

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Cássio Berger

**GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS DE SOFTWARE:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Santa Maria, RS
2023

Cássio Berger

**GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS DE SOFTWARE: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Sistemas de Informação, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) – Campus Santa Maria, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Profa. Dra. Lisandra Manzoni Fontoura

Santa Maria, RS
2023

Cássio Berger

**GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS DE SOFTWARE: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Sistemas de Informação, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) – Campus Santa Maria, como requisito parcial para a obtenção do título de **Bacharel em Sistemas de Informação**.

Aprovado em 19 de dezembro de 2023:

Lisandra Manzoni Fontoura, Doutora
(Presidente/Orientadora)

Antônio Marcos de Oliveira Candia, Doutor (UFSM)

Giliane Bernardi, Doutora (UFSM)

Santa Maria, RS
2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para a realização deste estudo.

Primeiramente, agradeço a Professora Doutora Lisandra Manzoni Fontoura, minha orientadora, pela orientação valiosa, sabedoria e apoio contínuo ao longo deste processo. Seu comprometimento e insights foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço também aos membros da banca examinadora por dedicarem seu tempo e expertise na avaliação do nosso trabalho. Suas sugestões e críticas construtivas foram essenciais para aprimorar a qualidade deste estudo.

Por fim, agradeço a minha família e amigos pelo constante incentivo e compreensão ao longo deste desafiador processo. Seu apoio emocional foi fundamental para a conclusão deste trabalho.

Este projeto representa um esforço conjunto e, mais uma vez, expresso minha profunda gratidão a todos que contribuíram para o sucesso deste estudo.

"Quando nos acomodamos à rotina da vida, perdemos, pouco a pouco, o pulso de nós mesmos, deixando o nosso processo de crescimento à mercê das influências e das circunstâncias externas."

(Júlio César)

RESUMO

GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS DE SOFTWARE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

AUTOR: Cássio Berger

ORIENTADORA: Lisandra Manzoni Fontoura

O gerenciamento de riscos em projetos de software desempenha um papel crucial para os gerentes de projetos. Os riscos, considerados como eventos indesejados, têm o potencial de ameaçar o sucesso do projeto, a qualidade do software e a estabilidade da organização. Esse processo é aplicável tanto em projetos que adotam metodologias tradicionais quanto em projetos que seguem abordagens ágeis, pois compartilham processos comuns. Portanto, fica evidente a importância de um gerenciamento de riscos adequado nessas metodologias, visando otimizar o sucesso do projeto.

A realização de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) no gerenciamento de riscos traz benefícios significativos. Ela não só identifica lacunas existentes, mas também fornece uma base de comprovação científica. Além disso, a síntese de conhecimentos provenientes da RSL oferece suporte valioso para a tomada de decisões, contribuindo para a redução ou até mesmo a mitigação dos riscos envolvidos no projeto.

O objetivo deste trabalho é realizar uma RSL para consolidar o conhecimento e as práticas relacionadas aos riscos em projetos de desenvolvimento de software que empregam metodologias ágeis e tradicionais. O estudo visa identificar os tipos de tratamento utilizados e as respostas adotadas para mitigar esses riscos. Como resultado foi elaborado uma lista dos principais riscos e suas respectivas respostas com base no levantamento realizado. Para a realização desta RSL, foi utilizado um protocolo bem definido contendo três fases: 1) a fase de planejamento da revisão, que envolve a definição da necessidade da revisão e perguntas de pesquisa, 2) a fase de condução da revisão, que abrange o planejamento da estratégia de busca, a seleção, a avaliação dos estudos e a extração de dados dos estudos além da síntese dos dados, e 3) a fase de relatar os resultados, onde é realizada a confecção do relatório. Salienta-se que durante a fase 2, inicialmente, foi realizada uma consulta as principais bases de dados usando uma string de busca e, posteriormente, foi aplicada a técnica de *Snowballing* visando aumentar o número de artigos selecionados.

As conclusões deste trabalho destacam diversas categorias de riscos identificadas em projetos de desenvolvimento de software, ressaltando a carência de um método único e abrangente para o gerenciamento de riscos, especialmente em equipes ágeis de tamanhos variados.

Palavras-chave: gerenciamento de riscos, métodos ágeis, resposta a riscos, desenvolvimento de software.

ABSTRACT

RISK MANAGEMENT IN SOFTWARE PROJECTS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

AUTHOR: Cássio Berger

ADVISOR: Lisandra Manzoni Fontoura.

The risk management in software projects plays a crucial role for project managers. Risks, considered as unwanted events, have the potential to threaten the project's success, software quality, and organizational stability. This process is applicable to projects adopting both traditional and agile methodologies since they share common processes. Therefore, the importance of adequate risk management in these methodologies becomes evident, aiming to optimize project success.

Conducting a Systematic Literature Review (SLR) in risk management brings significant benefits. It not only identifies existing gaps but also provides a scientific evidence base. Furthermore, synthesizing knowledge from the SLR offers valuable support for decision-making, contributing to the reduction or even mitigation of risks involved in the project.

The objective of this work is to perform an SLR to consolidate knowledge and practices related to risks in software development projects employing both agile and traditional methodologies. The study aims to identify the types of treatment used and the responses adopted to mitigate these risks. As a result, a list of the main risks and their respective responses was compiled based on the survey. For the execution of this SLR, a well-defined protocol was used, consisting of three phases: 1) the planning phase of the review, involving the definition of the need for the review and research questions, 2) the review's conduction phase, covering the planning of the search strategy, selection, evaluation of studies, and extraction of data from the studies, including data synthesis, and 3) the results reporting phase, where the report is prepared. It is noteworthy that during phase 2, initially, a query to the main databases was performed using a search string, and subsequently, the Snowballing technique was applied to increase the number of selected articles.

The conclusions of this work highlight various categories of risks identified in software development projects, emphasizing the lack of a single and comprehensive method for risk management, especially in agile teams of varying sizes.

Keywords: risk management, agile methods, risk responses, software development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de Revisão Sistemática da Literatura proposto por KITCHENHAM.....	13
Figura 2 - Categorias dos Riscos com sua porcentagem.....	25
Figura 3 - Respostas dos Riscos com sua porcentagem.....	26
Figura 4 – Categoria de risco: desenvolvimento; ocorrências e respostas.....	27
Figura 5 - Categoria de risco: desenvolvimento; ocorrências	28
Figura 6 - Categoria de risco: Não-Funcional; ocorrências e respostas.....	29
Figura 7 - Categoria de risco: Não-Funcional; ocorrências	29
Figura 8 - Categoria de risco: Recursos Humanos / Gestão de Pessoas; ocorrências e respostas	30
Figura 9 - Categoria de risco: Recursos Humanos / Gestão de Pessoas; ocorrências	30
Figura 10 - Categoria de risco: Cliente; ocorrências e respostas.....	32
Figura 11 - Categoria de risco: Cliente; ocorrências	32
Figura 12 - Categoria de risco: Comunicação e Coordenação; ocorrências e respostas.....	34
Figura 13 - Categoria de risco: Comunicação e Coordenação; ocorrências	34
Figura 14 - Categoria de risco: Planejamento e Controle/Gestão de projetos; ocorrências e respostas	36
Figura 15 - Categoria de risco: Planejamento e Controle/Gestão de projetos; ocorrências	37
Figura 16 - Categoria de risco: Usuário; ocorrências e respostas.....	38
Figura 17 - Categoria de risco: Usuário; ocorrências	38
Figura 18 - Categoria de risco: Requisitos; ocorrências e respostas.....	39
Figura 19 - Categoria de risco: Requisitos; ocorrências e respostas.....	40
Figura 20 - Categoria de risco: Segurança; ocorrências e respostas.....	41
Figura 21 - Categoria de risco: Segurança; ocorrências e respostas.....	42
Figura 22 – Riscos encontrados por Metodologia	48
Figura 23 - Riscos encontrados por Metodologia com sua porcentagem	49
Figura 24 – Tipo de artigos selecionados no estudo	52
Figura 25 – Tipo de artigos selecionados no estudo, com sua porcentagem	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Perguntas de Pesquisa do trabalho.....	14
Tabela 2 – Fontes de dados pesquisadas	16
Tabela 3 – Fontes de dados <i>Snowballing</i>	16
Tabela 4 - Formato da string de busca utilizada	17
Tabela 5 - seleção dos artigos.....	18
Tabela 6 – categorias de agrupamento dos artigos científicos	19
Tabela 7 – Categoria dos riscos com descrição	20
Tabela 8 – Subcategorias dos riscos	222
Tabela 9 – quantidade de riscos e respostas aos riscos por categoria, contendo frequência..	244
Tabela 10 – principais subcategorias de riscos em gerenciamentos de riscos nos estudos selecionados.....	24
Tabela 11 – categoria de risco Desenvolvimento	26
Tabela 12 - categoria de risco Não-Funcional.....	2828
Tabela 13 - categoria de risco Recursos Humanos / Gestão de Pessoas.....	30
Tabela 14 - categoria de risco Cliente.....	31
Tabela 15 – categoria de risco Comunicação e Coordenação.....	33
Tabela 16 - categoria de risco Planejamento e Controle/Gestão de projetos.....	35
Tabela 17 – categoria de risco Usuário.....	37
Tabela 18 – categoria de risco: Requisitos.....	39
Tabela 19 – categoria de risco Segurança.....	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	TRABALHOS RELACIONADOS.....	12
3	METODOLOGIA.....	13
4	PLANEJAMENTO DA REVISÃO	14
4.1	NECESSIDADE DA REVISÃO.....	14
4.2	PERGUNTAS DE PESQUISA	14
4.3	CONDUÇÃO DA REVISÃO	15
4.4	PROCESSO DE BUSCA.....	15
4.5	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	17
4.6	SELEÇÃO DOS ARTIGOS.....	18
4.7	COLETA DE DADOS	18
4.8	ANÁLISE DE DADOS	19
5	RESULTADOS	20
5.1	AGRUPAMENTOS DE RISCOS POR CATEGORIA E SUBCATEGORIA	20
5.2	RESULTADOS DE BUSCA	24
5.3	PERGUNTA DE PESQUISA 1 E RESULTADOS	42
5.4	PERGUNTA DE PESQUISA 2 E RESULTADOS	49
5.5	PERGUNTA DE PESQUISA 3 E RESULTADOS	52
5.6	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	53
6	CONCLUSÕES.....	54
	REFERÊNCIAS.....	56
	APÊNDICE A – LISTA DE RISCOS E RESPOSTAS A RISCOS.....	58
	APÊNDICE B – RISCOS E RESPOSTAS A RISCOS COM FREQUÊNCIAS	70

INTRODUÇÃO

O gerenciamento de riscos em projetos de software é uma tarefa essencial para garantir o sucesso do projeto, seja este conduzido por gerentes de projetos que adotam metodologias ágeis ou tradicionais. A principal referência atualmente na área é o PMBOK (ABPMP. BPM CBOK V3.0: Guia para o gerenciamento de processos de negócio - corpo comum de conhecimento - 1. ed. Brasil, 2013), que cita o gerenciamento de riscos como uma das dez áreas de conhecimento e define sete processos para implementação de um gerenciamento de riscos, que são: planejamento do gerenciamento de riscos, identificação de riscos, análise qualitativa de riscos, análise quantitativa de riscos, planejamento de respostas a riscos, implementação de respostas a riscos e monitoramento de riscos.

A popularidade dos métodos ágeis em equipes de desenvolvimento de software tem aumentado, levando em conta seus doze princípios do Agile Manifesto (BECK *et al.*, Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software, 2001), sendo eles: mais alta prioridade em satisfazer o cliente por meio da entrega antecipada e contínua de software; software em funcionamento é a medida primária de progresso; abraçar mudanças nos requisitos, mesmo tardiamente no desenvolvimento; explorar a mudança em prol da vantagem competitiva do cliente; promover o desenvolvimento sustentável, permitindo um ritmo constante indefinido para os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente; entregar software funcional com frequência, com preferência para o prazo mais curto; atenção contínua à excelência técnica e ao bom design; pessoas de negócios e desenvolvedores devem trabalhar juntos diariamente ao longo do projeto; a simplicidade, a arte de maximizar a quantidade de trabalho não realizado, é essencial; construir projetos em torno de indivíduos motivados, fornecer a eles o ambiente e o suporte necessários e confiar neles para fazer o trabalho; as melhores arquiteturas, requisitos e designs surgem de equipes auto-organizadas; o método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para e dentro de uma equipe de desenvolvimento é a conversa face a face; Em intervalos regulares, a equipe refletir sobre como se tornar mais eficaz, ajusta seu comportamento de acordo.

As equipes que adotam abordagens tradicionais e ágeis compartilham processos em comum, como destacado por Nyfjord e Kajko-Mattson (2007). No entanto, enquanto as metodologias tradicionais têm sistemas estabelecidos para gerenciamento de riscos, os métodos ágeis carecem de um sistema ou método específico e abrangente para lidar com riscos e suas respostas. Como resultado, tem havido a criação de vários métodos, modelos e

frameworks destinados a preencher essa lacuna, com o desenvolvimento contínuo de novas abordagens nessa área.

O objetivo deste trabalho é realizar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) a fim de sintetizar os conhecimentos e práticas quanto aos riscos encontrados em projetos de desenvolvimento de software, que utilizam metodologias ágeis e tradicionais, quais tipos de tratamento utilizados e as respostas a estes riscos.

Este trabalho pode servir como uma base para futuros artigos e estudos que visam abordar os principais riscos em projetos de software e suas respostas, facilitando o desenvolvimento de novos métodos e *frameworks* de gerenciamento de riscos.

No Capítulo 2, são discutidas pesquisas relacionadas encontradas na literatura. No Capítulo 3, descreve-se a metodologia e os procedimentos adotados para este estudo. O Capítulo 4 aborda a análise e resposta às questões de pesquisa, enquanto o Capítulo 5 apresenta as conclusões.

TRABALHOS RELACIONADOS

Foram encontradas várias revisões sistemáticas da literatura em Gerenciamento de Riscos, mapeando alguns dos principais riscos encontrados em estudos relacionados a área deste artigo. A seguir uma breve descrição dos trabalhos encontrados e das diferenças com este trabalho.

O trabalho de Podari *et al.* (2020) realizou uma RSL com foco em projetos de software internacionais e como a metodologia ágil pode reduzir os riscos e desafios encontrados. O estudo utiliza o método padrão de revisão sistemática da literatura, conforme proposto por Kitchenham, B. (2007). Os pesquisadores buscaram construir uma compreensão dos riscos no Desenvolvimento Global de software, identificando sua categoria e como reduzir ou mitigar o risco.

Em Vieira, Hauck & Matalonga (2020) é realizada uma RSL a respeito da integração de métodos explícitos para gerenciamento de riscos em projetos ágeis. O estudo seguiu as diretrizes estabelecidas de Petersen, Vakkalanka & Kuzniarz (2015). Os pesquisadores examinaram um total de 18 estudos com o objetivo de identificar quais métodos ágeis estavam mais integrados às práticas de gerenciamento de riscos e quais processos de gerenciamento de riscos eram empregados, seguindo os processos definidos pelo PMBOK (ABPMP. BPM CBOK V3.0: Guia para o gerenciamento de processos de negócio - corpo comum de conhecimento - 1. ed. Brasil, 2013).

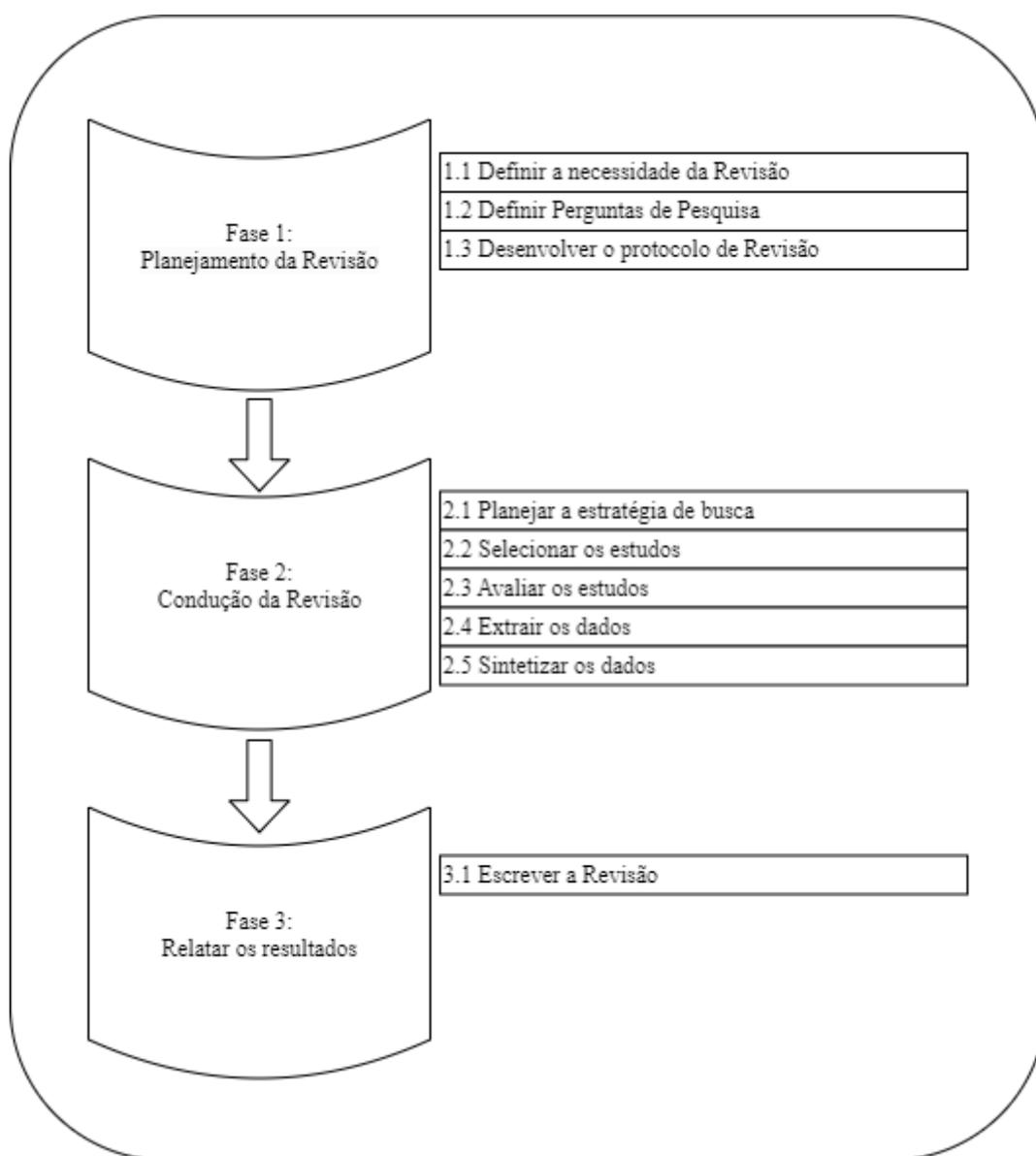
Este projeto tem como foco a realização de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) para identificar os principais riscos em projetos de desenvolvimento de software que utilizam metodologias ágeis e tradicionais, bem como as respostas a eles. Portanto, é mais abrangente que o trabalho de Podari *et al.* (2020) que foca somente em Desenvolvimento Global e de Vieira, Hauck & Matalonga (2020) que foca somente em métodos ágeis e PMBOK.

Além disso, espera-se também determinar os desafios não resolvidos na área de gerenciamento de riscos, para que futuras pesquisas e novos métodos possam ser desenvolvidos visando aprimorar as atividades de gerenciamento de riscos, a fim de reduzir ou evitar o impacto negativo dos riscos em projetos de software.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado como uma revisão sistemática da literatura, seguindo as diretrizes originais propostas por Kitchenham (2007). O processo consiste de três fases principais, que estão ilustradas na Figura 1. Cada etapa possui procedimentos e atividades que devem ser realizados para que a pesquisa consiga produzir resultados adequados e significativos.

Figura 1 - Processo de Revisão Sistemática da Literatura proposto por Kitchenham



Fonte: elaborado pelo autor.

PLANEJAMENTO DA REVISÃO

A fase inicial de planejamento envolve as atividades de preparação para realizar a revisão. No planejamento, foi definido o objetivo a ser alcançado com a pesquisa e os passos para atingir esse objetivo. Os passos são descritos a seguir.

