



UNITINS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO TOCANTINS

TOCANTINS
GOVERNO DO ESTADO



CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

SISTEMA PARA CRIAÇÃO DE MODELOS DE REFERÊNCIA UTILIZADOS
NA GESTÃO DE RISCOS

MATEUS ASEVEDO SOARES BORGES

Palmas - TO

2023



TOCANTINS
GOVERNO DO ESTADO



CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

SISTEMA PARA CRIAÇÃO DE MODELOS DE REFERÊNCIA UTILIZADOS NA GESTÃO DE RISCOS

MATEUS ASEVEDO SOARES BORGES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Sistemas de
Informação da Universidade Estadual do
Tocantins - UNITINS como parte dos
requisitos para a obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação, sob a
orientação do professor Me. Alex Coelho.

Palmas - TO

2023



TOCANTINS
GOVERNO DO ESTADO



CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

SISTEMA PARA CRIAÇÃO DE MODELOS DE REFERÊNCIA UTILIZADOS NA GESTÃO DE RISCOS

MATEUS ASEVEDO SOARES BORGES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Sistemas de
Informação da Universidade Estadual do
Tocantins - UNITINS como parte dos
requisitos para a obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação, sob a
orientação do professor Me. Alex Coelho.

Aprovado pela Banca Examinadora em 26 de junho de 2023

Prof. Me. Alex Coelho

Orientador

Prof. Jânio Elias Teixeira Junior

Membro da banca

Prof. Leandra Cristina C. S. Soares

Membro da banca

Palmas - TO

2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Estadual
do Tocantins**

B732s

BORGES, Mateus Asevedo Soares

Sistema para criação de modelos de referência
utilizados na gestão de riscos. Mateus Asevedo
Soares Borges. - Palmas, TO, 2023

Monografia Graduação - Universidade Estadual do
Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de
Sistemas de Informação, 2023.

Orientador: Alex Coelho

1. Gestão de riscos. 2. Gestão de projetos. 3.
Probabilidade. 4. Impacto.

CDD 610.7

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por
qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do
autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UNITINS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DO TOCANTINS - UNITINS

Aos **26** dias do mês de **Junho** de **2023**, reuniu-se na Fundação Universidade Estadual do Tocantins, Câmpus Palmas, Bloco B, às **10:00 horas**, sob a Coordenação do Professor **Alex Coelho**, a banca examinadora de Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação, composta pelos examinadores Professor **Alex Coelho** (Orientador), Professora **Leandra Cristina C. S. Soares** e Professor **Jânio Elias Teixeira Júnior**, para avaliação da defesa do trabalho intitulado “**Sistema para Criação de Modelos de Referência Utilizados na Gestão de Riscos**” do acadêmico **Mateus Asevedo Soares Borges** como requisito para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II). Após exposição do trabalho realizado pelo acadêmico e arguição pelos Examinadores da banca, em conformidade com o disposto no Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação, a banca atribuiu a pontuação: 7,0.

Sendo, portanto, o Acadêmico: (X) Aprovado () Reprovado

Assinam esta Ata:



Documento assinado digitalmente
ALEX COELHO
Data: 26/06/2023 18:48:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor Orientador: _____

Examinador: _____

Examinador: _____



Documento assinado digitalmente
JÂNIO ELIAS TEIXEIRA JÚNIOR
Data: 26/06/2023 19:04:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



Documento assinado digitalmente
ALEX COELHO
Data: 26/06/2023 18:48:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



Documento assinado digitalmente
LEANDRA CRISTINA CAVINA PIOVESAN SOARES
Data: 26/06/2023 22:17:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Alex Coelho

Presidente da Banca Examinadora

RESUMO

O risco é um evento ou uma condição incerta que pode causar efeitos negativos ou positivos para o projeto. Deste modo, a gestão de riscos é o conjunto de atividades coordenadas que visam aumentar probabilidade e controlar o impacto dos riscos positivos, e diminuir a probabilidade e o impacto dos riscos negativos. Devido ao fato dos riscos serem específicos para cada tipo de projeto, a experiência do gestor é um fato importante no momento de identificação e tratamento de cada risco. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um aplicativo para auxiliar os gestores de riscos, permitindo aos mais experientes a criação de modelos para cada categoria de projeto e que outros gestores consigam utilizar esse modelo como base para sua gestão. O aplicativo foi desenvolvido com o framework Flutter, baseado em Dart, uma linguagem híbrida que permite utilizar o aplicativo em diferentes arquiteturas como IOS e Android utilizando apenas um código de programação. O banco de dados que armazena as informações é o Firebase, desenvolvido pela Google, mesma desenvolvedora do Flutter, facilitando a interação entre aplicativo e banco de dados.

Palavras-chaves: Gestão de riscos, gestão de projetos, probabilidade e impacto.

ABSTRACT

Risk is an uncertain event or condition that may have negative or positive effects on the project. Therefore, risk management is a set of coordinated activities that aim to increase the probability and control the impact of positive risks, and reduce the probability and impact of negative risks. Due to the fact that risks are specific to each type of project, the manager's experience is an important factor when identifying and dealing with each risk. This work aims to develop an application to help risk managers, allowing more experienced ones to create models for each project category and for other managers to be able to use such models as a basis for their management. The application was developed with the Flutter framework, based on Dart, a hybrid language that allows using the application in different architectures, such as IOS and Android, using only one programming code. The database that stores the information is Firebase, developed by Google, the same developer of Flutter, facilitating the interaction between the application and the database.

Keywords: Risk management, project management, probability and impact.

Lista de ilustrações

Figura 1 - Agrupamento lógico PMBOK.....	17
Figura 2 - Princípios do PRINCE2.....	19
Figura 3 - Estrutura do PRINCE2	20
Figura 4 - Princípios da ISO 31000.....	23
Figura 5 - Estrutura da ISO 31000	24
Figura 6 - Matriz SWOT	29
Figura 7 - Exemplo de FMEA.....	30
Figura 8 - Matriz de probabilidade e impacto.....	30
Figura 9 - Exemplo da ferramenta 5 Porquês.....	31
Figura 10 - Exemplo da ferramenta de análise de árvore de falha.....	32
Figura 11 - Arquitetura do Flutter	33
Figura 12 - Fluxograma da Metodologia	36
Figura 13 - Arquitetura da aplicação proposta.....	40
Figura 14 - Diagrama de Classes	41
Figura 15 - Novo projeto.....	42
Figura 16 - Riscos sugeridos	42
Figura 17 - Lista de Projetos.....	43
Figura 18 - Riscos do projeto	43
Figura 19 - Matriz de Probabilidade e Impacto 5 x 5.....	44
Figura 20 - Cadastro de riscos.....	45
Figura 21 - Diagrama de Caso de Uso	54
Figura 22 - Diagrama de Atividades (Gerenciar projetos).....	55
Figura 23 - Diagrama entidade relacionamento	56

Lista de quadros

Quadro 1 – Comparação entre os três padrões	28
Quadro 2 – Comparação na abordagem do gerenciamento de risco	37
Quadro 3 - RF001 Gerenciar usuário	49
Quadro 4 - RF002 Realizar autenticação	49
Quadro 5 - RF003 Gerenciar empresa.....	50
Quadro 6 - RF004 Gerenciar modelo de projeto	50
Quadro 7 - RF005 Gerenciar projeto de riscos.....	50
Quadro 8 - RF006 Gerenciar riscos.....	51
Quadro 9 - RF007 Gerenciar partes interessadas	51
Quadro 10 - RF008 Ordenar riscos por meio da tabela de probabilidade e impacto	52
Quadro 11 - RF009 Retornar lista de riscos ordenada	52
Quadro 12 - RF010 Informar partes interessadas.....	53
Quadro 13 - Requisitos não funcionais	53

Lista de abreviaturas e siglas

PMBOK - Project Management Body of Knowledge.

PMI – Project Management Institute.

RF - Requisito Funcional.

RNF - Requisito Não Funcional.

ABNT - Associação Brasileira de Normas técnicas.

HTTP - Hyper Text Transfer Protocol.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Gestão de Projetos	13
2.2 PMBOK.....	15
2.3 PRINCE2	18
2.4 ISO 31000	22
2.4.1 Liderança e comprometimento	24
2.4.2 Integração	25
2.4.3 Concepção	25
2.4.4 Implementação	26
2.4.5 Avaliação	26
2.4.6 Melhoria contínua	26
2.5 Comparativo de Frameworks.....	27
2.6 Ferramentas e técnicas que podem ser adotadas para a gestão de riscos.....	28
2.6.1 Matriz SWOT	29
2.6.2 FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>) ou Análise dos Modos e Efeito de Falhas	29
2.6.3 Matriz probabilidade e impacto	30
2.6.4 Análise de causa-Raiz	30
2.6.5 Análise da árvore de falha	31
2.7 Desenvolvimento Híbrido	32
2.7.1 Flutter.....	32
2.7.1 React Native	33
3 METODOLOGIA.....	35
3.1 Caracterização da Metodologia	35
3.2 Implementação dos métodos	35
3.2 Definição das Tecnologias	37
3.2.1 Padrões de gestão de riscos	37
3.2.2 Desenvolvimento híbrido	38
3.3 Materiais.....	39
3.4 Orçamento	39
4 RESULTADOS	40
4.1 Arquitetura do sistema.....	40
4.2 Implementação	40
4.2.1 Diagrama de classes	41
4.2.2 Aplicativo.....	42

5 CONCLUSÃO	46
5.1 Trabalhos Futuros.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
APÊNDICE A – Requisitos e diagramas	49
A.1 Requisitos funcionais	49
A.2 Requisitos não funcionais	53
A.3 Diagrama de caso de uso.....	54
A.4 Diagrama de atividades.....	55
A.5 Diagrama entidade relacionamento	56

1 INTRODUÇÃO

Com a grande quantidade de novas tecnologias, crescimento na demanda de softwares e aumento no nível de complexidade destes, percebeu-se a necessidade de administrar projetos de software, a fim de diminuir as taxas de erro e contribuir para o sucesso do projeto. Com isso, a prática de gerenciamento de projetos tem crescido consideravelmente.

O gerenciamento de projetos de software envolve diversas áreas de conhecimento, dependendo da metodologia usada, a quantidade destas áreas pode ser alterada. Porém, independente da metodologia, existe a necessidade de aplicar os conhecimentos na área da gerência de riscos, foco deste trabalho.

Segundo o PMBOK (2021), o risco do projeto é um evento ou condição incerta, que caso ocorra, causará efeitos positivos ou negativos nos objetivos do projeto, como escopo, cronograma, custo ou qualidade.

Assim, o gerenciamento de riscos tem como objetivo explorar ou aumentar os riscos positivos, que podem trazer vantagens como diminuição de custo e tempo, melhor desempenho ou reputação, além de diminuir os riscos negativos, que podem provocar atrasos, estorno de orçamento, desempenho insuficiente ou perda de reputação. (PMBOK, 2021)

A falta da gestão de riscos em projetos de software pode impactar bastante na construção do produto, pois estes criam reações que distanciam o projeto do sucesso. Com isso, existe a possibilidade de as necessidades do cliente não serem atendidas e o projeto ser descontinuado, desperdiçando assim recursos humanos, financeiros e tempo que poderiam ser usados em outros projetos.

O gerenciamento dos riscos do projeto inclui os processos de identificar, avaliar, planejar respostas, implementar e monitorar as respostas, e comunicar as partes interessadas. Dessa forma, os riscos devem ser acompanhados do início ao final do projeto, para que este tenha uma maior chance de sucesso (ANGELO; LUKOSEVICIUS, 2016).

Uma pesquisa realizada pelo Gartner em setembro de 2022 revelou que mais de 80% dos entrevistados relataram erros na gestão de riscos de terceiros e prejudicaram ou interromperam as operações das organizações (GARTNER, 2022). Embora as maiores organizações gerenciem riscos, a quantidade de contratos de terceiros aumentou significativamente e essas empresas menores acabaram deixando de lado a gestão de riscos, por inexperiência ou custo, mas de fato impactou bastante nas empresas maiores.

Assim, este trabalho se justifica diante da dificuldade de novos gestores de riscos a adquirirem experiência, além de melhor aproveitar o processo de lições aprendidas da área

de conhecimento integração do PMBOK. Nesse sentido, o projeto visa o desenvolvimento de um aplicativo de acompanhamento e gestão dos riscos em atividades que armazenem as características inerentes a execução de um projeto, onde o gerente de projetos avançado forneça os riscos e respostas mais comuns para cada tipo de projeto e o gestor menos experiente consiga utilizar como base para a sua gestão.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: na continuação deste Capítulo 1, tem-se os objetivos gerais e específicos. No Capítulo 2 é apresentada uma explanação sobre gestão de projetos, gestão de riscos, PMBOK, Prince2, ISO 31000, desenvolvimento híbrido, Flutter e React Native. O Capítulo 3 expõe toda a metodologia para compor a aplicação. No Capítulo 4 são abordados os resultados. O Capítulo 5 apresenta as considerações finais e trabalhos futuros.

1.1 OBJETIVOS

Nesta seção serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho.

