



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE RUSSAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO E EM ENGENHARIA
DE SOFTWARE

JOÃO PEDRO RODRIGUES MUNIZ
FRANCISCO JOSÉ VIEIRA DE LIMA
GUILHERME RAFAEL DE PONTES SILVA
MAYRTON DIAS DE QUEIROZ

UM *FRAMEWORK* PARA APOIAR ESPECIALISTAS NO GERENCIAMENTO DE
RISCOS EM PROJETOS DE SOFTWARE

RUSSAS

2026

JOÃO PEDRO RODRIGUES MUNIZ
FRANCISCO JOSÉ VIEIRA DE LIMA
GUILHERME RAFAEL DE PONTES SILVA
MAYRTON DIAS DE QUEIROZ

UM *FRAMEWORK* PARA APOIAR ESPECIALISTAS NO GERENCIAMENTO DE RISCOS
EM PROJETOS DE SOFTWARE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciência da Computação e em Engenharia de Software do Campus de Russas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Ciência da Computação e em Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Dr. Mayrton Dias de Queiroz

RUSSAS

2026

UM *FRAMEWORK* PARA APOIAR ESPECIALISTAS NO GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS DE SOFTWARE

A FRAMEWORK TO SUPPORT SPECIALISTS IN RISK MANAGEMENT IN SOFTWARE PROJECTS

RESUMO

O gerenciamento de riscos é uma tarefa presente nos modelos de desenvolvimento de software, pois possibilita que equipes identifiquem os problemas que possam futuramente dificultar o sucesso do projeto. Assim, surge o desafio de encontrar alternativas que possibilitem que os gestores de projetos possam realizar o controle dos riscos associados ao desenvolvimento de software. O objetivo deste trabalho consiste em identificar uma alternativa para apoiar os especialistas na identificação, classificação e monitoramento de riscos, seguindo as diretrizes da norma ISO 31000. Foi possível planejar e implementar um *framework*, desenvolvido para a plataforma web e avaliado com a participação de trinta especialistas da área de tecnologia, que responderam à avaliação. Os resultados desta avaliação demonstraram a aceitação do *framework* pelos participantes, com 80% atribuindo notas iguais ou superiores a 9, destacando sua aplicabilidade prática. Por fim, o sistema desenvolvido apresenta potencial de aplicação em ambientes de gerenciamento de projetos de software.

Palavras-chaves: Gerenciamento de riscos. Framework. ISO 31000.

ABSTRACT

Risk management is a task present in software development models, as it allows teams to identify problems that may hinder the success of the project in the future. Thus, the challenge arises of finding alternatives that allow project managers to control the risks associated with software development. The objective of this work is to identify an alternative to support specialists in the identification, classification, and monitoring of risks, following the guidelines of the ISO 31000 standard. It was possible to plan and implement a framework, developed for the web platform and evaluated with the participation of thirty technology experts who responded to the evaluation. The results of this evaluation demonstrated the acceptance of the framework by the participants, with 80% assigning scores equal to or

greater than 9, highlighting its practical applicability. Finally, the developed system shows potential for application in software project management environments.

Keywords: Risk management. Framework. ISO 31000.

1 INTRODUÇÃO

O gerenciamento de riscos é uma atividade presente no desenvolvimento de projetos de software, pois possibilita identificar, analisar e mitigar possíveis problemas que possam dificultar a estabilidade e sucesso de um projeto. Segundo Moraes (2021), o sucesso dos objetivos de negócio está diretamente ligado à qualidade dos controles e à maturidade da governança tecnológica que uma organização estabelece, reforçando a necessidade de uma gestão de riscos alinhada à evolução tecnológica. A adoção de métodos eficazes de gerenciamento de riscos contribui para que equipes reduzam incertezas, otimizem recursos e mantenham alta a confiabilidade dos resultados (Marques *et al.*, 2023).

Entretanto, observa-se que as equipes ainda enfrentam dificuldades em gerenciar riscos, isso pode ocorrer pela escassez de ferramentas que permitam uma personalização alinhada aos projetos ou pela ausência de processos automatizados. Com isso, a utilização de sistemas computacionais voltados para o gerenciamento de riscos apresenta-se como uma alternativa viável de apoio ao controle e à prevenção de falhas ao longo do ciclo de vida do projeto (Salume, Lima e Lago, 2025).

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho consiste em identificar uma alternativa para apoiar os especialistas na identificação, classificação e monitoramento de riscos, seguindo as diretrizes da norma ISO 31000. Dessa forma, foi proposto um *framework* que possibilita que especialistas cadastrem seus projetos conforme a ISO 31000. Assim, o sistema irá sugerir os riscos em potencial que estarão alinhados ao software, facilitando o controle e acompanhamento dos riscos identificados. Neste trabalho, foi possível planejar e implementar o *framework* para plataforma web, com o intuito de facilitar o acesso a toda a equipe do projeto.

Esse trabalho foi organizado da seguinte forma: na seção 2, apresentam-se os principais conceitos sobre o gerenciamento de riscos; na seção 3, são apresentadas as principais fases realizadas na revisão da literatura; a seção 4 apresenta os passos realizados na metodologia deste trabalho; na seção 5, os resultados obtidos na avaliação do *framework* com os especialistas e na seção 6, as considerações finais e trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme a ISO 31000, riscos são todos os potenciais de incerteza nos objetivos que podem ocasionar desvios em relação ao esperado, ou em outras palavras, riscos são a probabilidade de ocorrência de eventos adversos que podem ser desencadeados em detrimento da probabilidade de algo ser solucionado ou aprimorado, por influência de fatores internos ou externos, podendo obstruir ou não o funcionamento de um processo ou objeto. Riscos não são planejados e nem todos podem ser totalmente anulados ou solucionados, no entanto, podem ser identificados e minimizados, seja na quantidade ou no impacto ao serem desencadeadas as ações adversas.

Gerenciamento de risco trata-se de toda medida de gestão dos riscos, sendo estas a identificação, análise, prevenção e controle desses riscos, estabelecendo assim planos de contenção e/ou correção com base na probabilidade e no impacto de cada risco, incluindo também a tomada de decisões antes da implementação de uma ação que possua um risco, aprovando-a ou rejeitando-a conforme as necessidades do projeto. A gestão de riscos ocorre durante todo o projeto para serem monitorados os riscos, dessa forma, com o intuito de nortear os especialistas envolvidos no desenvolvimento de projetos de software foram criados modelos, guias e normas, conforme as descrições seguintes:

PMBOK: (do inglês, *Project Management Body of Knowledge*) se trata de um livro de diretrizes, terminologias e orientações gerais para a gestão de projetos, desenvolvido e mantido pelo PMI (do inglês, *Project Management Institute*) para aumentar a eficiência e qualidade na gestão de projetos, agregando valor ao processo e ao produto final dos projetos em geral, independente do setor em que é aplicado. É um guia que permite padronizar as gestões de projetos, facilitando os processos relacionados a mesma e constrói uma base sólida para fundamentar o desenvolvimento e aplicação de métodos de gestão mais elaborados.

CMMI: (do inglês, *Capability Maturity Model Integration*) realiza a integração de modelos que avaliam e melhoram a maturidade das capacidades de uma organização, ou seja, unifica diferentes modelos de avaliação de capacidade em um só para fornecer uma visão geral do grau de maturidade das capacidades de um negócio. Foi desenvolvido pelo *Software Engineering Institute* para que pudessem avaliar suas capacidades e identificar pontos a serem melhorados. É um modelo de maturidade que ajuda a evitar retrabalho, aumentar qualidade e produtividade e a diminuir riscos.

RUP: (do inglês, *Rational Unified Process*) esta metodologia é executada em quatro fases: concepção, elaboração, construção e transição, onde cada fase pode ser dividida em

iterações, contendo nove fluxos de trabalho por iteração, sendo estes: modelagem de negócio, requisito, análise de projeto, implementação, teste, entrega, gerenciamento da configuração, gerenciamento de projeto e ambiente (Pereira *et. al.*, 2006).

IEEE STD 1540: é um padrão desenvolvido pela IEEE (do inglês, *Institute of Electrical and Electronics Engineers*) que aborda o gerenciamento de processos de risco durante o ciclo de vida de um software. Embora focado em projetos, sua aplicabilidade se estende ao gerenciamento de riscos ao nível de sistema e de organização. Este padrão visa construir um ciclo de previsão, ação, monitoramento e aprendizado contínuo. Isso se dá pela identificação precoce de riscos, permitindo analisar suas probabilidades e consequências e, assim, definir uma ordem de prioridade na qual cada ameaça deve ser tratada.