4.1 NECESSIDADE DA REVISÃO

A pesquisa surgiu da necessidade de abordar os desafios frequentemente encontrados por profissionais que atuam como Gerentes de Projetos de Software. Em muitos casos, projetos de desenvolvimento de software enfrentam diversos riscos que podem ter impactos significativos nos prazos e custos estimados. Portanto, o foco deste estudo está na compreensão dos principais riscos, bem como nas metodologias e estratégias utilizadas para reduzi-los ou mitigá-los.

4.2 PERGUNTAS DE PESQUISA

As perguntas de pesquisa auxiliam os pesquisadores a concentrar seus estudos, fornecendo respostas a questões específicas por eles definidas para atingir seus objetivos. Neste trabalho, foram estabelecidas três perguntas de pesquisa, descritas na Tabela 1.

Tabela 1– Perguntas de Pesquisa do trabalho

PP1	Quais os principais riscos citados nos trabalhos selecionados, organizados em metodologias ágeis e tradicionais?
PP2	Quanto ao tratamento de riscos em desenvolvimento de software, quais <i>frameworks</i> , metodologias ou ferramentas são citados pelos trabalhos

	apresentados?
PP3	Quais os desafios ainda não resolvidos na área de gerenciamento de riscos em projetos de software?

4.3 CONDUÇÃO DA REVISÃO

A partir da definição do protocolo de revisão, que estabelece os métodos e procedimentos que devem ser adotados ao selecionar e analisar os estudos, é possível iniciar a execução das atividades que foram planejadas na fase anterior. Nessa fase são realizadas as seguintes etapas:

4.4 PROCESSO DE BUSCA

O processo de busca envolveu a realização de pesquisas manuais por artigos científicos em quatro (4) bases de dados, utilizando palavras-chave como 'gerenciamento de risco em software', 'tratamento de risco' e 'avaliação de risco'. A seleção das bases de dados derivou da quantidade de estudos obtidos em uma pesquisa preliminar, orientada pela afinidade com o escopo deste estudo. É importante destacar que uma busca preliminar foi realizada no Google Scholar, onde se observou ampla duplicação dos resultados e uma customização relativamente baixa nas buscas, o que levou à decisão de não dar continuidade às buscas nessa base. Além disso, foram incluídas algumas variações nos termos para ampliar a base de artigos. Todas as pesquisas foram realizadas em inglês, com o foco em artigos científicos no período de 2017 a 2023, inclusive. A escolha do intervalo de pesquisa fundamentou-se nos estudos mais recentes do estado da arte, visando selecionar as investigações mais atuais e atualizadas disponíveis nas bases de dados, a fim de sintetizar dados para projetos futuros. A determinação do foco deste trabalho em Métodos Ágeis e Tradicionais foi fundamentada pelo consolidado uso dos Métodos Tradicionais e pela significativa expansão de uso das Metodologias Ágeis no desenvolvimento de software.

A pesquisa inicial pelos termos de busca encontrou 112 artigos nas bases de dados. Destes 112 artigos, 92 estão relacionados a metodologia ágil e 20 a metodologia tradicional. Após a segunda seleção realizada a partir das perguntas de pesquisa, foram selecionados 10

dos 92 artigos, 9 relacionados a metodologia ágil e 1 a metodologia tradicional. O artigo relacionado a metodologia tradicional selecionado é proveniente da base IEEE. A Tabela 2 apresenta as bases de dados pesquisadas.

Por fim, foi aplicada a técnica de *Snowballing*, como descrita por Wohlin (2014), que encontrou 5 artigos relacionados ao foco do trabalho. A Tabela 3 exibe a fonte dos artigos encontrados por meio do *Snowballing*.

Tabela 2 – Fontes de dados pesquisadas

Fonte	Abreviação
Association for Computing Machinery	ACM
Institute of Electrical and Electronics Engineers	IEEE
Science Direct	Science Direct
Scopus	Scopus

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 3 – Fontes de dados *Snowballing*

Fonte	Abreviação
Institute of Advanced Engineering and Science	IAES
Science Direct	Science Direct
Australasian Journal of Information Systems	ACS
Indonesian Journal of Information Systems	IJIS
Institute of Electrical and Electronics Engineers	IEEE

Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação às strings de busca para a busca de artigos, foi criada uma string de busca para a base de dados mais relevante ao tópico da pesquisa, que é a base do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE). A string de busca original foi adaptada de

acordo com a organização e estrutura de busca das outras bases de dados, passando por pequenas modificações. Na Tabela 4, pode-se visualizar o padrão da string de busca utilizado.

Tabela 4 - Formato da string de busca utilizada

Year range:	2017 - 2023		
All Metadata	“risk management in software”		
	AND		
	“software engineering”		
AND			
Abstract	“software development”		
	AND		
	“agile”	OR	“traditional”
AND			
Publication Title	“risk treatment”		
	OR		
	“risk response”		
	OR		
“risk assessment”			

Fonte: elaborado pelo autor.

4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão e exclusão filtram as publicações relevantes durante o processo de revisão. Essa pesquisa utilizou os seguintes critérios:

CrITÉrios de Inclusão.

- Artigos científicos em inglês publicados entre 2017 e 2023.
- Artigos provenientes de periódicos.

CrITÉrios de Exclusão.

- Artigos científicos que não se referiam a desenvolvimento de software foram desconsiderados.
- Artigos científicos duplicados foram desconsiderados.
- Artigos científicos em outros idiomas que não estão em inglês foram desconsiderados.

Artigos científicos que se enquadram na categoria de revisão de Literatura Sistemática (RSL) ou Revisão de Literatura (RL) foram excluídos deste estudo, sendo classificados como trabalhos relacionados.

4.6 SELEÇÃO DOS ARTIGOS

O resultado da busca inicial nas bases de dados encontrou 137 artigos. Em seguida, a primeira etapa de seleção consistiu na análise dos títulos e resumos das publicações, a fim de avaliar sua relevância para o tema proposto. Essa primeira seleção resultou em 112 resultados. Após essa triagem inicial, procedemos a uma análise mais detalhada, na qual as publicações foram lidas e os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados. Dentre as 112 publicações inicialmente selecionadas, 10 foram consideradas adequadas para revisão. O número de publicações recuperadas a partir da execução da string de pesquisa nas quatro bases definidas e o número de estudos filtrados em cada etapa pode ser visualizado na Tabela 5.

Tabela 5 - seleção dos artigos

Base	Busca inicial nas bases de dados	1ª Seleção – Métodos Ágeis	1ª Seleção – Métodos Tradicionais	2ª Seleção – Métodos Ágeis	2ª Seleção – Métodos Tradicionais
IEEE	96	81	15	8	1
ACM	28	11	1	1	-
Science Direct	1	-	2	-	-
Scopus	12	-	2	-	-
SUBTOTAL	137	92	20	9	1
TOTAL	137	112		10	

Fonte: elaborado pelo autor.

A primeira etapa de seleção foi conduzida por meio da leitura do resumo e outras seções dos artigos. Na segunda etapa, a seleção foi realizada avaliando se os artigos respondiam às perguntas de pesquisa.

4.7 COLETA DE DADOS

As informações extraídas de cada artigo científico foram:

- Nome do artigo;
- Base de dados;
- Ano;
- Classificação do estudo;
- Abstract;
- Se o artigo respondia às perguntas do trabalho;
- Os Riscos apresentados;
- As respostas aos riscos apresentados.

Para a classificação do estudo, foi realizado agrupamento por categorias para abranger os artigos científicos de acordo com seu tipo. O agrupamento realizado se encontra na Tabela6 abaixo:

Tabela 6 – categorias de agrupamento dos artigos científicos

Categoria do artigo
Scrum
Ferramentas e algoritmos
Novo modelo ou abordagem
RSL e novo modelo
Survey

Fonte: elaborado pelo autor.

4.8ANÁLISE DE DADOS

Os dados dos artigos foram tabulados para exibir:

- Uma listagem dos riscos;
- O agrupamento por categoria de riscos;
- A subcategoria dos riscos similares;
- Uma lista das respostas aos riscos;
- Ocorrências dos riscos;
- Frequência do risco.

RESULTADOS

Este capítulo se concentra na exposição dos resultados obtidos a partir da revisão sistemática de literatura realizada. Para responder às questões de pesquisa definidas, foram identificados os principais riscos mencionados nos estudos selecionados e as principais respostas para tratamento de riscos, realizando um agrupamento por categoria dos riscos similares. Ao todo, 9 categorias foram utilizadas para agrupar os riscos, sendo elas: Comunicação e Coordenação, Planejamento e Controle/Gestão de projetos, Não Funcional, Recursos Humanos / Gestão de Pessoas, Segurança, Desenvolvimento, Cliente, Requisitos, Usuário.

Em cada categoria, também foram criadas subcategorias para riscos similares, a fim de identificar melhor os riscos e possíveis respostas a esses riscos. As categorias serão exibidas na seção 4.2.

5.1 AGRUPAMENTOS DE RISCOS POR CATEGORIA E SUBCATEGORIA

Os riscos encontrados nos artigos foram classificados em uma das nove seguintes categorias, de acordo com suas similaridades. Nessas categorias, os riscos foram divididos em subcategorias, de acordo com sua similaridade, que estão listadas abaixo. Alguns riscos não possuíam riscos similares e foram mantidos na sua própria definição/subcategoria.

Tabela 7 – Categoria dos riscos com descrição

Categoria do risco	Descrição
Desenvolvimento	Riscos associados ao desenvolvimento de software e seus componentes, como dependências, falhas e testes
Não Funcional	Riscos que afetam indiretamente o desenvolvimento de software, como indisponibilidade de

	desenvolvedor e integração modular
Recursos Humanos / Gestão de Pessoas	Riscos ligados a equipe de projetos, como rotatividade, treinamento, entre outros
Cliente	Riscos em envolvem clientes, como reuniões não agendadas, solicitação de entregas adicionais e mais
Comunicação e Coordenação	Riscos relacionados a comunicação, como comunicação eficaz, falta de comunicação, equipe multicultural
Planejamento e Controle/Gestão de projetos	Riscos associados à gestão do projeto, como falta de metodologia, estimativa de custo e/ou tempo e vários outros
Usuário	Riscos que englobam usuários, como resistência a mudanças, conflitos entre usuários e falta de cooperação
Requisitos	Riscos associados a requisitos do projeto, como requisitos não devidamente definidos ou incorretos, requisitos em constante mudança
Segurança	Riscos que comprometem o projeto por meio segurança, como login não autorizado, uso

	descontrolado da internet, entre outros
--	---

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 8 – Subcategorias dos riscos

Categoria	Subcategoria
Desenvolvimento	Testes, exceções e bugs
	Integração modular e dependências
	Mudanças na arquitetura
	Problemas com Programação em Par
	Controle de Qualidade Intensivo
	Precisão não-comprometida
Não Funcional	Tecnologia ou ferramentas inadequadas / licenças
	Documentação insuficiente/ausente
	Influência externa como notícias
Recursos Humanos / Gestão de Pessoas	Funcionário indisponível / contratação inadequada
	Falta de confiança / motivação
	Baixa experiência / treinamento
	Falta de recursos
Cliente	Falta de Mentalidade Ágil.
	Falta de Comunicação Equipe e Cliente
	Demandas extras de cliente
	Cliente não presente
	Reunião em horário inadequado
Comunicação e Coordenação	Cliente sugerindo alteração extra
	Falta / baixa comunicação
	Falta / Pouca colaboração ou cooperação
	Barreira de idioma / desentendimento
	Diversidade Cultural
	Falta de reuniões/otimização
	Suporte limitado para reutilização
Planejamento e Controle/Gestão de projetos	Medo de perder oportunidades
	Planejamento / Orçamento inadequado
	Coordenação de tarefas / equipes
	Problemas com metodologia utilizada
	Expectativas / Metas não claras
	Ambiente organizacional instável
	Perda de conhecimento nos projetos
	Reuniões ineficazes
	Designs não padronizados
	Definição inadequada de escopo
	Má gestão financeira
	Gerente de projeto inexperiente
	Técnicas de marketing inadequadas
Demanda de mercado obsoleta	
Falta de meios de sinalização em caso de situações de	

	emergência.
	Suporte limitado para sistemas em tempo real e sistemas grandes
	Crescimento no Tamanho da Equipe ou Site de Desenvolvimento (ISF)
	Acompanhamento insuficiente do progresso do projeto
	Maior Interdependência Entre as Equipes (ISF)
	Reconhecimento da Equipe em Cada Sprint (ISF)
	Velocidade Inicial Baixa
	Difícil Execução de Projetos com Preço Fixo
	Emergência de uma competição excessiva entre as Equipes
	Emergência de uma competição excessiva entre Scrum Masters/Product Owners
	Dificuldade na Gestão de Liberação do Sistema e Desenvolvimento (ISF)
	Menos controle sobre recursos em locais remotos
	Fatores governamentais
Usuário	Baixo envolvimento do usuário
	Estimativas Inadequadas de Histórias de Usuário com Múltiplos Fornecedores
	Usuários resistentes à mudança
	Conflitos entre usuários,
	Atitudes negativas dos usuários em relação ao projeto
Requisitos	Requisitos inadequadamente identificados ou incorretos
	Conflitos de Requisitos entre Múltiplos Proprietários de Produto
	Mudanças de requisitos
	Priorização Inadequada de Requisitos
	Área de Requisitos Não Correspondente com as Capacidades da Equipe de Recursos
	Comunicação Inadequada sobre Requisitos do Usuário
	Indisponibilidade de Documentos de Requisitos para Testes
	Relatório de viabilidade inadequado
Segurança	Perda ou mal uso de dados
	Falta de regulamentos e procedimentos
	Ações maliciosas e ataques de software
	Falhas de equipamentos e software
	Uso descontrolado do sistema
	Combinação de funções
	Acesso não autorizado
	Acesso remoto não autorizado
	Possibilidade de recuperar informações
	Roubo virtual ou real de dados ou equipamentos
	Aceitação de dispositivos não testados
	Vazamento de informações
	Insegurança do email

Fonte: elaborado pelo autor.

5.2 RESULTADOS DE BUSCA

O número final de riscos encontrados nos estudos foi de 257. Também foram encontradas 127 respostas no total aos riscos encontrados. A Tabela 7 exibe a quantidade de riscos por categoria.

Os resultados dos riscos mais frequentes estão disponíveis abaixo na Tabela 8, ordenada por número de ocorrências decrescente. Isso auxilia a responder a primeira Pergunta de Pesquisa (PP1). A Tabela 8 apresenta os 15 riscos com maiores ocorrências, totalizando 127 ocorrências e representando 49,29% de todos os riscos.

Tabela 9 – quantidade de riscos e respostas aos riscos por categoria, contendo frequência

	Riscos na categoria	Frequência Risco total (%)	Respostas na categoria	Frequência Resposta total (%)
Desenvolvimento	20	7,78	14	11,02
Não Funcional	18	6,98	6	4,72
Recursos Humanos / Gestão de Pessoas	19	7,39	14	11,02
Cliente	13	5,06	10	7,87
Comunicação e Coordenação	33	12,84	11	8,66
Planejamento e Controle/Gestão de projetos	84	32,68	65	51,18
Usuario	7	2,72	1	0,79
Requisitos	15	5,84	3	2,36
Segurança	48	18,68	3	2,36
Total	257	99,97	127	99,98

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 10 – principais subcategorias de riscos em gerenciamentos de riscos nos estudos selecionados

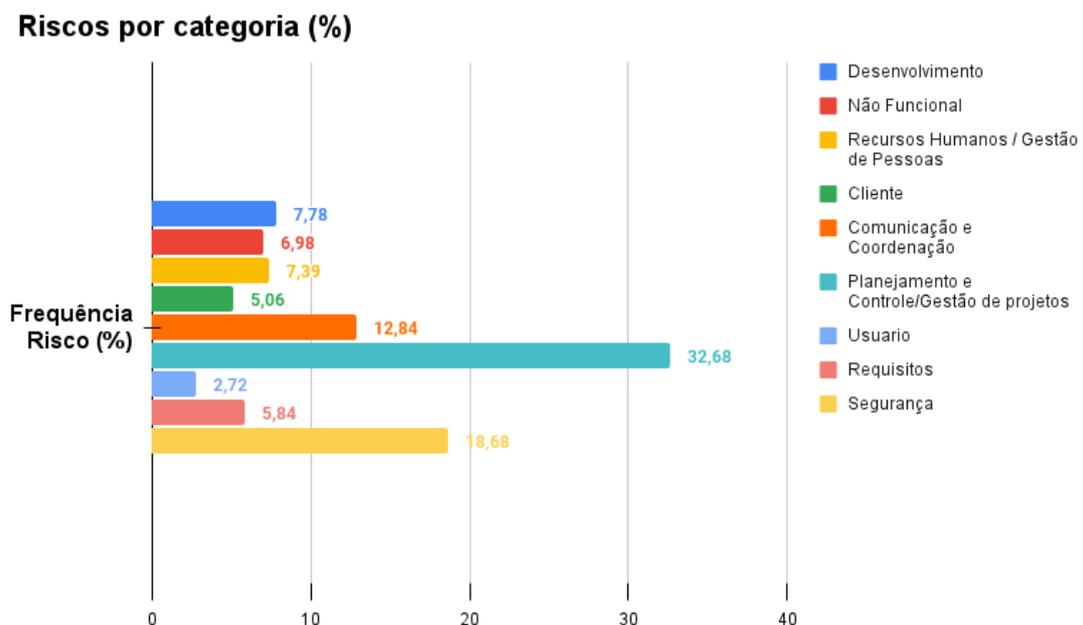
Subcategoria Risco	Riscos Ocorrências	Frequência risco total (%)
Falta / baixa comunicação	14	5,45
Planejamento / Orçamento inadequado	12	4,67
Coordenação de tarefas / equipes	11	4,28
Problemas com metodologia utilizada	10	3,89
Tecnologia ou ferramentas inadequadas / licenças	9	3,49

Funcionário indisponível / contratação inadequada	8	3,11
Perda ou mal uso de dados	8	3,11
Testes, exceções e bugs	7	2,72
Falta de Comunicação Equipe e Cliente	7	2,72
Falta / Pouca colaboração ou cooperação	7	2,72
Expectativas / Metas não claras	7	2,72
Falta de regulamentos e procedimentos	7	2,72
Ações maliciosas e ataques de software	7	2,72
Documentação insuficiente/ausente	7	2,71
Integração modular e dependências	6	2,33

Fonte: elaborado pelo autor.

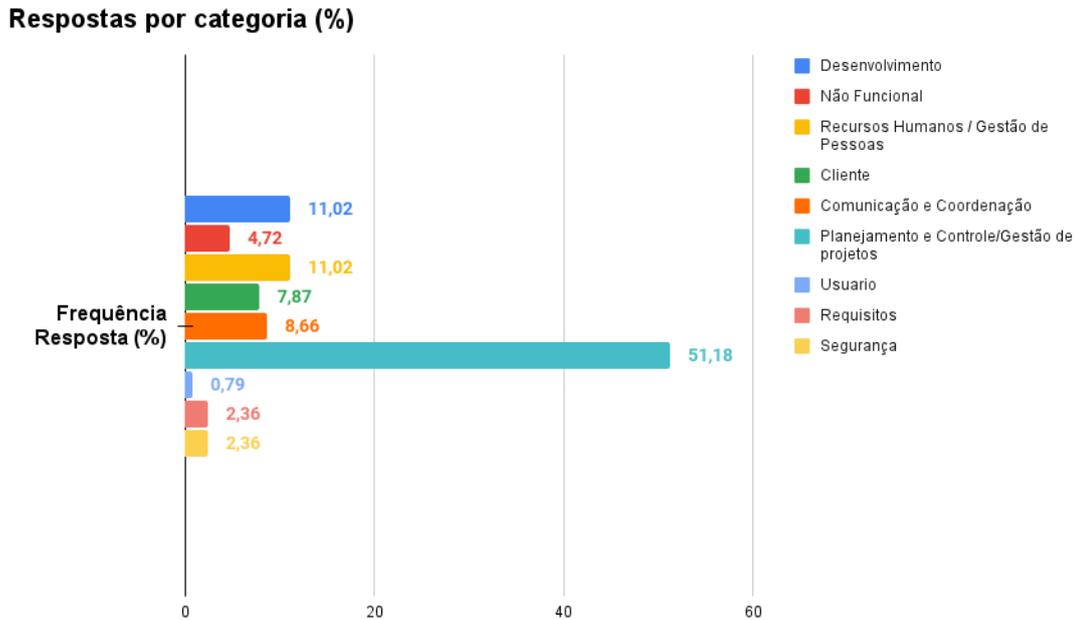
Na Figura 2 é possível ver as Categorias dos Riscos baseadas em sua porcentagem do total de riscos encontrados; e na Figura 3 as Respostas dos Riscos baseadas em sua porcentagem de respostas encontradas. Toda Resposta ao Risco encontrada neste trabalho está relacionada a um ou mais riscos, obrigatoriamente.