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um aplicativo para auxiliar o gerente de projetos na gestão de riscos.

1.1.2 Objetivos Específicos

Desta forma, pode-se elencar os seguintes objetivos específicos:

- Realizar a revisão bibliográfica sobre os assuntos relacionados a este trabalho;
- Selecionar as melhores práticas para a gestão de riscos;
- Comparar técnicas e ferramentas de gestão de risco;
- Identificar os requisitos funcionais e não funcionais do projeto;
- Produzir diagramas necessários para o desenvolvimento do aplicativo;
- Desenvolver aplicativo para gestão de riscos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção é apresentada a revisão bibliográfica em que constam os assuntos que darão suporte ao desenvolvimento e resultado deste trabalho. Primeiramente, tem-se a visão sobre gestão de projetos com sua contextualização. Na sequência, apresenta-se o PMBOK, um dos guias mais conhecidos sobre gestão de projetos. Posteriormente, será apresentado o prince2, outra metodologia para gestão de projetos e a ISO 31000, a norma internacional para gestão de riscos. Em todos os casos são apresentados e considerados como objeto principal do trabalho descrições sobre gestão de riscos e suas vertentes que são inerentes a cada uma das metodologias e planos considerados. Em seguida, será apresentado um comparativo entre os três frameworks e as ferramentas e técnicas que podem ser adotadas para a gestão de riscos, obtidos como parte do trabalho de projeto de conclusão de curso. Por fim, é apresentado os conceitos relacionados a linguagem híbrida e seus principais frameworks, Flutter e React Native.

2.1 Gestão de Projetos

O guia PMBOK (2021) define gerenciamento de projetos como “a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para cumprir aos seus requisitos”.

Em outras palavras, gerenciar um projeto é elaborar um bom planejamento do trabalho a ser realizado, uma execução que cumpra com o planejado, sempre verificando e controlando o desempenho da execução, para garantir que os objetivos definidos sejam entregues no final do projeto.

Um gerenciamento de projetos bem realizado auxilia com que as organizações (PMBOK, 2017):

- Cumpram com os objetivos do negócio;
- Satisfaçam as expectativas das partes interessadas;
- Sejam mais previsíveis;
- Aumentem suas chances de sucesso;
- Entreguem os produtos certos no momento certo;
- Resolvam problemas;
- Respondam a riscos em tempo hábil;
- Otimizem o uso dos recursos organizacionais;

- Identifiquem, recuperem ou eliminem projetos com problemas;
- Gerenciem restrições (escopo, qualidade, cronograma, custos ou recursos);
- Equilibrem a influência do projeto (o aumento do escopo pode aumentar o prazo);
- Gerenciem melhor as mudanças.

Projetos mal gerenciados ou com ausência destes, podem resultar em (PMBOK, 2017):

- Perca de prazo;
- Estouros no orçamento;
- Resultados ruins;
- Retrabalho;
- Expansão descontrolada do projeto;
- Perda de reputação para a organização;
- Partes interessadas insatisfeitas;
- Incapacidade de alcançar os objetivos para os quais o projeto foi empreendido.

Os projetos são de grande importância para as organizações gerarem valor e benefícios. Deste modo, é importante sua definição bem como a de programa e portfólio. O PMBOK (2021) descreve projeto como “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único”. Os projetos precisam ter tempo limitado, com data estipulada para conclusão, visando um resultado diferente do produzido no curso da rotina operacional (KEELING, 2017).

Já o PRINCE2 define projeto como “uma organização temporária criada com o propósito de entregar um ou mais produtos de negócio de acordo com o Business Case pré-acordado”. (ANGELO; LUKOSEVICIUS, 2016).

Segundo ALMEIDA (2011), programa pode ser definido como um conjunto de projetos relacionados, gerenciados de forma coordenada, com objetivo de obter benefícios e controles que não seriam possíveis se fossem gerenciados de forma individual.

O portfólio é um conjunto de projetos e/ou programas que são agrupados para facilitar o gerenciamento eficaz, a fim de alcançar objetivos estratégicos (ALMEIDA, 2011).

Devido à volatilidade do mercado, as organizações precisam ser capazes de gerenciar projetos com cada vez menos prazo, orçamento e recursos. Para isso, alguns padrões e modelos podem ser considerados, sendo apresentados a seguir.

2.2 PMBOK

Elaborado pelo instituto PMI (*Project Management Institute*), o PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) é um guia de conhecimentos para o gerenciamento de projetos que fornece diretrizes e define conceitos relacionados a gerência de projetos. Sua versão mais recente é a sétima, lançada no ano de 2021. (PMBOK, 2021)

De acordo com o guia, no ciclo de vida de um projeto existem diversos processos que auxiliam no gerenciamento do mesmo. Esses processos são agrupados de forma lógica para atingir objetivos específicos do projeto. Os cinco grupos de processos de gerenciamento de projetos são (PMBOK, 2021):

1. Grupo de processos de iniciação: são processos que visam definir um novo projeto ou nova fase de um projeto, visando a obtenção de uma autorização para iniciar.
2. Grupo de processos de planejamento: são os processos utilizados para definir o escopo do projeto, refinar os objetivos e definir a linha de ação necessária para alcançar os objetivos.
3. Grupo de processos de execução: processos realizados para finalizar o trabalho definido na fase de planejamento, sempre visando satisfazer os requisitos do projeto.
4. Grupo de processos de monitoramento e controle: são processos cujo objetivo é acompanhar, analisar e controlar o progresso e desempenho do projeto. Além de auxiliar na identificação da necessidade de mudanças no plano.
5. Grupo de processos de encerramento: neste grupo estão os processos realizados para concluir ou fechar formalmente um projeto, fase ou contrato.

Os processos estão vinculados por entradas e saídas específicas, onde o resultado de um processo pode ser a entrada de outro, assim, os grupos de processos não necessariamente vão ser executados de forma sequencial.

Além de grupos de processos, o PMBOK também categoriza os processos por áreas de conhecimento, que apesar de estarem relacionadas, são definidas separadamente do ponto de vista do gerenciamento de projetos. As dez áreas de conhecimento são (PMBOK, 2021):

1. Integração: inclui processos que visam identificar, combinar, unificar e coordenar as várias atividades de gerenciamento de projetos.

2. Escopo: inclui processos fundamentais para assegurar que o projeto contemple todo o trabalho necessário. Assim, evita que o escopo do projeto se expanda no decorrer do mesmo.
3. Tempo: processos que visam manter uma sequência de atividades precisa e necessária para cumprir os prazos.
4. Custo: processos envolvidos em planejamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gerenciamento e controle de custos, visando finalizar o projeto dentro do orçamento aprovado.
5. Qualidade: inclui os processos para inclusão da política de qualidade com relação ao planejamento, gerenciamento e controle dos requisitos de qualidade do projeto e do produto, de modo que o projeto satisfaça as expectativas das partes interessadas.
6. Recursos: inclui os processos de gestão das pessoas envolvidas nos processos.
7. Comunicação: inclui processos para assegurar que as informações do projeto sejam planejadas, coletadas, criadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas, gerenciadas, controladas, monitoradas e organizadas de maneira apropriada.
8. Gerenciamento de riscos: inclui os processos de planejamento, identificação e análise de gerenciamento de risco, monitoramento e controle de risco, além de desenvolver respostas para tratar riscos que possam vir a acontecer.
9. Aquisições: inclui os processos necessários para realizar compras ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos a equipe do projeto.
10. Gerenciamento de partes interessadas: inclui processos para identificar pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serão impactados pelo projeto. Além disso, analisar as expectativas dessas partes interessadas e qual o seu impacto no projeto, e desenvolver estratégias de gerenciamento para garantir o seu engajamento nas decisões e execução do projeto.

Dependendo do projeto, pode existir a necessidade de adicionar outras áreas de conhecimento específicas, como por exemplo, gerenciamento financeiro ou segurança e saúde.

Como apresentado o PMBOK está dividido em 10 áreas do conhecimento, 5 grupos de processos e com isso há uma intersecção de 49 processos de gerenciamento de projetos (PMBOK, 2021). Para melhor entendimento, a Figura 1 apresenta os processos de gerenciamento de projetos mapeados entre os grupos de processos e áreas do conhecimento.

Figura 1 – Agrupamento lógico PMBOK

Áreas de conhecimento	Grupos de Processos de Gerenciamento de Projetos e Mapeamento das Áreas de Conhecimento – Baseado no PMBOK® - 6ª Edição				
	Grupos de processos de iniciação	Grupos de processos de planejamento	Grupos de processos de execução	Grupos de processos de monitoramento e controle	Grupos de processos de encerramento
4. Gerenciamento da integração do projeto	4.1 Desenvolver termo de abertura do projeto	4.2 Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto	4.3 Orientar e gerenciar o trabalho do projeto 4.4 Gerenciar o conhecimento do projeto	4.5 Monitorar e controlar o trabalho do projeto 4.6 Realizar o controle integrado de mudanças	4.7 Encerrar o projeto ou fase
5. Gerenciamento do escopo do projeto		5.1 Planejar o gerenciamento do escopo 5.2 Coletar os requisitos 5.3 Definir o escopo 5.4 Criar a estrutura analítica do projeto (EAP)		5.5 Validar o escopo 5.6 Controlar o escopo	
6. Gerenciamento do cronograma do projeto		6.1 Planejar o gerenciamento do cronograma 6.2 Definir as atividades 6.3 Sequenciar as atividades 6.4 Estimar as durações das atividades 6.5 Desenvolver o cronograma		6.6 Controlar o cronograma	
7. Gerenciamento dos custos do projeto		7.1 Planejar o gerenciamento de custos 7.2 Estimar os custos 7.3 Determinar o orçamento		7.4 Controlar os custos	
8. Gerenciamento da qualidade do projeto		8.1 Planejar o gerenciamento da qualidade	8.2 Gerenciar a qualidade	8.3 Controlar a qualidade	
9. Gerenciamento dos recursos do projeto		9.1 Planejar o gerenciamento de recursos 9.2 Estimar os recursos das atividades	9.3 Adquirir recursos 9.4 Desenvolver a equipe 9.5 Gerenciar a equipe do projeto	9.6 Controlar os recursos	
10. Gerenciamento das comunicações do projeto		10.1 Planejar o gerenciamento das comunicações	10.2 Gerenciar as comunicações	10.3 Monitorar as comunicações	
11. Gerenciamento dos riscos do projeto		11.1 Planejar o gerenciamento dos riscos 11.2 Identificar os riscos 11.3 Realizar a análise qualitativa dos riscos 11.4 Realizar a análise quantitativa dos riscos 11.5 Planejar as respostas aos riscos	11.6 Implementar respostas aos riscos	11.7 Monitorar os riscos	
12. Gerenciamento das aquisições do projeto		12.1 Planejar o gerenciamento das aquisições	12.2 Conduzir as aquisições	12.3 Controlar as aquisições	12.4 Encerrar as aquisições
13. Gerenciamento das partes interessadas do projeto	13.1 Identificar as partes interessadas	13.2 Planejar o gerenciamento das partes interessadas	13.3 Gerenciar o engajamento das partes interessadas	13.4 Monitorar o engajamento das partes interessadas	

Fonte: PROJETO PROCESSO (2020)

Segundo o próprio PMBOK (PMI, 2017), pelo fato dele ser um guia e não uma metodologia específica, é possível utilizar diversas metodologias e ferramentas, entre eles, a fim de criar uma estrutura de gerenciamento de projetos mais completa possível.

O PMI (*Project Management Institute*) define risco como um evento ou condição incerta, que caso ocorra, causará efeitos positivos ou negativos nos objetivos do projeto (PMBOK, 2021). A gestão de riscos tem por objetivo justamente aumentar a probabilidade de ocorrência e/ou o impacto dos riscos positivos e diminuir a probabilidade e/ou impacto dos riscos negativos. Com o intuito de otimizar a perspectiva de sucesso do projeto (PMBOK, 2021).

Segundo o guia PMBOK, existem dois tipos de riscos em projetos: o risco individual do projeto e o risco geral do projeto. O primeiro está relacionado a riscos que atingem um ou mais objetivos do projeto. O segundo trata do risco do projeto como um todo, decorrente de todas as fontes de incerteza, incluindo os riscos individuais. (PMBOK, 2021)

Para gerenciar riscos de forma eficaz é importante que a equipe do projeto saiba qual nível de exposição ao risco é aceitável para a realização dos objetivos do seu projeto. Para isso o PMBOK (2021) descreve sete processos para gerenciamento de risco:

1. Planejar gerenciamento dos riscos: é o processo no qual visa definir como conduzir as atividades de gerenciamento de riscos.
2. Identificar os riscos: processo de identificar riscos individuais e riscos gerais, edocumentar suas características.
3. Realizar a análise qualitativa dos riscos: este processo visa priorizar os riscosindividuais para análise, avaliando a sua probabilidade de ocorrência e impacto.
4. Realizar a análise quantitativa dos riscos: é o processo de analisar numericamente o efeito dos riscos individuais juntamente com os riscos gerais.
5. Planejar as respostas aos riscos: neste processo deve-se desenvolver alternativas, estratégias e ações para lidar com a exposição aos ricos gerais e individuais.
6. Implementar respostas aos riscos: processo de implementar o que foi acordado no processo de planejar respostas aos riscos.
7. Monitorar os riscos: este processo visa monitorar a implementação dos planos acordados, além de, identificar e analisar a existência de novos riscos, e avaliar a eficácia do gerenciamento de riscos durante o projeto.