AS/NZS 4360: (do inglês, *Australian and New Zealand Standard for Risk Management*) é um padrão internacional desenvolvido pela *Standards New Zealand* para gerenciamento de riscos. Segundo Pereira *et. al* (2006), a sua finalidade é estabelecer um *framework* genérico para o estabelecimento do contexto da gerência de riscos e para a identificação, a análise, a avaliação, o tratamento, a monitoração e a comunicação dos riscos na organização.

Norma ISO 31000: é um conjunto de diretrizes que orienta a formalização da gestão de riscos, apresentando conceitos-chave, princípios que a embasam, uma estrutura que sustenta a organização na sua integração e processos sequenciais bem definidos que devem ser integrados à estrutura, às operações e aos processos da organização.

De posse dos principais conceitos relacionados ao gerenciamento de risco, na seção seguinte será descrita a revisão da literatura que foi realizada com o intuito de identificar as principais abordagens adotadas nos trabalhos alinhados a esta pesquisa.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Com o intuito de identificar os principais trabalhos relacionados a esta pesquisa, foi realizada uma revisão da literatura, que foi organizada em três fases, sendo elas: Planejamento, Condução e Resultados. Cada fase será descrita nas subseções seguintes.

2.1 FASE 1 - PLANEJAMENTO

Nesta fase, foi definido o protocolo da revisão da literatura conforme Kitchenham *et al.* (2009). Inicialmente, foi definida a *string* de busca: “*gerenciamento de risco*” AND

“*desenvolvimento de software*”. De posse da *string* de busca, foram selecionadas as seguintes bases de dados, apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Bases de dados selecionadas

Bases	Links
Google Acadêmico	https://www.periodicos.capes.gov.br
Periódicos CAPES	https://scholar.google.com.br
SBC-OpenLib	https://sol.sbc.org.br

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Em seguida foram definidas as questões de pesquisa (QPs):

QP1 - Qual a abordagem do trabalho?

- Desenvolver um sistema ou aplicativo
- Analisar conceitualmente alguma característica sobre gerenciamento de risco
- Revisão da literatura
- Análise comparativa das ferramentas de gerenciamento de risco
- Outra

QP2 - Qual o processo de Gerenciamento de Riscos abordado no trabalho?

- PMBOK
- CMMI
- RUP
- IEEE Std 1540
- AS/NZS 4360
- ISO 31000
- Não relatado pelos autores

Logo após, foram definidos os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos.

Critérios de inclusão:

- Estudos completos publicados em revistas ou conferências alinhados ao problema de pesquisa;
- Estudos teóricos ou experimentais com o objetivo de apresentar conceitos para o entendimento da área;
- Acessível eletronicamente e em português.

Critérios de exclusão:

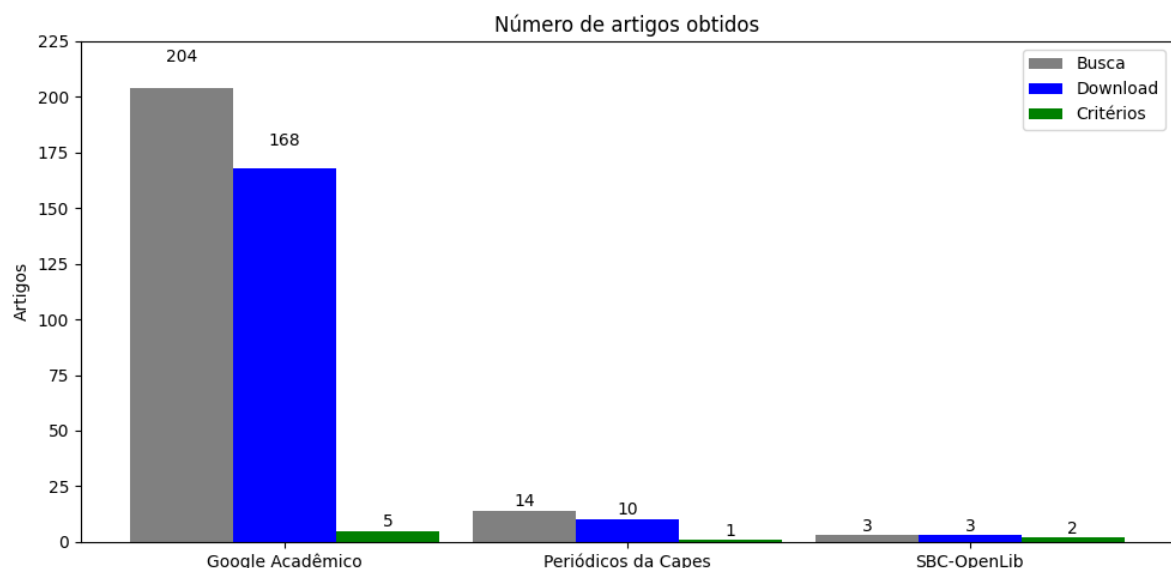
- Estudos que não estejam relacionados ao problema de pesquisa;

- Estudos que não respondem a nenhuma das questões de pesquisa;
- Artigos duplicados, ou seja, aqueles encontrados em mais de uma base de dados;
- Artigos convidados, tutoriais, relatórios técnicos que não passam pelo critério de avaliação das conferências ou revistas;
- Estudos não disponíveis para *download*.

3.2 FASE 2 - CONDUÇÃO

Após a definição do protocolo, realizada na fase de planejamento, nesta fase da condução, o protocolo será aplicado. Assim, a *string* de busca foi inserida em cada uma das bases de dados, de forma que a *string* foi ajustada conforme o mecanismo de busca de cada base. Na Figura 1, é possível observar a quantidade de artigos após a aplicação da *string* de busca nas bases de dados, a quantidade de artigos obtidos ao realizar o *download* e após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Esta etapa de condução foi realizada em agosto de 2025 e, ao final desta fase, foi possível identificar 8 trabalhos primários alinhados ao problema.

Figura 1 – Quantidade de artigos obtidos após a pesquisa nas bases de dados, no *download* e na aplicação dos critérios de inclusão e exclusão



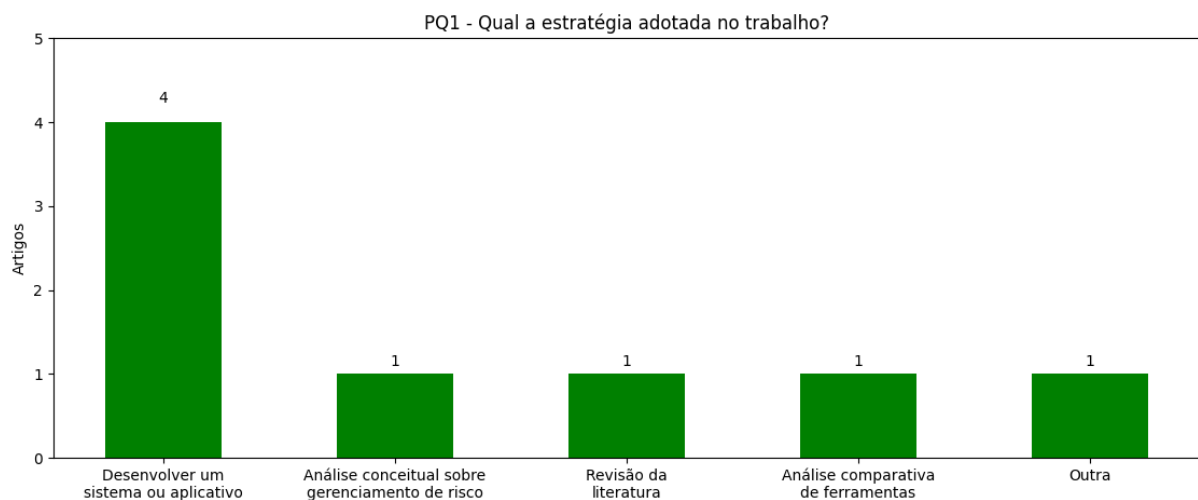
Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

3.3 FASE 3 - RESULTADOS

Nesta seção, apresentam-se os principais resultados obtidos a partir dos oito trabalhos selecionados. Na Figura 2, é possível observar um gráfico de barras que corresponde à QP1, que trata da estratégia adotada nos trabalhos primários analisados. Ao observar esse gráfico, pode-se notar que quatro trabalhos utilizaram como estratégia principal o desenvolvimento de um sistema ou aplicativo, evidenciando assim uma ênfase na prática voltada à criação de soluções tecnológicas aplicáveis ao gerenciamento de riscos.

