



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

Fernando Vedoin Garcia

**AGREED: Um Modelo para Adoção de Práticas Explícitas de Gestão de Riscos
em Métodos Ágeis**

Florianópolis, SC
2023

Fernando Vedoin Garcia

**AGREED: Um Modelo para Adoção de Práticas Explícitas de Gestão de Riscos
em Métodos Ágeis**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências da Computação da Universidade Federal
de Santa Catarina para a obtenção do título de mes-
tre em Ciências da Computação.

Orientador: Prof. Jean Carlo Rossa Hauck, Dr.

Florianópolis, SC
2023

Fernando Vedoin Garcia

AGREED: Um Modelo para Adoção de Práticas Explícitas de Gestão de Riscos em Métodos Ágeis

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Jean Carlo Rossa Hauck, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Lisandra Manzoni Fontoura, Dra.
Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Raul Sidnei Wazlawick, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Ricardo Pereira e Silva, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Ciências da Computação.

Coordenação do Programa de
Pós-Graduação

Prof. Jean Carlo Rossa Hauck, Dr.
Orientador

AGRADECIMENTOS

À minha família, especialmente aos meus pais Ricardo e Leoci, quero expressar minha profunda gratidão. Seu apoio, incentivo e crença em meu potencial são a força por trás de cada etapa do meu crescimento.

Ao meu orientador, Jean Hauck, pela orientação sólida, paciência e ensinamentos ao longo deste processo. Sua dedicação à minha formação acadêmica e sua orientação experiente foram cruciais para a conclusão deste trabalho.

Ao professor Adriano Borgatto, agradeço pelas preciosas orientações em estatística. Suas explicações claras e conselhos técnicos foram essenciais para a análise dos dados desta pesquisa.

Às colegas Fernanda Narloch e Stephanie Leal, meu agradecimento pela colaboração durante o período do mestrado. Suas contribuições foram essenciais para o resultado final da pesquisa.

Agradeço também à banca examinadora, por dedicar seu tempo e expertise para avaliar este trabalho. Suas contribuições foram de imensa importância para aprimorar esta dissertação.

Por fim, gostaria de agradecer a todos que colaboraram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

RESUMO

Métodos ágeis, que acomodam mudanças de requisitos e têm flexibilidade para lidar com custos, prazos e escopo, têm sido cada vez mais utilizados no desenvolvimento de software. No entanto, a gestão explícita de riscos é muitas vezes negligenciada, uma vez que os métodos ágeis lidam intrinsecamente com riscos e se concentram na entrega rápida de valor. Em vista disso, esta dissertação tem como motivação a necessidade de melhorar a gestão de riscos em projetos de desenvolvimento de software que adotam métodos ágeis. Assim, este trabalho apresenta o desenvolvimento e avaliação do modelo AGREED (*Agile Risk Management Model*). A abordagem metodológica adotada incluiu: (I) a coleta de dados por meio da análise do estado da arte em um mapeamento sistemático da literatura e da análise do estado da prática em um *survey* com profissionais da área; (II) o desenvolvimento iterativo da versão inicial do modelo apoiada na meta-análise dos dados coletados e com base na sua aplicação por meio de uma pesquisa-ação em projetos ágeis reais de desenvolvimento de software, e; (III) o desenvolvimento da versão final e sua avaliação por meio de um painel de especialistas. A avaliação da versão final do modelo AGREED levanta primeiros indícios de que o modelo possui corretude, consistência, completude, aplicabilidade e abrangência suficientes para sua aplicação. As principais limitações observadas no modelo incluem a possível relutância das organizações em investir na gestão de riscos e a necessidade de maior detalhamento para aplicação das práticas indicadas. Os principais aspectos positivos do modelo incluem sua flexibilidade, documentação, padronização e proatividade no gerenciamento de riscos. Esses resultados sugerem que o modelo AGREED tem potencial para melhorar a gestão de riscos em projetos de organizações que adotam métodos ágeis de desenvolvimento de software.

Palavras-chave: Métodos ágeis. Gestão de riscos. Projetos de software.

ABSTRACT

Agile methods, which accommodate changing requirements and have flexibility to deal with costs, deadlines and scope, have been increasingly used in software development. However, explicit risk management is often overlooked, as agile methods inherently deal with risk and focus on delivering value quickly. This dissertation is motivated by the need to improve risk management in software development projects that adopt agile methods. Therefore, this work presents the development and evaluation of the AGREED model (Agile Risk Management Model). The methodological approach we used includes: (I) data collection through analysis of the state of the art in a systematic literature mapping and analysis of the state of practice in a survey with professionals in the field; (II) the iterative development of the initial version of the model supported by meta-analysis of the collected data and based on its application through Action Research in real agile software development projects, and; (III) the development of the final version and its evaluation by an expert panel. The evaluation of the final version of the AGREED model raises first signs that the model is correct, consistent, complete, applicable and comprehensive enough for its application. The main limitations observed in the model include the possible reluctance of organizations to invest in risk management and the need for greater detail to apply the recommended practices. The main positive aspects of the model include its flexibility, documentation, standardization and proactive risk management. These results suggest that the AGREED model has the potential to improve project risk management in organizations that adopt agile software development methods.

Keywords: Agile methods. Risk management. Software projects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Abordagem metodológica.	16
Figura 2 – Métodos ágeis mais utilizados	24
Figura 3 – Arquitetura do Essence.	26
Figura 4 – Representação dos elementos do Essence.	28
Figura 5 – Elemento Language super classe.	29
Figura 6 – Número de estudos primários por ciclo.	34
Figura 7 – Distribuição dos trabalhos selecionados por ano.	35
Figura 8 – Primeiro passo do modelo de regressão.	46
Figura 9 – Resultado do primeiro passo do modelo de regressão.	46
Figura 10 – Código do cálculo de probabilidade.	46
Figura 11 – Resultado da probabilidade.	46
Figura 12 – Diagrama BPMN do modelo.	48
Figura 13 – Passos da pesquisa-ação.	50
Figura 14 – Formulário para o Checklist de riscos.	55
Figura 15 – Matriz de análise qualitativa.	56
Figura 16 – Riscos identificados no Projeto A.	57
Figura 17 – Riscos identificados no Projeto B.	59
Figura 18 – Respostas dos participantes: compreensão das práticas de gestão de riscos.	61
Figura 19 – Respostas dos participantes: percepção do impacto das práticas de gestão de riscos.	62
Figura 20 – Velocidade das equipes.	64
Figura 21 – Pontos planejados x realizados no Projeto A.	66
Figura 22 – Pontos planejados x realizados no Projeto B.	66
Figura 23 – Respostas por região do Brasil	71
Figura 24 – Cargos dos respondentes	72
Figura 25 – Tempo de experiência dos respondentes	72
Figura 26 – Tamanho das organizações dos respondentes	73
Figura 27 – Métodos ágeis utilizados pelas organizações que gerenciam riscos	74
Figura 28 – Domínios de aplicação que as organizações que gerenciam riscos atuam	74
Figura 29 – Tamanho das organizações que gerenciam riscos	75
Figura 30 – Crosstab reunião de planejamento x identificação	77
Figura 31 – Crosstab reunião de planejamento x priorização	77
Figura 32 – Crosstab reunião diária x identificação	77
Figura 33 – Crosstab reunião diária x priorização	77
Figura 34 – Qui quadrado entre variáveis de contexto e cerimônias	78

