFERÊNCIAS

ABDOLMOHAMADI, Mohammad J. The Role of Risk Management in Construction Projects. **Journal of Construction Engineering**, v. 9, n. 4, p. 221–229, 2014.

ALEXOPOULOS, George et al. Risk perception in project decision-making. **International Journal of Project Management**, v. 27, n. 2, p. 97–104, 2009.

ANTÓNIO MIGUEL, Rodrigues. **Gestão de Risco em Projetos de Engenharia e Construção**. Lisboa: LNEC, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 31000:2018** – Gestão de riscos – Diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

CALIFORNIA HIGH-SPEED RAIL AUTHORITY. **Project Updates and Risk Management Reports**. 2023. Disponível em: <https://hsr.ca.gov>. Acesso em: 6 jun. 2025.

CARVALHO, Marly Monteiro de; RABECHINI JR., Roque. **Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

COOKE-DAVIES, Terry. The “real” success factors on projects. **International Journal of Project Management**, v. 20, n. 3, p. 185–190, 2002.

DINSMORE, Paul C.; CAVALIERI, Adilson. **Gerenciamento de Projetos: Como Transformar Ideias em Resultados**. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2020.

GAEDICKE, Christian; MATSUDA, Yoko. **Diagnóstico sobre a gestão de riscos em empresas do setor da construção civil**. **Revista Engenharia e Construção**, v. 4, n. 2, p. 123–139, 2024.

HILLSON, David; SIMON, Peter. **Practical Project Risk Management: The ATOM Methodology**. 3. ed. Vienna, VA: Management Concepts, 2020.

HWANG, Bon-Gang; ZHAO, Xianbo; TOH, Lionel P. **Risk management in small construction projects in Singapore: Status, barriers and impact**. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 1, p. 116–124, 2014.

JEONG, Hyunju; CRITTENDEN, John C.; XU, Ming. **Risk management in engineering projects: a case**



study of the Panama Canal expansion project. Georgia Institute of Technology, 2009. Disponível em: https://research.gatech.edu/sites/default/files/inline-files/panamnacalcasestudy_hyunju.pdf. Acesso em: 6 jun. 2025.

KAPLINSKI, Olgierd. Risk management in construction contracts. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 19, n. 2, p. 297–310, 2013.

KERZNER, Harold. **Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling**. 12. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2017.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração de Projetos: Como Transformar Ideias em Resultados**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

OLIVEIRA, Marcos Antônio. **Análise SWOT como ferramenta de apoio ao gerenciamento de riscos em projetos.** *Revista de Administração Estratégica*, v. 12, n. 3, p. 45–59, 2019.

PECKIENE, Asta; KOMAROVSKA, Agne; USTINOVICIUS, Leonas. **Decision-making model for sustainable project management based on risk assessment.** *Procedia Engineering*, v. 57, p. 395–401, 2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos** (Guia PMBOK®). 7. ed. Newtown Square, PA: PMI, 2021.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game**. 2020. Disponível em: <https://scrumguides.org>. Acesso em: 6 jun. 2025.

SILVA, Fabiana da. **Análise do impacto do gerenciamento de riscos no sucesso de projetos: um estudo de caso em uma organização de desenvolvimento de software.** *Revista de Gestão em Tecnologia e Sistemas de Informação*, v. 2, n. 1, p. 55–72, 2013.

SILVA, José Roberto da. **Subjetividade na avaliação de riscos em projetos.** *Revista Brasileira de Engenharia*, v. 25, n. 3, p. 114–123, 2017.

SOARES, Rodrigo; CATAPAN, Arnaldo; MEZA, Humberto. **Avaliação da Matriz de Probabilidade e Impacto na gestão de riscos em projetos de engenharia.** *Revista Engenharia e Gestão*, v. 21, n. 2, p. 145–160, 2019.

SOUZA, Fernando. **Barreiras organizacionais à gestão de riscos.** *Revista Administração em Debate*, v. 8, n. 2, p. 27–35, 2010.

VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2019.