Figura 2 - Categorias dos Riscos com sua porcentagem



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 3 - Respostas dos Riscos com sua porcentagem



Fonte: elaborado pelo autor.

As nove categorias dos riscos com suas subcategorias, ocorrências e frequências são listadas abaixo em forma de tabela, na Tabela 9. Nas colunas estão dispostas informações do Risco e Resposta, contendo o número de ocorrências de risco por subcategoria, a frequência de riscos na categoria, ou seja, o peso da subcategoria na categoria; e a frequência da subcategoria em relação ao total. Total as tabelas de categorias utilizam esse formato.

Para cada risco identificado, foram encontradas algumas respostas aos riscos nos estudos e, assim, responder à pergunta de pesquisa 2 (PP2).

Tabela 2 – categoria de risco Desenvolvimento

Subcat. Risco	Risco			Resposta		
	Ocorrências	Freq.na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Testes, exceções e bugs	7	35,00	2,72	7	50,00	5,51
Integração modular e dependências	6	30,00	2,33	3	21,43	2,36
Mudanças na arquitetura	3	15,00	1,17	1	7,14	0,79

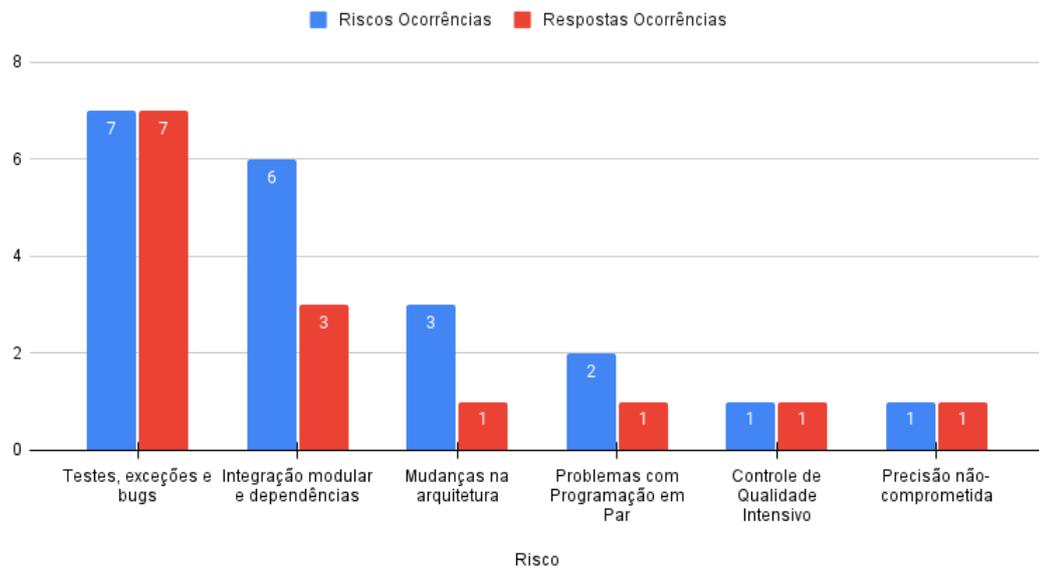
Problemas com Programação em Par	2	10,00	0,78	1	7,14	0,79
Controle de Qualidade Intensivo	1	5,00	0,39	1	7,14	0,79
Precisão não-comprometida	1	5,00	0,39	1	7,14	0,79
Total	20	100,00	7,78	14	100,00	11,02

Fonte: elaborado pelo autor.

Também são exibidos os dados de cada categoria em formato de gráficos de barra e de donut, para uma melhor visualização. O primeiro exibe os riscos e as respostas dos riscos por subcategoria, e o segundo exibe as subcategorias com seu percentual na categoria.

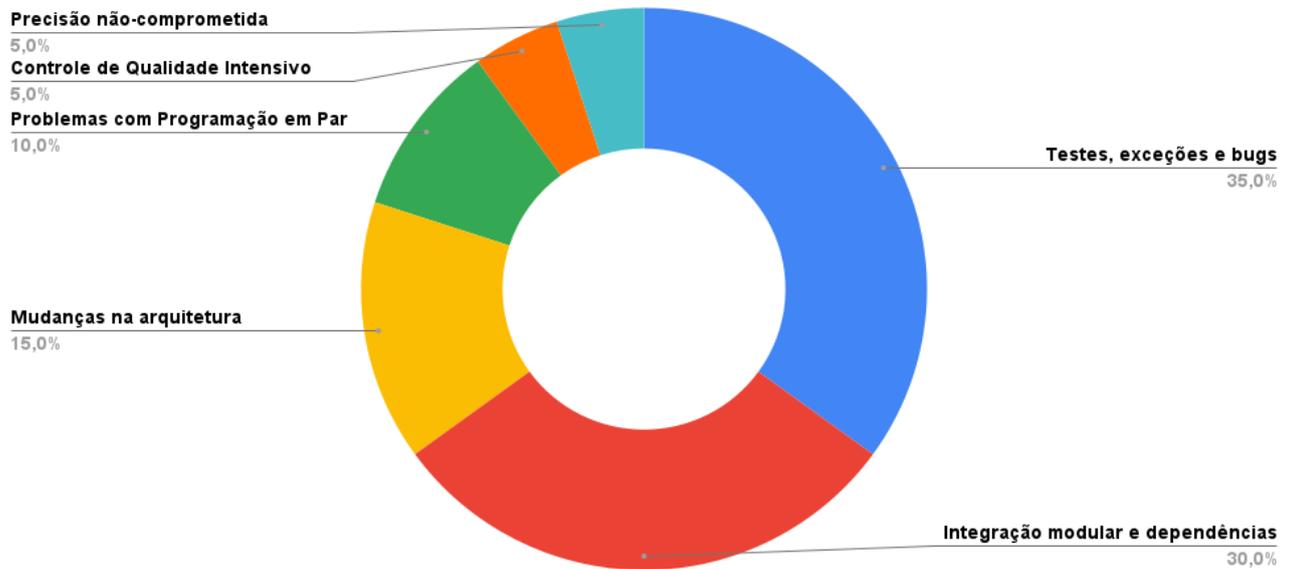
Figura 4 – Categoria de risco: desenvolvimento; ocorrências e respostas

Risco Categoria: Desenvolvimento



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 5 - Categoria de risco: desenvolvimento; ocorrências

Risco Categoria: Desenvolvimento

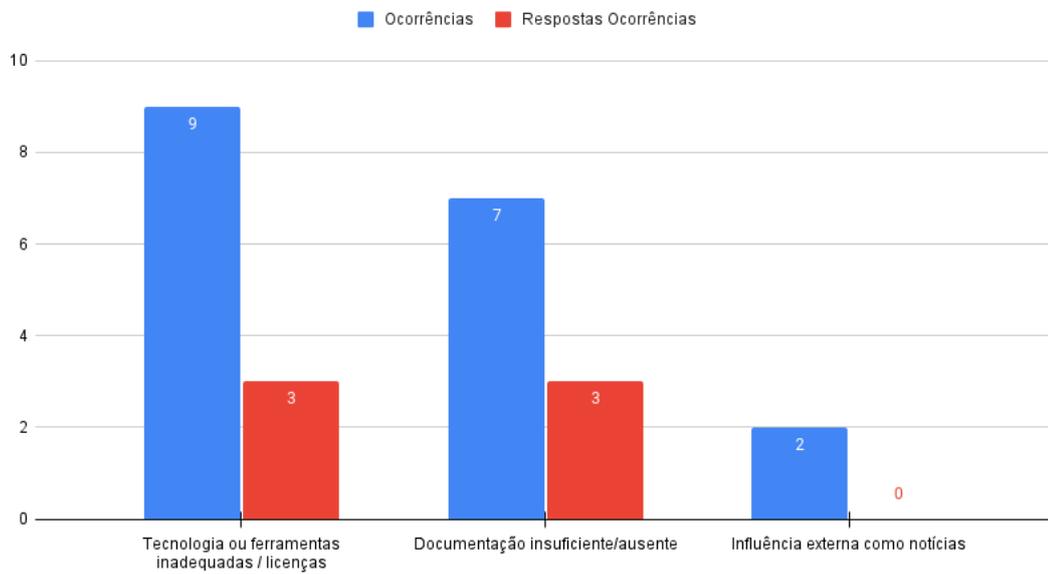
Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 3 - categoria de risco Não-Funcional

Subcat. Risco	Risco			Resposta		
	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Tecnologia ou ferramentas inadequadas / licenças	9	50,00	3,49	3	50,00	2,36
Documentação insuficiente/ausente	7	38,89	2,71	3	50,00	2,36
Influência externa como notícias	2	11,11	0,78	0	0,00	0,00
Total	18	100,00	6,98	6	100,00	4,72

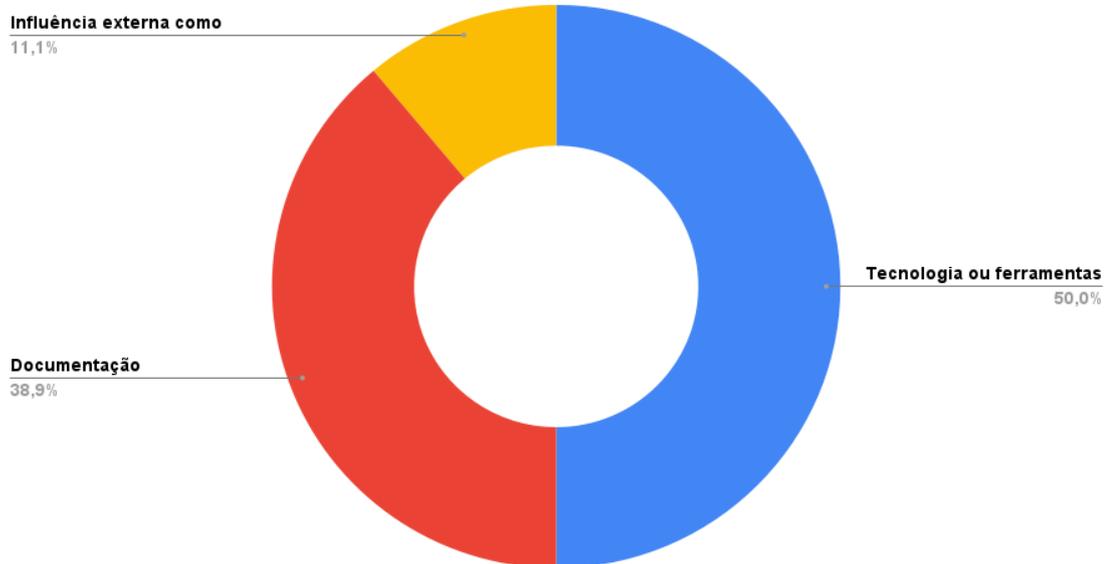
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 6 - Categoria de risco: Não-Funcional; ocorrências e respostas

Risco Categoria: Não-Funcional

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 7 - Categoria de risco: Não-Funcional; ocorrências

Risco Categoria: Não-Funcional

Fonte: elaborado pelo autor.

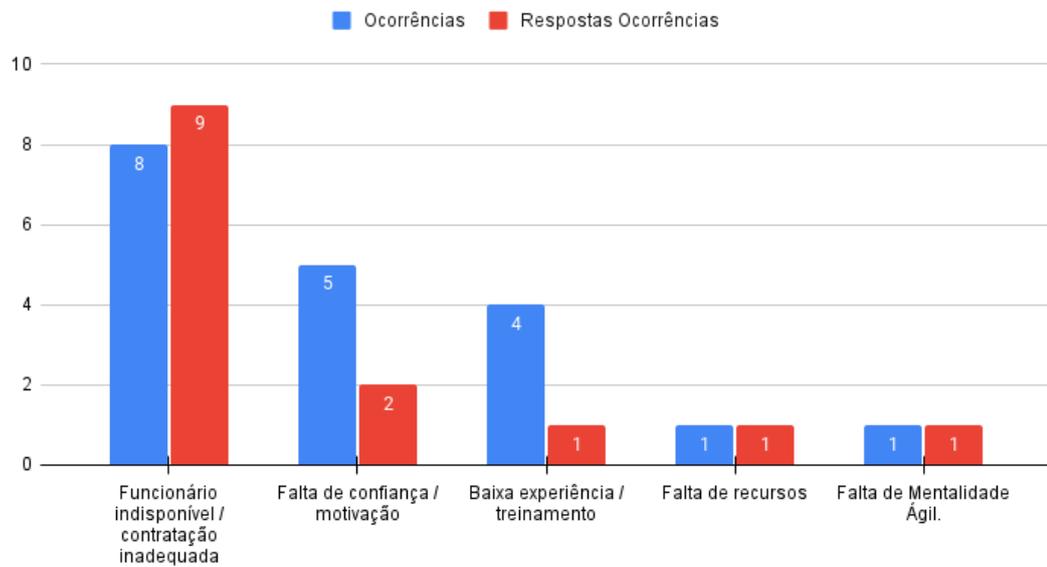
Tabela 13 - categoria de risco Recursos Humanos / Gestão de Pessoas

Subcat. Risco	Risco			Resposta		
	Ocorrências	Freq.na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Funcionário indisponível / contratação inadequada	8	42,11	3,11	9	64,29	7,09
Falta de confiança / motivação	5	26,32	1,95	2	14,29	1,57
Baixa experiência / treinamento	4	21,05	1,56	1	7,14	0,79
Falta de recursos	1	5,26	0,39	1	7,14	0,79
Falta de Mentalidade Ágil.	1	5,26	0,39	1	7,14	0,79
Total	19	100,00	7,39	14	100,00	11,02

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 8 - Categoria de risco: Recursos Humanos / Gestão de Pessoas; ocorrências e respostas

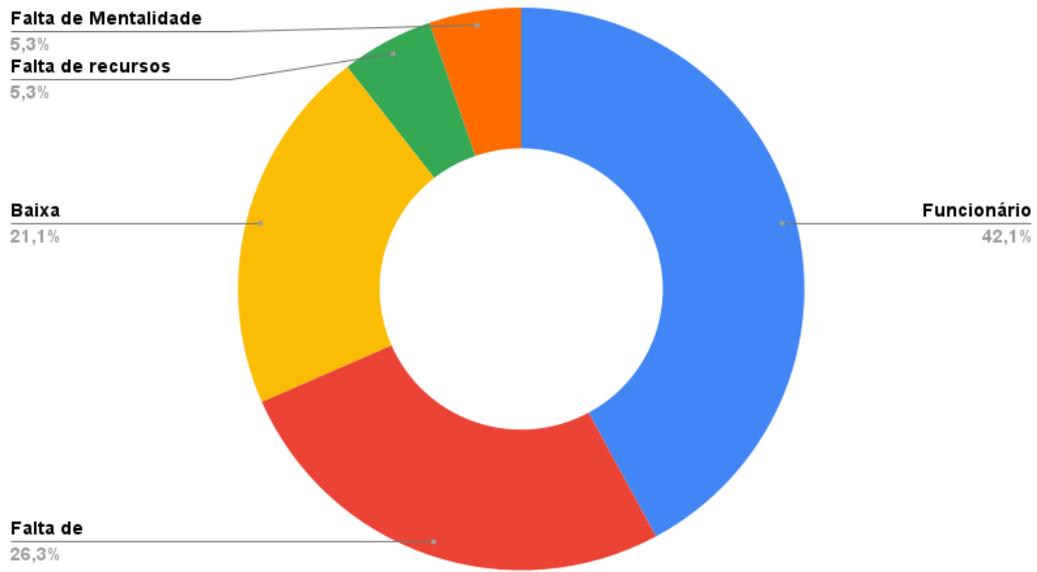
Risco Categoria: Recursos Humanos



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 9 - Categoria de risco: Recursos Humanos / Gestão de Pessoas; ocorrências

Risco Categoria: Recursos Humanos



Fonte: elaborado pelo autor.

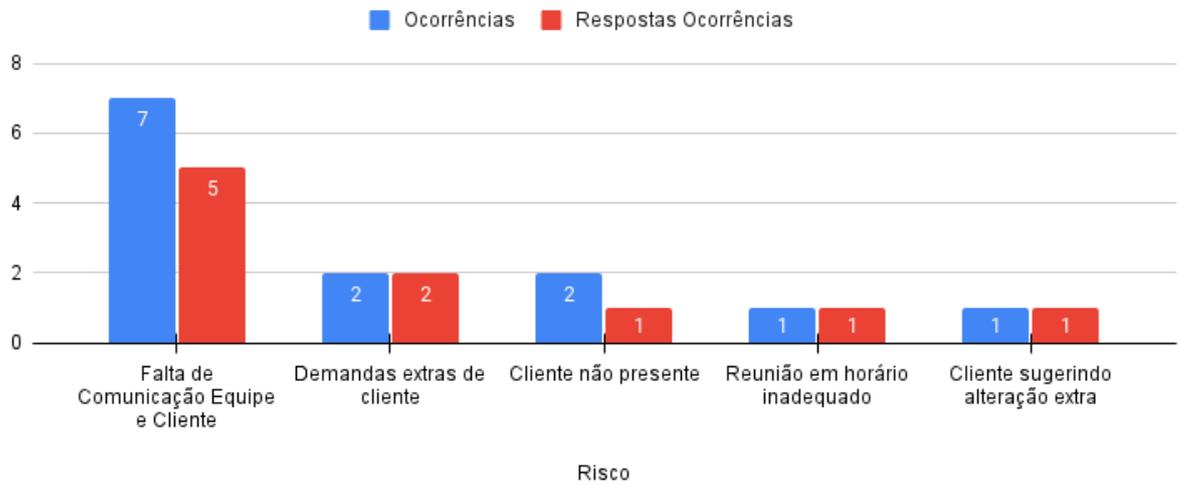
Tabela 14 - categoria de risco Cliente

Subcat. Risco	Risco			Resposta		
	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Falta de Comunicação Equipe e Cliente	7	53,85	2,72	5	50,00	3,94
Demandas extras de cliente	2	15,38	0,78	2	20,00	1,57
Cliente não presente	2	15,38	0,78	1	10,00	0,79
Reunião em horário inadequado	1	7,69	0,39	1	10,00	0,79
Cliente sugerindo alteração extra	1	7,69	0,39	1	10,00	0,79
Total	13	100,00	5,06	10	100,00	7,87

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 10 - Categoria de risco: Cliente; ocorrências e respostas

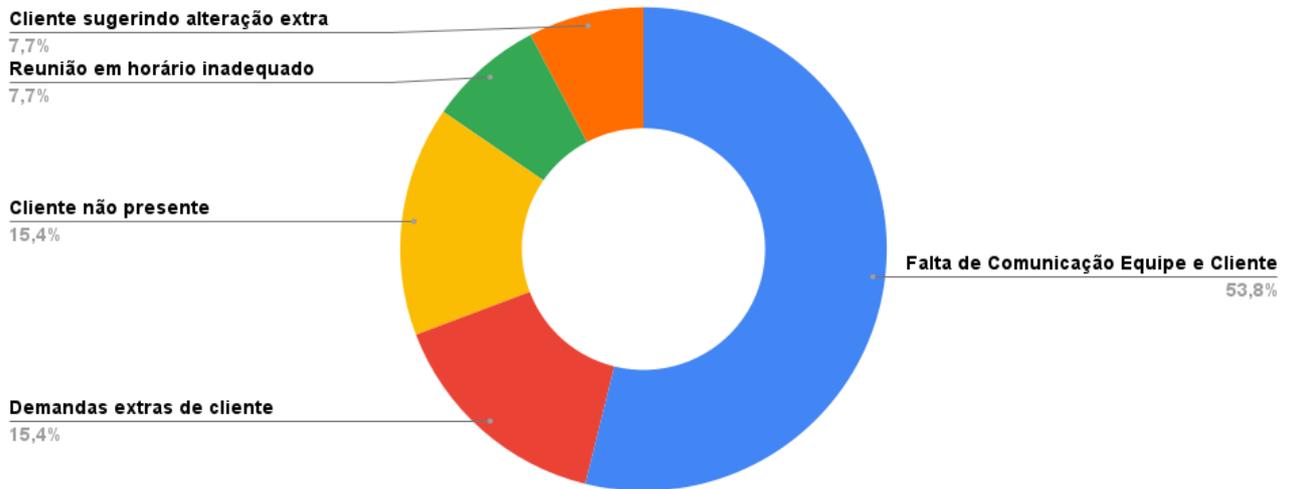
Risco Categoria: Cliente



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 11 - Categoria de risco: Cliente; ocorrências

Risco Categoria: Cliente



Fonte: elaborado pelo autor.