Figura 35 – Qui quadrado entre variáveis de contexto e cerimônias	79
Figura 36 – Qui quadrado entre variáveis de contexto e processos de gestão de riscos	80
Figura 37 – Diagrama de atividades do modelo.	83
Figura 38 – Visualização conceitual do modelo.	83
Figura 39 – Design simples das cartas.	84
Figura 40 – Design detalhado das cartas.	84
Figura E.1 – Formulário de coleta de dados: passo 1.	112
Figura E.2 – Formulário de coleta de dados: passo 2.	113
Figura E.3 – Formulário de coleta de dados: passo 3.	114
Figura E.4 – Formulário de coleta de dados: passo 4.	115
Figura F.1 – Formulário de coleta de dados: parte 1.	116
Figura F.2 – Formulário de coleta de dados: parte 2.	117
Figura F.3 – Formulário de coleta de dados: parte 3.	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas da pesquisa	19
Tabela 2 – Princípios ágeis	23
Tabela 3 – Perguntas de pesquisa do Mapeamento Sistemático de Literatura (MSL).	33
Tabela 4 – Descrição dos elementos PICOC da Pesquisa	33
Tabela 5 – Critérios de inclusão	34
Tabela 6 – Critérios de exclusão	34
Tabela 7 – Resultados por biblioteca digital e ciclo	35
Tabela 8 – Síntese do Formulário de Extração de Dados (DEF)	36
Tabela 9 – Contexto de uso	36
Tabela 10 – Associações com a variável <i>processo impactado</i>	44
Tabela 11 – Associações com a variável <i>prática proposta</i>	45
Tabela 12 – Associações com ao <i>processo impactado - prática proposta</i>	45
Tabela 13 – Características dos projetos para a pesquisa-ação.	51
Tabela 14 – Resultado da análise qualitativa no Projeto A.	58
Tabela 15 – Resultado da análise qualitativa do Projeto B.	60
Tabela 16 – Perguntas de pesquisa do <i>survey</i>	68
Tabela 17 – Critérios de inclusão de participantes.	69
Tabela 18 – Critérios de exclusão de participantes.	69
Tabela 19 – Mapeamento das perguntas de pesquisa para o questionário do Survey.	70
Tabela 20 – Domínio de negócio das organizações dos respondentes.	73
Tabela 21 – Práticas de gerenciamento de riscos.	76
Tabela 22 – Cerimônias que a gestão de riscos é introduzida.	76
Tabela 23 – Processos de gestão de riscos implementados.	76
Tabela 24 – Simulação de práticas escolhidas.	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BPMN	Business Process Model And Notation
DEF	Formulário de Extração de Dados
DSDM	Dynamic System Development Method
GQM	Goal Question Metric
GSD	Desenvolvimento Global de Software
MSL	Mapeamento Sistemático de Literatura
OM	Objetivo de Medição
PO	Product Owner
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
XP	eXtreme Programming

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS	15
1.1.1	Objetivo Geral	15
1.1.2	Objetivos Específicos	15
2	METODOLOGIA	16
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
3.1	GERENCIAMENTO DE RISCOS	20
3.2	DESENVOLVIMENTO ÁGIL	23
3.2.0.1	Scrum	24
3.2.0.2	Kanban	25
3.3	ESSENCE	25
3.3.0.1	Essence Kernel	27
3.3.0.2	Essence Language	28
4	ESTADO DA ARTE	32
4.1	TRABALHOS CORRELATOS	32
4.2	MÉTODO	32
4.3	STRING DE BUSCA E FONTES DE PESQUISA	33
4.4	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	34
4.5	PROCESSO DE SELEÇÃO	34
4.6	EXTRAÇÃO DOS DADOS	35
4.7	DISCUSSÃO	39
4.7.1	Ameaças à validade	40
5	META-ANÁLISE	41
5.1	TRABALHOS RELACIONADOS	41
5.2	TRATAMENTO DOS DADOS	42
5.3	ANÁLISE DA CORRELAÇÃO	42
5.4	RESULTADOS	43
6	DESENVOLVIMENTO DA VERSÃO INICIAL DO MODELO	48
6.1	APLICAÇÃO INICIAL	49
6.1.1	Diagnóstico	50
6.1.2	Planejamento e design das ações	51
6.1.3	Tomada de ação	53
6.1.3.1	Aplicação no Projeto A	56
6.1.3.2	Aplicação no Projeto B	57
6.1.4	Avaliação	58
6.1.5	Especificação do aprendizado	64
6.1.6	Ameaças à validade	67

7	ESTADO DA PRÁTICA	68
7.1	PLANEJAMENTO DO ESTUDO	68
7.1.1	Amostragem	68
7.2	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	69
7.3	DISTRIBUIÇÃO DO QUESTIONÁRIO	70
7.4	ANÁLISE DOS DADOS	71
7.4.1	Aspectos demográficos	71
7.5	DISCUSSÃO	80
7.6	AMEAÇAS À VALIDADE	81
8	MODELO AGREED	82
8.1	DESIGN DO MODELO	82
8.1.1	Design das Cartas	82
8.2	COMPONENTES DO MODELO	85
8.2.1	Alfas	85
8.2.1.1	<i>Risk Management Practice</i>	85
8.2.1.2	<i>Risk</i>	85
8.2.2	Recursos	86
8.2.2.1	<i>Practices Library</i>	86
8.2.3	Atividades	86
8.2.3.1	<i>Map characteristics</i>	86
8.2.3.2	<i>Select practices</i>	87
8.2.3.3	<i>Allocate practices to ceremonies</i>	88
8.2.3.4	<i>Implement practices</i>	88
8.2.3.5	<i>Assess practices</i>	90
8.2.4	Produtos de Trabalho	91
8.2.4.1	<i>Risk Register</i>	91
8.2.4.2	<i>Mapped characteristics</i>	92
8.2.5	Padrões	92
8.2.5.1	<i>Risk master</i>	92
8.2.5.2	<i>Team</i>	92
8.3	COMO O MODELO PODE SER UTILIZADO	93
8.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
	Referências	95
	APÊNDICE A – STRINGS DE BUSCA ADAPTADAS	105
	APÊNDICE B – ESTUDOS SELECIONADOS	106
	APÊNDICE C – PRÁTICAS PROPOSTAS	108
	APÊNDICE D – RISCOS CATEGORIZADOS	110
	APÊNDICE E – FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS PARA O SURVEY	112

APÊNDICE F – FORMULÁRIO PARA O PAINEL DE ESPECIALIS-	
TAS	116
ANEXO A – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA PESQUISA	
AÇÃO	120

1 INTRODUÇÃO

Os métodos ágeis de desenvolvimento de software (BOURQUE; FAIRLEY, 2014) têm sido amplamente utilizados em organizações de software devido a sua capacidade de acomodar mudanças de requisitos e flexibilidade para lidar com custo, escopo e qualidade de software de acordo com as necessidades do cliente (HAYAT, F. *et al.*, 2019).