Outro guia muito utilizado para gerenciamento de projetos é o PRINCE2, que se será abordado no tópico a seguir.

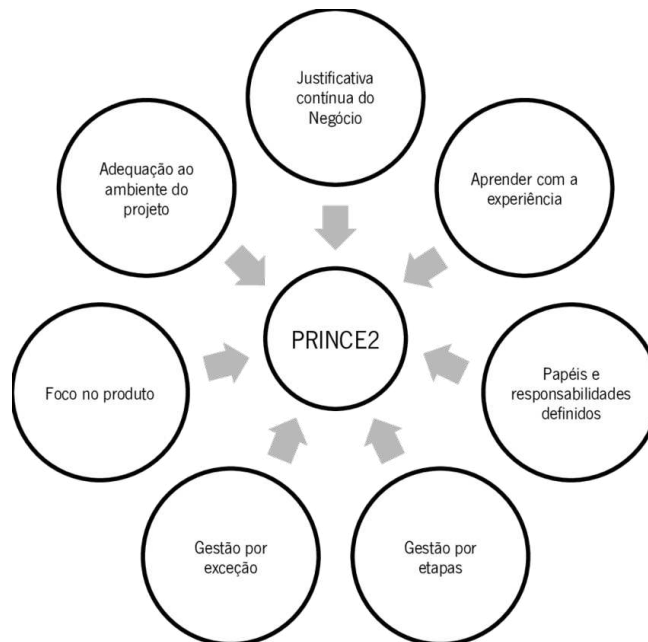
2.3 PRINCE2

Lançado pelo governo do Reino Unido em 1996, o PRINCE2 é considerado um dos métodos de gerenciamento de projetos mais utilizado no mundo. Entre suas vantagens, pode-se destacar a flexibilidade de adaptação a cada projeto, auxiliando-os na diminuição de ocorrências de falhas típicas e na garantia da viabilidade (ANGELO; LUKOSEVICIUS, 2016).

O PRINCE2 é um método consistente, pois incorpora muitos anos de boas práticas em gerenciamento de projetos. Com isso, possui uma série de conceitos e processos de gerenciamento que possibilitam melhor direcionar a atividade de gerenciar um projeto (CABRAL, 2013).

Esta metodologia é composta por princípios, temas e processos que, quando tratados de forma integrada, fazem com que haja o controle do ambiente (RIBEIRO, 2011). A Figura 2 apresenta os sete princípios do Prince2, que serão descritos a seguir.

Figura 2- Princípios do PRINCE2



Fonte: MARTINS (2017)

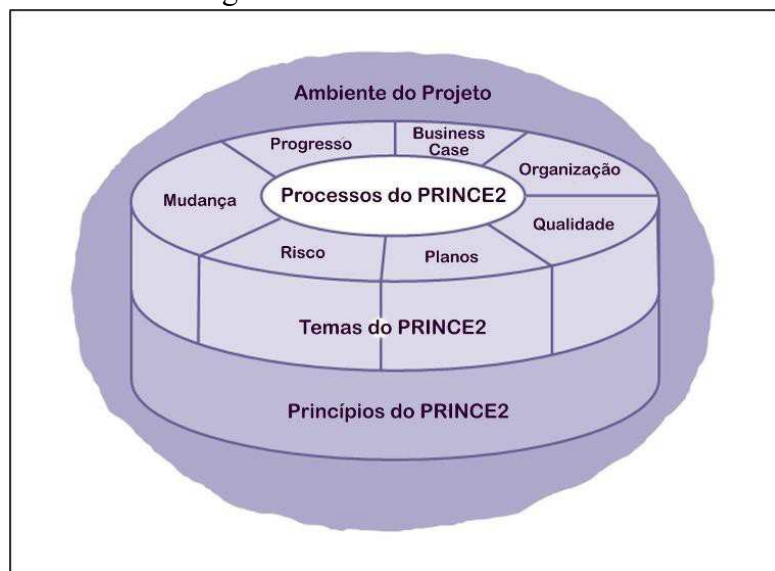
Conforme pode-se observar, os Princípios do Prince2 devem se basear em (RIBEIRO, 2011):

- 1- Justificativa do negócio: O projeto deve ter uma justificativa para o negócio. Assim, é necessário haver um motivo justo para se iniciar um projeto. Este motivo deve se manter consistente durante todo projeto, para que haja sentido na sua continuação.
- 2- Aprender pela experiência: A equipe de projetos deve aprender com as lições de projetos anteriores. Essa experiência deve registrada ao final de cada etapa do projeto, para que possa ser consultada posteriormente caso seja necessário.
- 3- Papéis e responsabilidades: A estrutura organizacional deve ser bem definida e acordada com a organização, visando alocar as pessoas mais bemcapacitadas em cada atividade.

- 4- Gerenciar por estágios: O projeto deve ser planejado, monitorado e controlado etapa por etapa. Onde ao final de cada etapa, deve-se fazer uma avaliação de todo o projeto, para garantir que o mesmo ainda é válido para o negócio.
- 5- Gerenciar por exceção: Estabelecer tolerâncias para cada objetivo do projeto, buscando estabelecer limites e delegar autoridades.
- 6- Foco no produto: deve-se focar na definição do produto, entregas e requisitos de qualidade. Com isto, a equipe consegue medir se o produto satisfaz os critérios de qualidade indicados.
- 7- Adequar ao ambiente do projeto: O projeto deve ser personalizado para o tipo, ambiente, complexidade, importância, capacidade e riscos em que está inserido.

Estes sete princípios são considerados fundamentais para as boas práticas da gestão de projetos, pois dão suporte aos temas e processos da metodologia (RIBEIRO, 2011). A Figura 3 demonstra essa relação entre princípios, temas e processos.

Figura 3 - Estrutura do PRINCE2



Fonte: MURRAY, 2011

Os temas são as descrições do que deve ser monitorado durante a realização do projeto (RIBEIRO, 2011):

- 1- Business case: tem como propósito estabelecer mecanismos para avaliar se o projeto é ou permanece viável.

- 2- Organização: Os projetos precisam de uma estrutura de gerenciamento, controle e comunicação. Com o objetivo de unir partes interessadas com o mesmo objetivo, para melhorar a governança e tomada de decisão do projeto.
- 3- Qualidade: O foco da qualidade é fazer com que o produto satisfaça os requisitos. Para isso, deve-se definir e implantar os meios pelos quais o projeto irá criar e verificar se o produto está de acordo.
- 4- Planos: Foca no planejamento, comunicação e controle para produzir e entregar o produto de acordo com os critérios de qualidade.
- 5- Risco: O objetivo do tema de Risco é identificar, avaliar e controlar a incerteza, para aumentar as chances de sucesso do projeto.
- 6- Mudança: O intuito desse tema é identificar, avaliar e controlar mudanças potenciais ou aprovadas durante a execução do projeto.
- 7- Progresso: Têm como objetivo definir mecanismos de monitoramento e controle para avaliar o progresso e viabilidade do projeto.

O PRINCE 2 entende que os projetos são únicos, incertos e implementam mudanças. Dessa forma, é inevitável que estejam expostos a certo grau de risco. Assim, é de grande importância que haja um procedimento para identificar, avaliar e controlar os riscos ao longo do ciclo de vida do projeto. Com isso, são descritos cinco processos para realizar o gerenciamento dos riscos (ANGELO; LUKOSEVICIUS, 2016):

1. Identificar: este processo visa obter informações sobre o projeto e o ambiente em que ele está inserido, além de, identificar os riscos ao projeto e ao negócio.
2. Avaliar: processo em que é feita a estimativa da probabilidade, impacto e proximidade de cada risco, e analisa de forma conjunta todos os riscos do projeto, visando ter um melhor entendimento da exposição geral do projeto.
3. Planejar: é o processo em que é identificado as opções de resposta a um risco. Também é feita a análise da viabilidade da resposta, considerando a probabilidade, impacto e custo de implementação da resposta.
4. Implementar: nesta etapa são implementadas as ações planejadas, além de, monitorar a sua efetividade e caso não ocorra o efeito desejado, tomar ações corretivas.
5. Comunicar: este processo consiste em comunicar para as partes interessadas sobre os riscos do projeto.

Apesar de não ser totalmente focada em projetos, em seguida será discutido sobre outra ferramenta para auxiliar na gestão de riscos, a norma internacional ISO 31000.

2.4 ISO 31000

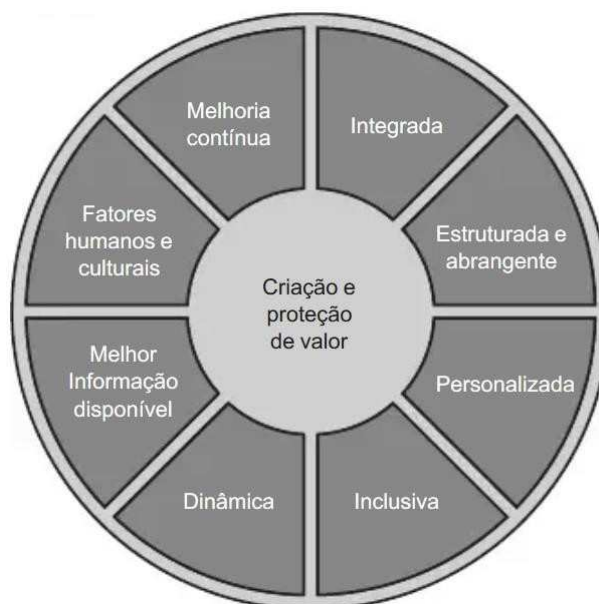
A ISO 31000 é a norma internacional para gestão de riscos, publicada no Brasil pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), foi lançada em sua primeira versão em 2009 e posteriormente atualizada para a sua atual versão em 2018 (ISO 31000, 2018).

Segundo ZIA (2020), a ISO 31000 fornece um guia mais claro, mais curto e mais conciso que irá auxiliar as organizações a melhorar o planejamento e a tomada de decisão, através do uso dos princípios de gerenciamento de risco. As principais mudanças em relação a norma anterior são:

- Revisão dos princípios da gestão de riscos, que são o foco norma;
- Foco na liderança da alta administração, esta deve garantir que haja integração entre o gerenciamento de riscos e todas as atividades organizacionais;
- Maior ênfase na natureza iterativa da gestão de riscos, aproveitando o aprendizado para melhor revisão dos processos;
- Maior foco na manutenção de um ambiente aberto, que regularmente troque feedback com seu ambiente externo.

A ISO 31000 (ABNT, 2018) define que os princípios apresentados na Figura 4 são uma base para o gerenciamento de riscos e que devem ser considerados quando se estabelecem a estrutura e os processos de gestão de riscos na organização.

Figura 4 - Princípios da ISO 31000



Fonte: ABNT (2018)

Estes princípios podem ser descritos em ABNT (2018):

1. Integrada: a gestão de riscos deve ser parte integrante de todas as atividades organizacionais.
2. Estruturada e abrangente: abordagem estruturada e abrangente contribui para resultados consistentes.
3. Personalizada: a estrutura e os processos devem ser personalizados de acordo com a proporção dos contextos internos e externos da organização.
4. Inclusiva: o envolvimento das partes interessadas proporciona conhecimentos, pontos de vista e percepções a serem considerados, o que resulta numa maior conscientização e gestão de riscos fundamentada.
5. Dinâmica: riscos podem surgir, mudar ou desaparecer a qualquer momento. A gestão de riscos antecipa, detecta, reconhece e responde a estas mudanças de forma adequada.
6. Melhor informação disponível: as entradas para a gestão de riscos são baseadas em informações passadas, atuais e expectativas futuras. A gestão de riscos deve considerar as limitações e incertezas destas informações e expectativas.
7. Fatores humanos e culturais: o comportamento humano e a cultura da organizacional influenciam significativamente em todos os aspectos da gestão de riscos.

8. Melhoria contínua: a gestão de riscos deve ser melhorada continuamente através de aprendizados e experiências em projetos.

A estrutura da gestão de riscos objetiva o apoio a organização na integração dessa gestão. A eficácia da gestão de riscos é resultante da integração na governança nas demais atividades da organização. Para isso, é fundamental o apoio das partes interessadas, incluindo a alta direção (ISO 31000, 2018).

A Figura 5 apresenta os componentes da estrutura da norma, que serão detalhados nos tópicos a seguir.

Figura 5 - Estrutura da ISO 31000



Fonte: ABNT (2018)

Os elementos apresentados na figura acima para um melhor entendimento são trabalhados de forma individual, verificando-se sua relevância para o entendimento da proposta da ISO 31000.