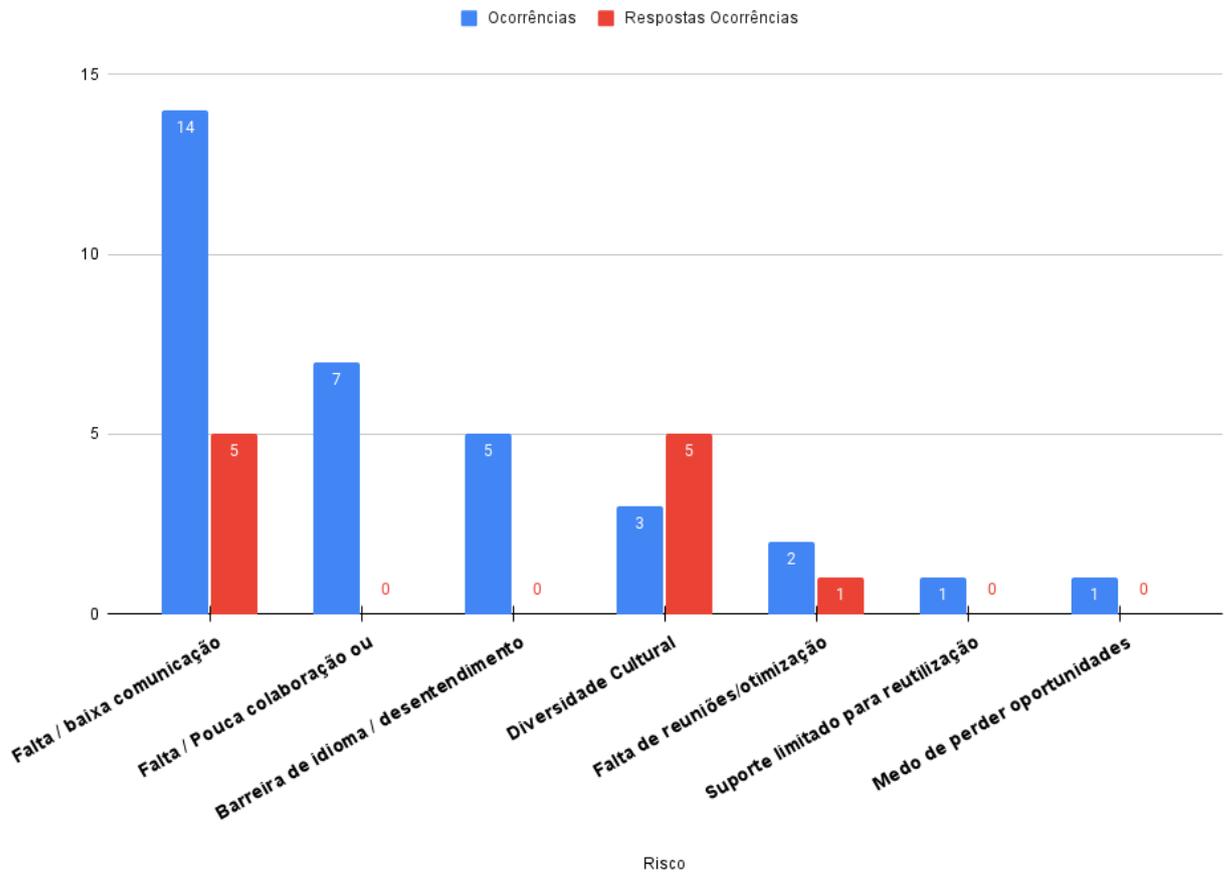
Tabela 15 – categoria de risco Comunicação e Coordenação

Subcat. Risco	Risco			Resposta		
	Ocorrências	Freq.na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Falta / baixa comunicação	14	42,42	5,45	5	45,45	3,94
Falta / Pouca colaboração ou cooperação	7	21,21	2,72	0	0,00	0,00
Barreira de idioma / desentendimento	5	15,15	1,95	0	0,00	0,00
Diversidade Cultural	3	9,09	1,17	5	45,45	3,94
Falta de reuniões/otimização	2	6,06	0,78	1	9,09	0,79
Suporte limitado para reutilização	1	3,03	0,39	0	0,00	0,00
Medo de perder oportunidades	1	3,03	0,39	0	0,00	0,00
Total	33	100,00	12,84	11	100,00	8,66

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 12 - Categoria de risco: Comunicação e Coordenação; ocorrências e respostas

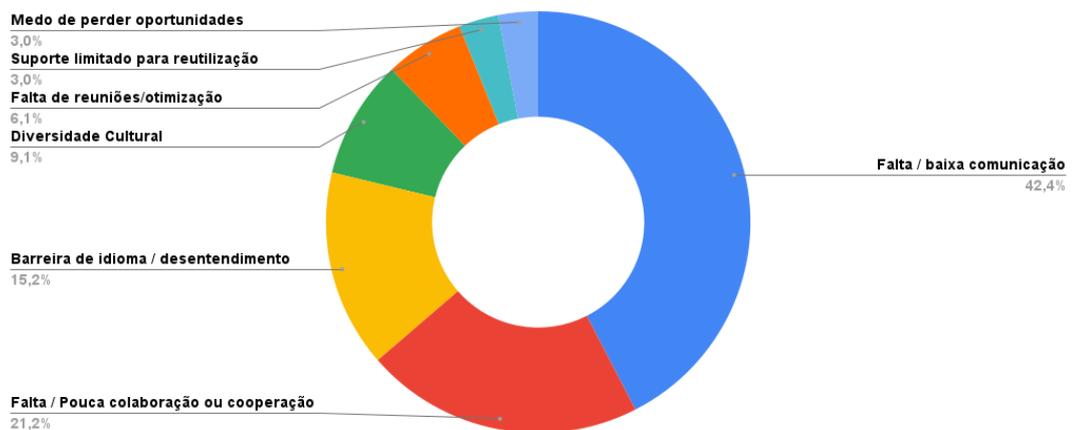
Risco Categoria: Comunicação e Coordenação



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 13 - Categoria de risco: Comunicação e Coordenação; ocorrências

Risco Categoria: Comunicação e Coordenação



Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 16 - categoria de risco Planejamento e Controle/Gestão de projetos

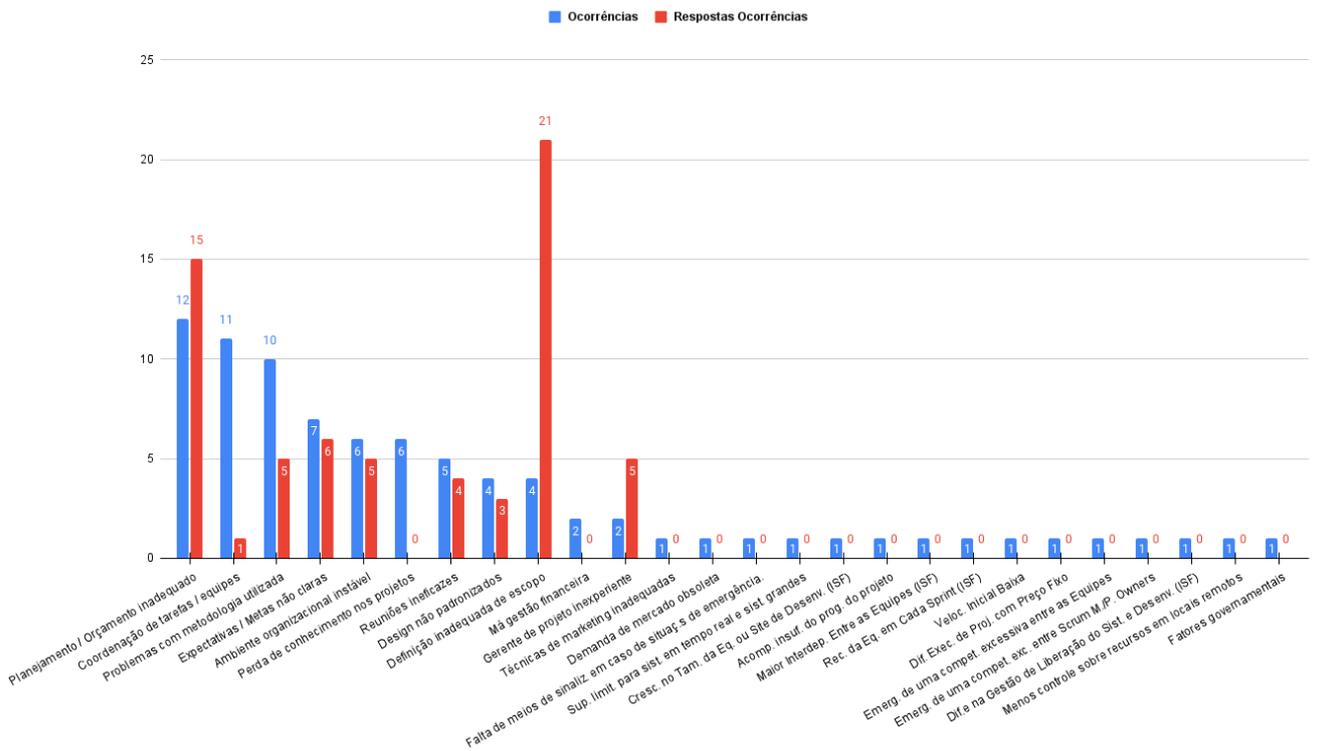
Subcat. Risco	Risco			Resposta		
	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Planejamento / Orçamento inadequado	12	14,29	4,67	15	23,08	11,81
Coordenação de tarefas / equipes	11	13,10	4,28	1	1,54	0,79
Problemas com metodologia utilizada	10	11,90	3,89	5	7,69	3,94
Expectativas / Metas não claras	7	8,33	2,72	6	9,23	4,72
Ambiente organizacional instável	6	7,14	2,33	5	7,69	3,94
Perda de conhecimento nos projetos	6	7,14	2,33	0	0,00	0,00
Reuniões ineficazes	5	5,95	1,95	4	6,15	3,15
Designs não padronizados	4	4,76	1,56	3	4,62	2,36
Definição inadequada de escopo	4	4,76	1,56	21	32,31	16,54
Má gestão financeira	2	2,38	0,78	0	0,00	0,00
Gerente de projeto inexperiente	2	2,38	0,78	5	7,69	3,94
Técnicas de marketing inadequadas	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Demanda de mercado obsoleta	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Falta de meios de sinalização em caso de situações de emergência	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Suporte limitado para sistemas em tempo real e sistemas grandes	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Crescimento no Tamanho da Equipe ou Site de Desenvolvimento (ISF)	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Acompanhamento insuficiente do progresso do projeto	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Maior Interdependência Entre as Equipes (ISF)	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Reconhecimento da Equipe em Cada Sprint (ISF)	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Velocidade Inicial Baixa	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Difícil Execução de Projetos com Preço Fixo	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Emergência de uma competição excessiva entre as Equipes	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Emergência de uma competição excessiva entre Scrum Masters/Product Owners	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Dificuldade na Gestão de Liberação do Sistema e Desenvolvimento (ISF)	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Menos controle sobre recursos em locais remotos	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Fatores governamentais	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00

Total	84	100,00	32,68	65	100,00	51,18
--------------	-----------	---------------	--------------	-----------	---------------	--------------

Fonte: elaborado pelo autor.

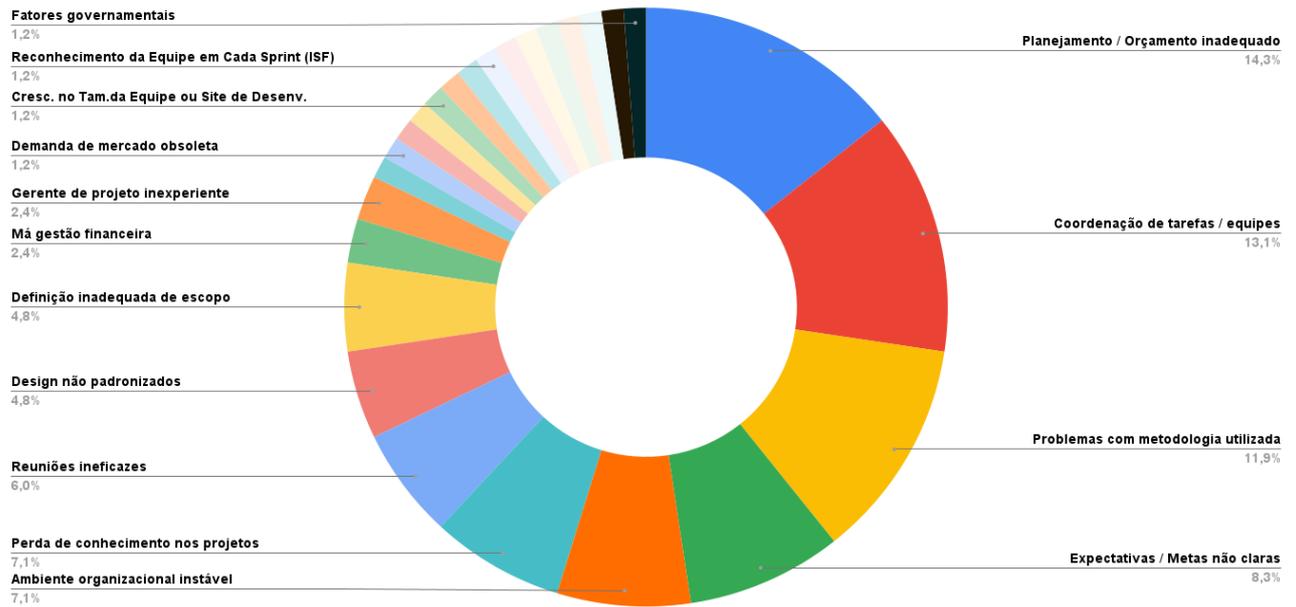
Figura 14 - Categoria de risco: Planejamento e Controle/Gestão de projetos; ocorrências e respostas

Risco Categoria: Planejamento e Controle/Gestão de projetos



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 15 - Categoria de risco: Planejamento e Controle/Gestão de projetos; ocorrências

Risco Categoria: Planejamento e Controle/Gestão de projetos

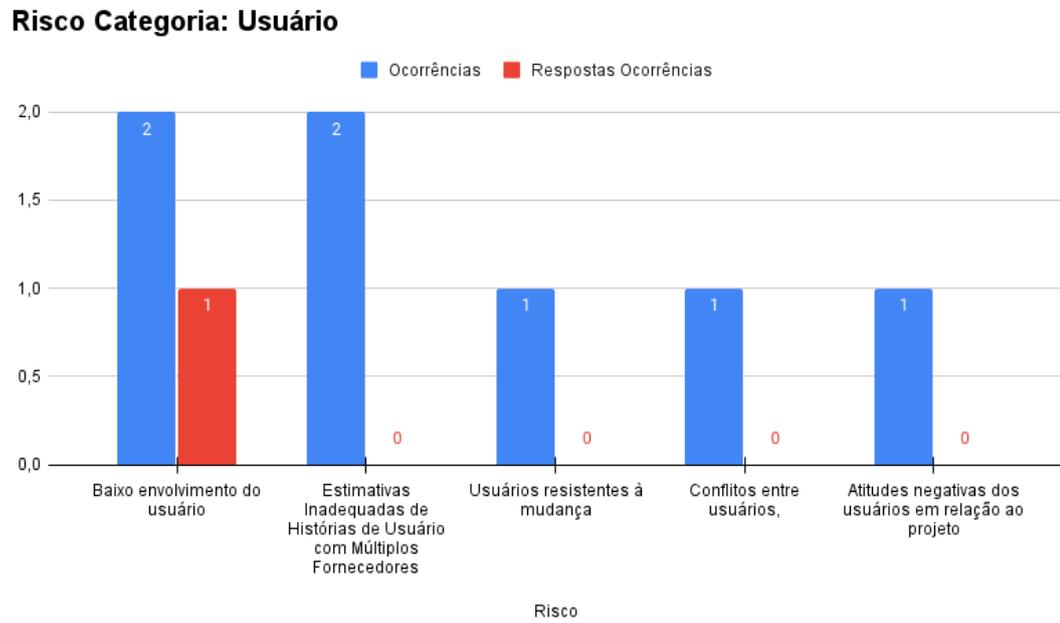
Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 17 – categoria de risco Usuário

Subcat. Risco	Risco			Resposta		
	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Baixo envolvimento do usuário	2	28,57	0,78	1	100,00	0,79
Estimativas Inadequadas de Histórias de Usuário com Múltiplos Fornecedores	2	28,57	0,78	0	0,00	0,00
Usuários resistentes à mudança	1	14,29	0,39	0	0,00	0,00
Conflitos entre usuários,	1	14,29	0,39	0	0,00	0,00
Atitudes negativas dos usuários em relação ao projeto	1	14,29	0,39	0	0,00	0,00
Total	7	100,00	2,72	1	100,00	0,79

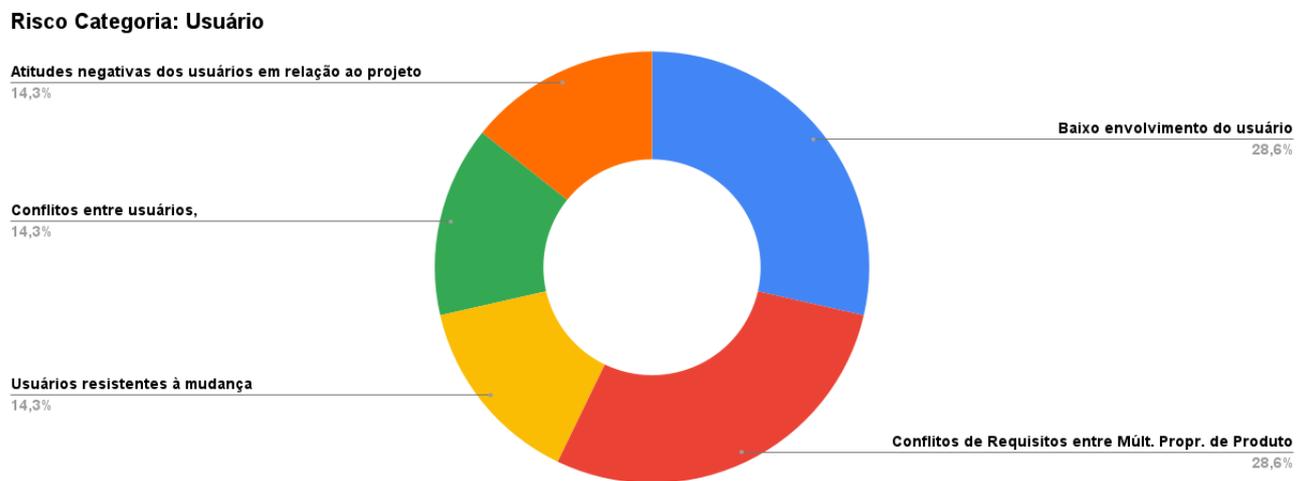
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 16 - Categoria de risco: Usuário; ocorrências e respostas



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 17 - Categoria de risco: Usuário; ocorrências



Fonte: elaborado pelo autor.