Organizações que aplicam métodos ágeis geralmente fazem uso de revisões frequentes em cada ciclo de desenvolvimento e equipes multifuncionais, para acelerar o compartilhamento de conhecimento e garantir que os riscos dos projetos sejam implicitamente gerenciados (PMI, 2017). Assim, a utilização de métodos ágeis tende a reduzir riscos nos projetos (ALBADARNEH, A.; ALBADARNEH, I.; QUSEF, 2015), sendo essa uma das principais razões para a sua adoção em organizações de software (DIGITAL.AI, 2021).

No entanto, apesar de sua importância, o gerenciamento explícito de riscos é frequentemente negligenciado nos métodos ágeis de desenvolvimento de software, pois seu foco está na entrega rápida de valor (HAMMAD; INAYAT; ZAHID, 2019). Mesmo com a adoção de métodos ágeis, o fracasso de projetos de software ainda é frequente, aumentando a importância do gerenciamento de riscos (DIGITAL.AI, 2021; XIAOSONG *et al.*, 2009).

A aplicação explícita da gestão de riscos consiste em inserir princípios e práticas de gerenciamento de riscos nas práticas de gerenciamento de ciclo de vida já utilizadas (XIAOSONG *et al.*, 2009). Assim, os riscos podem ser identificados, analisados e gerenciados durante cada iteração de desenvolvimento de software (PMI, 2017).

Práticas de gestão de riscos permitem prevenir os custos diretos e indiretos de eventos potencialmente ocorridos, favorecendo a sustentabilidade da empresa a longo prazo e garantindo o alcance do valor de negócio esperado (FERREIRA DE ARAÚJO LIMA; CREMA; VERBANO, 2020). Por isso, as empresas percebem que parte de seus projetos são mais vulneráveis sem uma implementação dos métodos adequados de gestão de riscos (VIRGLEROVA *et al.*, 2020).

A complementação dos métodos ágeis com práticas explícitas de gerenciamento de riscos tem atraído interesse recente. Vieira, C. R. Hauck e Matalonga (2020) realizaram um MSL para entender como o gerenciamento explícito de riscos está sendo integrado aos métodos ágeis de desenvolvimento de software. Com 18 artigos selecionados, os autores constataram que os resultados da integração do gerenciamento explícito de riscos com métodos ágeis são positivos.

Chadli e Idri (2017) identificaram estratégias de mitigação de riscos que visam o Desenvolvimento Global de Software (GSD) por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). A análise dos 24 estudos primários selecionados resultou em

39 fatores de risco e 58 estratégias de mitigação. As estratégias foram classificadas por áreas como ator-tarefa, estrutura-tarefa e tecnologia-tarefa. O estudo secundário, no entanto, não analisa as práticas de gestão de risco nem o contexto específico de uso. Podari *et al.* (2020) realizou uma RSL selecionando 52 artigos que identificam os riscos e desafios que afetam projetos distribuídos globalmente e como os métodos ágeis podem ser úteis no gerenciamento dessas barreiras.

No entanto, apesar do interesse recente, a literatura existente de Engenharia de Software ainda carece de relatos sobre como exatamente realizar a introdução de práticas de gerenciamento de riscos em métodos ágeis (HAMMAD; INAYAT; ZAHID, 2019). Desta forma, este trabalho propõe o desenvolvimento de um modelo de adoção de práticas de gestão de riscos em organizações que utilizam métodos ágeis. Espera-se que a utilização do modelo possa facilitar a adoção de práticas de gestão de riscos, reduzindo assim o insucesso em projetos de software.

1.1 OBJETIVOS

Nesta seção estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho.

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo principal desenvolver e avaliar um modelo de adoção de práticas de gerenciamento de riscos para organizações que adotem métodos ágeis de desenvolvimento de software. A partir de características de contexto, o modelo apoia a organização na seleção e adoção de um conjunto de práticas a serem utilizadas para o gerenciamento dos projetos. As características de contexto, no escopo deste trabalho, dizem respeito ao ambiente que o projeto está inserido, excluindo aspectos de cultura organizacional.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são divididos em:

- (OE1) Análise do estado da arte em relação às práticas de gerenciamento de riscos em métodos ágeis;
- (OE2) Análise do estado da prática em relação às práticas de gerenciamento de riscos em métodos ágeis;
- (OE3) Desenvolvimento de um modelo de adoção de práticas de gestão de riscos em método ágeis;
- (OE4) Avaliação do modelo desenvolvido;

2 METODOLOGIA

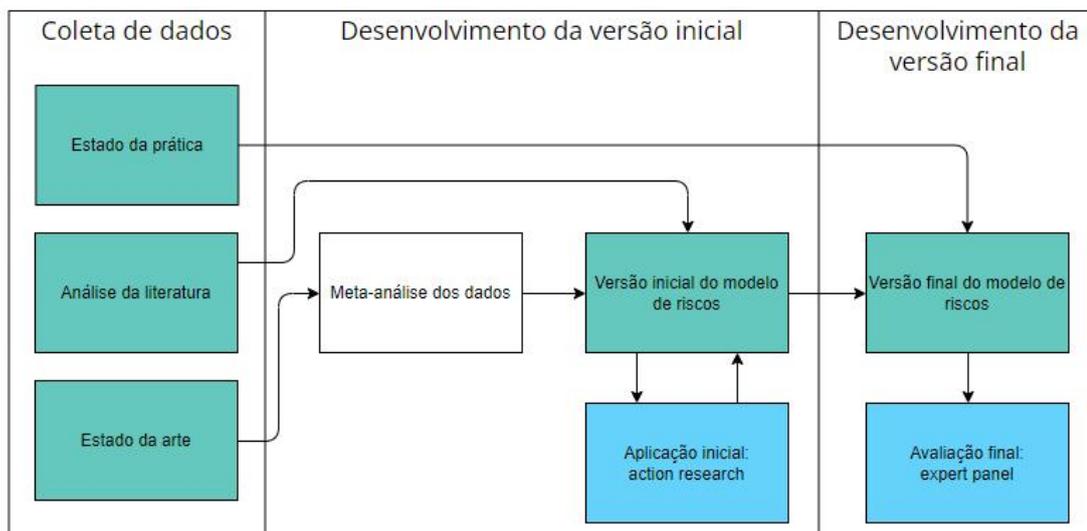
A metodologia utilizada nesta pesquisa pode ser classificada como exploratória aplicada de abordagem multi métodos (SAUNDERS; LEWIS; THORNHILL, 2011). A finalidade de pesquisas desse tipo é identificar problemas e levantar práticas e teorias que possam modificar as experiências existentes no mundo real, fornecendo inovações tecnológicas necessárias para a melhoria dos processos de desenvolvimento de software.

Esta pesquisa é considerada exploratória, pois é guiada por resultados já obtidos e de natureza aplicada, porque busca resolver questões específicas dos processos de gerenciamento de riscos no desenvolvimento ágil de software.