2.4.1 Liderança e comprometimento

É importante que a alta direção e os órgãos de supervisão assegurem que a gestão de riscos esteja integrada em todas as atividades da organização, e que demonstrem liderança e comprometimento, personalizando e implementando os componentes da estrutura, apresentando um plano ou curso de ação da gestão de riscos, assegurando recursos para a

gestão de riscos, atribuindo autoridade e responsabilidade dentro da organização. (ISO 31000, 2018)

Essas atitudes irão auxiliar a organização a alinhar a gestão de riscos com os objetivos estratégicos, melhorar a comunicação sobre o valor da gestão de riscos para as partes interessadas, proporcionar o monitoramento sistemático de riscos e desenvolver critérios para assumir ou não determinados riscos, além de assegurar que a estrutura da gestão de riscos seja apropriada para o contexto da organização (ISSO 31000,2018).

2.4.2 Integração

O apoio da integração da gestão de riscos se dá na compreensão das estruturas do contexto organizacional, tendo em vista que as estruturas se diferem de acordo com o propósito, metas e complexidade da organização. Os riscos de todas as partes da estrutura devem ser gerenciados, assim, todos dentro da organização têm o dever de gerenciar os riscos (ISO 31000, 2018).

A governança tem o papel de orientar o caminho da organização, suas relações externas e internas, regras, processos e práticas utilizadas. Com isso, é a governança quem determina a responsabilidade e os papéis de supervisão na organização (ISO 31000, 2018).

Para integrar a gestão de riscos é necessário que haja dinâmica, iteração e personalização para as necessidades e cultura da organização (ISO 31000, 2018).

2.4.3 Concepção

Ao criar a estrutura para gerenciar riscos, é necessário que a organização esteja atenta aos contextos interno e externo. Para os fatores externos pode incluir, mas não limitar: fatores políticos, culturais, financeiros, tecnológicos, compromissos contratuais e tendências que afetem os objetivos, valores, necessidades ou expectativas da organização (ISO 31000, 2018).

Para fatores internos pode-se citar, dentre outros: visão, missão, valores, governança, estrutura da organização, estratégia, objetivos, políticas, cultura da organização, normas, diretrizes e modelos da organização. É importante que a alta direção e os órgãos de supervisão demonstrem o seu comprometimento com a gestão de riscos, por meio de uma política, declaração ou outro meio que transmita de forma clara os objetivos dessa gestão (ISO 31000, 2018).

Também é papel da alta direção atribuir autoridade, responsabilidade e responsabilizações para os papéis pertinentes à gestão de riscos. Além disso, deve-se garantir a alocação de recursos apropriados (ISO 31000, 2018). É recomendado que a organização estabeleça uma abordagem para comunicação e consulta. Sendo que a comunicação envolve compartilhar informação com o público-alvo, e a consulta, envolve o fornecimento de retorno pelos participantes. Essas informações da comunicação e consulta devem ser coletadas, consolidadas, sintetizadas e compartilhadas, focando no retorno dessa informação para que seja utilizado na implementação de melhorias (ABNT, 2018).

2.4.4 Implementação

A implementação da gestão de riscos deve ser realizada por meio do desenvolvimento de um plano apropriado, que inclua prazos e recursos, com a identificação de quem, onde, quando e como será tomado diferentes tipos de decisões, com a modificação de processos caso seja necessário e com a garantia de que as mudanças da organização para gerenciar os riscos sejam compreendidas por todos os envolvidos (ABNT, 2018).

2.4.5 Avaliação

Para avaliar a eficácia da estrutura de gestão de riscos, a organização deve mensurar periodicamente o desempenho dessa estrutura, com base em seus objetivos, para determinar se ela permanece adequada (ABNT, 2018).

2.4.6 Melhoria contínua

A melhoria na estrutura de gerenciamento de riscos deve acontecer de forma contínua para atender as mudanças externas e internas, melhorando a adequação e eficácia da estrutura e a forma como os processos são integrados (ABNT, 2018).

A ISO 31000, menciona que gerenciar riscos é iterativo e auxilia as organizações a melhor definirem suas estratégias, visando alcançar seus objetivos e na tomada de decisões fundamentadas. Para realizar esse gerenciamento de risco, são apresentados seis processos (ABNT, 2018):

1. Comunicação e consulta: este processo auxilia as partes interessadas a compreender os riscos, onde a comunicação promove a conscientização e o

entendimento do risco e a consulta busca obter retorno para auxiliar na tomada de decisão.

2. Escopo, contexto e critérios: tem como propósito personalizar a gestão de risco através do estabelecimento do contexto que envolve os objetivos e estratégias da organização. Além disso, desenvolve critérios para escolha dos riscos que serão tratados.
3. Processo de avaliação de riscos: este processo está subdividido em identificação dos riscos, onde o risco é encontrado, reconhecido e descrito, análise de riscos, que visa compreender a natureza e características do risco e avaliação do risco, cujo propósito é avaliar a necessidade de tratamento dos riscos.
4. Tratamento dos riscos: é o processo de selecionar e implementar ações para abordar os riscos.
5. Monitoramento e análise crítica: esta etapa tem por objetivo melhorar a qualidade da gestão de riscos, verificando se os processos e seus resultados estão ocorrendo da forma planejada.
6. Registro e relato: o processo de gestão de riscos e seus resultados devem ser documentados, com o objetivo de comunicar os resultados para a organização, fornecer informações para tomadas de decisões posteriores e melhorar as atividades de gestão de riscos.

2.5 Comparativo de Frameworks

A partir de um estudo sobre os padrões, obtive como resultado o apontamento dos pontos mais relevantes na gestão identificados como elementos que podem comprometer o sucesso do projeto, além de dificuldades que podem ser encontradas nos projetos.

O Quadro 1 apresenta um resumo dos três padrões, apresentando a visão da gestão de risco para cada um deles.

Quadro 1 – Comparação entre os três padrões

ITEM	PMBOK	PRINCE2	ISO 31000
Definição de risco	“Evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto.”	“É um evento futuro que, se ocorrer, poderá afetar um ou mais objetivos do projeto.”	“Efeito de incerteza nos objetivos, um efeito é um desvio em relação ao esperado”
Definição de gerenciamento de riscos	“Tem por objetivo aumentar a probabilidade e/ou o impacto dos riscos positivos e diminuir a probabilidade e/ou o impacto dos riscos negativos, a fim de otimizar as chances de sucesso do projeto.”	“É lidar de forma proativa com o projeto, uma vez que se gerenciamento de riscos não há confiança de que o projeto manterá a contínua justificativa para o negócio.”	“Atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que se refere a riscos.”
Composição da gerência de riscos	7 processos de gerenciamento	5 processos de gerenciamento	6 processos de gerenciamento
Referência	2021	2016	2018

Fonte: PMBOK, 2021; ANGELO; LUKOSEVICIUS, 2016; ABNT NBR ISO 31000:2018.

Conforme apresentado no Quadro 1, as definições de risco são semelhantes, porém, quando se trata da definição de gerenciamento de riscos pode ser destacado o direcionamento de cada guia, o PMBOK está mais focado ao projeto, o PRINCE2 gerencia riscos não deixando de lado a justificativa do negócio, já a ISO 31000 aborda de forma que a gestão seja implementada não apenas para projetos, mas para qualquer atividade da organização.

Apesar dessa diferença na quantidade de processos indicados na gerência de risco de cada padrão, os três guias abordam definições semelhantes, envolvendo conceitos importantes para a gestão de riscos como identificar, avaliar, planejar e implementar.

2.6 Ferramentas e técnicas que podem ser adotadas para a gestão de riscos.

A ISO 31000 (ABNT, 2012) apresenta uma tabela onde são relacionadas ferramentas e técnicas disponíveis para a gestão de riscos, elencando a sua usabilidade em cada processo da gestão. Foram selecionadas cinco ferramentas que são utilizadas pela maioria dos processos e que têm maior aceitação nos três guias estudados, que são: Matriz SWOT, Análise dos Modos e Efeito de Falhas, Matriz probabilidade e impacto, Análise de causa-Raiz e Análise da árvore de falha. As ferramentas são detalhadas a seguir.

2.6.1 Matriz SWOT

A matriz SWOT estuda a competitividade da empresa ou organização a partir de quatro variáveis: *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Oportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameças). Com essas quatro variáveis, é possível perceber pontos de grande importância para qualquer organização (RODRIGUES, 2005).

Esta técnica pode ser utilizada na identificação dos riscos, para aumentar a amplitude dos riscos identificados. Onde se inicia com a verificação de forças e fraquezas da organização, com foco no projeto. Em seguida, identifica as oportunidades do projeto resultantes das forças da organização, bem como as ameaças decorrentes das fraquezas (PMBOK, 2017). A Figura 6 demonstra como essas variáveis são dispostas em um quadro.

Figura 6 - Matriz SWOT

		Análise Interna	
		Pontos fortes (Strengths)	Pontos fracos (Weaknesses)
Análise Externa	Oportunidades (Opportunities)	SO Tirar o máximo partido dos pontos fortes para aproveitar ao máximo as oportunidades detectadas	WO Desenvolver as estratégias que minimizem os efeitos negativos dos pontos fracos e que em simultâneo aproveitem as oportunidades emergentes
	Ameaças (Threats)	ST Tirar o máximo partido dos pontos fortes para minimizar os efeitos das ameaças detectadas	WT As estratégias a serem desenvolvidas devem minimizar ou ultrapassar os pontos fracos e, tanto quanto possível, fazer face às ameaças

Fonte: PIMENTA (2014)

2.6.2 FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) ou Análise dos Modos e Efeito de Falhas

É uma técnica utilizada para identificar os possíveis modos em que sistemas, projetos, processos ou produtos podem falhar. Para identificar as possíveis falhas são feitas algumas suposições e a prioridade dos problemas encontrados é definida de acordo com a multiplicação de três fatores: nível crítico da sua consequência, probabilidade de ocorrer e a capacidade de detectar o problema. Com essa medida é possível priorizar os riscos de maior índice e assim tomar ações corretivas para as mais relevantes (BORGES, 2017). Conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Exemplo de FMEA

ANÁLISE DE MODO E EFEITO DE FALHA POTENCIAL								
Nº. FMEA: 122		Data de Início: 27-08-2012		Responsável: Cristiano		Critisystems		
Área: Resfriamento de Cubas		Revisão: 01		Preparado por: João		Telefone: (15) 3021-6257		
Sistema: Bombeamento		Equipe: João, Felipe, Pedro						
Nome do Componente	Função do componente	Modo(s) de falha	Efeito(s) Potencial(is) de Falha(s)	OCORR (tab1) (O)	SEVER (tab2) (S)	DETEC (tab3) (D)	RISCO (RPN) (O)*(S)*(D)	Ação Corretiva Recomendada
M212 - Motor Elétrico	Bombear água para a caixa d'água central	Estator - Falha de isolamento	Perda de Fluxo	1	3	5	15	
		Estator - Enrolamento danificado	Perda de Fluxo	4	4	6	96	Realizar inspeção mensal no estato
		Estator – Rotor Queimado	Perda de Fluxo	4	4	5	80	Realizar termografia mensalmente
		Estator – Vibração Excessiva	Perda de Fluxo	5	6	5	150	Realizar análise de vibração mensalmente
		Estator – Rolamento Travado	Perda de Fluxo	5	6	6	180	Realizar inspeção semanal no rolamento

Fonte: CITISYSTEMS (2020)

2.6.3 Matriz probabilidade e impacto

A matriz de probabilidade e impacto é utilizada para classificar os riscos, fontes de riscos ou tratamentos de risco baseados no cálculo de duas variáveis: Probabilidade da ocorrência de um evento e Impacto da ocorrência do risco (DAYCHOUM, 2013).

O tratamento dos riscos pode ser feito a partir da análise quantitativa dos riscos, selecionando estratégias para responder a um risco e elaborando um plano de ação para identificação de responsáveis, prazos e custos associados a cada ação do planejamento (DAYCHOUM, 2013). A Figura 8 apresenta a matriz de probabilidade e impacto relacionados a ameaças e oportunidades.

Figura 8 - Matriz de probabilidade e impacto

		Ameaças					Oportunidades				
Probabilidade	90%	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média
	70%	Baixa	Média	Média	Alta	Alta	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta
	50%	Baixa	Baixa	Média	Alta	Alta	Baixa	Baixa	Média	Alta	Alta
	30%	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta	Baixa	Média	Média	Alta	Alta
	10%	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta
		Muito Baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto	Muito Alto	Alto	Moderado	Baixo	Muito Baixo
Impacto											

Fonte: NAPOLEÃO (2020)

2.6.4 Análise de causa-Raiz

Esta ferramenta é utilizada para identificar a causa raiz do problema analisado, buscando tratar a verdadeira causa e não as suas consequências. A técnica consiste em

perguntar o porquê 5 vezes, para remover as camadas de causa e sub causa e encontrar a causa raiz (MENEGAZ, 2017). A Figura 9 apresenta um exemplo de como funciona a técnica.