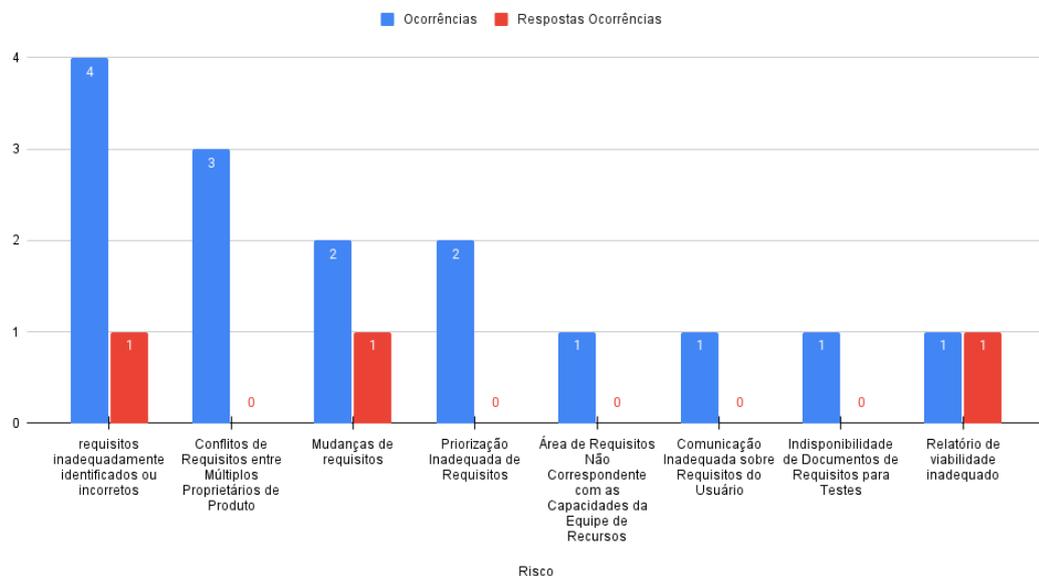
Tabela 18 – categoria de risco: Requisitos

Subcat. Risco	Risco			Resposta		
	Ocorrências	Freq.na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Requisitos inadequadamente identificados ou incorretos	4	26,67	1,56	1	33,33	0,79
Conflitos de Requisitos entre Múltiplos Proprietários de Produto	3	20,00	1,17	0	0,00	0,00
Mudanças de requisitos	2	13,33	0,78	1	33,33	0,79
Priorização Inadequada de Requisitos	2	13,33	0,78	0	0,00	0,00
Área de Requisitos Não Correspondente com as Capacidades da Equipe de Recursos	1	6,67	0,39	0	0,00	0,00
Comunicação Inadequada sobre Requisitos do Usuário	1	6,67	0,39	0	0,00	0,00
Indisponibilidade de Documentos de Requisitos para Testes	1	6,67	0,39	0	0,00	0,00
Relatório de viabilidade inadequado	1	6,67	0,39	1	33,33	0,79
Total	15	100,00	5,84	3	100,00	2,36

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 18 - Categoria de risco: Requisitos; ocorrências e respostas

Risco Categoria: Requisitos



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 19 - Categoria de risco: Requisitos; ocorrências e respostas

Risco Categoria: Requisitos

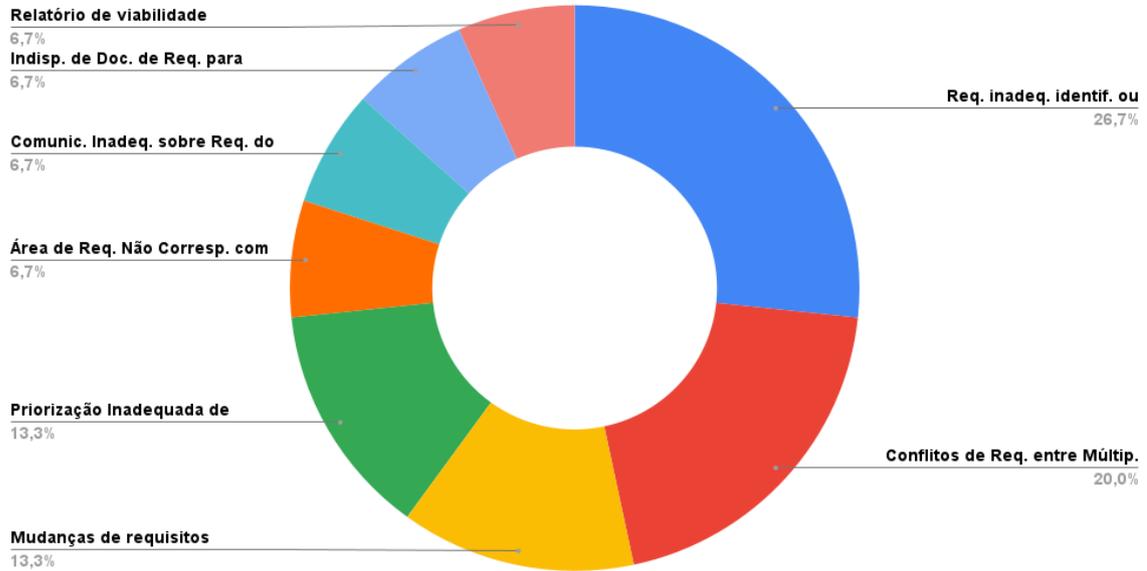


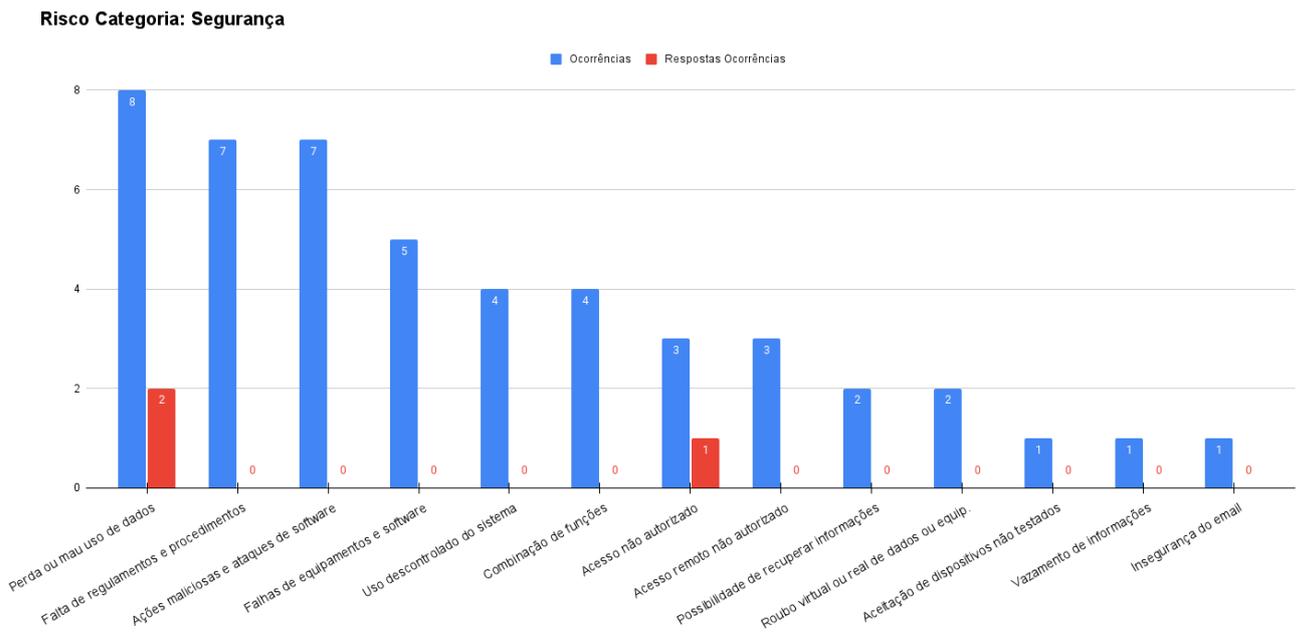
Tabela 19 – categoria de risco Segurança

Subcat. Risco	Risco			Resposta		
	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Perda ou mal uso de dados	8	16,67	3,11	2	66,67	1,57
Falta de regulamentos e procedimentos	7	14,58	2,72	0	0,00	0,00
Ações maliciosas e ataques de software	7	14,58	2,72	0	0,00	0,00
Falhas de equipamentos e software	5	10,42	1,95	0	0,00	0,00
Uso descontrolado do sistema	4	8,33	1,56	0	0,00	0,00
Combinação de funções	4	8,33	1,56	0	0,00	0,00
Acesso não autorizado	3	6,25	1,17	1	33,33	0,79
Acesso remoto não	3	6,25	1,17	0	0,00	0,00

autorizado						
Possibilidade de recuperar informações	2	4,17	0,78	0	0,00	0,00
Roubo virtual ou real de dados ou equipamentos	2	4,17	0,78	0	0,00	0,00
Aceitação de dispositivos não testados	1	2,08	0,39	0	0,00	0,00
Vazamento de informações	1	2,08	0,39	0	0,00	0,00
Insegurança do email	1	2,08	0,39	0	0,00	0,00
Total	48	100,00	18,68	3	100,00	2,36

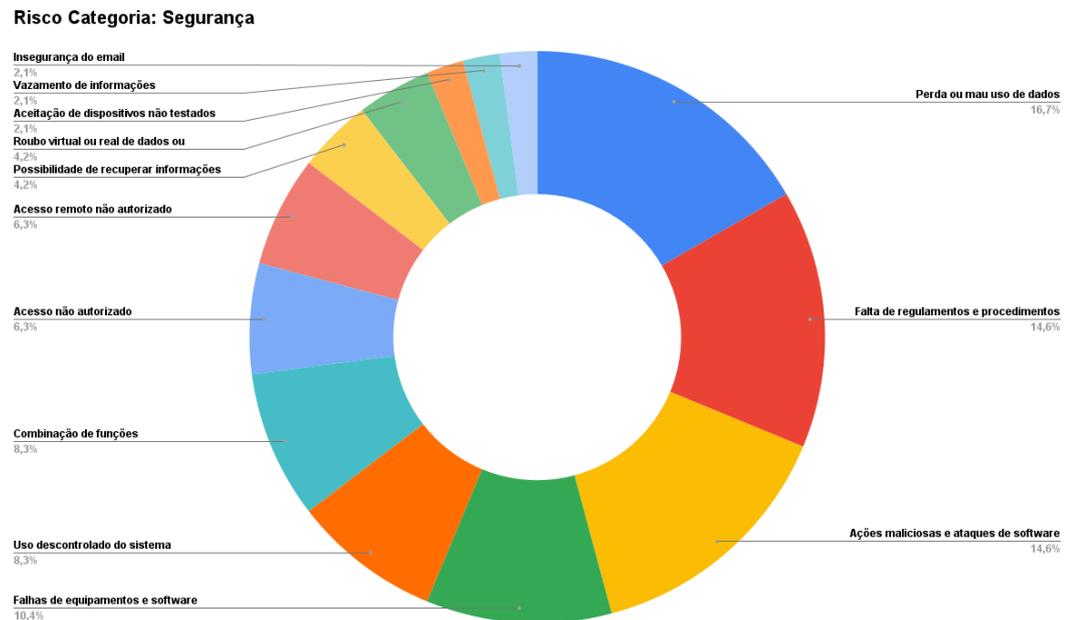
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 20 - Categoria de risco: Segurança; ocorrências e respostas



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 21 - Categoria de risco: Segurança; ocorrências e respostas



Fonte: elaborado pelo autor.

A lista dos riscos e respostas extraída dos estudos selecionados está listada no Apêndice A, encontrado ao final deste trabalho. Alguns dos estudos apontam riscos, porém não associam respostas ao risco. De forma similar, alguns trabalhos não especificam os riscos, mas sua categoria e resposta. Na primeira situação, o risco foi incluído. E na segunda situação, os dados não foram considerados. Essa decisão de inclusão e exclusão foi tomada devido ao objetivo principal do trabalho, especificamente a PP1.

5.3 PERGUNTA DE PESQUISA 1 E RESULTADOS

PP1: Quais os principais riscos citados nos trabalhos selecionados, em metodologias ágeis e tradicionais?

De acordo com o levantamento realizado, em relação a categoria Desenvolvimento, houve 20 riscos associados e 14 respostas a esses riscos. Tendo como principais riscos relacionados a Testes, exceções e bugs, e Integração Modular, com 7 e 6 riscos, respectivamente.

Dessas ocorrências, 4 artigos citaram riscos a subcategoria de Testes, exceções e bugs.

Em Cuong *et al.* (2019), é exposto que certas partes do sistema precisam de testes extensivos antes de serem usadas, podendo ultrapassar a duração da iteração máxima de 1

mês. É sugerido que diferentes times realizem o desenvolvimento e os testes, podendo manter o ritmo normal de desenvolvimento de forma independente.

Em Hammad e Inayat (2018), é sugerida a realização de testes após cada artefato desenvolvido para cada história de usuário.

Em Asif e Ahmed (2020), os pesquisadores exaltam a aplicação da técnica de Stress Testing e atualizações regulares. Também é mencionada a prototipação do sistema para reduzir possíveis problemas que possam ocorrer durante o desenvolvimento.

Da subcategoria de Integração Modular, 3 artigos citaram riscos nessa área.

Em Cuong *et al.* (2019), a integração modular é citada em relação a dependências de outras partes do sistema que estão sendo desenvolvidas em forma paralela. Os pesquisadores comentam que para mitigar seu impacto, pode-se deixar claro no contrato com o cliente que se caso as partes necessárias não estejam finalizadas a tempo, o cliente terá a cobrança de um valor extra baseado no valor de homens-hora.

Em relação a categoria Não-Funcional, houve 18 riscos associados e 6 respostas a esses riscos. Tendo como principais riscos relacionados a Tecnologia ou ferramentas inadequadas/licenças e Documentação insuficiente/ausente, com 9 e 7 riscos, respectivamente.

Dessas ocorrências, 8 artigos citaram riscos da subcategoria de Tecnologia ou ferramentas inadequadas.

Em Cuong *et al.* (2019), é abordada a questão de licenças de software em relação a dependência de licenças de uso para desenvolvimento. Os pesquisadores ressaltam a importância de examinar os termos de cada software para evitar mudanças futuras, podendo ser uma possível solução desenvolver uma ferramenta própria ou também deixar seus clientes decidirem quais ferramentas devem ser usadas pelo time durante o desenvolvimento.

Em Esteki, Gandomani e Farsani (2020), os pesquisadores mencionam o risco de má seleção de ferramentas de desenvolvimento, um risco que pode afetar diretamente o prazo e o custo de entrega do software a ser desenvolvido.

Em Husin *et al.* (2019), o uso de ferramentas diferentes entre times em locais distintos é citado como risco que pode afetar o desenvolvimento.

Em Shrivastava *et al.* (2019), a seleção inapropriada de ferramentas de desenvolvimento é mencionada como um fator de risco, dando maior peso quando relacionada a testes automatizados e integração de códigos.

No estudo Asif e Ahmed (2020), tecnologia inapropriada é um fator de risco citado como crucial que está diretamente ligado ao sucesso do projeto caso não for satisfeito.

Da subcategoria de Documentação insuficiente/ausente, 7 artigos citaram riscos nessa área.

Em Cuong *et al.* (2019), a falta de documentação pode ser solucionada solicitando mais tempo para estudar o sistema e documentar ou também uma possibilidade para estudar um sistema já existente e combinar pagamento extra para realizar a documentação.

Em Esteki, Gandomani e Farsani (2020), o risco de falta de documentação em projeto de desenvolvimento ágil distribuídos é citado, o qual é uma forma de comunicação ineficaz.

No estudo de Husin *et al.* (2019), a má documentação pode levar a funções de *design* não totalmente compreendidas entre uma ou mais equipes, afetando o desenvolvimento do projeto como todo.

Em Shrivastava *et al.* (2019), é mencionado que projetos ágeis distribuídos necessitam ter certo nível de documentação para compensar as interações informais nos times.

Em Rahayu *et al.* (2020), é relatado que a má ou falta de documentação pode ser o resultado de preguiça dos *stakeholders* para produzi-la. Seu impacto pode acarretar em uma maior demora para novos contratados entenderem o sistema, a dificuldade de lembrar certas funcionalidades conforme o sistema cresce em tamanho e complexidade e a avaliação de qualidade pode sofrer dificuldades ao realizar testes de regressão. A sugestão proposta para solucionar esse risco é contratar um especialista em documentação.

Em relação a categoria Recursos Humanos / Gestão de Pessoas, houve 19 riscos associados e 14 respostas a esses riscos. Tendo como principais riscos relacionados a Funcionário indisponível/contratação inadequada e Falta de confiança/motivação, com 8 e 5 riscos, respectivamente.

Dessas ocorrências, 5 artigos citaram riscos da subcategoria Funcionário indisponível/contratação inadequada.

Em Cuong *et al.* (2019), a saída de funcionários durante projetos ou funcionários em licença de trabalho pode afetar o desenvolvimento do projeto. Para lidar com esse risco, uma possível solução é a negociação antecipada com os funcionários para evitar que isso ocorra ou também solicitar ao funcionário que irá sair que transfira seu conhecimento para outro que irá continuar. Em relação ao cliente e visando a transparência, é possível avisar ao cliente que alguns dos itens não serão finalizados a tempo.

Em Asif e Ahmed (2020), possíveis soluções para esse risco são a preservação e retenção de bons funcionários, principalmente os que são peças-chave para o bom funcionamento da empresa; ter uma estrutura de time bem definida, deixando o time bem

gerenciado e centralizado; possuir uma cultura de trabalho única com ênfase no trabalho em equipe; e consciência do funcionário, solicitando que ele saiba as políticas de trabalho da empresa.

Da subcategoria Falta de confiança/motivação, 4 artigos citaram riscos nessa área.

Em Asif e Ahmed (2020), os pesquisadores citam possíveis mitigações para esse risco como oferecer bônus para os funcionários para motivá-los, assim como pacotes e salários atrativos, realizar treinamentos dentro e fora do local de trabalho para que eles sintam e sejam capazes de possuir pensamento positivo e habilidade de solucionar problemas.

Em relação a categoria Clientes, foram identificados 13 riscos associados e 10 respostas a esses riscos. Tendo como principais riscos relacionados a Falta de Comunicação, com 7 riscos. Dessas ocorrências, 5 artigos citaram riscos a essa subcategoria

De acordo com os pesquisadores nos trabalhos analisados, essa categoria de risco apresentada menciona horários de reuniões incomuns, falta de comunicação entre equipe de desenvolvimento e cliente; e cliente não especificando claramente seu objetivo. Possíveis soluções envolvem a pré-concordância formal entre as partes.

Em relação a categoria Comunicação e Coordenação, houve 33 riscos associados e 11 respostas a esses riscos. Tendo como principais riscos relacionados a Falta/baixa comunicação e Falta/pouca colaboração ou cooperação, com 14 e 7 riscos, respectivamente.

Dessas ocorrências, 8 artigos citaram riscos a subcategoria de Falta/baixa comunicação.

Em Esteki, Gandomani e Farsani (2020), os pesquisadores relatam diversos riscos nessa área, como a falta de comunicação entre membros de equipe, falta de comunicação cara-a-cara, complexidade da comunicação entre times e falta de estrutura de comunicação.

Em Husin *et al.* (2019), o estudo exhibe riscos como a falta de comunicação síncrona, falta de comunicação cara-a-cara, frequência de comunicação baixa e problemas de comunicação entre locais de desenvolvimento.

Em Shrivastava *et al.* (2019), os pesquisadores relatam riscos como a falta de estrutura de comunicação, complexidade da comunicação entre times, falta de comunicação entre membros de equipe.

No estudo de Rahayu *et al.* (2020), é mencionado que o risco de comunicação ineficaz pode ter uma possível atribuída a membros de equipes introvertidos, características individuais difíceis de entrar em acordo ou limitações de habilidade de linguagem. Esse risco pode tornar o ambiente de trabalho desconfortável, aumentar o processo de desenvolvimento e a possível necessidade de haver um intérprete para a comunicação ocorrer em diversas

linguagens. Uma possível estratégia de mitigação sugerida é de haver encontros informais a fim de aumentar as comunicações entre membros de equipe.

Da subcategoria Falta/pouca colaboração ou cooperação, 4 artigos citaram riscos nessa área.

Em Husin *et al.* (2019), os pesquisadores citam os seguintes riscos nessa categoria, a baixa colaboração em equipes em locais diferentes e a falta de colaboração entre equipes de desenvolvimento e membros de garantia de qualidade.

Em relação a categoria Planejamento e Controle/Gestão de projetos, houve 84 riscos associados e 65 respostas a esses riscos. Tendo como principais riscos relacionados a Planejamento/Orçamento inadequado, Coordenação de tarefas/equipes e Problemas com metodologia utilizada, com 12, 11 e 10 riscos, respectivamente.

Dessas ocorrências, 8 artigos citaram riscos da subcategoria de Planejamento/Orçamento inadequado.