A abordagem é considerada multi métodos, pois faz uso de diferentes técnicas qualitativas e quantitativas, como pesquisa bibliográfica (GIL, 2010), MSL (PETERSEN; VAKKALANKA; KUZNIARZ, 2015), pesquisa-ação (AVISON *et al.*, 1999), *survey* (PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993), e painel de especialistas (BEECHAM *et al.*, 2005).

A abordagem metodológica empregada para o desenvolvimento desta pesquisa é apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Abordagem metodológica.



Para tornar possível a aplicação das avaliações e do *survey*, este projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC (CEPESH-UFSC), e aprovado sob número 55851622.8.0000.0121.

Como pode ser observado na Figura 1, a primeira etapa para constituir a versão inicial do modelo é a **Coleta de dados**. Este passo consiste em analisar a teoria que a literatura disponibiliza e realizar o levantamento dos riscos que atingem os projetos de desenvolvimento de software na prática. Para tal, foram realizadas as seguintes etapas:

O objetivo da etapa de **Análise da literatura** é buscar, na academia, os significados acerca dos conceitos envolvidos no âmbito desta pesquisa, como: gerenciamento de riscos e métodos ágeis, bem como os principais métodos utilizados. Um resumo é apresentado no Capítulo 3.

A etapa **Estado da arte** consiste na realização de um MSL, seguindo o protocolo proposto por Petersen, Vakkalanka e Kuzniarz (2015) e Kitchenham e Charters (2007), com o intuito de identificar os riscos e as estratégias de gerenciamento utilizadas em organizações que utilizam métodos ágeis de desenvolvimento de software. O principal objetivo desta etapa é compreender processos alternativos de gerenciamento de riscos que podem complementar os métodos ágeis, o contexto de aplicação e os resultados alcançados. Os resultados obtidos nesta etapa podem ser observados na Seção 4.

A etapa **Estado da prática** representa a realização de um *survey*. *Survey* é uma coleta de informações de diversos tipos, como por exemplo, características, ações e opiniões de um grupo de pessoas que representem uma população (PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993). O estudo foi realizado seguindo a abordagem metodológica de estudos empíricos proposta por Wohlin *et al.* (2012) e tem como objetivo principal avaliar a melhoria de processos ágeis de software. Os resultados obtidos nesta etapa podem ser observados no Capítulo 7.

Após a coleta de dados da literatura, é possível elaborar uma primeira versão do modelo de adoção de práticas de gerenciamento de riscos, mapeada pelo passo de **Desenvolvimento da versão inicial**. As seguintes etapas são realizadas para o desenvolvimento da versão inicial do modelo:

Com o objetivo de encontrar associações entre os dados coletados no MSL, uma **Meta-análise dos resultados dos dados** é realizada. Os dados extraídos do MSL foram analisados com métodos estatísticos, como o chi-square (WESTFELD; PFITZMANN, 2000), aplicados para determinar possíveis associações entre as variáveis. Esta etapa está descrita no Capítulo 5.

A partir da análise de correlação, um modelo de regressão foi aplicado, com o objetivo de encontrar as práticas de gestão de riscos mais adequadas para cada contexto de aplicação.

Esta primeira versão é visualizada por meio de um diagrama Business Process Model And Notation (BPMN) (OMG, 2010), o que facilita a compreensão da estrutura e dos processos envolvidos no gerenciamento de riscos ágeis.

A partir de um primeiro rascunho do modelo, obtido com base na literatura, para auxiliar no desenvolvimento da primeira versão do modelo, foi feita a **Aplicação inicial**. Uma pesquisa-ação foi aplicada em um laboratório de desenvolvimento de software da Universidade Federal de Santa Catarina.

O método de aplicação utilizado foi a pesquisa-ação porque este método combina teoria e prática (pesquisadores e profissionais) por meio de mudança e reflexão

em uma situação problemática imediata dentro de um quadro ético aceitável (AVISON *et al.*, 1999). A pesquisa-ação é um processo iterativo que envolve pesquisadores e participantes externos colaborando em um conjunto particular de atividades, como diagnóstico de problemas, intervenção de ação e aprendizado reflexivo (AVISON *et al.*, 1999). O resultado da aplicação inicial é descrito no Seção 6.1.

Com base nas percepções obtidas na aplicação inicial, a etapa de **Desenvolvimento da versão final** concentra-se no aprimoramento e expansão do modelo de gestão de riscos. O modelo é instanciado utilizando cartas Essence (SUBMITTERS, 2018), proporcionando uma abordagem mais abrangente e prática para lidar com os desafios de gerenciamento de riscos em ambientes ágeis. O modelo completo é apresentado no Capítulo 8.

A última etapa de **Avaliação do modelo** concentra-se na avaliação e validação do modelo de gestão de riscos final. Utilizando a abordagem Goal Question Metric (GQM) (KOZIOLEK, 2008) e um painel de especialistas (BEECHAM *et al.*, 2005), o modelo é submetido à avaliação de especialistas. Um formulário foi enviado para profissionais experientes em gestão de projetos ágeis e riscos. Esse painel conduziu uma análise aprofundada do modelo, proporcionando percepções valiosas e validando sua aplicabilidade.

Por fim, a Tabela 1 relaciona cada etapa ilustrada na Figura 1 com suas respectivas atividades, métodos utilizados para realizá-las e resultados.

Tabela 1 – Etapas da pesquisa

Etapa	Atividade	Métodos	Resultados
Etapa 1 Análise da literatura	Sintetizar a gestão de riscos nos métodos ágeis	Pesquisa Bibliográfica (GIL, 2010)	Fundamentação teórica
Etapa 2 Estado da arte	Levantar casos de gestão de risco no contexto ágil	Mapeamento Sistemático da Literatura (PETERSEN; VAKKALANKA; KUZNIARZ, 2015)	Análise do estado da arte
Etapa 3 Meta-análise dos dados	Analisar a correlação entre os dados	Análise estatística com Chi-square (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007; WESTFELD; PFITZMANN, 2000)	Correlações estabelecidas
Etapa 4 Desenvolvimento da versão inicial do modelo	Instanciar o modelo por meio de um diagrama BPMN	BPMN (OMG, 2010)	Primeira versão desenvolvida
Etapa 5 Aplicação da primeira versão	Definir a aplicação	GQM (KOZIOLEK, 2008)	Modelo aplicado preliminarmente
	Aplicar da primeira versão do modelo	Pesquisa-ação (AVISON <i>et al.</i> , 1999)	
	Analisar os resultados		
Etapa 6 Levantamento do estado da prática	Levantar como a gestão de riscos é feita em organizações reais	Survey (WOHLIN <i>et al.</i> , 2012)	Análise do estado da prática
	Analisar a correlação dos resultados	Análise estatística com Chi-square (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007; WESTFELD; PFITZMANN, 2000)	
Etapa 7 Desenvolvimento do modelo	Instanciar o modelo por meio de cartas Essence	Essence SEMAT (SUBMITTERS, 2018)	Modelo de gestão de riscos desenvolvido
Etapa 8 Avaliação do modelo	Definir a avaliação	GQM (KOZIOLEK, 2008), Painel de especialistas	Modelo de gestão de riscos avaliado
	Analisar os resultados	(BEECHAM <i>et al.</i> , 2005)	

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, são apresentados os principais conceitos relacionados à introdução de práticas de gerenciamento de riscos e de métodos ágeis e conceitos da notação utilizada para representação do modelo desenvolvido.