Figura 9 - Exemplo da ferramenta 5 Porquês

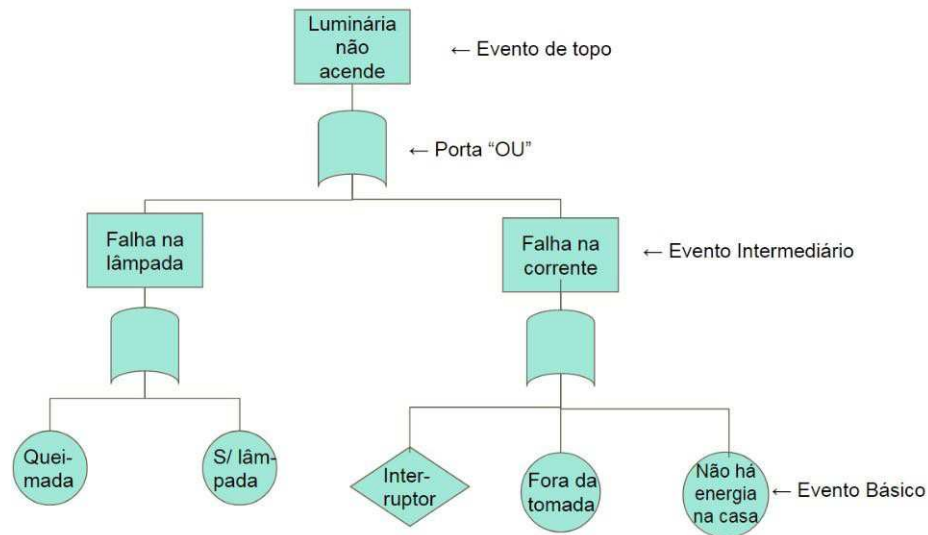


Fonte: MATSUMOTA (2020)

2.6.5 Análise da árvore de falha

A técnica de análise da árvore de falha é utilizada para identificar e analisar fatores que podem contribuir para um problema indesejado, encontrando o motivo pelo qual ocorreu o evento de topo. Esta ferramenta apresenta uma medida qualitativa quando elaborado o diagrama de árvore, porém, pode ser utilizada de forma quantitativa quando se calcula os riscos de cada evento (MENEGAZ, 2017). A Figura 10 demonstra a estrutura do diagrama na prática.

Figura 10 - Exemplo da ferramenta de análise de árvore de falha



Fonte: MENEGAZ (2017).

2.7 Desenvolvimento Híbrido

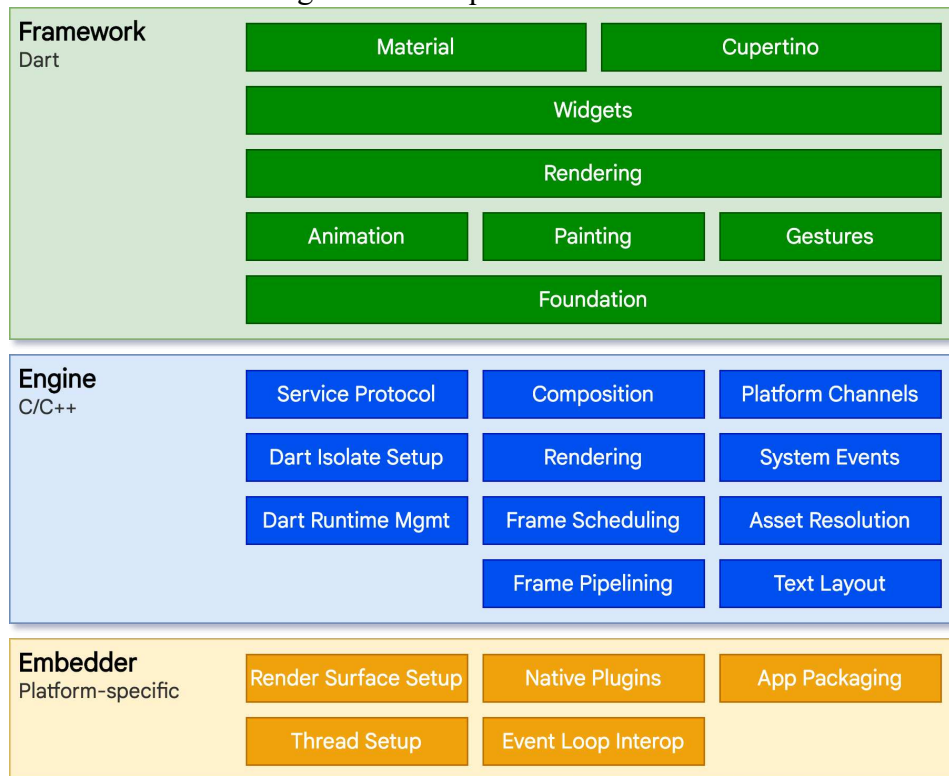
O desenvolvimento híbrido é a prática de desenvolver produtos de software para diversas plataformas. Os desenvolvedores utilizam métodos para acomodar diferentes sistemas operacionais com um único produto (CROSS-PLATAFORM DEVELOPMENT, 2020). Fazendo uso de linguagens não nativas e transformando o código em nativo de cada ambiente, ou uma espécie de ponte entre o código e a máquina virtual que executa os aplicativos (CARDOSO, 2022).

As principais tecnologias do desenvolvimento híbrido são o Flutter e o React Native, tendo como principal vantagem o desenvolvimento para diversas plataformas com um único código, garantindo maior facilidade no desenvolvimento, reduzindo custos e facilitando a manutenção (BITTENCOURT, 2021). Apresentados a seguir.

2.7.1 Flutter

Segundo WINDMILL (2019), o Flutter é um kit de desenvolvimento mobile programado na linguagem Dart, que é possível escrever aplicações para as plataformas *Android*, *IOS*, *Web* e *Desktop*. De código aberto, desenvolvido pelo Google. É uma plataforma que fornece tudo que precisa para criar aplicativos como: mecanismos de renderização, componentes de interface, estrutura de testes, *host*, dentre outros.

Figura 11 – Arquitetura do Flutter



Fonte: FLUTTER (2022)

Como mostra a Figura 11, a arquitetura do Flutter é distribuída em três camadas, sendo elas: *Framework*, *Engine* e *Embedder*. A primeira camada dispõe de diversos conjuntos de bibliotecas, *layouts*, plataformas e outros componentes. Na segunda camada, é uma estrutura primitiva necessária para dar assistência aos aplicativos, desenvolvida em linguagem C++. Por fim, a camada *Embedder*, é responsável por coordenar acessos à serviços operacionais, entrada, acessibilidade e renderização (FLUTTER,2022).

Sua programação se baseia em *widgets* que são estruturados de forma hierárquica, em que os filhos herdam as características do pai, ou seja, as propriedades definidas anteriormente são mantidas pelos seus descendentes (WINDMILL, 2019).

2.7.1 React Native

Segundo EISENMAN (2017), o React Native é um *framework JavaScript* utilizado para escrever aplicações reais e de renderização nativa para *Android* e *IOS*. De código aberto, desenvolvido pela empresa *Facebook*.

O React Native segue os mesmos padrões do React, sendo assim, é possível criar funções que podem ser padronizadas e utilizadas de forma genérica dentro do projeto (ALCANTARA, 2018).

Uma desvantagem deste *framework* é a utilização de pontes para a compilação da linguagem *React* ou *JavaScript* para a linguagem nativa do sistema operacional, com isso, pode haver problemas de desempenho do aplicativo. Em contra partida, a forma como é estruturado os componentes faz com que haja um alto grau de reutilização e personalização de funções e telas (ALCANTARA, 2018).

Na seção a seguir será apresentada a metodologia utilizada neste trabalho.

3 METODOLOGIA

Nesta seção será apresentada a metodologia utilizada para elaboração deste trabalho.

3.1 Caracterização da Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizado a pesquisa bibliográfica, com o objetivo de descrever três guias de gerenciamento de riscos que podem ser aplicados em projetos, PMBOK, PRINCE2 e ISO 31000. Onde as principais referências utilizadas para análise e comparação entre os três padrões de gerenciamento de risco foram *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK, 2021); Prince 2: o método de gerenciamento de projetos (ANGELO; LUKOSEVICIUS, 2016); e ISO 31000 (ABNT, 2018). Além disso, também foram realizadas pesquisas em artigos acadêmicos, livros e *sites* de associações de profissionais ligados ao tema deste trabalho.

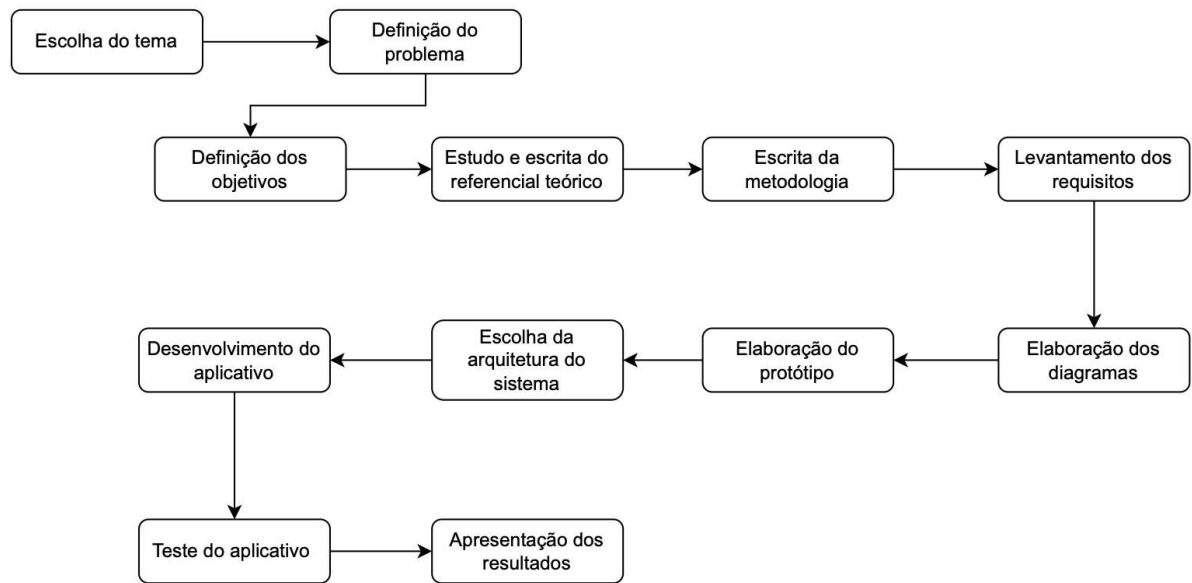
A forma de abordagem da pesquisa é qualitativa, com o intuito de comparar a visão da gestão de risco segundo cada um dos três guias analisados, destacando suas diferenças e similaridades.

Para essa comparação foram utilizados aspectos considerados relevantes quanto ao entendimento de cada corpo de conhecimento de gerenciamento para gestão de riscos.

3.2 Implementação dos métodos

Para a melhor compreensão sobre a metodologia deste trabalho, foi elaborado um fluxograma, apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Fluxograma da Metodologia



Fonte: Próprio Autor (2023)

O presente trabalho foi dividido em cinco etapas, sendo elas:

1. Problema.

O primeiro passo deste trabalho foi definir tema, justificativa, problema a ser resolvido e os objetivos geral e específicos.

2. Referencial teórico.

Na segunda etapa, é realizada a revisão bibliográfica que dá suporte ao desenvolvimento e resultado deste trabalho. Dentre elas a explanação das definições dos três frameworks mais utilizados para gestão de riscos (PMBOK, PRINCE2 e ISO 31000), um comparativo entre estes frameworks, desenvolvimento híbrido, Flutter, React Native e a apresentação de ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas para a gestão de riscos.

3. Estruturação do projeto.

Na terceira etapa, foi realizado o levantamento de requisitos, definição dos requisitos funcionais e não funcionais, arquitetura do sistema, diagrama de caso de uso, diagrama de atividade, diagrama entidade relacionamento e diagrama de classes.

Para realização destes diagramas, fez-se o uso das ferramentas PlantUML e Diagrams.net.

4. Protótipo e desenvolvimento.

Na quarta etapa, após a conclusão da estruturação do projeto, foi realizada a prototipagem de telas, para isto foi utilizada a ferramenta Figma, posteriormente a definiu-se o framework Flutter, escrito na linguagem Dart, como linguagem de programação para o aplicativo, pelo fato de ser uma linguagem híbrida onde é possível desenvolver para diversas plataformas com apenas um código. O banco de dados utilizado foi o Firebase, devido a sua fácil integração com o framework.

5. Teste e Resultados

Na quinta e última etapa, foram realizados testes unitários de funcionamento e apresentados os resultados.

3.2 Definição das Tecnologias

Nesta seção serão apresentadas as justificativas para as escolhas das tecnologias apresentadas neste trabalho.

3.2.1 Padrões de gestão de riscos

Com a finalidade de estabelecer o padrão de gestão de riscos a ser utilizado, foi realizado o Quadro 2, que apresenta uma comparação entre as três estruturas de conhecimento.