Em Shrivastava *et al.* (2019), os pesquisadores citam riscos nessa área como objetivos do projeto não claros, sem definição de ‘concluído’ das tarefas de equipe e mal uso do dinheiro alocado para o projeto.

No estudo Rahayu *et al.* (2020), os pesquisadores citam riscos de planejamento de *sprint* não realizado, o que tem como causa superestimação/subestimação em relação às histórias e falta de experiência no Planejamento da *sprint*. E como resposta, buscar aumentar o conhecimento e práticas do *framework* Scrum. Outros riscos mencionados no estudo são reunião de *Daily Meeting* Scrum ineficaz e trabalho adicional no meio da *sprint*.

Em Asif e Ahmed (2020), os pesquisadores relatam riscos como planejamento mal realizado (1), prazos irrealistas (2), orçamento mal realizado (3), falta de recursos (4) e tamanho do projeto (5) como principais riscos nessa área.

Em relação a respostas ao risco (1), a definição dos requisitos deve estar clara para evitar ambiguidade, as especificações de requisitos devem estar documentadas, a estrutura do time deve estar gerenciada de forma correta e centralizada e possuir os objetivos e metas bem definidos.

Em relação a respostas ao risco (2), a confecção de relatórios deve estar bem disseminada, devem ocorrer revisões constantemente em relação ao trabalho feito e objetivos, a prototipação deve cumprir os requisitos desde o início e deve existir um plano de contingência para um problema que possa vir a ocorrer.

Em relação a respostas ao risco (3), a confecção de relatórios deve estar bem disseminada, as especificações de requisitos devem estar documentadas, ter um consultor de

TI responsável por aconselhar área do projeto e a escolha da tecnologia deve ser feita após uma pesquisa detalhada das ferramentas disponíveis.

Em relação a respostas ao risco (4), a retenção de bons funcionários da empresa pode ser um trunfo para o sucesso do projeto.

Em relação a respostas ao risco (5), o claro entendimento dos requisitos, metas e objetivos claros; e uma estrutura de equipe adequada são respostas ao risco mencionado.

Da subcategoria Coordenação de tarefas/equipes utilizada, 4 artigos citaram riscos nessa área.

No estudo Shrivastava *et al.* (2019), os pesquisadores citam riscos como a má coordenação entre diferentes locais de trabalho, pouca coordenação entre equipes, tamanho crescente de equipes ou locais de trabalho.

Da subcategoria de Problemas com metodologia utilizada, 5 artigos citaram riscos nessa área.

Em Rahayu *et al.* (2020), é relatado o risco de má interpretação dos princípios ágeis, como resposta a esse risco é mencionado aumentar o conhecimento e práticas do *framework* Scrum.

Em Asif e Ahmed (2020), os pesquisadores relatam que possuir uma estrutura bem definida e centralizada pode ser uma estratégia de mitigação ao risco.

Em relação a categoria Usuário, houve 7 riscos associados e 1 respostas a esses riscos. Tendo como principais riscos relacionados Baixo envolvimento do usuário e Estimativas inadequadas de histórias de Usuário, com 2 e 2 riscos, respectivamente.

Dessas ocorrências, 2 artigos citaram riscos a subcategoria de Baixo envolvimento do usuário.

Da subcategoria de Estimativas inadequadas de história de Usuário, 2 artigos citaram riscos nessa área.

Em Shrivastava *et al.* (2019), os pesquisadores citam o risco de estimativas inadequadas de histórias do Usuário com múltiplos fornecedores.

Em relação a categoria Requisitos, houve 15 riscos associados e 3 respostas a esses riscos. Tendo como principais riscos relacionados a Requisitos inadequadamente identificados ou incorretos e Conflitos de requisitos entre múltiplos proprietários de produto, com 4 e 3 riscos, respectivamente.

Dessas ocorrências, 3 artigos citaram riscos a subcategoria Requisitos inadequadamente identificados ou incorretos.

No estudo realizado Rahayu *et al.* (2020), a falta de clareza dos requisitos é mencionada pelos pesquisadores. E uma possível estratégia de mitigação é realizar reuniões frequentes com todos os principais interessados.

Da subcategoria de Conflitos de requisitos entre múltiplos proprietários de produto, 2 artigos citaram riscos nessa área.

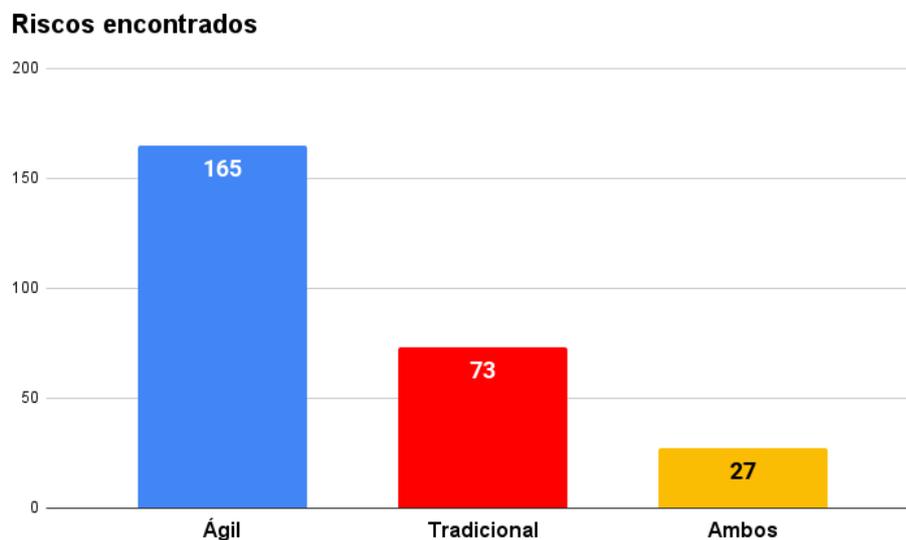
Em relação a categoria Segurança, houve 48 riscos associados e 3 respostas a esses riscos. Tendo como principais riscos relacionados a Perda ou mal-uso de dados e Falta de regulamentos e procedimentos, com 8 e 7 riscos, respectivamente.

Dessas ocorrências, 2 artigos citaram riscos a subcategoria de Perda ou mal-uso de dados.

Da subcategoria de Falta de regulamentos e procedimentos, 1 artigo citou riscos nessa área.

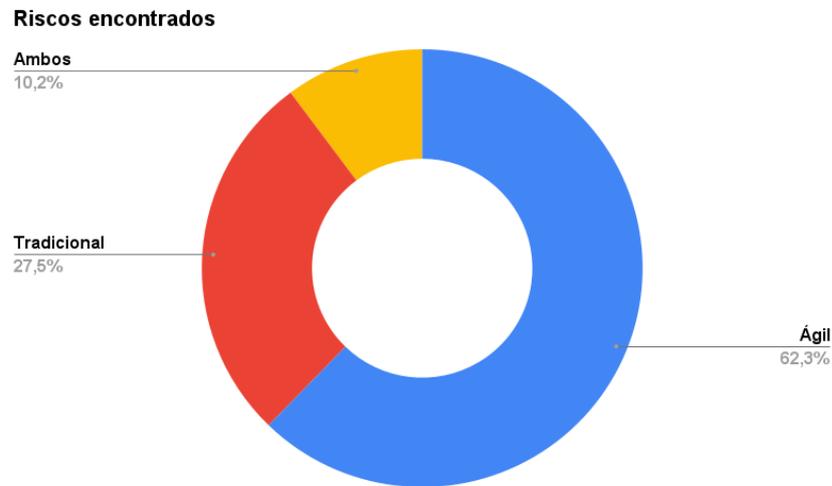
Ainda a respeito da Pesquisa de Pergunta 1, foi observado o número de risco das Metodologia Ágeis e das Metodologias Tradicionais. A Figura 22 exhibe a número de riscos relacionados ao tipo de Metodologia, sendo Ágil, Tradicional ou Ambos. Na Figura 23, os dados são exibidos em porcentagem para visualização.

Figura 22 – Riscos encontrados por Metodologia



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 23 - Riscos encontrados por Metodologia com sua porcentagem



Fonte: elaborado pelo autor.

5.4 PERGUNTA DE PESQUISA 2 E RESULTADOS

PP2: Quanto a tratamento de riscos em desenvolvimento de software, quais *frameworks*, metodologias ou ferramentas são citadas pelos trabalhos apresentados?

Dos 15 estudos, quatro deles utilizam metodologias relacionadas ao Scrum. O estudo de Cuong *et al.* (2019) propõe um modelo para integrar o Gerenciamento de Risco em projetos de software Ágeis. O modelo escolhido a ser integrado às metodologias Scrum, XP e Kanban foi o Lightweight Risk Management Process (LRMP). Ao final, os pesquisadores exibem riscos e respostas aos riscos encontrados em conjunto com *feedback* de profissionais da área.

O estudo de Hammad e Inayat (2018) propõe uma integração do processo de gerenciamento de riscos ao *framework* Scrum com validação realizada com estudantes não graduados em um ambiente controlado.

Quanto ao estudo de Esteki, Gandomani e Farsani (2020), os pesquisadores propõem um *framework* para gerenciamento de risco para Scrum usando a metodologia PRINCE2, mais precisamente em relação a desenvolvimento de software distribuído (DSD). Junto com o *framework*, foi realizado um estudo de caso exibindo as funcionalidades propostas e os benefícios alcançados ao ser utilizado.

Ainda sobre o Scrum, o trabalho feito por Rahayu *et al.* (2020) mostra uma pesquisa qualitativa em relação aos riscos que surgem ao implementar o Scrum em empresas, com foco na Indonésia. Os pesquisadores conduziram entrevistas com responsáveis de três empresas

para obter dados e utilizá-los na análise. Ao final da pesquisa, foi produzida uma lista com 17 riscos e estratégias de mitigação.

Em relação a riscos e ferramentas utilizadas, quatro trabalhos utilizaram algoritmos e simulações para lidar com riscos.

O trabalho de Adel *et al.* (2021) propõe um modelo de gerenciamento de risco de aprendizado voltado para projetos de software ágeis distribuídos, com foco em certos tipos de riscos. No trabalho, é utilizado o algoritmo Q-learning e o modelo foi avaliado quanto a sua eficácia.

Os pesquisadores Lunesu *et al.* (2021) propõem uma nova abordagem para modelar certos fatores-chave de risco no desenvolvimento ágil utilizando a modelagem de simulação de processos de software (SPSM). A abordagem é descrita no artigo e que utilizam simulação Monte Carlo a fim de obterem *insights* sobre tempo e esforço para realizar projetos. Por fim, foram realizadas três análises de projetos de dados abertos.

No trabalho de Abdymanapov (2021) propõe um novo modelo hierárquico para avaliação de segurança da informação utilizando a lógica Fuzzy. O estudo utiliza 15 máquinas Fuzzy e tem como foco solucionar a avaliação flexível de riscos. Junto ao modelo, os pesquisadores também exibem uma lista de riscos relacionados a categoria de segurança.

Por fim, o trabalho de Asif e Ahmed (2020) propõem um modelo para identificar automaticamente a relação entre fatores de risco e mitigação utilizando um Sistema de Suporte à Decisão (DSS). No modelo, os riscos e as estratégias de mitigação são inseridos e então é realizada uma abordagem de aprendizado de máquina com regras de associação. Uma abordagem de Raciocínio de Baseado em Casos (CBR) é empregada e então o sistema desenvolve um DSS inteligente para mitigar os riscos. O estudo apresenta 26 fatores de risco, 57 mitigações.

Outros cinco artigos propõem um novo modelo ou abordagem para avaliar e gerenciar os riscos em projetos ágeis.

O trabalho realizado por Anes, Abreu e Santos (2020) apresenta uma nova abordagem para avaliar e gerenciar os riscos em projetos ágeis. Utilizando um conjunto de ferramentas qualitativas para avaliação, o modelo relata uma forma sistemática de análise de riscos, um problema encontrado e criticado pela literatura.

No trabalho de Rashid *et al.* (2021) é apresentado um Modelo de Maturidade Green-Agile Multinível (GAMM) a fim de avaliar a maturidade ágil de desenvolvedores de software. Em sua pesquisa, são identificados os fatores de riscos e sucesso, os quais são categorizados

e, posteriormente, avaliados por 106 especialistas da área e utilizados em prática com 5 estudos de caso.

Os pesquisadores Husin *et al.* (2019) buscaram identificar os componentes relacionados ao gerenciamento de riscos e então aprimorar um *framework* existente. Para atingir os objetivos da sua pesquisa, foi utilizado um método de pesquisa por levantamento (*survey*). Ao final, os pesquisadores relatam que a comunicação é o risco mais enfrentado pelas equipes, destacando a colaboração e comprometimento das partes.

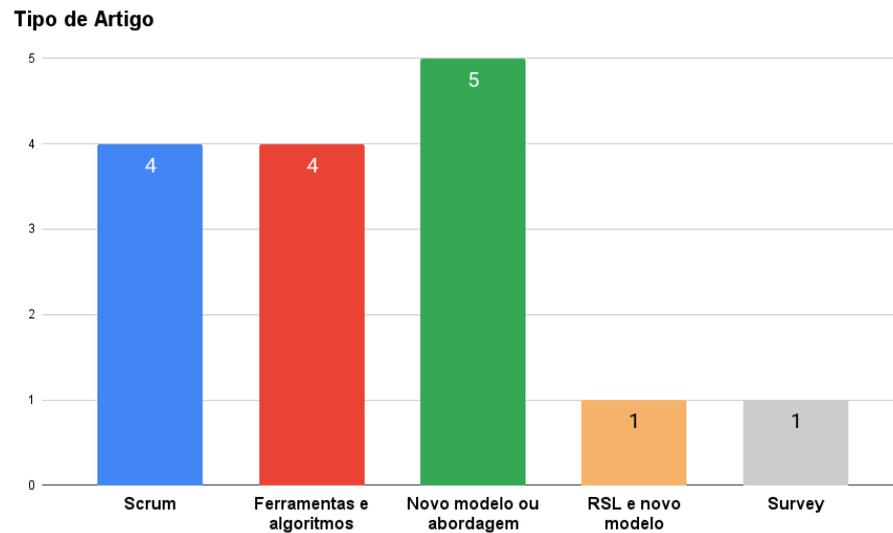
No estudo de Shrivastava e Rathod (2017) é apresentado um novo *framework* de gerenciamento de riscos, suas causas e métodos utilizados na indústria para gerenciar os riscos. Partindo de um estudo exploratório no qual riscos foram relatados por praticantes e então categorizados, o atual projeto solicitou a profissionais da indústria para classificarem os riscos quanto a seu impacto em projetos. O resultado final conta a classificação dos riscos em categorias, as causas e abordagens de gerenciamento de riscos.

Outro trabalho realizado por Shrivastava *et al.* (2019) relata uma abordagem orientada a objetivos para gerenciamento de riscos. Os pesquisadores citam três principais objetivos a serem alcançados, como tempo, custo e qualidade. Se tempo for o principal objetivo, riscos relacionados a gerenciamento de requisitos são mais importantes. Se qualidade for o principal objetivo, riscos relacionados a comunicação e documentação de requisitos são os mais importante.

O trabalho de Aizaz *et al.* (2021) aprofunda e revela os fatores que causam o aumento de escopo em projetos de desenvolvimento de software, conhecimento como *Scope Creep*. Por meio de uma revisão e um estudo empírico, os pesquisadores desenvolvem um modelo para lidar com os fatores que causam o aumento de escopo. Ao final, o modelo proposto é validado por meio de julgamento de especialista e um estudo de caso.

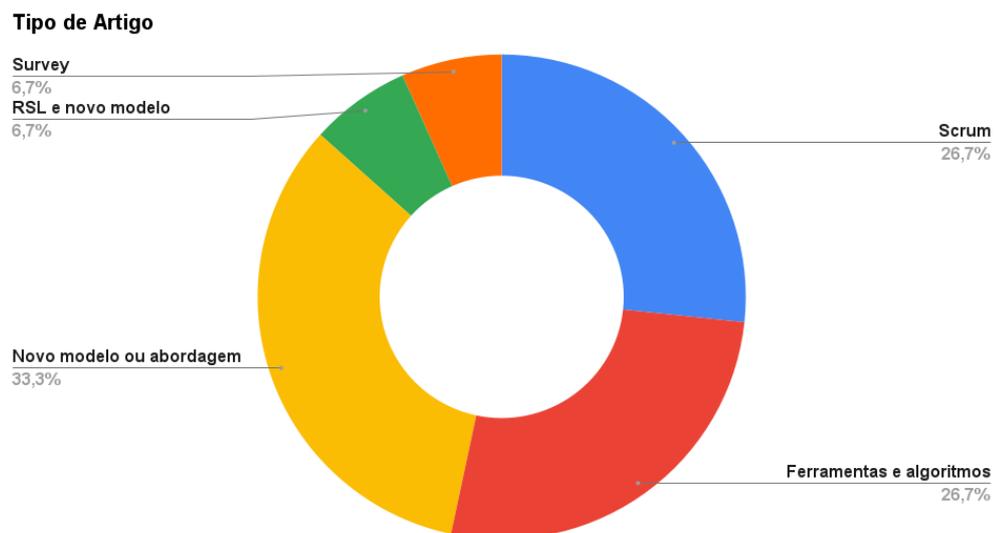
Abaixo são exibidos os gráficos dos tipos de trabalhos selecionados para o estudo.

Figura 24 – Tipo de artigos selecionados no estudo



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 25 – Tipo de artigos selecionados no estudo, com sua porcentagem



Fonte: elaborado pelo autor.

5.5 PERGUNTA DE PESQUISA 3 E RESULTADOS

PP3: Quais os desafios ainda não resolvidos na área de tratamentos de riscos em projetos de software?

De acordo com os pesquisadores dos trabalhos analisados, os estudos destacam que a Metodologia Ágil não oferece ferramentas e práticas de gerenciamento de riscos suficiente para ser usado, seja por um processo padronizado ou uma abordagem formal. O processo de *tailoring* ocorre diversas vezes, assim como o peso do julgamento do especialista em situações durante o decorrer do desenvolvimento de projetos.

Outros pesquisadores nos trabalhos demonstram que existe uma carência de pesquisa, de que a área de gerenciamento de riscos ainda é pouco desenvolvida e necessita de mais atenção dos pesquisadores.

Dois dos estudos relatam que as ferramentas tradicionais são muito pesadas e inflexíveis, tornando difícil adaptação para os modelos atuais de desenvolvimento.

Segundo os pesquisadores, a percepção predominante em relação a esse tema de pesquisa é que a Metodologia Ágil carece de ferramentas e práticas específicas que se mostrem plenamente adequadas para lidar com as diversas situações que podem surgir. Em contrapartida, na Metodologia Tradicional, as ferramentas existentes são pesadas e inflexíveis, o que dificulta a implantação delas. Por fim, foi constatado que o processo de *tailoring* do Guia PMBOK é uma prática comumente empregada.

5.6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

O estudo realizado apresentou limitações importantes quanto a população de artigos da área escolhida, considerado baixo. A técnica de *Snowballing* utilizada ampliou o número de artigos. A possível causa dessa limitação pode ter vindo da formação não ideal da string de busca, deixando-a mais restritiva na busca por artigos da área em questão.

CONCLUSÕES

O gerenciamento de riscos é uma essencial se tratando de desenvolvimento de software. De acordo com os dados apresentados e extraídos dos trabalhos, diversas áreas de riscos existem e possuem impactos diferentes em projetos de software.

Neste trabalho foram apresentados os principais riscos na área de desenvolvimento de software, suas estratégias de mitigação e problemas não resolvidos da área segundo a análise de 15 artigos selecionados por meio de uma revisão sistemática de literatura.