O quatro trabalhos foram: no trabalho de Filippetto, Lima e Barbosa (2020), os autores desenvolveram um sistema que se utiliza de *Bots* que monitoram a aplicação e gera recomendações de novos riscos para o projeto; o trabalho de Moraes (2021), buscou a melhoria do processo de reengenharia de software tendo como apoio, um sistema que gerencia os riscos do processo; já o trabalho de Dantas Filho e Sousa Neto (2023) apresenta a ferramenta *Risk Control*, que utiliza dados históricos e Redes Bayesianas para tornar o gerenciamento de riscos em projetos de software mais objetivo e sistemático; outro trabalho que também adotou a prática de desenvolver um sistema foi do Wanderley, Menezes Junior e Gusmão (2014), que criaram o *ClassRiskIndicator*, uma ferramenta móvel voltada ao apoio no gerenciamento de riscos em projetos de software. Seu propósito é simplificar a gestão para os gerentes de projeto, condensando o nível de exposição em um único indicador. Validada em projetos reais, a ferramenta demonstrou melhorar a compreensão dos riscos e facilitar o acompanhamento das ações de mitigação.

Figura 2 – Resultado da Questão de Pesquisa 1



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Na alternativa sobre análise conceitual sobre gerenciamento de riscos, foi possível identificar o trabalho de Filippetto, Lima e Barbosa (2020) apresenta uma análise teórica que sistematiza práticas de gerenciamento de riscos em projetos usando o PMBOK e a ISO 31000 como referências principais.

No item da revisão da literatura, foi possível destacar o trabalho de Fabra (2022), que realiza uma análise detalhada do gerenciamento de riscos em projetos de Tecnologia da Informação, destacando a baixa maturidade das organizações brasileiras nesse aspecto. O estudo combina revisão da literatura com pesquisa de campo, propondo um modelo para elevar a maturidade organizacional e melhorar a eficiência dos processos de risco.

No que se refere à análise comparativa de ferramentas, Pereira (2006) propõe um processo de gerenciamento de riscos em projetos de software, fundamentado em abordagens do RUP, CMMI-SW, PMBOK, IEEE Std 1540 e AS/NZS 4360. O estudo apresenta a especialização e implantação desse processo em uma organização, com o objetivo de atender aos requisitos do CMMI nível 3, contribuindo para uma prática mais sistemática de gestão de riscos.

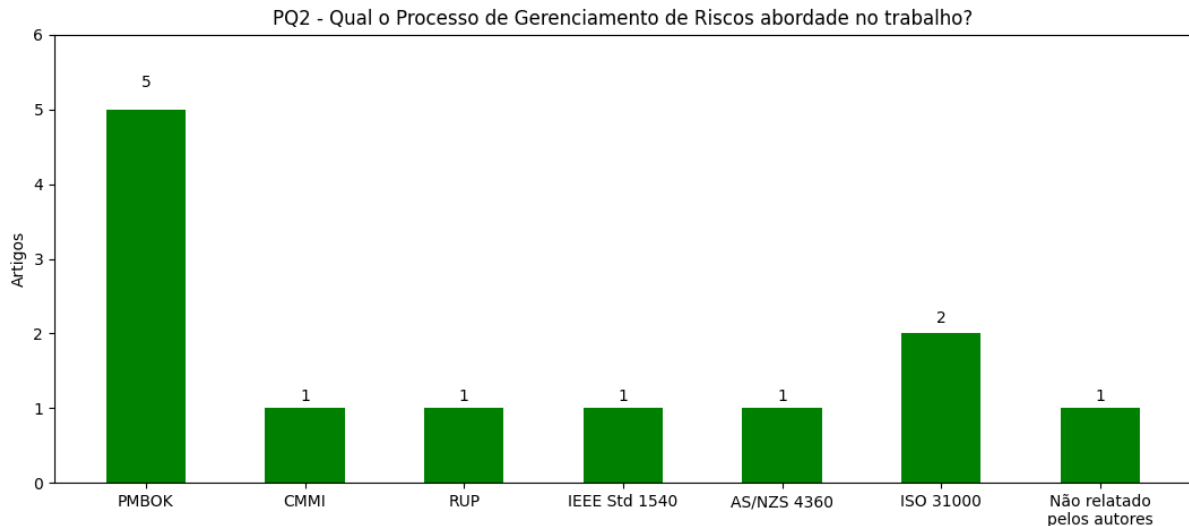
Por fim, um dos trabalhos foi classificado na categoria “Outra”, sendo ele: o trabalho de Dias, Kodama e Petrilli (2020), que falaram sobre a aplicação prática de um processo de gestão de riscos em um caso real na área da saúde, onde observaram que a mitigação e prevenção dos riscos é imprescindível para uma implantação de sucesso.

De forma geral, os resultados mostram que, mesmo que haja uma diversidade nas estratégias adotadas pelos autores, também há uma tendência que prioriza o desenvolvimento de sistemas, o que reforça a busca por soluções práticas e aplicáveis no contexto da gestão de riscos em projetos.

Na Figura 3, pode-se observar um gráfico de barras que corresponde à PQ2, que trata dos processos de gerenciamento de riscos abordados em cada um desses oito trabalhos selecionados. Pode-se notar que o PMBOK foi o processo que foi mais relatado pelos trabalhos primários, aparecendo em cinco desses estudos, confirmando assim a sua adoção como um guia de boas práticas em projetos. Além disso, verifica-se que dois trabalhos fizeram referência à ISO 31000, evidenciando assim a importância dessa norma internacional como complemento para a definição de princípios e diretrizes voltadas à gestão de riscos. Os demais processos foram menos recorrentes: CMMI, RUP, IEEE Std 1540 e AS/NZS 4360, que foram mencionados uma vez cada, demonstrando que, embora reconhecidos, têm

aplicação mais restrita nos estudos analisados. Por fim, um dos trabalhos não deixou explícito o processo de gerenciamento de riscos adotado, o que poderia indicar uma limitação metodológica ou uma opção dos autores em priorizar outros aspectos do estudo.

Figura 3 – Resultado da Questão de Pesquisa 2

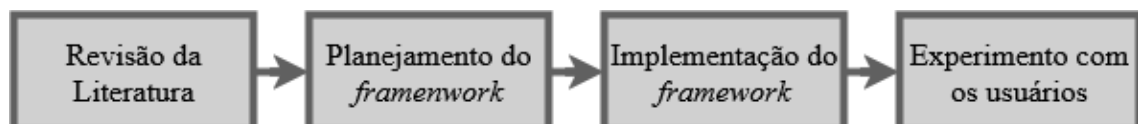


Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

4 METODOLOGIA

Diante do objetivo do trabalho, que consiste em identificar uma alternativa para auxiliar o gerenciamento de risco, foi possível organizar esse trabalho em 4 passos, conforme mostra a Figura 4 e a descrição de cada passo apresentada nas subseções seguintes:

Figura 4 – Passos realizados durante a metodologia deste trabalho



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

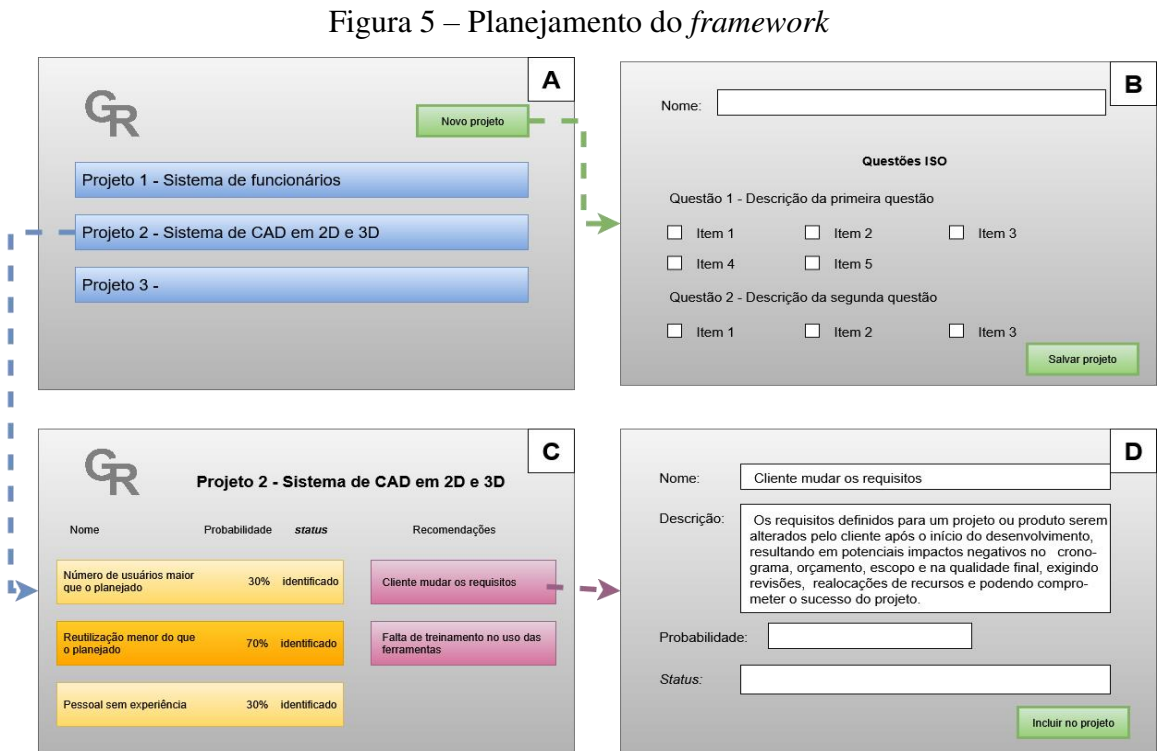
4.1 PASSO 1 - REVISÃO DA LITERATURA

O primeiro passo realizado neste trabalho foi a revisão da literatura, conforme a descrição mostrada na seção 3. Esse passo foi realizado com o intuito de identificar os principais trabalhos relacionados, bem como verificar os principais processos de gerenciamento de risco em projetos de software adotados nos trabalhos primários.

Adicionalmente, foi possível observar as lacunas para possíveis caminhos de pesquisa, por exemplo, o uso de um processo de gerenciamento de risco para sugerir aos especialistas no desenvolvimento de projeto de software, quais os riscos que podem surgir com base nas especificações do processo. Dessa forma, foi selecionada a norma ISO 31000 para apoiar no processo de sugestões de riscos a serem fornecidas pelo *framework*.

4.2 PASSO 2 – PLANEJAMENTO DO *FRAMEWORK*

Tendo em vista que a engenharia de software abrange várias atividades, esta pesquisa deu ênfase ao gerenciamento de riscos em aplicações de software, adotando como referência principal a norma ISO 31000, cujo objetivo é auxiliar na identificação, avaliação e tratamento de riscos por meio de princípios e diretrizes previamente definidos. Com o intuito de desenvolver um *framework* que possibilite que os especialistas obtenham as recomendações de riscos em potenciais alinhados ao seu projeto, dessa forma, nessa etapa foi realizado o planejamento conceitual do *framework*. Na Figura 5, é possível observar uma visão geral das principais partes do *framework*.



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Na Figura 5, é possível observar um protótipo de média fidelidade definido durante o planejamento do *framework*. A Figura 5, item A, apresenta a tela inicial do *framework* e nela

serão listados todos os projetos de software que serão monitorados pelo usuário. Adicionalmente, o especialista poderá adicionar um novo projeto ao clicar no botão “Novo Projeto”, de forma que o usuário será redirecionado para a tela de cadastro de um novo projeto, conforme mostra a Figura 5, item B. Na tela de cadastro de projeto, haverá um questionário com as perguntas sobre o software que está sendo desenvolvido ou até mesmo um sistema que já está em uma etapa mais avançada de desenvolvimento. Dentre as perguntas é possível destacar:

- Qual é o principal objetivo do projeto de software?
- Quem são as partes interessadas diretamente afetadas?
- Como é realizado o controle de versão do código?

Entre outras perguntas necessárias para a análise de riscos do projeto, e seguindo os princípios e diretrizes da norma ISO 31000. Ao finalizar as questões, o usuário poderá clicar em “Salvar projeto” e o *framework* irá redirecioná-lo para a tela inicial com todos os projetos monitorados, adicionando o novo projeto definido.

Outra funcionalidade que deverá ser provida pelo *framework* é que, ao clicar em um dos projetos monitorados, o usuário seja direcionado para a tela de riscos do projeto e os riscos sugeridos pelo *framework*. Na Figura 5, item C, é possível observar a tela com os riscos. A lista de riscos localizada no lado esquerdo corresponde aos riscos que estão vinculados ao projeto, já a lista no lado direito são riscos sugeridos pelo *framework* com base na ISO 31000.

Com base na lista de riscos sugerida pelo *framework*, o especialista poderá consultar cada risco ao clicar no seu nome e, em seguida, será direcionado para a tela com as informações sobre o risco selecionado. Na Figura 5, item D, é possível notar um exemplo de uma tela com as informações principais do risco escolhido, dessa forma o especialista poderá optar por incluir no projeto conforme a sugestão, mas também permite a edição do risco conforme sua expertise, além da possibilidade de sugestão para apoiar o usuário, também permite que ele insira sua personalização.

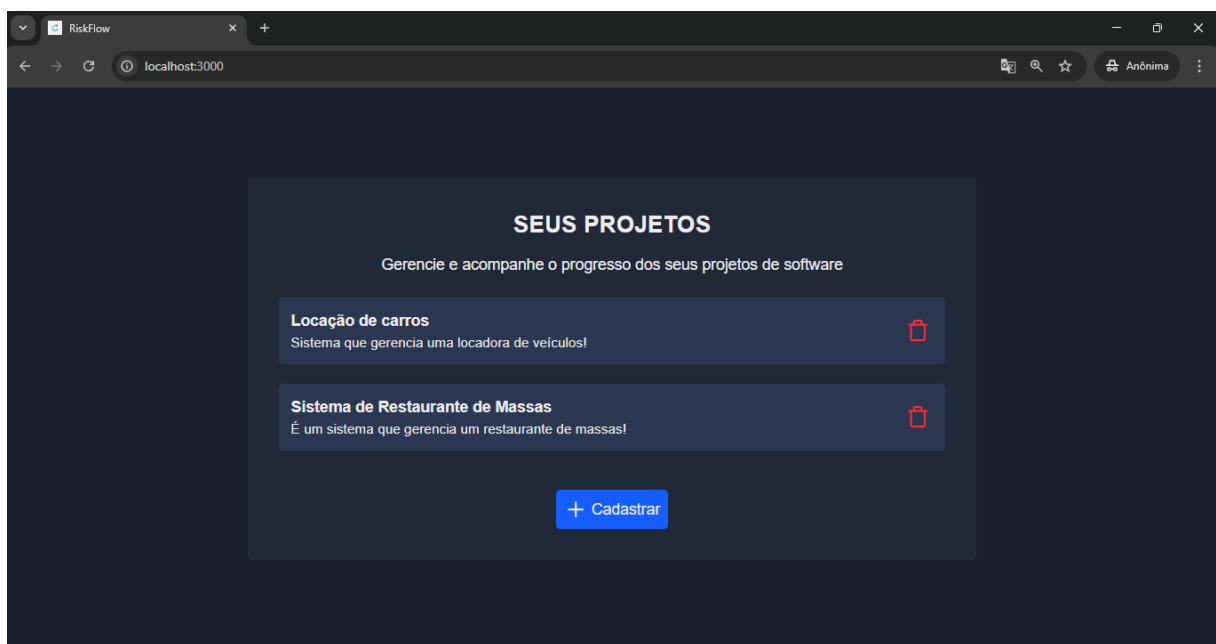
Após a validação ou edição do risco pelo especialista, o mesmo poderá adicionar esse risco presente na lista de recomendações na lista de risco do projeto, ao clicar no botão “Incluir no projeto”. Fazendo isso, os riscos do lado esquerdo passam a ser monitorados pelo usuário. Cada risco possui suas informações, como: nome, probabilidade de ocorrência, descrição e o *status*. Onde o *status* corresponde à situação do risco analisado, que pode ser: identificado, ativo ou resolvido.