3.1 GERENCIAMENTO DE RISCOS

Gerência de Riscos é uma das dez áreas de conhecimento propostas pelo PM-BoK - *Project Management Body of Knowledge* (PMI, 2017). Os projetos trazem riscos, pois são únicos, com vários graus de complexidade, voltados para a entrega de benefícios. Projetos são realizados em contextos de restrições e premissas, respondendo às expectativas das partes interessadas que podem ser conflitantes e mutáveis. As organizações devem optar por correr riscos de maneira controlada e intencional a fim de criar valor e equilibrá-los com as recompensas (PMI, 2017).

Alguns processos de gerenciamento de riscos são descritos na literatura pelo PMI (2017) e Barry Boehm (1989). Alguns deles são apresentados a seguir.

O planejamento da gestão de riscos é o processo de definição de como conduzir as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto. O principal benefício deste processo é garantir que o grau, o tipo e a visibilidade do gerenciamento dos riscos sejam proporcionais aos riscos e à importância do projeto para a organização e para as partes interessadas. Esse processo é realizado uma vez ou em pontos pré definidos no projeto (PMI, 2017).

A identificação dos riscos é o processo de identificar as causas dos riscos individuais e gerais do projeto e documentar suas propriedades. A principal vantagem deste processo está na documentação de todos os riscos existentes e as fontes gerais de riscos do projeto (PMI, 2017).

A análise qualitativa dos riscos é o processo de priorizar os riscos de projetos individuais e fazer análises ou medições adicionais avaliando sua probabilidade e impacto, bem como outras características. A principal vantagem deste processo é que ele se concentra em riscos de alta prioridade (PMI, 2017).

A análise quantitativa dos riscos é o processo de analisar numericamente o impacto dos riscos individuais identificados junto de outras fontes de incerteza nas metas do projeto. A principal vantagem deste processo é que ele pode quantificar a exposição geral ao risco do projeto e fornecer informações quantitativas adicionais sobre o risco para auxiliar no planejamento da resposta (PMI, 2017).

A priorização dos riscos é o processo que permite determinar quais os riscos candidatos são os mais importantes e que devem ser abordados primeiro (BOEHM, B., 1989).

O planejamento de resposta aos riscos é o processo de traçar estratégias para

mitigar os riscos que podem afetar o projeto. Este processo identifica quais as formas mais adequadas de abordar os riscos do projeto (PMI, 2017).

O controle de riscos envolve planejamento de gerenciamento de risco, resolução e monitoramento de risco com o objetivo de controlar os itens de risco (BOEHM, B., 1989). O monitoramento de riscos é o processo de supervisionar a implementação dos planos de resposta aos riscos acordados, monitorar os riscos identificados, identificar e analisar novos riscos e avaliar a eficácia do processo de risco à medida que o projeto avança (PMI, 2017).

Segundo Xiaosong *et al.* (2009), gerenciamento de riscos de projetos de software pode ser definido como a aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas de gerenciamento. Essas aplicações visam estabelecer o contexto, identificando, analisando, planejando e gerenciando riscos de uma forma que permita às organizações minimizarem as ameaças e maximizarem as oportunidades de forma efetiva.

De acordo com B. W. Boehm (1991), a aplicação do gerenciamento de riscos consiste em inserir princípios e práticas de gerenciamento de riscos nas práticas já utilizadas de gerenciamento do ciclo de vida. Algumas características que devem ser consideradas na análise de riscos são: nível de impacto, probabilidade e a matriz de impacto e probabilidade, que relaciona as características anteriores (PMI, 2017).

Em ambientes ágeis, de alta variabilidade, o controle de riscos é dificultado. Por isso, os projetos ágeis fazem uso de revisões frequentes de cada ciclo de desenvolvimento e de equipes de projeto multifuncionais para acelerar o compartilhamento do conhecimento e garantir que os riscos sejam compreendidos e gerenciados. Assim, os riscos podem ser identificados, analisados e gerenciados durante cada iteração (PMI, 2017).

Segundo DeMarco e Lister (2003), se um projeto não possui riscos, ele não deve ser feito, pois os riscos são proporcionais aos benefícios. Por isso, muitos projetos tentam aprimorar os recursos de software atuais e alcançar algo que não foi feito antes, enquanto a oportunidade para o avanço não pode ser alcançada sem correr riscos (KWAK; STODDARD, 2004).

Mesmo com as reconhecidas vantagens do uso de métodos ágeis, diversos estudos (Kirk e Tempero (2006), Tavares *et al.* (2020), Schön, Radtke e Jordan (2020), Carvalho, Oktaba e Hernández (2018), Hammad e Inayat (2018)) têm indicado que as práticas ágeis de gerenciamento de riscos podem ser insuficientes em certos contextos, levando à necessidade de definir práticas explícitas de gestão de riscos que preencham as lacunas deixadas pelos métodos ágeis.

Projetos de software tendem a ultrapassar custos e cronograma; gerentes de projeto não tomam medidas prudentes para avaliar e gerenciar os riscos; e as práticas atuais de avaliação de risco dependem principalmente de orientações genéricas de

alto nível ou do julgamento subjetivo de especialistas (CHOETKIERTIKUL *et al.*, 2015).

Nesse sentido, B. W. Boehm (1991) apresenta o gerenciamento de riscos em projetos com dois passos primários seguidos por 3 passos secundários, cada um. Segundo o autor, os passos primários são: avaliação de risco e controle de risco. A Avaliação de Risco consiste nos seguintes passos secundários:

- Identificação de risco, que produz listas de itens de risco específicos do projeto que provavelmente irão comprometer o sucesso de um projeto;
- Análise de risco, que avalia a probabilidade de perda e a magnitude da perda para cada item de risco identificado e avalia os riscos compostos nas interações risco-item;
- Priorização de risco, que produz um ranking dos itens de risco identificados e analisados.

Técnicas típicas de gestão de riscos incluem análise de exposição ao risco, análise de alavancagem de redução de risco e consenso do grupo. O Controle de Riscos, envolve:

- Planejamento do gerenciamento de riscos, que ajuda na preparação para lidar com cada item de risco por meio de compra de informações ou transferência de riscos, por exemplo;
- Resolução de risco, que produz uma situação em que os itens de risco são eliminados ou resolvidos de outra forma (por exemplo, prevenção dos riscos por meio do relaxamento dos requisitos);
- Monitoramento de riscos, que envolve o rastreamento do progresso do projeto visando resolver seus itens de risco e tomar medidas corretivas, caso necessário.