Quadro 2 – Comparação na abordagem do gerenciamento de risco

ITEM	PMBOK	PRINCE2	ISO 31000
Processos de gerenciamento de riscos aplicados aos projetos	Sim	Sim	Sim
Processos de gerenciamento de riscos aplicados às demais atividades da organização	Não	Não	Sim
Trata de ferramentas de gestão de riscos a serem utilizadas	Sim	Sim	Não
Analisa os riscos de forma qualitativa e quantitativa	Sim	Sim	Sim
Processos devem ser iterativos	Sim	Sim	Sim
Os processos devem ser personalizados	Sim	Sim	Sim
Possui certificação para o Profissional	Sim	Sim	Sim

Fonte: Próprio autor, 2020.

O Quadro 2 apresenta algumas diferenças e similaridades entre as metodologias para gerenciamento de riscos analisadas. Uma grande diferença entre as abordagens analisadas está na aplicação dos processos de gerenciamento de risco, pois enquanto o PMBOK e o PRINCE2 são voltados para projetos, a ISO 31000 permite aplicações em qualquer atividade. Outra diferença identificada em relação aos outros guias é o fato de a ISO 31000 não tratar diretamente de ferramentas a serem utilizadas na gestão de risco.

Dentre as semelhanças identificadas, os guias fazem uso de processos de gerenciamento de riscos aplicados aos projetos e certificam os profissionais capacitados.

Os três guias afirmam que os processos de gerenciamento de riscos devem ser tratados de forma iterativa, ou seja, realizados inúmeras vezes, visando manter da forma mais atualizada possível as fontes de informações, riscos já identificados e novos riscos.

Outra similaridade entre as três abordagens está no ajuste de processos para cada projeto, essa personalização é de grande importância para se adequar ao contexto, complexidade e porte em que o projeto está inserido.

Apesar de os três guias terem características bastante parecidas, optou-se por utilizar o guia PMBOK, devido a sua maior popularidade e maior taxa de atualização.

O aplicativo foi desenvolvido com base no PMBOK e utilizando uma das suas principais técnicas para avaliação de riscos que é a matriz de probabilidade e impacto.

3.2.2 Desenvolvimento híbrido

De acordo com o objetivo deste trabalho, optou-se pela utilização de um *framework* de desenvolvimento híbrido a fim de abranger a maior parte dos sistemas operacionais atualmente. Para isto, listou-se o *React Native* e o *Flutter*.

O *React Native*, tem com base a biblioteca do JavaScript, que como apresentado anteriormente na seção 2.5.1, pode causar problemas de desempenho no aplicativo. Enquanto o *Flutter*, possui uma gama de bibliotecas *widgets* que auxiliam na programação, assim como trabalha com o seu próprio mecanismo de renderização.

Com isso, optou-se pela utilização do *framework* criado pela empresa Google, o *Flutter*.

3.3 Materiais

Os materiais foram ocultados, pois não alteram os resultados do trabalho. Sendo que é possível utilizar as ferramentas em qualquer estrutura de computador. As ferramentas utilizadas foram: Figma, PlantUML, Diagrams.net, Android Studio e Firebase.

3.4 Orçamento

Devido ao fato das ferramentas utilizadas para a elaboração deste trabalho serem gratuitas, não houve nenhum tipo de gasto com a finalidade de atingir o resultado.

4 RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos durante a elaboração deste projeto. São eles: arquitetura do sistema, diagrama de classes e desenvolvimento do aplicativo.

4.1 Arquitetura do sistema

Após a definição das tecnologias a serem utilizadas para este aplicativo, estabeleceu-se a arquitetura do sistema. A fim de melhor ilustrar a arquitetura do mesmo, desenvolveu-se a Figura 12, apresentada a seguir.

Figura 13 - Arquitetura da aplicação proposta



Fonte: Próprio Autor (2023)

Diante da Figura apresentada verifica-se um conjunto de tecnologias que interagem para a solução dos requisitos, no qual o sistema se valerá de soluções como o Framework Flutter e banco de dados Firebase.

Inicialmente o usuário deverá efetuar a entrada no aplicativo, posteriormente o aplicativo encaminha as informações para o banco de dados através de uma requisição, por meio do protocolo HTTP. Após a confirmação, o usuário tem acesso as funcionalidades do sistema.

4.2 Implementação

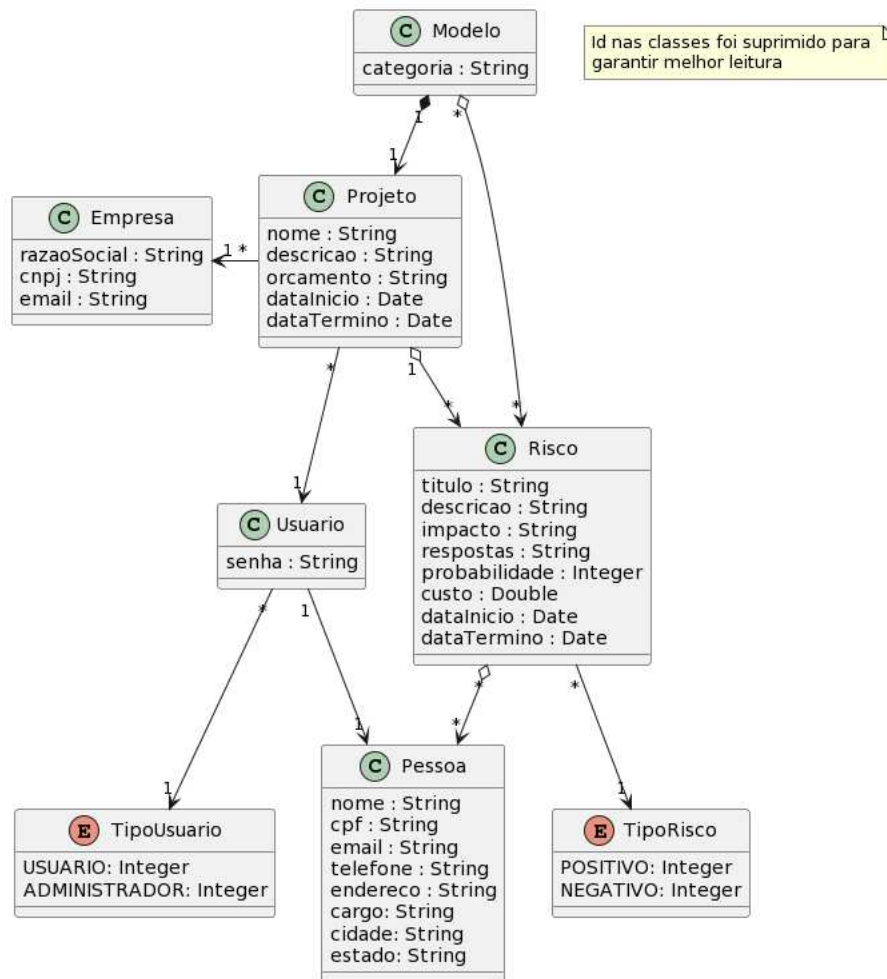
Nesta seção apresentados o diagrama de classe e o desenvolvimento do aplicativo, abordando as telas e funcionalidades do sistema.

4.2.1 Diagrama de classes

Nesta seção será apresentado o diagrama de classe que auxiliou no melhor entendimento da estrutura desse sistema no momento da programação. Os diagramas de caso de uso, de atividades e de entidade e relacionamento estão apresentados no apêndice A, juntamente com os requisitos funcionais e não funcionais.

O diagrama de classe apresenta de forma visual as classes do sistema e seus relacionamentos, a fim de demonstrar a estrutura e arquitetura que será utilizada para a implementação da aplicação. Este diagrama possui seis classes e dois enumeradores, apresentados na imagem a seguir.

Figura 14 - Diagrama de Classes



Fonte: Próprio Autor (2023)

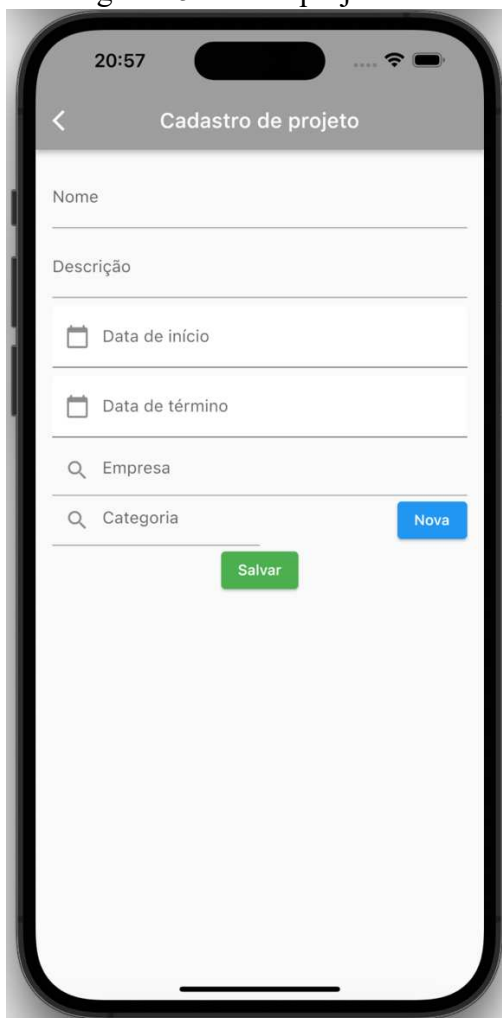
A classe Pessoa, representa as informações de cada pessoa no sistema, esta pessoa pode ser usuário e/ou parte interessada. A classe Projeto está relacionada a empresa, usuário, risco e

modelo. Houve uma alteração em relação ao diagrama de classes do projeto de conclusão de curso onde as classes endereço, cidade e estado foram adicionadas a classe pessoa, devido ao fato de serem usadas apenas nesta classe.

4.2.2 Aplicativo

O aplicativo foi desenvolvido em linguagem Flutter e a seguir será apresentado sobre as telas e funcionalidades do sistema.

Figura 15 - Novo projeto



A tela 'Cadastro de projeto' apresenta um formulário com os seguintes campos: 'Nome', 'Descrição', 'Data de início' (com ícone de calendário), 'Data de término' (com ícone de calendário), 'Empresa' (com ícone de lupa) e 'Categoria' (com ícone de lupa). No canto inferior direito, há um botão azul 'Nova'. No canto inferior central, há um botão verde 'Salvar'.

Figura 16 – Riscos sugeridos



A tela 'Riscos sugeridos' exibe uma lista de riscos com os seguintes detalhes:

Status	Risco	Prob	Imp	P/B
✓	Falhas relativas à confidencialidade	3	5	Alto
⊖	Desconhecimento do escopo	1	4	Baixo
✓	Ausência dos requisitos mínimos de hardware	2	2	Baixo
✓	Problemas com bugs e erros de softwares	3	3	Medio

No canto inferior direito, há um botão verde 'Finalizar'.

Fonte: Próprio Autor (2023)

A figura 15 apresenta a tela para criar um novo projeto, onde o usuário deve preencher os dados solicitados, a partir da categoria de projeto selecionada, o mesmo será encaminhado para a tela de riscos sugeridos, apresentada na Figura 16, esta tela permite que o usuário escolha

dentre os riscos sugeridos pelo modelo criado por um gestor experiente (administrador), apresentando a sua probabilidade e impacto, para melhor adequar a sua realidade.

Figura 17 – Lista de Projetos

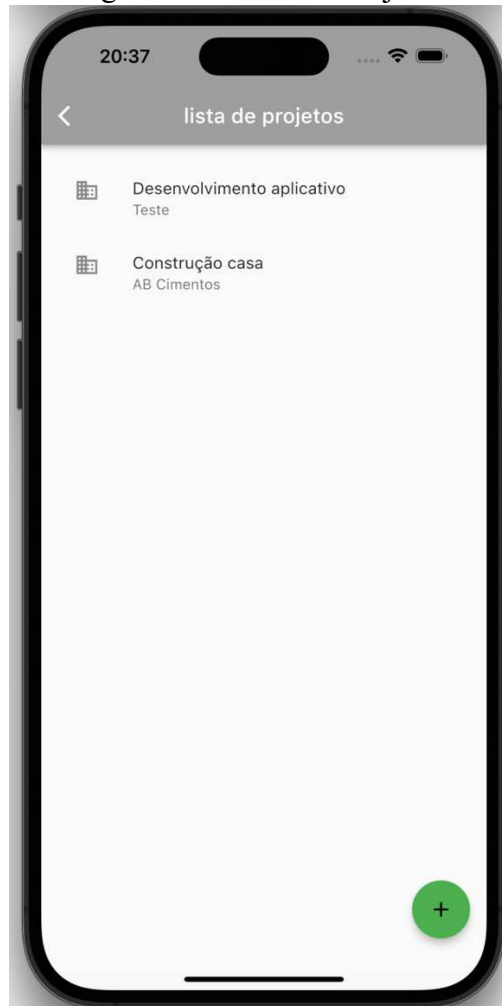


Figura 18 – Riscos do projeto



Fonte: Próprio Autor (2023)

A figura 17, apresenta a tela que permite ao usuário navegar entre os projetos por ele criados. Entrando no projeto, é possível monitorar os riscos de acordo com sua probabilidade e impacto. Os ícones ao lado de cada risco alteram de cor de acordo com a posição do risco na matriz de probabilidade e impacto apresentado na figura 18.