4.3 IMPLEMENTAÇÃO DO *FRAMEWORK*

Após a etapa de planejamento apresentada na Figura 5, foi iniciada a etapa de implementação do *framework* com o intuito de obter uma prova de conceito e verificar o comportamento do mesmo. Dessa forma, o *framework* foi desenvolvido para plataforma web para facilitar seu acesso por toda a equipe envolvida. No que se refere ao *front-end*, foi usado o *Next JS* para a criação das telas e das rotas de cada página, o *Tailwind CSS* para a estilização das páginas e o *Axios* para fazer as requisições à API desenvolvida. No *back-end* foi usada a biblioteca *Json Server* para manipular os dados da aplicação.

Na Figura 6, é possível observar a tela inicial do sistema de gerenciamento de riscos desenvolvido neste trabalho. Nela, é possível notar todos os projetos que estão sendo monitorados no momento, sendo possível deletar qualquer projeto caso desejado.

Figura 6 – Tela inicial do *framework* com a lista de projetos monitorados



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Ao clicar em Cadastrar, o usuário será direcionado para a próxima página correspondente ao cadastro de um novo projeto. Na Figura 7, apresenta-se a tela que permite que o usuário insira as informações do projeto, como: o nome e uma descrição breve sobre o projeto. Em seguida, ele poderá clicar no botão de avançar e irá para a página com as perguntas sobre o projeto, inspirada na norma ISO 31000.

Figura 7 – Tela de cadastro de um novo projeto no sistema

CADASTRO DE PROJETOS

Preencha os campos abaixo para criar um novo projeto

Nome

Gerenciamento de peças automotivas.

Descrição

Sistema para gerenciar uma loja de peças automotivas, acompanhando a quantidade no estoque e o momento de reposição.

+ Avançar

Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Na Figura 8, nota-se a tela responsável pela análise do projeto cadastrado. Com base na ISO 31000, foi criado um formulário com 7 etapas, onde cada etapa criada segue os princípios sugeridos na norma, de tal forma que seja possível abranger o maior número de riscos associados aos produtos de software.

Figura 8 - Tela de análise de risco do projeto e suas 7 etapas

← Voltar

Análise de Riscos do Projeto

Salvar

1. Contextualização do Projeto
2. Identificação de Ativos e Pontos Críticos
3. Possíveis Erros Técnicos e Vulnerabilidades
4. Análise de Processos e Gestão
5. Avaliação de Riscos e Impactos
6. Tratamento e Mitigação dos Riscos
7. Monitoramento e Comunicação

Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Ao clicar em uma das etapas, o sistema apresenta um conjunto de perguntas e alternativas associadas à etapa selecionada. Na Figura 9, é possível observar a expansão da etapa 2 sobre Identificação de Ativos e Pontos Críticos. A norma possui os princípios como: melhoria contínua, personalizada, estruturada e abrangente, dinâmica, fatores humanos e culturais, e entre outros.

Figura 9 – Tela de análise de risco com os detalhes da etapa 2

A captura de tela mostra a interface do sistema RiskFlow em um navegador. A URL na barra de endereços é localhost:3000/tela-checkbox?projetoId=21ec. A interface tem um fundo escuro e uma barra lateral esquerda com uma lista de etapas. A etapa 2, 'Identificação de Ativos e Pontos Críticos', está selecionada e expandida.

1. Contextualização do Projeto

2. Identificação de Ativos e Pontos Críticos

Quais são os principais ativos de tecnologia do projeto?

☐ Banco de dados	☐ Servidores e infraestrutura
☐ Sistemas de autenticação	☐ Integrações com APIs externas
☐ Código-fonte	☐ Serviços de pagamento
☐ APIs de terceiros	☐ Serviços de email e SMS
☐ Sistemas internos legados	

Existem pontos críticos de desempenho identificados?

☐ Sim, integração com APIs externas	☐ Sim, performance do banco de dados
☐ Sim, autenticação e segurança	☐ Não há histórico relevante

Como é realizado o controle de versão do código?

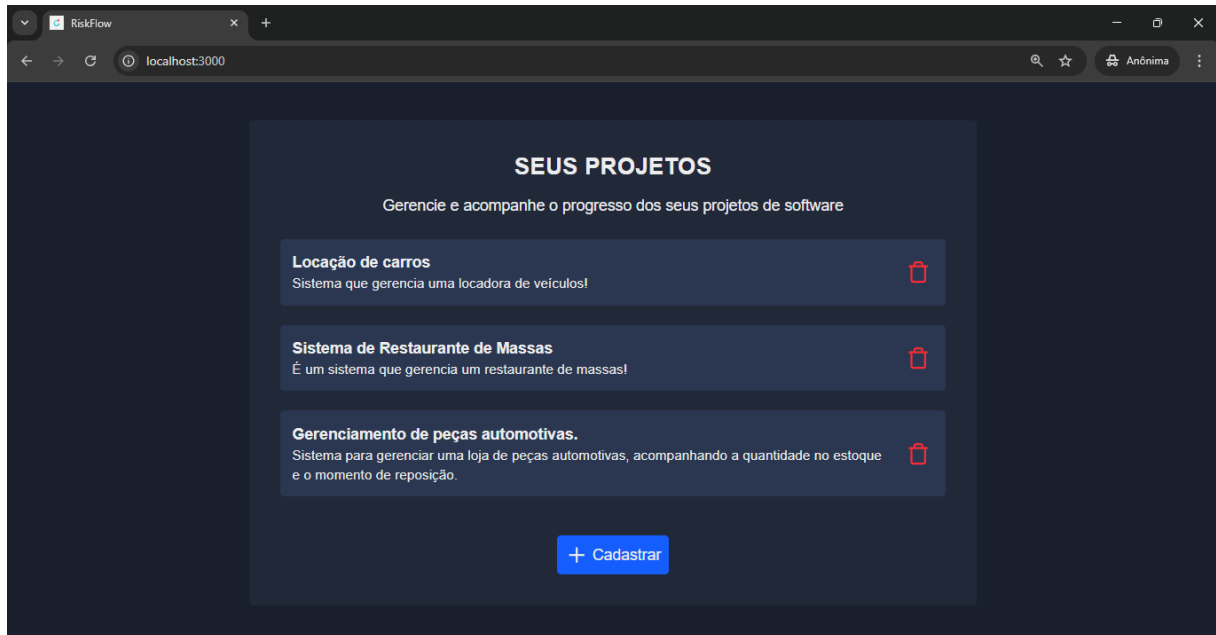
☐ Uso de Git ou similar	☐ Revisão de código por pares
☐ Processo formal de pull requests	☐ Controle informal ou ausente

Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Todas as outras etapas seguem esse mesmo modelo de perguntas e alternativas. Com base neste formulário, será possível identificar os riscos da aplicação, pois cada opção selecionada possui um risco associado. É importante destacar que o especialista só deverá marcar as opções alinhadas ao seu projeto cadastrado. Após preencher todo o formulário e clicar no botão de salvar que pode ser visto na Figura 8, o usuário será redirecionado para a próxima página inicial.

Ao voltar para a tela inicial com os projetos, pode-se notar que o projeto foi adicionado na lista de projetos gerenciados do sistema e está pronto para ser tratado, conforme mostra a Figura 10. Ao clicar sobre o *card* do projeto criado, o usuário será redirecionado para a tela de exibição dos riscos.