Segundo Aalaa Albadarneh, Israa Albadarneh e Qusef (2015), a gestão de riscos melhora a conscientização da equipe, a comunicação e os casos de habilidades, como compartilhamento e transferência. Nos métodos ágeis, essas técnicas podem ser incorporadas de forma estratégica. Cada um dos métodos ágeis tem seu próprio processo para lidar com os riscos (ALBADARNEH, A.; ALBADARNEH, I.; QUSEF, 2015). O Scrum deixa em aberto uma análise mais detalhada de sua capacidade de gestão de risco. O eXtreme Programming (XP) evita estruturação e pontuação de tarefas, o que dá mais flexibilidade em relação a outras metodologias. O Dynamic System Development Method (DSDM) e o Scrum oferecem uma gama mais ampla de práticas de gerenciamento de risco incorporadas do que o XP.

Segundo Edzreena Edza Odzaly, Des Greer e Darryl Stewart (2018), o processo de identificação de riscos é o processo de maior esforço durante o ciclo de vida de um projeto. Além disso, o monitoramento de riscos também é um processo custoso.

No entanto, os custos de desenvolvimento visíveis recebem mais atenção do que os intangíveis, o que pode deixar o gerenciamento de riscos desamparado.

Segundo Crowe *et al.* (2009), a gestão de riscos nos métodos ágeis é conduzida com foco na fase de desenvolvimento de software, o que deixa outras fases do ciclo de vida sem avaliações de risco e estratégias de mitigação.

3.2 DESENVOLVIMENTO ÁGIL

Em um cenário de projetos com constantes mudanças e com uma alta concorrência, no qual o desenvolvimento e a entrega rápida são priorizados, o uso de métodos ágeis vem crescendo cada vez mais (HAYAT, F. *et al.*, 2019). Segundo F. Hayat *et al.* (2019), eles acomodam as mudanças de requisitos e têm flexibilidade para lidar com custo, escopo e qualidade do software de acordo com as necessidades do cliente. Modelos tradicionais de desenvolvimento de software tendem a dificultar o trabalho com grande instabilidade dos requisitos na maioria dos projetos e, por isso, têm sido menos usados.

Segundo Sommerville (2011), os processos de desenvolvimento rápido de software foram concebidos para produzir softwares úteis rapidamente, sendo que a melhor forma de proporcionar isso é com desenvolvimento iterativo e uma série de entregas incrementais que incluem cada vez mais novas funcionalidades.

Em resposta a essa necessidade, em fevereiro de 2001, 17 pesquisadores de métodos ágeis se reuniram e assinaram uma declaração de valores que fundamentam o desenvolvimento ágil de software. A partir desses valores, Beck *et al.* (2001) propuseram um conjunto de princípios descritos na Tabela 2.

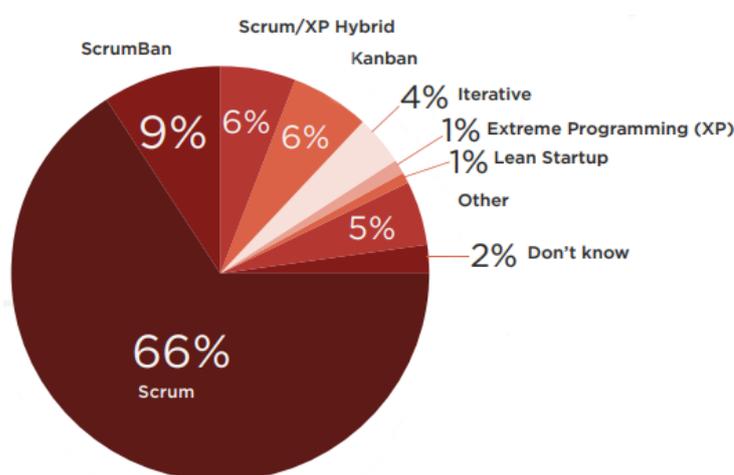
Tabela 2 – Princípios ágeis

Princípio	Descrição
Envolvimento do cliente	Os clientes devem estar comprometidos com o processo de desenvolvimento, fornecendo e priorizando novos requisitos e avaliando iterações
Entrega incremental	Software desenvolvido em pequenas etapas com novos requisitos a cada etapa
Pessoas, não processos	A equipe de desenvolvimento deve ser reconhecida. Membros da equipe devem desenvolver suas próprias maneiras de trabalhar, sem processos prescritivos
Aceitar as mudanças	Existe a possibilidade de os requisitos do projeto mudarem, então é necessário que o sistema acomode essas mudanças
Manter a simplicidade	Tanto o software como o processo de desenvolvimento devem ser simples

A abordagem ágil pode incorporar a gestão explícita de riscos, que avalia minuciosamente e gerencia todos os riscos. Lidar com os riscos durante a fase de desenvolvimento cria melhores condições para reações apropriadas e eficazes. Membros da equipe podem não precisar estar cientes dos riscos potenciais antes da fase de desenvolvimento do produto, o que destaca a importância da gestão implícita de riscos. A transição para a gestão ágil de riscos pode trazer desafios, como o gerenciamento do tamanho da equipe, a sincronização de equipes de projeto e a garantia de uma mudança na mentalidade dos funcionários (BUGANOVÁ; ŠIMÍČKOVÁ, 2019).

Segundo a Figura 2, Scrum, Kanban e XP são dois dos principais métodos ágeis utilizados. Na sequência, seguem mais alguns detalhes sobre cada um desses métodos ágeis.

Figura 2 – Métodos ágeis mais utilizados



Fonte: Digital.ai (2021)

3.2.0.1 Scrum

Scrum é um *framework* de gerenciamento de projetos utilizado para resolver problemas adaptativos complexos e entregar produtos do mais alto valor possível de forma produtiva e criativa (SCHWABER; SUTHERLAND, 2020). De acordo com seus criadores (SCHWABER; SUTHERLAND, 2020), este *framework* é composto por times Scrum associados a papéis, cerimônias, artefatos e regras. Para eles, cada um desses componentes citados anteriormente existe por um propósito específico e é essencial para o uso e sucesso deste *framework* ágil de gerenciamento de projetos.

Todas as cerimônias deste *framework* são prescritos e têm um intervalo de tempo bem definido, ou seja, têm duração máxima. Por exemplo, quando um ciclo de desenvolvimento (*sprint*) tem sua duração definida e se inicia, a duração não pode ser reduzida ou aumentada. As cerimônias são as atividades de colaboração em grupo

realizadas como parte de um processo de desenvolvimento ágil e geralmente são reuniões realizadas durante cada iteração (BASS, 2023). No Scrum, alguns exemplos são *sprints*; planejamento de *sprints*; reunião diária de 15 minutos; revisão da *sprint*; e retrospectiva da *sprint* (SCHWABER; SUTHERLAND, 2020).

Os artefatos do Scrum são os fatores chave para o fornecimento de transparência e oportunidades para inspeção e adaptação. São artefatos do Scrum: o Backlog do Produto, que consiste em uma lista com tudo que é necessário para o produto; Backlog da Sprint, que é uma seleção dos itens do Backlog do Produto para serem desenvolvidos; e o Incremento, que é a soma de todos os itens do Backlog da Sprint desenvolvidos (SCHWABER; SUTHERLAND, 2020). Para rastrear o trabalho que resta ser feito em um incremento, existe o gráfico de evolução regressiva (*burndown*) de iteração (PMI, 2017).