Esse cálculo é realizado através da seguinte função:

```

1 getMatriz() {
2     int x=0;
3     x = probabilidade * impacto;
4     if(x<6){
5         probImp = 'Baixo';
6     }else if(x>5 && x<13){
7         probImp = 'Medio';
8     }else{
9         probImp = 'Alto';
10    }
11    return probImp;
12 }

```

A função está levando em conta uma matriz de probabilidade e impacto de tamanho 5 por 5, esta realiza a operação probabilidade x impacto e a partir do seu resultado, classifica de acordo com a matriz. Conforme apresentado na figura 19.

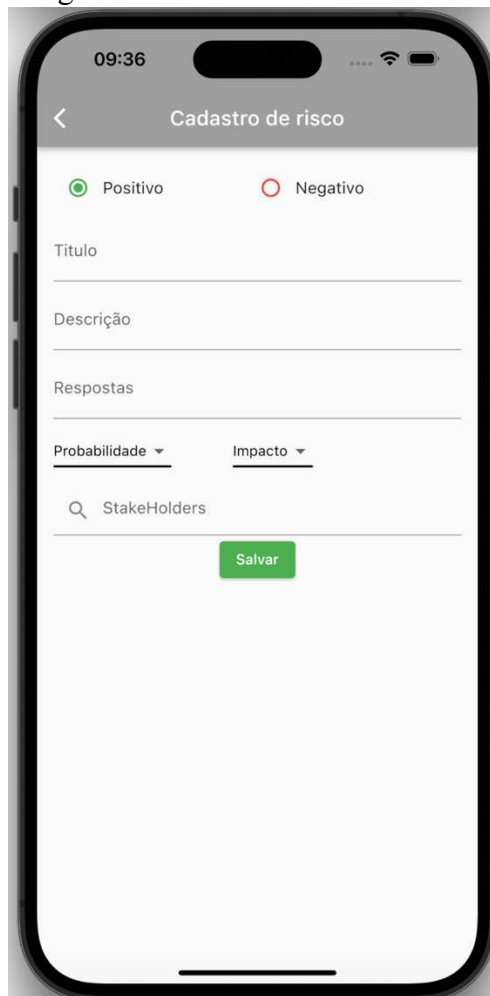
Figura 19 – Matriz de Probabilidade e Impacto 5 x 5

	Matriz de Probabilidade x Impacto				
Probabilidade					
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
Impacto	1	2	3	4	5

Fonte: PMO (2022)

O usuário pode cadastrar novos riscos identificados através da tela apresentada na figura 20.

Figura 20 – Cadastro de riscos



09:36

< Cadastro de risco

☒ Positivo ☐ Negativo

Titulo

Descrição

Respostas

Probabilidade ▾ Impacto ▾

🔍 StakeHolders

Salvar

Fonte: Próprio Autor (2023)

Os riscos criados pelo usuário também são classificados na matriz de probabilidade e impacto e podem ser visualizados na tela de monitoramento do projeto.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como propósito o desenvolvimento de um projeto para uma ferramenta que auxilie gestores de projeto de riscos.

Primeiramente foi realizada a fundamentação teórica, apresentando os principais conceitos e guias para gestão de riscos em projetos, uma análise comparativa entre PMBOK, PRINCE2 e ISO 31000, com foco nas principais diferenças e similaridades desses três guias para gestão de risco. E apresentado as principais ferramentas e técnicas mais utilizadas na gestão de riscos.

Posteriormente, realizado o levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais, além do desenvolvimento da arquitetura do sistema, diagrama de caso de uso, diagrama de atividades, diagrama entidade e relacionamento, diagrama de classes e protótipo de telas.

Por fim, desenvolveu-se o aplicativo em linguagem Flutter, capaz de criar modelos para cada tipo de projeto. Este, cumpriu com os requisitos levantados anteriormente, facilitando as etapas de identificação, análises qualitativa e quantitativa, planejar e implementar riscos, e monitorar riscos.

5.1 Trabalhos Futuros

Nesta seção serão expostas algumas sugestões para trabalhos futuros.

- Adicionar inteligência artificial para predição de riscos.
- Gerar cronograma dos riscos de cada projeto.
- Realizar testes com profissionais da área de gestão de projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR ISO/IEC31000. Gestão de Riscos - Diretrizes. Rio de Janeiro, 2018.

ABNT NBR ISO/IEC31010: Gestão de riscos - técnicas para o processo de avaliação de riscos. Rio de Janeiro, 2012.

ALCANTARA, C. React Patterns — Começando pelo Render Props. 2018. Disponível em: <<https://medium.com/collabcode/react-patterns-começando-pelo-render-props-e0040ef723ce#:~:text=Render%20props%20é%20um%20padrão,identificação%20de%20tipos%20de%20components.>>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

ALMEIDA, Norberto De Oliveira. Gerenciamento de portfólio. Brasport, 2011.

ANGELO, A. S. Entendendo o PRINCE2. Revista Mundo PM, 2008.

ANGELO, Adalcir da Silva; LUKOSEVICIUS, Alessandro Prudêncio. Prince 2: o método de gerenciamento de projetos. Brasport, 2016.

BITTENCOURT, Jeniffer. Desenvolvimento de Apps Mobile: por onde começar. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/desenvolvimento-apps-mobile-por-onde-comecar>>. Acesso em 10 de junho de 2023.

BORGES, Nathalia Ferreira. Estudo das Ferramentas de Risco aplicadas ao Scrum. Brasília, 2017.

CABRAL, S. L., A abordagem do PRINCE2™ tem o foco na inteligência do projeto, em sua estratégia, cumprimento de objetivos, satisfação das partes interessadas e, sobretudo, na geração de valores. E-NEWS PMISP, 2013.

CARDOSO, Rodrigo. Desenvolvimento híbrido de aplicativos: frameworks e bibliotecas. Disponível em: <<https://www.locaweb.com.br/blog/temas/codigo-aberto/desenvolvimento-hibrido/#:~:text=O%20desenvolvimento%20h%C3%ADbrido%20se%20baseia,que%20rodar%20em%20cima%20do>>. Acesso em: 20 de maio de 2023.

CITISYSTEMS. FMEA –Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos. 2014.

DAYCHOUM, M. 40+10 Ferramentas e técnicas de gerenciamento/ Merhi Daychoum PMP. Brasport, v. 5ªEdição, 2013.

EISENMAN, Bonnie. Learning React Native. Building Native Mobile Apps with JavaScript. Printed in the United States of America. Published by O'Reilly Media, Inc, Outubro de 2017.

FLUTTER. Flutter architectural overview. Documentação, 2022. Disponível em: <<https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview#what-is-flutter>>. Acesso em: 06 de junho de 2023.

GARTNER. Third-Party Risk Management (TPRM)<https://www.gartner.com/en/legal-compliance/trends/third-party-risk?_its=jtdcjtiydmkljtijtnbjtiyztuxntbhmwmt2uy00odm1wfkztity2jjmgrjmwil1ya0jtiytjdjtiyc3rhdgulgmljilm0elmjybh%20bmt24nza5nta5mn5sy

w5kfjfmty0njdfzglyzwn0xzq0owu4mzbmmme0otu0ymm2zmvjnwmxodflyzi4zjk0jtiytjdjt iyc2l0zulkjtiytjtnbndaxmzel0q%3d>. Acesso em 10 de junho de 2023.

KEELING, Ralph. Gestão de projetos. Saraiva Educação SA, 2017. MARTINS, Fernando Rui Gomes. Desenvolvimento de um Template de Business Case e aplicação no ciclo de vida de um projeto de uma empresa municipal. 2017.

MATSUMOTA, Leonardo. Utilizando 5 Porquês (5-Why) na análise da causa raiz de sistemas TI. Disponível em: <<https://leonardo-matsumota.com/2018/04/25/utilizando-5-porques-5-why-na-analise-da-causa-raiz-de-sistemas-ti/>>. Acesso em 13 de agosto de 2020

MENEGAZ, Gabriel Marra. Proposição de uma ferramenta de risco adaptada a projetos ágeis. 2017.

MURRAY, A. “PRINCE2 in one thousand words”. The Stationery Office, 2011.

NAPOLEÃO, Bianca Minetto - Matriz de Riscos (Matriz de Probabilidade e Impacto). Disponível em: <<https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-de-riscos-matriz-de-probabilidade-e-impacto/>>. Acesso em 10 de agosto de 2020

Newtown Square: Project Management Institute, 2017.

PIMENTA, Luis Cláudio de Faria - Riscos devem ser vistos como oportunidades e ameaças. Disponível em: <<https://pmkb.com.br/artigos/riscos-devem-ser-vistos-como-oportunidades-e-ameacas/>>. Acesso em 10 de agosto de 2020

PMI. Guia de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos: Guia PMBOK. 6. ed.

PMI. Guia de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos: Guia PMBOK. 7. ed.

PROJETO PROCESSO – Gestão de projeto com base no PMBOK sexta edição. Disponível em: <<https://projeto-processo.com.br/gestao-de-projeto/>>. Acesso em 10 jul. 2020

RIBEIRO, R. L. O. Gerenciando projetos com PRINCE2TM. Rio de Janeiro: Brasport, 2011.

RODRIGUES, Jorge Nascimento; et al. 50 Gurus Para o Século XXI. 1. ed. Lisboa: Centro Atlântico.PT, 2005.

SBVC - Pesquisa revela principais problemas de lojas virtuais. Disponível em: <<http://sbvc.com.br/1989155-pesquisa-revela-principais-problemas-de-lojas-virtuais/>>. Acesso em 17 jul. 2020.

TECHOPEDIA: Educating IT Professionals To Make Smarter Decisions. CROSS-PLATFORM DEVELOPMENT. Disponível em: <<https://www.techopedia.com/definition/30026/cross-platform-development>> Acesso em: 20 de maio de 2023.

ZIA, Monalisa. Lançada a nova versão da norma ISO 31000 - Gestão de Riscos. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/imprensa/releases/5753-lancada-a-nova-versao-da-norma-iso-31000-gestao-de-riscos>>. Acesso em 01 maio 2020.

APÊNDICE A – Requisitos e diagramas

A.1 Requisitos funcionais

Foram identificados dez requisitos funcionais. Estes, estão descritos em formato de tabelas com os seguintes itens: identificação, definição, pré-requisitos, atores, descrição e caso de uso. A seguir, estão apresentados os requisitos funcionais.

Quadro 3 - RF001 | Gerenciar usuário

RF001	Gerenciar usuário
Definição	O sistema deve permitir o cadastro, consulta, edição e remoção de usuários.
Pré-requisitos	O administrador deve estar conectado ao sistema.
Atores	Administrador
Descrição	1. Na tela inicial do sistema, o administrador deve realizar a autenticação através do seu e-mail e senha. 2. O administrador deve clicar no botão usuário.
Caso de uso	Gerenciar usuário

Fonte: Autor (2022)

Quadro 4 - RF002 | Realizar autenticação

RF002	Realizar autenticação
Definição	O sistema deve permitir que o usuário possa acessar o sistema.
Pré-requisitos	O usuário deve estar cadastrado no sistema para ter acesso.
Atores	Usuário e Administrador
Descrição	1. Na tela inicial do sistema, o usuário deve informar o seu e-mail e senha. 2. O usuário deve clicar no botão entrar.
Caso de uso	Realizar autenticação

Fonte: Autor (2022)

Quadro 5 - RF003 | Gerenciar empresa

RF003	Gerenciar empresa
Definição	O sistema deve permitir o cadastro, consulta, edição e remoção de empresa.
Pré-requisitos	O usuário deve estar logado no sistema
Atores	Usuário e Administrador
Descrição	1. Na tela inicial do sistema, o usuário deve clicar no botão empresa.
Caso de uso	Gerenciar empresa

Fonte: Autor (2022)

Quadro 6 - RF004 | Gerenciar modelo de projeto

RF004	Gerenciar modelo de projeto
Definição	O sistema deve permitir o cadastro, consulta, edição e remoção de modelo de projeto de riscos.
Pré-requisitos	O usuário deve estar logado no sistema.
Atores	Administrador
Descrição	1. Na tela inicial do sistema, o usuário deve selecionar empresa. 2. O usuário deve clicar no botão modelos.
Caso de uso	Gerenciar modelo de projeto

Fonte: Próprio autor (2022)

Quadro 7 - RF005 | Gerenciar projeto de riscos

RF005	Gerenciar projeto de riscos
Definição	O sistema deve permitir o cadastro, consulta, edição e remoção de projeto de riscos.
Pré-requisitos	O usuário deve estar logado no sistema.
Atores	Usuário e Administrador
Descrição	1. Na tela inicial do sistema, o usuário deve selecionar empresa. 2. O usuário deve clicar no botão projetos.
Caso de uso	Gerenciar projetos de risco

Fonte: Próprio autor (2022)