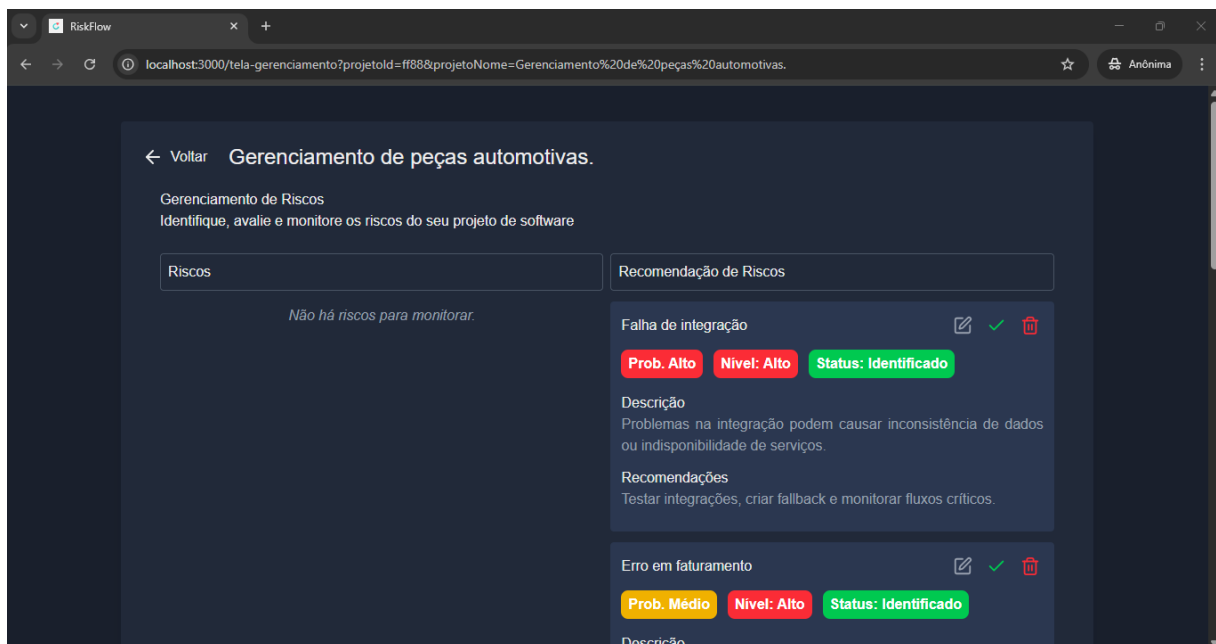
Figura 10 – Tela inicial com os projetos cadastrados no *framework*



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Na Figura 11, é apresentada a tela que permite realizar o gerenciamento dos riscos da aplicação que foi cadastrada previamente. Essa página está dividida em duas colunas, sendo a coluna de Recomendação de Riscos e a coluna de Riscos monitorados no projeto.

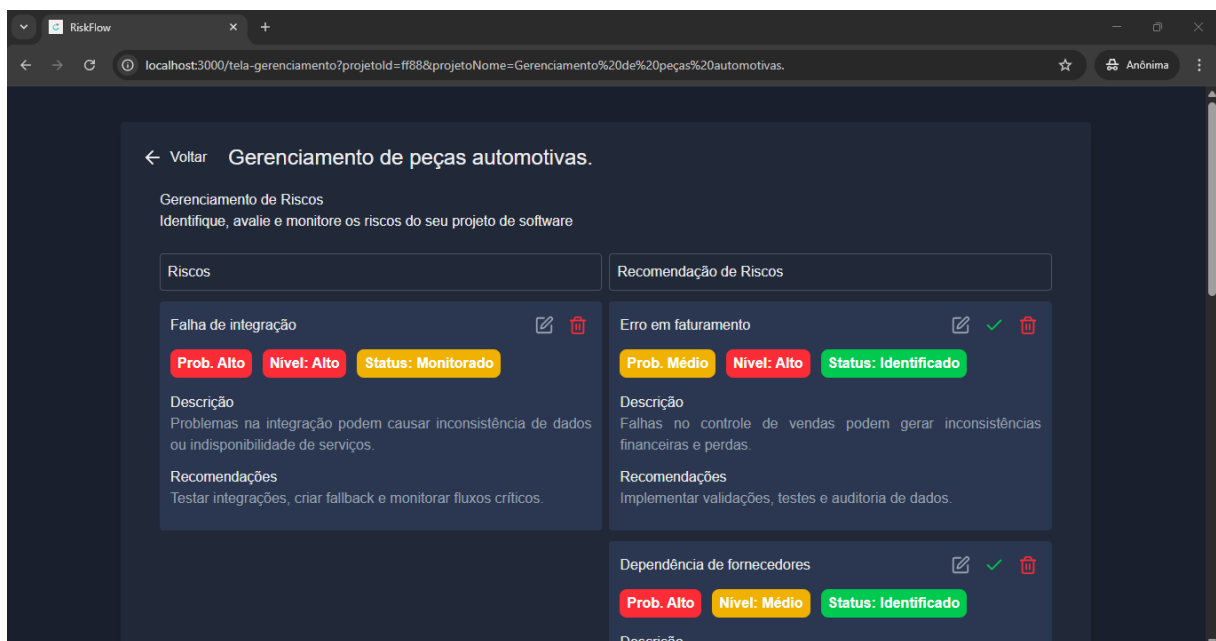
Figura 11 – Tela de Gerenciamento de riscos



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Na coluna de recomendação de riscos, pode-se notar todos os riscos que foram identificados pelo sistema de gerenciamento de riscos, onde cada *card* de risco possui a probabilidade de o risco acontecer, o nível do risco que está associado ao impacto caso ele precise ser tratado e o *status* que inicialmente está identificado para todos os riscos. Além dessa informação, tem-se o título do risco, uma breve descrição e uma recomendação do que fazer para solucionar esse possível problema.

Figura 12 – Tela de gerenciamento de risco e os *cards* com os detalhes dos riscos



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Após o usuário verificar todos os riscos que foram recomendados pelo *framework*, o especialista poderá aceitar ou não a recomendação do risco. Ao clicar no botão de *check* (a seta verde localizada na parte superior direita de cada *card*) o risco passa para a coluna do lado esquerdo e o *status* dele muda para monitorado, pois ao fazer isso, o usuário confirma que esse é um risco em potencial para sua aplicação. Caso esse risco não faça sentido para sua aplicação, o especialista poderá deletar o risco ou alterá-lo. Dessa forma, o *framework* permite que o especialista tenha uma visão geral dos riscos identificados de forma visual, o fluxo dos riscos na aplicação.

4.4 EXPERIMENTOS COM OS USUÁRIOS

Após a realização da implementação do *framework*, foi iniciado o quarto passo correspondente à avaliação com os usuários, com o intuito de verificar a sua aceitação com os especialistas. Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário com o objetivo de obter *feedbacks* dos participantes, permitindo verificar a aceitação e eficácia do software. O questionário foi respondido de forma presencial e remota por pessoas da área de tecnologia, onde possuía cinco perguntas. Os detalhes dos resultados obtidos nesta avaliação com os usuários serão apresentados na seção 5.

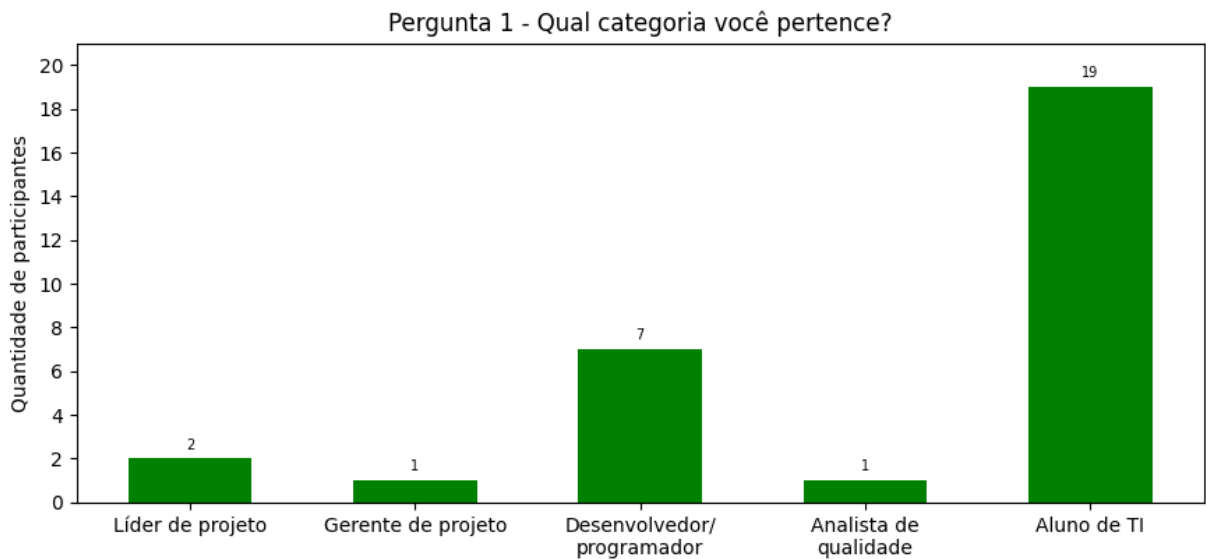
5 RESULTADOS

Após a conclusão do *framework*, foi iniciada a etapa de avaliação com os usuários, com o intuito de verificar o *feedback* dos especialistas. Para a realização desse experimento, os usuários foram convidados a fazer uso do *framework*. Cada usuário ficou livre para experimentar o *framework* sem um tempo limite, no entanto, em média, eles gastaram 15 minutos. Logo em seguida, eles foram convidados a responder a um questionário para inserir como foi a experiência com o sistema. Dentre os participantes dos experimentos, foi possível convidar: gestores e líderes de projeto, desenvolvedores, analistas de qualidade e alunos da graduação que têm interesse em gestão de projetos. Os participantes do experimento trabalhavam em empresas de tecnologia ou tinham vínculo com a Universidade Federal do Ceará nos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Software.