3.2.0.2 Kanban

Kanban é uma maneira de definir, gerenciar e melhorar serviços para os trabalhos que entregam conhecimento, como: Serviços Profissionais, Atividades Criativas e Design de Produtos Físicos e de Software. Este método pode ser caracterizado como uma forma de começar pelo que já está sendo feito e proporcionar uma mudança rápida e focada nas organizações, tornando um trabalho intangível visível (ANDERSON; CARMICHAEL, 2016).

Segundo Boeg (2010) existem várias abordagens para o Kanban, mas o principal consenso entre os especialistas é que o Kanban é um método de gestão de mudanças, que enfatiza os seguintes princípios: Visualizar o trabalho em andamento; visualizar cada passo em sua cadeia de valor; limitar o trabalho em progresso, restringindo o total de trabalho permitido para cada estágio; tornar as políticas que estão sendo seguidas explícitas; medir e gerenciar o fluxo, para poder tomar decisões bem embasadas com uma sequência visual; e identificar oportunidades de melhorias, onde a melhoria contínua é responsabilidade de todos.

3.3 ESSENCE

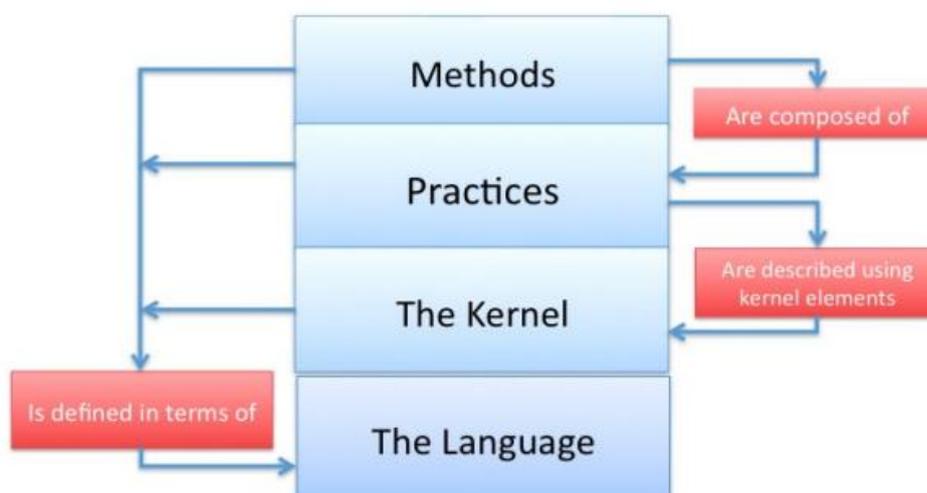
O Essence é uma abordagem leve para o desenvolvimento de software que se concentra na definição e acompanhamento dos elementos essenciais de um projeto de software (SUBMITTERS, 2018). Esta seção apresenta esta abordagem seguindo os conceitos definidos por Submitters (2018).

A estrutura foi introduzida em 2010 por um grupo de especialistas em engenharia de software em resposta à necessidade de uma abordagem mais simples e flexível para o desenvolvimento de software.

A especificação Essence foca nos métodos de engenharia de software dentro do

domínio da engenharia de software. Ele utiliza uma arquitetura simples em camadas, conforme ilustrado na Figura 3, onde um método é uma combinação básica de práticas. Essas práticas são definidas usando o Essence Kernel e a Essence Language. A combinação do kernel e da linguagem permite a integração segura de uma prática com outras práticas relevantes para criar um método mais avançado.

Figura 3 – Arquitetura do Essence.



Fonte: Submitters (2018)

Um método é formado pela combinação de práticas e vai além de ser uma mera descrição. Ele é dinâmico e dá suporte às suas atividades diárias, o que redefine o entendimento tradicional de um método. Um método não é apenas uma descrição do que deve ser feito, mas sim uma descrição do que realmente é feito na prática.

Uma prática, por outro lado, é uma abordagem repetível destinada a atingir um objetivo específico. Ele oferece uma maneira sistemática e verificável de abordar um aspecto específico do trabalho em andamento. Uma prática pode fazer parte de vários métodos.

O Essence Kernel captura os elementos fundamentais da engenharia de software que são essenciais para todos os métodos de engenharia de software. É importante observar que, embora a Essence Language possa ser usada para definir *kernels* para outros domínios, essa especificação se concentra especificamente na engenharia de software.

A Essence Language serve como uma linguagem específica de domínio usada para definir métodos, práticas e *kernels*.

3.3.0.1 Essence Kernel

O Kernel é uma coleção de elementos que serve como base comum para descrever um empreendimento de engenharia de software. Ele consiste em um grupo de elementos que nomeiam os conceitos fundamentais, como alfas, espaços de atividade e competências, para um determinado domínio, como a Engenharia de Software.

Este elemento tem o propósito de auxiliar os profissionais na comparação de diferentes métodos e na tomada de decisões informadas sobre suas práticas. É descrito usando a Essence Language, que define vários aspectos, como sintaxe abstrata, semântica dinâmica, sintaxe gráfica e sintaxe textual.

Alguns elementos do Essence Kernel são descritos a seguir:

Alfas são representações essenciais que as equipes usam para gerenciar, produzir e utilizar vários elementos no processo de desenvolvimento de software. Esses Alfas são cruciais para avaliar o progresso e o bem-estar geral de um projeto de software. Eles servem como base para sub-alfas e outros produtos de trabalho necessários nas práticas de engenharia de software. Os Alfas do *kernel* abrangem especificamente conceitos fundamentais em engenharia de software, permitindo o rastreamento e avaliação de projetos de software enquanto estabelecem uma estrutura compartilhada para definir métodos e práticas no campo.

As **Atividades** representam as tarefas, ações ou processos específicos que precisam ser executados para atingir as metas e os resultados de cada alfa. As atividades são as etapas acionáveis que orientam o processo que está sendo definido. Eles fornecem orientação sobre o que precisa ser feito em cada estágio do modelo.

Os **Espaços de Atividade** são representações visuais das principais tarefas a serem realizadas. Eles servem como descrições abrangentes dos obstáculos encontrados por uma equipe durante o desenvolvimento, manutenção e suporte do sistema de software, bem como as ações específicas tomadas pela equipe para superar esses desafios.

Competências são representações dos conhecimentos e habilidades necessárias para executar as tarefas envolvidas no trabalho de engenharia de software. As competências utilizadas neste trabalho estão descritas a seguir:

- **Inclusão de Partes Interessadas:** envolve a capacidade de coletar e transmitir os interesses de várias partes interessadas, retratando fielmente suas perspectivas.
- **Análise:** envolve a aptidão para compreender as oportunidades e as necessidades correspondentes das partes interessadas e traduzi-las em uma coleção unificada e mutuamente aceita de requisitos.
- **Liderança:** capacita um indivíduo a inflamar a inspiração e dirigir uma equipe, levando os membros a realizar suas tarefas com sucesso e atingir seus

objetivos.

- **Gestão:** envolve a capacidade de organizar, criar estratégias e monitorar os esforços de uma equipe de forma coordenada.