Quadro 8 - RF006 | Gerenciar riscos

RF005	Gerenciar riscos
Definição	O sistema deve permitir o cadastro, consulta, edição e remoção de riscos.
Pré-requisitos	O usuário deve estar logado no sistema.
Atores	Usuário e Administrador
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na tela inicial do sistema, o usuário deve selecionar empresa. 2. O usuário deve clicar no botão projetos. 3. O usuário deve selecionar o projeto.
Caso de uso	Gerenciar riscos

Fonte: Próprio autor (2022)

Quadro 9 - RF007 | Gerenciar partes interessadas

RF007	Gerenciar partes interessadas
Definição	O sistema deve permitir o cadastro, consulta, edição e remoção de partes interessadas.
Pré-requisitos	O usuário deve estar logado no sistema.
Atores	Usuário e Administrador
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na tela inicial do sistema, o usuário deve selecionar empresa. 2. O usuário deve selecionar o projeto. 3. O usuário deve selecionar risco. 4. O usuário deve clicar no botão partes interessadas.
Caso de uso	Gerenciar partes interessadas

Fonte: Próprio autor (2022)

Quadro 10 - RF008 | Ordenar riscos por meio da tabela de probabilidade e impacto

RF008	Ordenar riscos por meio da tabela de probabilidade e impacto
Definição	O sistema deve ordenar os riscos do projeto de acordo com a tabela de probabilidade e impacto.
Pré-requisitos	O usuário deve estar logado no sistema.
Atores	Usuário e Administrador
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na tela inicial do sistema, o usuário deve clicar no botão projetos. 2. O usuário deve criar um novo projeto. 3. O usuário deve preencher todos os dados solicitados e salvar o projeto. 4. O sistema ordena os riscos do projeto.
Caso de uso	Ordenar riscos

Fonte: Próprio autor (2022)

Quadro 11 - RF009 | Retornar lista de riscos ordenada

RF009	Retornar lista de riscos ordenada
Definição	O sistema deve retornar uma lista ordenada com os riscos.
Pré-requisitos	O usuário deve estar logado no sistema.
Atores	Usuário e Administrador
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na tela inicial do sistema, o usuário deve clicar no botão projetos. 2. O usuário deve selecionar projeto. 3. O sistema retorna lista de riscos ordenada.
Caso de uso	Retornar lista de riscos ordenada

Fonte: Próprio autor (2022)

Quadro 12 - RF010 | Informar partes interessadas

RF010	Informar partes interessadas
Definição	O sistema deve informar as partes interessadas sobre os riscos.
Pré-requisitos	O usuário deve estar logado no sistema.
Atores	Usuário
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na tela inicial do sistema, o usuário deve realizar a autenticação através do seu e-mail e senha. 2. O usuário deve clicar no botão projetos.
Caso de uso	Informar partes interessadas

Fonte: Próprio autor (2022)

A.2 Requisitos não funcionais

Foram levantados 5 requisitos não funcionais. Estes requisitos estão apresentados na tabela a seguir, classificados por identificação e descrição.

Quadro 13 - Requisitos não funcionais

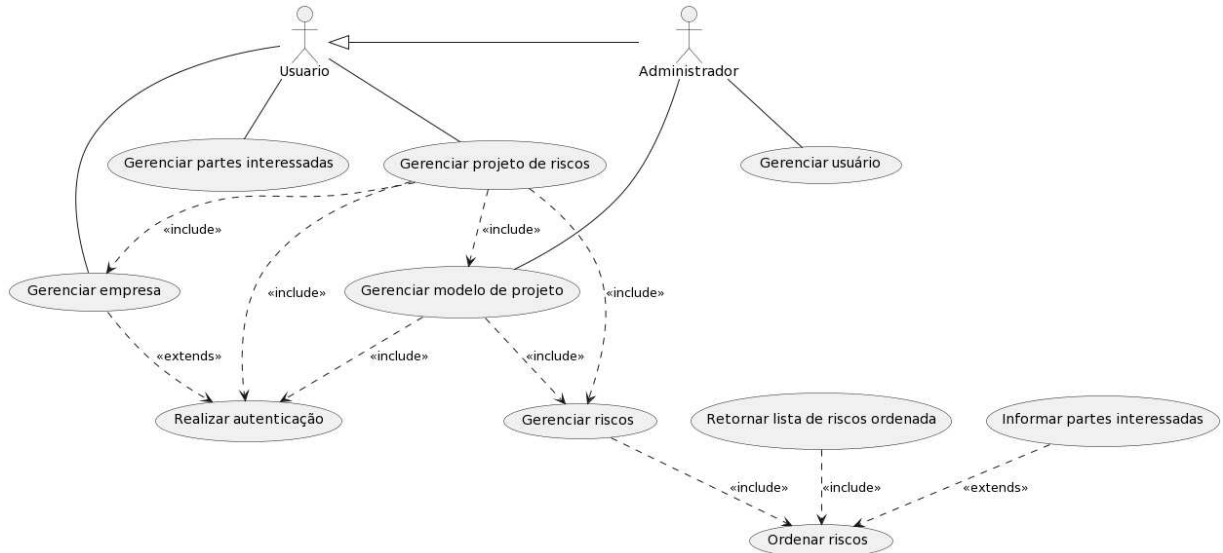
ID	Descrição
RFN001	O sistema deve ser compatível com qualquer navegador.
RFN002	O sistema deve ser responsivo.
RFN003	O sistema deve ter uma interface amigável.
RFN004	O sistema deve ser desenvolvido em JSF.
RFN005	O sistema deve utilizar banco de dados SQL.

Fonte: Próprio autor (2022)

A.3 Diagrama de caso de uso

O diagrama de caso de uso apresenta os procedimentos que os atores podem realizar na aplicação. Gerado a partir dos requisitos levantados, neste sistema foram constatados dois atores: usuário e administrador. Os casos de uso estão descritos na subseção 5.1.

Figura 21 - Diagrama de Caso de Uso



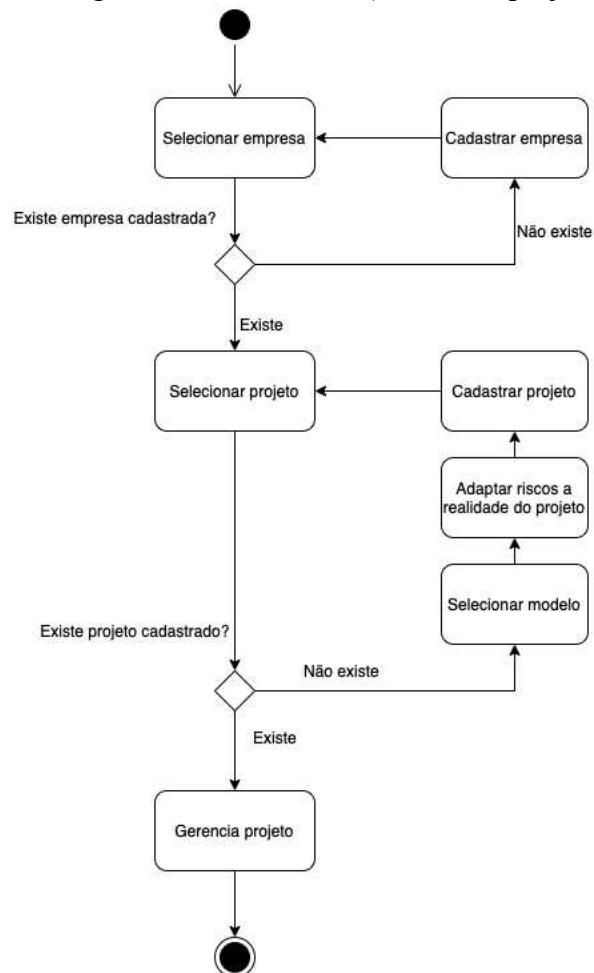
Fonte: Próprio Autor (2022)

O ator Administrador tem acesso a todas as funcionalidades do sistema, já ator Usuário pode realizar a gerência de projetos e todas as ações necessárias para isto. Porém, não pode gerenciar usuários e criar, alterar ou remover modelos de projeto. O termo “Gerenciar” no diagrama refere-se as ações de criar, editar ou deletar a classe que o acompanha.

A.4 Diagrama de atividades

Para melhor descrição sobre a funcionalidade principal do sistema, foi desenvolvido o diagrama de atividades referente ao cadastro de projetos. A Figura 14, ilustra do seu funcionamento.

Figura 22 – Diagrama de Atividades (Gerenciar projetos)



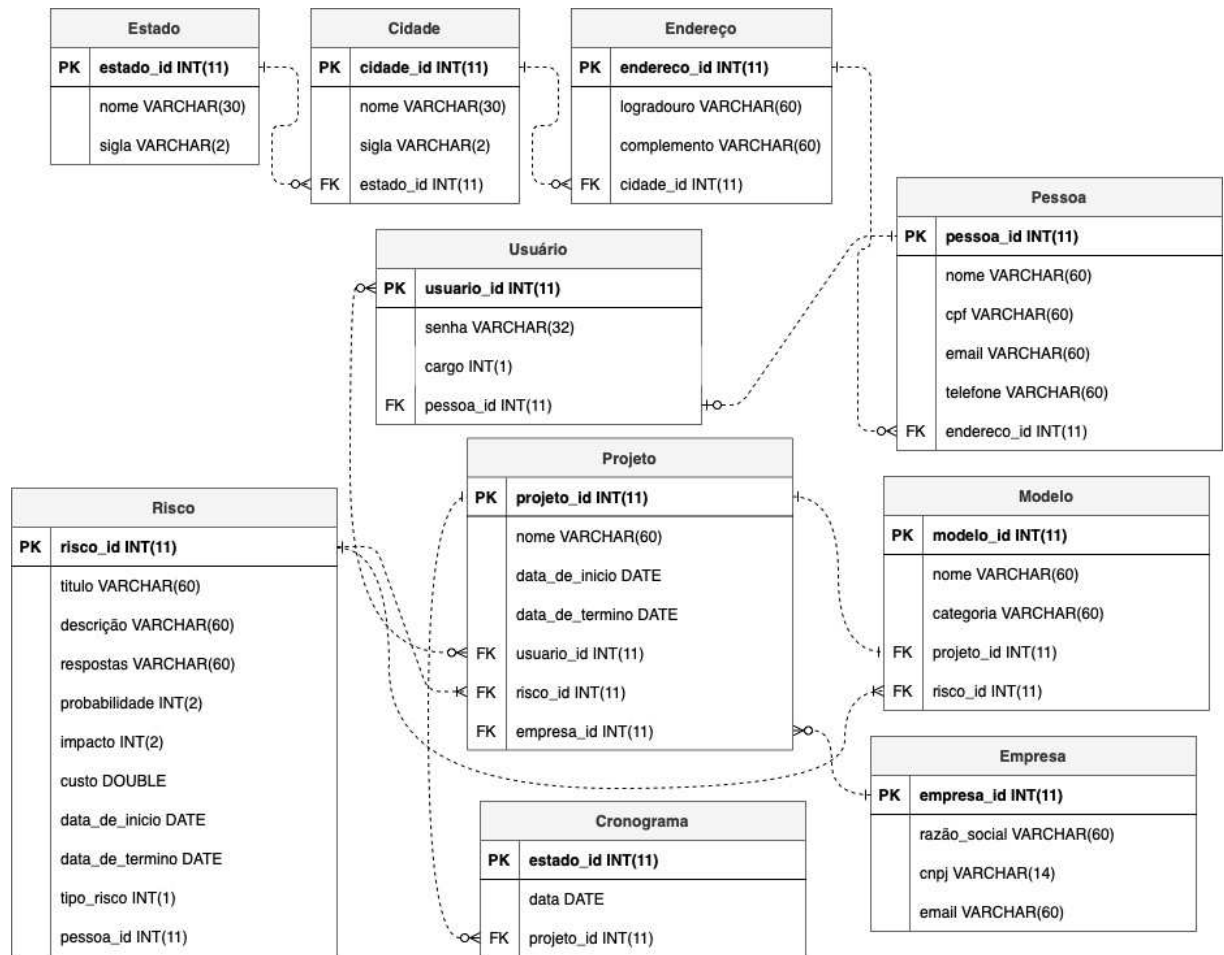
Fonte: Próprio Autor (2022)

O diagrama acima refere-se ao caso de uso gerenciar projetos. Após a realização da autenticação, o usuário deve selecionar ou cadastrar empresa, posteriormente selecionar projeto. Caso necessite, o usuário pode cadastrar projeto, escolhendo um modelo de projeto pré-definido e adaptando os riscos a realidade do seu projeto. A partir daí, o usuário tem acesso as funcionalidades de visualizar, editar e remover riscos, editar e remover projeto, cronograma do projeto e tabela de riscos ordenada.

A.5 Diagrama entidade relacionamento

O diagrama entidade relacionamento ilustra como as entidades irão se relacionar dentro do sistema. A figura a seguir apresenta o diagrama que consiste em dez tabelas.

Figura 23 - Diagrama entidade relacionamento



Fonte: Próprio Autor (2022)

Comparando com o diagrama de classes, os enumeradores foram retirados e convertidos em atributos nas tabelas relacionadas.