Foi possível realizar o experimento com 30 participantes que pertenciam ao público-alvo que são especialistas na área de gerenciamento de projetos. Adicionalmente, foi possível convidar tanto participantes do mercado de trabalho como os alunos da graduação que estão iniciando suas carreiras na área. Os resultados obtidos a partir dos questionários foram organizados conforme serão descritos a seguir.

A primeira pergunta da avaliação foi definida para identificar o perfil dos participantes, sendo ela: “Qual categoria abaixo você pertence?” De forma que, ao observar as respostas dessa pergunta, observou-se que 63,3% dos participantes são de alunos dos cursos de Tecnologia da Informação, seguidos por desenvolvedores/programadores com 23,3%, conforme pode ser observado na Figura 13. Com relação aos líderes de projeto, foi possível obter o *feedback* de 2 participantes, ou seja, 6,6%, outro participante é um Analista de qualidade, com 3,3% e um Gerente de projeto com 3,3%.

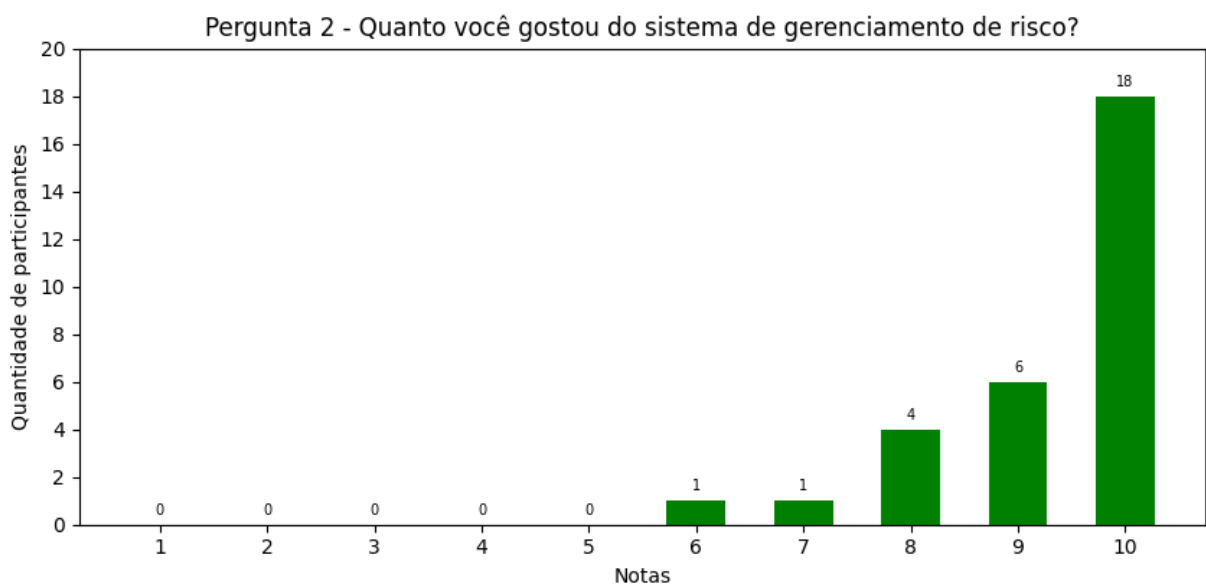
Figura 13 – Resultados obtidos na pergunta 1 da avaliação com os usuários



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Na Figura 14, foi apresentado o quanto o usuário gostou do sistema. A maioria dos resultados foi positiva, 60% dos participantes atribuíram nota 10, 20% atribuíram nota 9 e 13,3% nota 8, enquanto apenas 6,6% deram notas entre 6 e 7. Com esses dados, observa-se o alto índice de satisfação e aceitação dos usuários com o sistema.

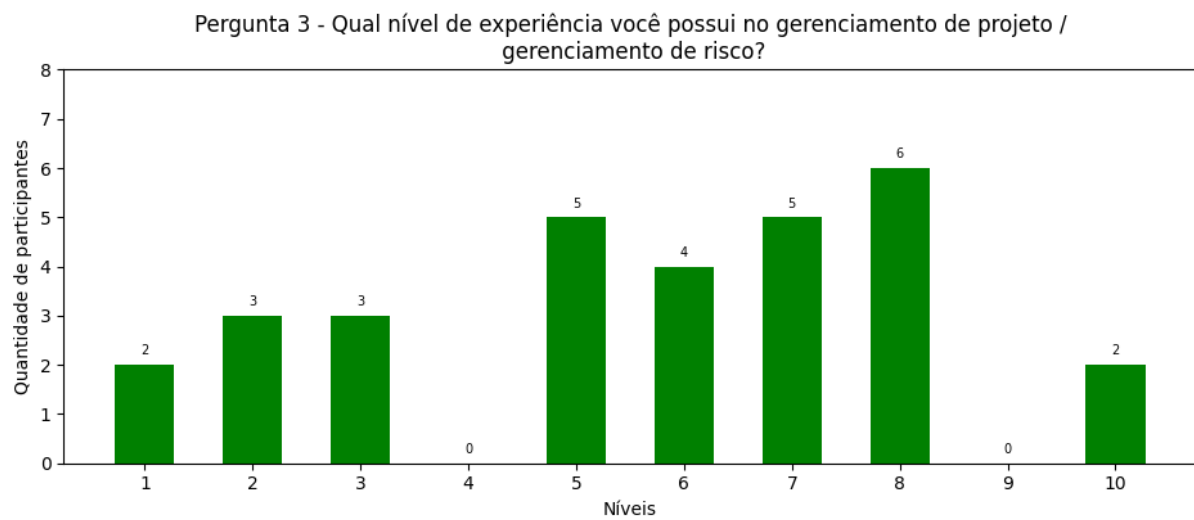
Figura 14 - Resultados obtidos na pergunta 2 da avaliação com os usuários



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

A Figura 15 refere-se ao nível de experiência dos participantes com gerenciamento de projetos/gerenciamento de riscos. Com base nas respostas, pode-se observar que a maior parte dos participantes possui nível intermediário de conhecimento, destaque para as notas 8 (20%), 7 (16,7%) e 5 (16,7%), ou seja, os *feedbacks* obtidos vieram de usuários aptos a avaliar os aspectos técnicos da ferramenta e sua usabilidade.

Figura 15 - Resultados obtidos na pergunta 3 da avaliação com os usuários



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

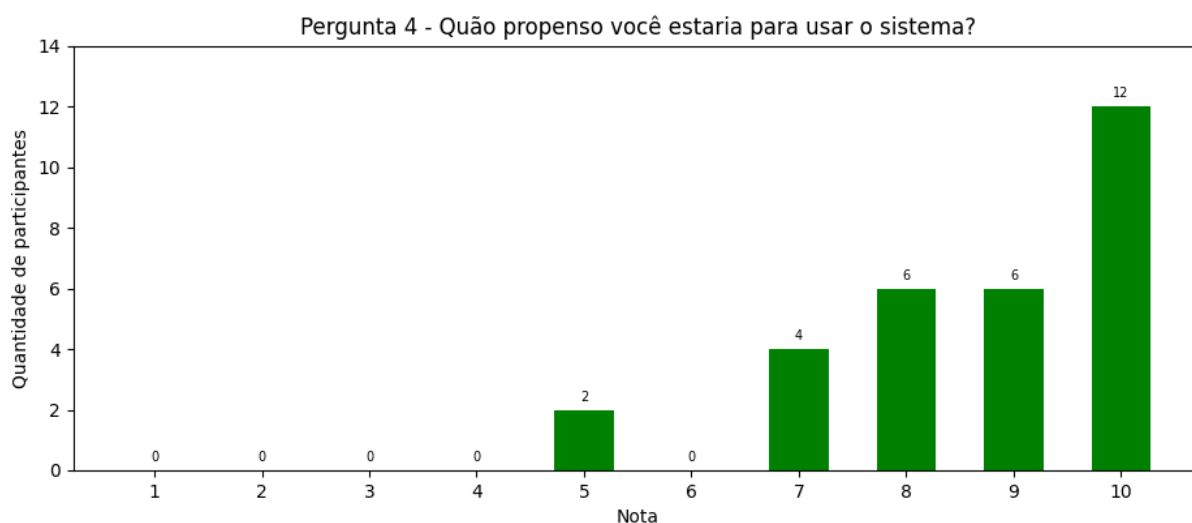
Em seguida, na Figura 16, é perguntado ao usuário o quão propenso ele estaria a usar o sistema. Nota-se que 40% dos participantes atribuíram nota 10, 40% atribuíram notas 8 ou 9, e apenas 6,7% nota 5. Com isso, observa-se que a maioria dos usuários tem interesse em adotar o sistema, reconhecendo o seu potencial de ser aplicado no contexto de gerenciamento de projetos e riscos.