De acordo com os dados extraídos e apresentados, algumas considerações são expostas:

- a) A categoria de riscos ‘Desenvolvimento’, apresentou duas principais subcategorias de riscos sendo eles Testes, exceções e bugs (com 7 ocorrências de riscos); e Integração modular e dependências (com 6 ocorrências de riscos).
- b) A categoria de riscos ‘Não-Funcional’ apresentou duas principais subcategorias, sendo elas Tecnologia ou ferramentas inadequadas / licenças (com 9 ocorrências de riscos); e Documentação insuficiente/ausente (com 7 ocorrências de riscos).
- c) A categoria de riscos ‘Comunicação e Cooperação’ teve um número de 33 ocorrências de riscos, contabilizando 12,84% do total; e apresentou a subcategoria Falta/baixa comunicação com a maior ocorrência de risco, com 14.
- d) A categoria de riscos ‘Planejamento e Controle/Gestão de projetos’, teve a maior ocorrência de riscos (84) e o maior número de estratégias de mitigação (65). Os riscos dessa categoria equivalem a 32,68% do total de riscos apresentados (257). As subcategorias que mais tiveram ocorrências de riscos foram: Planejamento / Orçamento inadequado (com 12 ocorrências de riscos), Coordenação de tarefas / equipes (com 11 ocorrências de riscos); e Problemas com metodologia utilizada (com 10 ocorrências de riscos).
- e) A categoria de riscos ‘Segurança’, obteve 48 ocorrências de riscos, tendo como artigo de principal contribuição Abdymanapov (2021) com 40 riscos.

As contribuições desse estudo estão dispostas abaixo, iniciando com a pergunta de pesquisa 1: (1) uma lista dos principais riscos por categoria em desenvolvimento de software; (2) as mitigações dos principais riscos em desenvolvimento de software.

De acordo com as informações obtidas neste estudo, a metodologia Ágil continua sendo aplicada no gerenciamento de riscos em desenvolvimento de software, especificamente *Scrum*. Ainda, a ênfase de utilização de algoritmos e ferramentas para o gerenciamento de

riscos é um tópico que possui um peso relevante e pode ser explorado para solucionar problemas na área.

Por fim, de acordo com os estudos selecionados, nota-se que a área de gerenciamento de risco ainda carece de métodos próprios e adequados, principalmente quando em relação à metodologia Ágil. O resultado obtido a partir dessa pergunta auxilia na percepção de lacunas de pesquisa e trabalhos a serem desenvolvidos no futuro. Também nota-se uma possível correlação entre a pergunta de pesquisa 2 e 3, onde a quantidade de trabalhos que propõem novos métodos ou modelos para o gerenciamento de riscos pode estar ligada a uma lacuna de métodos ou modelos apropriados para a área. Trabalhos futuros relacionados a essa possível correlação podem ser realizados para se confirmar ou não essa possível correlação.

REFERÊNCIAS

- ABDYMANAPOV, S. A. *et al.* Fuzzy Expert System of Information Security Risk Assessment on the Example of Analysis Learning Management Systems. **IEEE Access**, v. 9, p. 156556-156565, 2021.
- ABPMP. **BPM CBOK V3.0: Guia para o gerenciamento de processos de negócio - corpo comum de conhecimento** - 1. ed. Brasil, 2013. 441 p.
- ADEL, Rehab; HARB, Hany; ELSHENAWY, Ayman. A multi-agent reinforcement learning risk management model for distributed agile software projects. In: 2021 Tenth International Conference on Intelligent Computing and Information Systems (ICICIS). **IEEE**, 2021. p. 512-520.
- AIZAZ, Farwah *et al.* An empirical investigation of factors causing scope creep in agile global software development context: a conceptual model for project managers. **IEEE Access**, v. 9, p. 109166-109195, 2021.
- ANES, Vitor; ABREU, António; SANTOS, Ricardo. A new risk assessment approach for agile projects. In: 2020 International Young Engineers Forum (YEF-ECE). **IEEE**, 2020. p. 67-72.
- ASIF, Muhammad; AHMED, Jamil. A novel case base reasoning and frequent pattern based decision support system for mitigating software risk factors. **Ieee Access**, v. 8, p. 102278-102291, 2020.
- BECK, Kent; BEEDLE, Mike; BENNEKUM, Arie Van; COCKBURN, Alistair; CUNNINGHAM, Ward; FOWLER, Martin; GRENNING, James; HIGHSMITH, Jim; HUNT, Andrew; JEFFRIES, Ron; KERN, Jon; MARICK, Brian; MARTIN, Robert C., MELLOR, Steve; SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff; THOMAS, Dave. **Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software**. Disponível em <<https://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html>>
- CUONG, Le Gia *et al.* Risk management for agile projects in offshore vietnam. In: Proceedings of the 10th **International Symposium on Information and Communication Technology**. 2019. p. 377-384.
- ESTEKI, Mohammad; GANDOMANI, Taghi Javdani; FARSANI, Hadi Khosravi. A risk management framework for distributed scrum using PRINCE2 methodology. **Bulletin of Electrical Engineering and Informatics**, v. 9, n. 3, p. 1299-1310, 2020.
- HAMMAD, Muhammad; INAYAT, Irum. Integrating risk management in scrum framework. In: 2018 International Conference on Frontiers of Information Technology (FIT). **IEEE**, 2018. p. 158-163.
- HAMMAD, Muhammad; INAYAT, Irum; ZAHID, Maryam. Risk management in agile software development: A survey. In: 2019 international conference on frontiers of information technology (fit). **IEEE**, 2019. p. 162-1624.

HUSIN, Wan Suzila Wan *et al.* Risk management framework for distributed software team: A case study of telecommunication company. **Procedia Computer Science**, v. 161, p. 178-186, 2019.

KITCHENHAM, B. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering, **Technical Report EBSE-2007-01**, Department of Computer Science Keele University, Keele, 2007.

KITCHENHAM, Barbara. Procedures for performing systematic reviews. **Keele, UK, Keele University**, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.

LUNESU, Maria Ilaria *et al.* Assessing the risk of software development in agile methodologies using simulation. **IEEE Access**, v. 9, p. 134240-134258, 2021.

NYFJORD, J., KAJKO-MATTSON, M., 2007, Commonalities in Risk Management and Agile Process Models. In: **International Conference on Software Engineering Advances (ICSEA 2007)**, p 18-18, 2007.

PODARI, Zuriyaninatasa *et al.* Systematic literature review on global software development risks in agile methodology. In: **2020 8th International Conference on Information Technology and Multimedia (ICIMU)**. IEEE, 2020. p. 231-236.

RAHAYU, Flourensia Spty *et al.* Risk mitigation strategies in implementing scrum framework for internet-based IT companies in Indonesia. **Indonesian Journal of Information Systems**, v. 3, n. 1, p. 50-63, 2020.

RASHID, Nasir *et al.* Green-agile maturity model: An evaluation framework for global software development vendors. **IEEE Access**, v. 9, p. 71868-71886, 2021.

SHRIVASTAVA, Suprika Vasudeva *et al.* A goal-driven risk management approach for distributed agile development projects. **Australasian Journal of Information Systems**, v. 23, 2019.

SHRIVASTAVA, Suprika Vasudeva; RATHOD, Urvashi. A risk management framework for distributed agile projects. **Information and software technology**, v. 85, p. 1-15, 2017.

SOMMERVILLE, I. Software Engineering 10th Edition (International Computer Science). **Essex, UK: Pearson Education**, p. 1-808, 2016.

VIEIRA, Marcel; CR HAUCK, Jean; MATALONGA, Santiago. How explicit risk management is being integrated into agile methods: results from a systematic literature mapping. In: **Proceedings of the XIX Brazilian Symposium on Software Quality**. 2020. p. 1-10.

WOHLIN, Claes. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In: **Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering**. 2014. p. 1-10.

APÊNDICE A – LISTA DE RISCOS E RESPOSTAS A RISCOS

Subcategoria	Risco	Categoria	Resposta ao risco
Mudanças na arquitetura	Mudança tardia na arquitetura	Desenvolvimento	Escolher uma arquitetura que seja aberta a mudanças, como, por exemplo, Microserviços.
	Mudanças Arquiteturais Frequentes (ISF)		
	Trabalho repetitivo causado por mudanças arquiteturais (mudanças frequentes nos requisitos)		
Integração modular e dependências	Risco na Integração de Código com Múltiplos Fornecedores		
	Integração modular		
	Integração de Código em Múltiplos Sites		
	Consistência Técnica de Código entre as Equipes de Desenvolvimento		Utilizar ferramentas de gerenciamento de mudanças ou compartilhar código após o fim de cada dia.
	Dependências de integração		Especificar termos no contrato de modo que, se outros sistemas não forem entregues no prazo, o Cliente ainda será cobrado pelo número de horas de trabalho despendidas aguardando.
	Existência de dependências		Aumento da modularidade para cada recurso desenvolvido durante o Sprint
Testes, exceções e bugs	Gestão de Dados de Teste		
	Codificação	Melhorar a qualidade do código por meio de treinamento de engenheiros e seleção de ferramentas poderosas.	
	Testes	Melhorar a ferramenta e os engenheiros.	
	Tratamento de Exceções	Informar aos desenvolvedores para adicionar código de tratamento de exceções a cada parte de código que exija isso.	
	Bugs de Software	Testar após o desenvolvimento de cada artefato de software de cada história do usuário.	
	Risco de Falha Operacional de Hardware	A empresa deve ser informada antecipadamente para ter um backup do software em caso de falha crítica de hardware.	
	Implementação	Elaboração adequada de relatório de viabilidade	
		Especificação de requisitos	
Problemas com Programação em Par	Problemas com Programação em Par		
	Incompatibilidade na programação em par	Realização de ocasiões informais para aumentar as comunicações	
Controle de Qualidade Intensivo	Controle de Qualidade Intensivo	Separar os esforços de teste em outra equipe para serem gerenciados de forma independente. A equipe original mantém o ritmo "normal"	
Precisão não-comprometida	Precisão não-comprometida	Alertar os clientes sobre a natureza da aplicação do modelo de IA. Evitar quaisquer termos relacionados à precisão nos Critérios de Aceitação	

Documentação insuficiente/ausente	Falta de Documentação	Não Funcional	Solicitar mais tempo para estudar o sistema. Recomendar ao Cliente que pague esforços adicionais para que A Empresa possa fornecer documentação sobre o software existente
	Falta de Documentação		
	Indisponibilidade de documentos de requisitos para teste (testadores dependem de suas suposições para teste)		
	Documentação insuficiente do sistema		
	Documentação inadequada		
	Falta de documentação		Realização de reuniões frequentes com todas as partes interessadas importantes
	Ausência de dados históricos		Desenvolver e aderir a um plano de projeto de software
Influência externa como notícias	Disseminação no ambiente externo de informações de natureza econômica que ameaçam a reputação da empresa.		
	Menção da empresa no contexto de extremismo, lavagem de dinheiro, ameaças cibernéticas e ciberterrorismo.		
Tecnologia ou ferramentas inadequadas / licenças	Uso de produtos não certificados e não licenciados.		
	Seleção Inapropriada de Ferramentas (ISF)		
	Diferentes locais usando ferramentas diferentes		
	Práticas e padrões diferentes de desenvolvimento de software seguidos por várias equipes. (diversidade cultural e falta de apoio das partes interessadas)		
	Terminologia incomum		
	Licenças de Software		Alertar os clientes sobre o software de terceiros pretendido para uso. Deixe que eles façam a escolha de forma formal. Não recomendar à equipe que desenvolva seu próprio software
	Tecnologia inadequada		Escolha de tecnologia após pesquisa detalhada
	Tecnologia		Utilizar ferramentas de comunicação de equipes comuns e de alta qualidade.
Funcionário indisponível / contratação inadequada	Saída de Funcionário	Recursos Humanos / Gestão de Pessoas	Identificar e negociar com funcionários que mostram sinais de sair. Se o funcionário sair, solicitar que o funcionário transfira conhecimento/trabalho realizado para outro.
	Licença de curto prazo do funcionário		A empresa precisa ser transparente com seus clientes e alertá-los de que alguns itens não serão concluídos no prazo
	Indisponibilidade de Desenvolvedor		Ter um desenvolvedor reserva como backup.
	Contratação de pessoal		Retenção e preservação de bons funcionários Cultura da unidade de trabalho

			Habilidade do funcionário
			Consciência do funcionário
	Contratação insuficiente/inadequada		Prototipagem
	Equipes Multifuncionais Insuficientes para Testar Projetos Grandes		Requisitos ajustáveis
	rotatividade de membros da equipe		
	Equipes multifuncionais insuficientes para testes em projetos grandes. (o conceito de 'equipe completa' pode não ser suficiente para testes complexos)		
Baixa experiência / treinamento	Experiência de trabalho limitada		
	Membros da equipe inadequadamente treinados e/ou inexperientes		
	Falta de Expertise na Equipe		Permitir que a equipe aprenda técnicas específicas, dando-lhes tempo para aprender.
	Erros de pessoal e baixa qualificação.		
Falta de confiança / motivação	Falta de Confiança entre Equipes Onshore e Offshore (ISF)		
	Falta de confiança		
	Falta de motivação		Retenção e preservação de bons funcionários
	Conflitos de pessoal		
	Gestão de Pessoas		Atribuir tarefas adequadas a pessoas com habilidades interpessoais.
Falta de recursos	Falta de recursos		Retenção e preservação de bons funcionários
Falta de Mentalidade Ágil.	Falta de Mentalidade Ágil.		Tornar todos os tipos de recompensas e penalidades baseados em equipe em vez de individuais.
Reunião em horário inadequado	Reunião em horários não convencionais.	Cliente	A empresa pode enviar membros para o local do cliente para participar de reuniões no local do cliente e, posteriormente, participar de reuniões remotas. Os membros no local devem ser remunerados com taxas mais elevadas devido ao trabalho em mais horas.
Demandas extras de cliente	Cliente quebrando o Plano de Sprint/Iteração		Exigindo que o Cliente assine um acordo formal de "Forma de Trabalho", que impede a adição de tarefas durante o Sprint/Iteração.
	Cliente solicitando entregas adicionais		Adicione uma cláusula ao contrato: "Todos os itens não especificados como fazendo parte do escopo serão considerados fora do escopo". Solicite cobranças adicionais ao Cliente para atender às solicitações que não estão dentro do Escopo do Contrato.
Cliente não presente	Cliente em licença		Deve haver uma cláusula no contrato que exija que o Cliente anuncie licenças prolongadas com pelo menos 1 Sprint/Iteração de antecedência.
	Falta de presença do cliente		
Falta de Comunicação Equipe e Cliente	Falta de comunicação entre a equipe e o cliente (Proprietário		

	do Produto)		
	Falta de Comunicação entre Equipe e Cliente		
	Linguagem incomum (membros da equipe ou cliente podem não compartilhar uma linguagem comum)		
	Falta de Confiança entre Cliente e Equipes Offshore (ISF)		
	Compreensão dos problemas dos clientes		Canal de comunicação adequado
			Cultura da unidade de trabalho
			Habilidade do funcionário
			Consciência do funcionário
	Cliente fornece Critérios de Aceitação pouco claros		A equipe da Empresa solicita esclarecimentos e documentação dos Critérios de Aceitação que devem ser testáveis. Por exemplo: "Para usuários com renda <= \$1000 por mês, a taxa de imposto de renda é de 10%. Para usuários com renda > \$1000, a taxa de imposto de renda é de 11%".
	Conhecimento insuficiente do cliente		
Cliente sugerindo alteração extra	Taxa Fixa para um Produto definido pelo Pedido de Compra (PO) do Cliente		Deve haver termos no contrato que especifiquem que os projetos de taxa fixa devem ser agendados e gerenciados pelos gerentes da Empresa. Recomende aos clientes que mudem para o modelo "Por Dia". Nesse modo, a Empresa registrará o trabalho para cada tarefa realizada. Quando o Cliente pensar em uma Mudança, a Empresa fornecerá uma estimativa de quanto a Mudança custará em dias de trabalho.
Diversidade Cultural	Equipe Multicultural	Comunicação e Coordenação	Aplicar uma estratégia formal de equipe.
	Cliente Multicultural		Aplicar uma estratégia formal de cliente.
	Diversidade cultural		Estrutura de equipe adequada
			Liderança
			Cultura da unidade de trabalho
Falta / Pouca colaboração ou cooperação	Falta de Cooperação		
	Falta de Colaboração entre Desenvolvedores e Membros de Garantia de Qualidade		
	Pouca Colaboração entre Diferentes Locais		
	Problema de Coordenação entre os Membros dos Scrum Masters e Equipe de Product Owners		
	Falta de coesão da equipe		
	Dependência de terceiros para o desenvolvimento da solução levando a problemas de coordenação entre eles		
	Pouca colaboração entre desenvolvedores e membros de garantia de qualidade. (especialmente se pertencem a equipes distribuídas diferentes)		
Falta de	Falta de reuniões presenciais		

reuniões/otimização	Trabalho não otimizado		Realização de ocasiões informais para aumentar as comunicações
Barreira de idioma / desentendimento	Interpretação equivocada da mensagem		
	Idioma Incomum		
	Barreira de Idioma		
	Falta de entendimento mútuo		
	Barreiras lingüísticas		
Falta / baixa comunicação	Falta de Infra-estrutura de Comunicação (problemas de conectividade e rede lenta que prejudicam as reuniões Scrum)		
	Falta de Comunicação		
	Comunicação ineficaz		Realização de ocasiões informais para aumentar as comunicações
	Comunicação ineficaz do sistema de projeto de software		Canal de comunicação apropriado
			Garantir comunicações e marcos
			Requisitos ajustáveis
			Plano de contingência
Medo de perder oportunidades	Medo de perder oportunidades		
Suporte limitado para reutilização	Suporte limitado para reutilização		
Planejamento / Orçamento inadequado	Estimativa de Tempo	Planejamento e Controle/Gestão de projetos	Distribuição de Tarefas da Equipe
	Estimativa de Qualidade e Custo		Identificar e reduzir uma fonte maior de custo enquanto mantém a qualidade do produto
	Perda de Tempo na Transação Extensivamente Interdependente - Ciclo de Teste Rico entre Equipes Distribuídas		
	Velocidade Inicial Baixa (equipes DAD levam tempo para construir confiança)		
	Definição de cronogramas e orçamentos irreais		
	Orçamento inadequado		Elaboração adequada de relatório de viabilidade

			Especificação de requisitos Consultores de TI Escolha de tecnologia após pesquisa detalhada
	Falta de planejamento de longo prazo		
	Planejamento de Sprint despreparado		Aumento do conhecimento e práticas do Framework Scrum
	Planejamento inadequado		Claro entendimento dos requisitos
			Especificação de requisitos
			Estrutura de equipe adequada
			Definir metas e objetivos
			Escolha de tecnologia após pesquisa detalhada
			Requisitos adaptáveis
	Planejamento e Análise		Feedback de Planejamento
	Sobrecarga de gerenciamento		
	Agendamento Excessivo		Evitar horários prolongados de trabalho para a equipe de desenvolvimento.
Ambiente organizacional instável	Decisões de alta administração		Consultores de TI
			Canal de comunicação adequado
			Retenção e preservação de bons funcionários
			Cultura da unidade de trabalho
			Plano de contingência
	Mudanças na gestão organizacional durante o projeto		
	Ambiente organizacional instável		
	política corporativa com efeitos negativos no projeto		
	Mudança na gestão organizacional durante o projeto de software		
	Reestruturação da organização durante o projeto		
Expectativas / Metas não claras	Alto nível de complexidade técnica		
	Expectativas Irrealistas		
	Prazos irreais		Elaboração adequada de relatório de viabilidade
			Revisão contínua
			Prototipagem
			Plano de contingência
			Desenvolver e aderir a um plano de projeto de software
	Definição pouco clara de marcos do projeto		
	Metas do projeto não claras		Envolvimento de todas as partes interessadas durante a elaboração e planejamento
	Falta de Definição Comum de Concluído		
	Estimativa inadequada dos recursos necessários		
Problemas com	Falta de uma metodologia eficaz		

metodologia utilizada	de gerenciamento de projetos		
	Falta de metodologia eficaz de gerenciamento de projetos de software		Estrutura de equipe adequada
	Desalinhamento de processos de trabalho		
	Má interpretação dos Princípios Ágeis		Aumento do conhecimento e práticas do Framework Scrum
	Falta de Uniformidade nas Capacidades da Equipe Multisite (ISF)		
	Diferenças nas Práticas Ágeis e Padrões de Processos Seguidos por Equipes Múltiplas		
	Daily Scrum ineficaz		Aumento do conhecimento e práticas do Framework Scrum
	Sem proprietário de produto específico		Atribuição de um Proprietário de Produto permanente
	Papel minimizado do QA nos processos Scrum		Envolvimento do QA durante o Daily Scrum e a retrospectiva do Sprint
	Indisponibilidade de Analista de Negócios (ISF)		
Má gestão financeira	Investimento Insuficiente em Viagens pela Gestão		
	Má Gestão da Dívida Técnica		
Designs não padronizados	Design		Garantir que o design e o planejamento estejam alinhados.
	Design inadequado		Habilidade do funcionário
	Inconsistência nos Padrões de Design de Equipes Distribuídas (ISF)		Consciência do funcionário
	Inconsistência nos padrões de design de equipes distribuídas.		
Coordenação de tarefas / equipes	Colaboração limitada devido a pouca sobreposição de horas de trabalho entre os locais		
	Distribuição de tarefas		
	Pouca Coordenação entre Múltiplas Equipes		
	Inadequação da Abordagem Ágil para Organizações Grandes		
	Atrasos e Problemas na Tomada de Decisão em Grupo		
	Indisponibilidade do Product Owner (ISF)		
	Pouca Coordenação entre Múltiplos Fornecedores		
	Dependência de Terceiros		
	Coordenação inadequada entre diferentes locais (difícil sincronizar e integrar diferentes atividades)		
	Desafio para garantir visibilidade de papéis e responsabilidades em todos os locais		
Números e composições ineficazes de membros da equipe		Condução efetiva e regular de retrospectivas de Sprint	
Perda de conhecimento nos projetos	Conhecimento insuficiente em certos locais		
	Desalinhamento de conhecimento entre os locais		