A quinta questão da avaliação é aberta e opcional, perguntando se ele teria alguns comentários e sugestões sobre o *framework*. Após a análise das respostas, foi possível destacar como comentários: a posição de alguns botões que, segundo os usuários, não estavam na posição mais desejável; a falta de opções de filtro na tela de gerenciamento; e a falta de uma tela inicial que apresenta informações descrevendo o sistema.

Assim, ao observar o *feedback* obtido pelos usuários, foi possível notar a aceitação do *framework* pelos usuários. Esses achados também dialogam com os trabalhos discutidos na revisão da literatura, que apontam a importância de soluções para apoiar o gerenciamento de riscos em projetos de software. Assim como observado em estudos que propõem ferramentas,

modelos ou processos para auxiliar a identificação e o acompanhamento de riscos, os resultados deste trabalho reforçam a relevância de mecanismos computacionais que tornem esse processo mais estruturado e acessível ao usuário. No entanto, diferentemente de abordagens mais conceituais, o *framework* desenvolvido busca integrar, em uma única solução, a coleta de informações do projeto, a recomendação de riscos e o acompanhamento visual dos riscos selecionados.

Figura 16 – Resultados obtidos na questão 4 da avaliação com os usuários



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do objetivo do trabalho, que consiste em identificar uma alternativa para apoiar os especialistas na identificação, classificação e monitoramento de riscos, neste trabalho foi possível propor um *framework* capaz de auxiliar no gerenciamento de risco, visto que ele permite que os especialistas insiram seus projetos para serem monitorados e recomenda riscos alinhados à norma ISO 31000. Adicionalmente, permite que os especialistas personalizem os riscos conforme sua expertise. O *framework* foi planejado e implementado para a plataforma web, com o intuito de facilitar o acesso do sistema para a equipe. De posse da prova de conceito, na etapa seguinte foi realizada uma avaliação com especialistas da área com o intuito de verificar a aceitação do mesmo.

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o sistema desenvolvido apresentou uma boa aceitação e satisfação entre os usuários. Baseado na análise das respostas dos questionários, foi evidenciado que o software demonstra potencial de aplicação em ambientes

reais de gerenciamento de projetos, auxiliando e facilitando na gestão de um projeto. As sugestões recebidas pelos participantes mostraram oportunidades de aprimoramento, sendo a mais recorrente relacionada à experiência do usuário, reforçando a importância de tornar o sistema cada vez mais intuitivo e agradável de utilizar, além de demonstrar o interesse dos usuários em ver o sistema evoluir.

É possível destacar que o *framework* se destaca das demais ferramentas pelo processo de automatização da inserção dos riscos, visto que o gerenciamento feito manualmente pode gerar erros como a inclusão de um risco não alinhado ao projeto ou a falta de um risco em potencial. Adicionalmente, destaca-se como limitação do *framework* a determinação fixa dos riscos alinhados à ISO 31000, assim a integração com uma técnica de inteligência artificial para recomendação de novos riscos poderia permitir uma maior flexibilidade ao sistema.

Como melhoria futura, pretende-se integrar inteligência artificial ao sistema, de modo que a ferramenta seja capaz de fornecer descrições de riscos mais específicas para cada tipo de projeto e preencher dados de forma inteligente com base no título e descrição fornecida pelo usuário. Além disso, planeja-se adicionar opções de filtro e melhorias na interface, tornando o sistema ainda mais intuitivo, eficiente e centrado no usuário.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR ISO 31000**: Gestão de riscos - Diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2018. 23p. Disponível em: https://dintegcgc.in.saude.gov.br/attachments/download/23/2018%20-%20Diretrizes%20-%20Gest%C3%A3o%20de%20Riscos_ABNT%20NBR%20ISO%2031000.pdf Acesso em: 20 ago. 2025.

DANTAS FILHO, Emanuel; SOUSA NETO, Ademar França de. Avaliando uma ferramenta baseada em dados históricos para auxiliar o gerenciamento de riscos: um estudo de caso em projetos de software. **Gestão e Projetos: GeP**, v. 14, n. 2, p. 196-213, 2023.

DIAS, Simone Patrícia; KODAMA, Tatiana Kimura; PETRILLI, Leonardo. Gerenciamento de Riscos em Projetos de Interoperabilidade na Área da Saúde. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 4, n. 1, 2020.

FILIPPETTO, Alexsandro Souza; LIMA, Robson; BARBOSA, Jorge. Um Modelo de Gerenciamento de Riscos para Projetos de Software com Equipes Distribuídas. **iSys-Brazilian Journal of Information Systems**, v. 13, n. 1, p. 114-143, 2020.

KITCHENHAM, B. et al. Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. **Information and software technology**, v. 51, n. 1, p. 7-15, 2009.

MARCANTONIO, Giuseppe Maria Carlo Fabra. **Gerenciamento de riscos: uma análise do tema para projetos de tecnologia da informação**. Tese (Doutorado em Administração) – Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Misiones, Posadas, 2022.

MARQUES, Joao Alexandre Lobo; MORAIS, João José Bragança dos Reis; ALVES, José; GONÇALVES, Marcus. EFFECTIVENESS ANALYSIS OF WATERFALL AND AGILE PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGIES – A CASE STUDY FROM MACAU'S CONSTRUCTION INDUSTRY. **Revista Gestão em Análise**, Fortaleza, v. 12, n. 1, p. 23–38, 2023. DOI: 10.12662/2359-618xregea.v12i1.p23-38.2023. Disponível em: <https://periodicos.unichristus.edu.br/gestao/article/view/2508>.

MORAES, Guilherme Mendonça de. **Análise e melhoria de processo de reengenharia de software: proposta de instrumento para gerenciamento de riscos do processo**. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

PEREIRA, Pascale Correia Rocha; GONÇALVES, Fca. Márcia G. S.; PIRES, Carlo Giovano; BELCHIOR, Arnaldo Dias. Um Processo para o Gerenciamento de Riscos em Projetos de Software. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE (SBQS)**, 5., 2006, Vila Velha. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2006. p. 263-277. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbqs.2006.15614>.

SALUME, Paula Karina; LIMA, Ana Clara Amaral; LAGO, Pedro. Avaliação da maturidade em gestão de projetos na economia criativa. **Revista Gestão em Análise**, Fortaleza, v. 14, n. 1, p. 57–75, 2025. DOI: 10.12662/2359-618xregea.v14i1.p57-75.2025. Disponível em: <https://periodicos.unichristus.edu.br/gestao/article/view/5357>.

SANTOS, Laís Marques. **Rational Unified Process: Reduzindo riscos nos projetos de software**. Disponível em: https://bibliotecaonline.fanese.edu.br/upload/e_books/p1140049-rational-unified-process-reduzindo-riscos-nos-projetos-de-software.pdf. Acesso em: 20 ago. 2025.

SILVA, Alexsandro Araújo da. **Práticas de gerenciamento de riscos adotadas por gerentes de projetos de tecnologia da informação**. Dissertação (Mestrado em Administração e Controladoria) – Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

WANDERLEY, Miguel; MENEZES JUNIOR, Júlio; GUSMÃO, Cristine. ClassRiskIndicator - Uma Ferramenta Móvel para Apoiar o Gerenciamento dos Riscos em Ambientes de Múltiplos Projetos com Base em Indicadores. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI)**, 10., 2014, Londrina. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 196-206. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbsi.2014.6113>.