	Relutância em compartilhar conhecimento		
	A rotatividade de funcionários causa perda de conhecimento		
	Transferência de conhecimento ineficaz		
	Acesso igual à informação para membros remotos da equipe		
Reuniões ineficazes	Reuniões Standup Ineficazes		
	Retrospectiva de Sprint não conduzida rotineiramente		Condução efetiva e regular de retrospectivas de Sprint
	Trabalho adicional no meio do Sprint		Limitação de tarefas adicionais para desenvolvedores atualmente designados para o projeto existente
	Reuniões adicionais disruptivas		Limitação de tarefas adicionais para desenvolvedores atualmente designados para o projeto existente
	Reuniões Ineficazes de Scrum of Scrums		
Definição inadequada de escopo	Definição inadequada de escopo		Claro entendimento dos requisitos
			Definir metas e objetivos
			Garantir comunicações e marcos
			Liderança
			Agendamento de projeto
	Escopo em Expansão (Scope Creep)		
	Escopo em Expansão (Scope Creep)		Estratégia de Pesquisa
			Análise do Impacto do Escopo em Expansão no Sucesso do Projeto, Refletido na Satisfação do Cliente
			Estudo de Caso em Empresas Líderes da Indústria de Software
			Análise Funcional
			Estudo de Caso
			Pesquisa Baseada em Entrevistas
			Um Estudo de Caso Múltiplo, Transversal e de Design Mono-Método
			Abordagem Sistemática de Modelagem Dinâmica
			SLR (Revisão Sistemática da Literatura)
			Comparação entre Metodologias Tradicionais e Ágeis
			Estratégias para Controlar o Escopo em Expansão
			Questionário
			Pesquisa Exploratória
			Ferramentas e Técnicas
	Tamanho do projeto		Claro entendimento dos requisitos
			Escolha de tecnologia após pesquisa detalhada
Gerente de projeto inexperiente	Falta de experiência do gerente de projeto		Consultores de TI
			Canal de comunicação adequado
			Estrutura de equipe adequada
			Liderança
			Revisão contínua

	Gerente de projeto inexperiente.		
Técnicas de marketing inadequadas	Técnicas de marketing inadequadas		Claro entendimento dos requisitos
Demanda de mercado obsoleta	Demanda de mercado obsoleta		
Falta de meios de sinalização em caso de situações de emergência.	Falta de meios de sinalização em caso de situações de emergência.		
Suporte limitado para sistemas em tempo real e sistemas grandes	Suporte limitado para sistemas em tempo real e sistemas grandes		
Crescimento no Tamanho da Equipe ou Site de Desenvolvimento (ISF)	Crescimento no Tamanho da Equipe ou Site de Desenvolvimento (ISF)		
Acompanhamento insuficiente do progresso do projeto	Acompanhamento insuficiente do progresso do projeto		
Maior Interdependência Entre as Equipes (ISF)	Maior Interdependência Entre as Equipes (ISF)		
Reconhecimento da Equipe em Cada Sprint (ISF)	Reconhecimento da Equipe em Cada Sprint (ISF)		
Velocidade Inicial Baixa	Velocidade Inicial Baixa		
Difícil Execução de Projetos com Preço Fixo	Difícil Execução de Projetos com Preço Fixo		
Emergência de uma competição excessiva entre as Equipes	Emergência de uma competição excessiva entre as Equipes		
Emergência de uma competição excessiva entre Scrum Masters/Product Owners	Emergência de uma competição excessiva entre Scrum Masters/Product Owners		
Dificuldade na Gestão de Liberação do Sistema e Desenvolvimento (ISF)	Dificuldade na Gestão de Liberação do Sistema e Desenvolvimento (ISF)		
Menos controle sobre recursos em locais remotos	Menos controle sobre recursos em locais remotos		
Fatores governamentais	Fatores governamentais		
Usuários resistentes à mudança	usuários resistentes à mudança		
Estimativas Inadequadas de Histórias de Usuário com Múltiplos Fornecedores	Estimativas Inadequadas de Histórias de Usuário com Múltiplos Fornecedores		
	Estimativas inapropriadas de histórias do usuário com múltiplos fornecedores		
Baixo envolvimento do usuário	falta de comprometimento dos usuários com o projeto		
	Baixo envolvimento do usuário-chave	Usuário	Requisitos ajustáveis
Mudanças de requisitos	requisitos do sistema em constante mudança	Requisitos	

	Mudanças muito rápidas nos requisitos		Aumento do conhecimento e práticas do Framework Scrum
Requisitos inadequadamente identificados ou incorretos	requisitos do sistema inadequadamente identificados ou incorretos		
	requisitos do sistema que não estão devidamente definidos ou compreendidos		
	Requisitos não claros para a Equipe		
	Requisitos não claros		Contratação de especialista em documentação
Priorização Inadequada de Requisitos	Priorização inadequada de requisitos (escopo do projeto grande; múltiplos backlogs manipulados por vários proprietários de produtos)		
	Priorização Inadequada de Requisitos		
Conflitos de Requisitos entre Múltiplos Proprietários de Produto	Conflitos de requisitos entre vários proprietários de produtos dispersos geograficamente		
	Conflitos de Requisitos entre Múltiplos Proprietários de Produto		
	Problema Relacionado com a Prioridade dos Requisitos Devido à Multiplicidade de Proprietários de Produto		
Área de Requisitos Não Correspondente com as Capacidades da Equipe de Recursos	Área de Requisitos Não Correspondente com as Capacidades da Equipe de Recursos		
Comunicação Inadequada sobre Requisitos do Usuário	Comunicação Inadequada sobre Requisitos do Usuário		
Indisponibilidade de Documentos de Requisitos para Testes	Indisponibilidade de Documentos de Requisitos para Testes		
Relatório de viabilidade inadequado	Relatório de viabilidade inadequado		Clareza nas idéias dos requisitos
Acesso não autorizado	Login Não Autorizado	Segurança	Criptografar os dados na página de login.
	Acesso não autorizado a senhas e chaves.		
	Acesso não autorizado a dados no Sistema de Informações e em computadores.		
Falta de regulamentos e procedimentos	Falta de regulamentos para ações dos funcionários de segurança da informação em caso de situações de emergência.		
	Falta de regulamentações claras para trabalhar com dados pessoais.		
	Falta de procedimentos de monitoramento e análise para todas as operações realizadas.		
	Falta de procedimentos organizacionais que permitam investigações internas de violações de riscos de confidencialidade.		
	Falta de mecanismos para registrar acesso não autorizado a informações para identificação e		

	<p>autorização de clientes e funcionários</p> <p>Falta de sistemas de videovigilância para nós-chave dos sistemas de informação e controle de acesso às instalações de trabalho.</p> <p>Ausência de medidas de proteção nos sistemas que garantam a impossibilidade de negar a autoria das operações e transações realizadas.</p>		
Uso descontrolado do sistema	<p>Uso descontrolado e baixo de portadores de informação.</p> <p>Uso descontrolado da Internet.</p> <p>Uso não autorizado do sistema de pagamento eletrônico e serviço remoto.</p> <p>Identificação imprecisa de usuários do Sistema de Informações.</p>		
Possibilidade de recuperar informações	<p>Possibilidade de recuperar informações remotamente de posições externas.</p> <p>Possibilidade de recuperação não controlada de informações de posições internas.</p>		
Roubo virtual ou real de dados ou equipamentos	<p>Roubo virtual e falsificação usando dados pessoais.</p> <p>Roubo real e roubo de equipamentos técnicos (telefones, laptops, pen drives, comunicadores, etc.).</p>		
Falhas de equipamentos e software	<p>Falha comum de equipamentos técnicos (mídia).</p> <p>Falha de meios técnicos devido a circunstâncias de força maior.</p> <p>Falhas no controle de software.</p> <p>Possibilidade de penetração externa no sistema Intranet da empresa.</p> <p>Falha em respeitar a confidencialidade das senhas.</p>		
Combinação de funções	<p>Combinação de responsabilidades de desenvolvedor de software e usuário</p> <p>Combinação de funções de administrador do Sistema de Informações e administrador de Segurança da Informação.</p> <p>Alteração da configuração de instalações e sistemas de processamento de informações.</p> <p>Preservação de longo prazo da janela de autorização em caso de inatividade ou saída de um funcionário das instalações.</p>		
Acesso remoto não autorizado	<p>Exploração não autorizada e latente de longo prazo de recursos de informações e computação.</p> <p>Acesso remoto não autorizado ao Sistema de Informações e computadores.</p>		

	Acesso remoto (autorizado) não protegido ao Sistema de Informações.		
Ações maliciosas e ataques de software	Ataques DDoS (Distributed Denial of Service) nos sistemas bancários automatizados (ABS) e computadores dos funcionários.		
	Atos maliciosos durante a manutenção.		
	Danos intencionais por parte de funcionários desleais.		
	Ações maliciosas do administrador de rede.		
	Infiltração de códigos maliciosos nos sistemas de informações.		
	Surgimento de janelas de vulnerabilidade na proteção de sistemas de informações relacionadas ao uso de "patches" em software protegido.		
	Ataques de software às capacidades de processadores e RAM.		
Perda ou mal uso de dados	Uso de informações incompletas ou distorcidas.		
	Segurança de Banco de Dados		Criar um backup do banco de dados em um disco rígido separado
	Redundância de Dados		
	Perda ou indisponibilidade de dados importantes.		
	Interceptação de dados de várias maneiras.		
	Exposição de Mídia de Armazenamento		Criptografar o banco de dados.
	Violações na ordem de cópia (backup) de informações		
Violações na ordem de armazenamento e transmissão de senhas.			
Aceitação de dispositivos não testados	Aceitação de dispositivos de proteção de informações criptográficos não testados em operação.		
Vazamento de informações	Vazamento de informações de serviço por meio de vários canais.		
Insegurança do email	Insegurança do email.		

Fonte: autoria própria

APÊNDICE B – RISCOS E RESPOSTAS A RISCOS COM FREQUÊNCIAS

Categoria de Risco	Riscos por categoria	Frequência Risco (%)	Respostas por categoria	Frequência Resposta (%)
Desenvolvimento	20	7,78	14	11,02
Não Funcional	18	6,98	6	4,72
Recursos Humanos / Gestão de Pessoas	19	7,39	14	11,02
Cliente	13	5,06	10	7,87
Comunicação e Coordenação	33	12,84	11	8,66
Planejamento e Controle/Gestão de projetos	84	32,68	65	51,18
Usuário	7	2,72	1	0,79
Requisitos	15	5,84	3	2,36
Segurança	48	18,68	3	2,36
Total	257	99,97	127	99,98

Categoria: Desenvolvimento	Risco			Resposta		
	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Subcat. Risco						
Testes, exceções e bugs	7	35,00	2,72	7	50,00	5,51
Integração modular e dependências	6	30,00	2,33	3	21,43	2,36
Mudanças na arquitetura	3	15,00	1,17	1	7,14	0,79
Problemas com Programação em Par	2	10,00	0,78	1	7,14	0,79
Controle de Qualidade Intensivo	1	5,00	0,39	1	7,14	0,79
Precisão não-comprometida	1	5,00	0,39	1	7,14	0,79
Total	20	100,00	7,78	14	100,00	11,02

Categoria: Não-Funcional	Risco			Resposta		
	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Subcat. Risco						
Tecnologia ou ferramentas inadequadas / licenças	9	50,00	3,49	3	50,00	2,36
Documentação insuficiente/ausente	7	38,89	2,71	3	50,00	2,36
Influência externa como notícias	2	11,11	0,78	0	0,00	0,00

Total	18	100,00	6,98	6	100,00	4,72
-------	----	--------	------	---	--------	------

Categoria: Recursos Humanos / Gestão de Pessoas	Risco			Resposta		
Subcat. Risco	Ocorrências	Freq.na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Funcionário indisponível / contratação inadequada	8	42,11	3,11	9	64,29	7,09
Falta de confiança / motivação	5	26,32	1,95	2	14,29	1,57
Baixa experiência / treinamento	4	21,05	1,56	1	7,14	0,79
Falta de recursos	1	5,26	0,39	1	7,14	0,79
Falta de Mentalidade Ágil.	1	5,26	0,39	1	7,14	0,79
Total	19	100,00	7,39	14	100,00	11,02

Categoria: Cliente	Risco			Resposta		
Subcat. Risco	Ocorrências	Freq.na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Falta de Comunicação Equipe e Cliente	7	53,85	2,72	5	50,00	3,94
Demandas extras de cliente	2	15,38	0,78	2	20,00	1,57
Cliente não presente	2	15,38	0,78	1	10,00	0,79
Reunião em horário inadequado	1	7,69	0,39	1	10,00	0,79
Cliente sugerindo alteração extra	1	7,69	0,39	1	10,00	0,79
Total	13	100,00	5,06	10	100,00	7,87

Categoria: Comunicação e Coordenação	Risco			Resposta		
Subcat. Risco	Ocorrências	Freq.na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Falta / baixa comunicação	14	42,42	5,45	5	45,45	3,94
Falta / Pouca colaboração ou cooperação	7	21,21	2,72	0	0,00	0,00
Barreira de idioma / desentendimento	5	15,15	1,95	0	0,00	0,00
Diversidade Cultural	3	9,09	1,17	5	45,45	3,94
Falta de reuniões/otimização	2	6,06	0,78	1	9,09	0,79
Suporte limitado para reutilização	1	3,03	0,39	0	0,00	0,00
Medo de perder oportunidades	1	3,03	0,39	0	0,00	0,00
Total	33	100,00	12,84	11	100,00	8,66

Categoria: Planejamento e Controle/Gestão de projetos	Risco	Resposta
---	-------	----------

Subcat. Risco	Ocorrências	Freq.na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Planejamento / Orçamento inadequado	12	14,29	4,67	15	23,08	11,81
Coordenação de tarefas / equipes	11	13,10	4,28	1	1,54	0,79
Problemas com metodologia utilizada	10	11,90	3,89	5	7,69	3,94
Expectativas / Metas não claras	7	8,33	2,72	6	9,23	4,72
Ambiente organizacional instável	6	7,14	2,33	5	7,69	3,94
Perda de conhecimento nos projetos	6	7,14	2,33	0	0,00	0,00
Reuniões ineficazes	5	5,95	1,95	4	6,15	3,15
Designs não padronizados	4	4,76	1,56	3	4,62	2,36
Definição inadequada de escopo	4	4,76	1,56	21	32,31	16,54
Má gestão financeira	2	2,38	0,78	0	0,00	0,00
Gerente de projeto inexperiente	2	2,38	0,78	5	7,69	3,94
Técnicas de marketing inadequadas	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Demanda de mercado obsoleta	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Falta de meios de sinalização em caso de situações de emergência.	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Suporte limitado para sistemas em tempo real e sistemas grandes	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Crescimento no Tamanho da Equipe ou Site de Desenvolvimento (ISF)	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Acompanhamento insuficiente do progresso do projeto	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Maior Interdependência Entre as Equipes (ISF)	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Reconhecimento da Equipe em Cada Sprint (ISF)	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Velocidade Inicial Baixa	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Difícil Execução de Projetos com Preço Fixo	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Emergência de uma competição excessiva entre as Equipes	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Emergência de uma competição excessiva entre Scrum Masters/Product Owners	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Dificuldade na Gestão de Liberação do Sistema e Desenvolvimento (ISF)	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Menos controle sobre recursos em locais remotos	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Fatores governamentais	1	1,19	0,39	0	0,00	0,00
Total	84	100,00	32,68	65	100,00	51,18

Categoria: Usuário	Risco			Resposta		
Subcat. Risco	Ocorrências	Freq.na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)	Freq. total (%)
Baixo envolvimento do usuário	2	28,57	0,78	1	100,00	0,79
Estimativas Inadequadas de Histórias de Usuário com Múltiplos Fornecedores	2	28,57	0,78	0	0,00	0,00
Usuários resistentes à mudança	1	14,29	0,39	0	0,00	0,00
Conflitos entre usuários,	1	14,29	0,39	0	0,00	0,00
Atitudes negativas dos usuários em relação ao projeto	1	14,29	0,39	0	0,00	0,00
Total	7	100,00	2,72	1	100,00	0,79

Categoria: Requisitos	Risco			Resposta		
	Subcat. Risco	Ocorrências	Freq.na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq.na cat. (%)
Requisitos inadequadamente identificados ou incorretos	4	26,67	1,56	1	33,33	0,79
Conflitos de Requisitos entre Múltiplos Proprietários de Produto	3	20,00	1,17	0	0,00	0,00
Mudanças de requisitos	2	13,33	0,78	1	33,33	0,79
Priorização Inadequada de Requisitos	2	13,33	0,78	0	0,00	0,00
Área de Requisitos Não Correspondente com as Capacidades da Equipe de Recursos	1	6,67	0,39	0	0,00	0,00
Comunicação Inadequada sobre Requisitos do Usuário	1	6,67	0,39	0	0,00	0,00
Indisponibilidade de Documentos de Requisitos para Testes	1	6,67	0,39	0	0,00	0,00
Relatório de viabilidade inadequado	1	6,67	0,39	1	33,33	0,79
Total	15	100,00	5,84	3	100,00	2,36

Categoria: Segurança	Risco			Resposta		
	Subcat. Risco	Ocorrências	Freq.na cat. (%)	Freq. total (%)	Ocorrências	Freq. na cat. (%)
Perda ou mal uso de dados	8	16,67	3,11	2	66,67	1,57
Falta de regulamentos e procedimentos	7	14,58	2,72	0	0,00	0,00
Ações maliciosas e ataques de software	7	14,58	2,72	0	0,00	0,00
Falhas de equipamentos e software	5	10,42	1,95	0	0,00	0,00
Uso descontrolado do sistema	4	8,33	1,56	0	0,00	0,00
Combinação de funções	4	8,33	1,56	0	0,00	0,00
Acesso não autorizado	3	6,25	1,17	1	33,33	0,79
Acesso remoto não autorizado	3	6,25	1,17	0	0,00	0,00
Possibilidade de recuperar informações	2	4,17	0,78	0	0,00	0,00
Roubo virtual ou real de dados ou equipamentos	2	4,17	0,78	0	0,00	0,00
Aceitação de dispositivos não testados	1	2,08	0,39	0	0,00	0,00
Vazamento de informações	1	2,08	0,39	0	0,00	0,00
Insegurança do email	1	2,08	0,39	0	0,00	0,00
Total	48	100,00	18,68	3	100,00	2,36

NUP: 23081.161676/2023-16

Prioridade: Normal

Homologação de ata de defesa de TCC e estágio de graduação

125.322 - Bancas examinadoras de TCC: indicação e atuação

COMPONENTE

Ordem	Descrição	Nome do arquivo
12	TCC Cássio Berger - Gerenciamento de riscos em Projetos de Software uma Revisão Sistemática da Literatura	TCC - Gerenciamento de riscos em Projetos de Software uma Revisão Sistemática da Literatura - Cassio Berger.pdf

Assinaturas

29/12/2023 15:12:34

CASSIO BERGER (Aluno de Graduação - Aluno Regular)
07.09.12.01.0.0 - Bacharelado em Sistemas de Informação - 121636



Código Verificador: 3709198

Código CRC: 4054afc8

Consulte em: <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/autenticacao/assinaturas.html>