Os **Produtos de Trabalho**, também conhecidos como artefatos ou entregáveis, são as saídas criadas durante as atividades. Os produtos de trabalho capturam e comunicam informações, projetos, decisões e outros ativos valiosos produzidos ao longo do projeto.

Os elementos do Essence Kernel possuem representações visuais. As representações dos elementos utilizados neste trabalho estão descritas na Figura 4.

Figura 4 – Representação dos elementos do Essence.

Alpha	Activity	Activity Space	Work Item	Resource
				

3.3.0.2 Essence Language

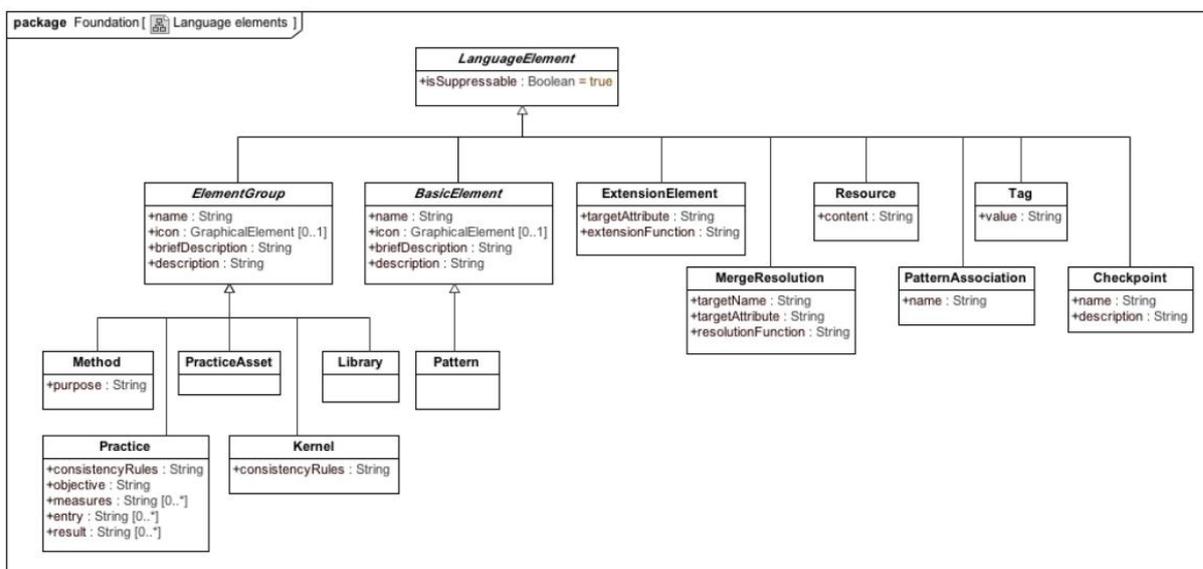
A Essence Language permite a composição de práticas, combinando-as para formar novas práticas ou criar métodos, que podem então ser implementados em empreendimentos de desenvolvimento de software.

O conceito Essence foi desenvolvido em resposta à necessidade de uma abordagem mais simples e flexível para o desenvolvimento de software que pudesse ser aplicada em uma variedade de contextos. A estrutura Essence baseia-se na ideia de que os projetos de software têm um conjunto básico de elementos essenciais, conforme ilustrado na Figura 5, que podem ser usados para descrever, avaliar e melhorar o progresso e os resultados do projeto (SUBMITTERS, 2018).

A seguir, há uma descrição de cada um dos elementos do Essence Language que são utilizados neste trabalho segundo Submitters (2018).

Um **Padrão** é uma abordagem para definir a estrutura de elementos de linguagem, frequentemente referenciando outros elementos em uma prática ou *kernel*. Por exemplo, ele pode definir papéis com base em competências, responsabilidades em relação a produtos de trabalho e participação em atividades. Outro uso é agrupar atividades em fases. Além disso, os padrões podem ser empregados para modelar condições complexas, como pré-condições para atividades, especificando quais produtos de trabalho devem estar presentes em níveis de detalhe específicos para iniciar as atividades correspondentes.

Figura 5 – Elemento Language super classe.



Fonte: Submitters (2018)

Uma **Biblioteca** é um contêiner que nomeia uma coleção de grupos de elementos. Compreende grupos de elementos que pertencem a um determinado assunto ou campo de especialização. Ela serve como um repositório para a montagem de grupos de elementos, independentemente de seu escopo, como um conjunto de práticas empregadas em uma empresa.

Um **Método** é a composição de um Kernel e um conjunto de Práticas para cumprir um propósito específico. Um método engloba uma coleção de práticas que refletem a abordagem adotada pelos praticantes para atingir um objetivo específico.

O propósito do método deve levar em consideração as necessidades dos *stakeholders*, circunstâncias específicas e o produto de software desejado. O conjunto de práticas incluídas em um método deve contribuir e ser adequado para atingir esse objetivo.

As práticas dentro do método devem aderir às propriedades de coerência, consistência e completude. A coerência é alcançada quando o objetivo de cada prática se alinha com o propósito geral do método. A consistência é mantida quando as entradas e saídas de cada prática são interconectadas e valiosas. Por fim, a completude é alcançada quando o cumprimento de todos os objetivos da prática atende inteiramente ao propósito do método e gera os resultados esperados.

É importante observar que essas propriedades podem não ser totalmente percebidas durante os estágios iniciais do desenvolvimento do método.

Uma **Prática** é uma abordagem repetível para fazer algo com um objetivo específico em mente. Uma prática é uma abordagem focada que aborda um aspecto

específico do desenvolvimento ou trabalho em equipe. Ela fornece orientação sobre a caracterização do problema, estratégias de resolução de problemas e instruções para verificar a resolução do problema. Ela também descreve quaisquer evidências de apoio necessárias e métodos práticos de implementação.

As práticas oferecem uma maneira sistemática e repetível de trabalhar para atingir os objetivos. Podem estar associados a medidas de avaliação de desempenho e alcance de objetivos. Existem vários tipos de práticas que abrangem diferentes áreas, como práticas de desenvolvimento, práticas sociais e práticas organizacionais. As práticas podem ser compostas para criar abordagens mais abrangentes e poderosas, eventualmente levando ao desenvolvimento de um método completo. As práticas podem ser baseadas em elementos definidos em um kernel e também podem ser compostas por outras práticas. Uma prática é independente, referindo-se apenas aos elementos dentro da prática ou aos grupos de elementos relevantes.

As práticas ágeis, em contraste com os métodos ágeis explicados anteriormente, estão a um nível mais baixo de abstração, porque são uma parte pequena e muito específica de um método que aborda diferentes aspectos (DIEBOLD; DAHLEM, 2014). Além da definição, os autores Diebold e Dahlem (2014) também apresentam uma lista com práticas ágeis universais. Algumas dessas práticas são:

1. Verificação de qualidade
2. Refatoração
3. Envolvimento do cliente
4. Equipes comunicativas não vinculadas
5. Prática de validação
6. Ciclo de aprendizagem
7. Revisão do resultado
8. Reunião de planejamento
9. Caixa de tempo
10. Conhecimento comum
11. Monitoramento do progresso
12. Visão do produto
13. Evolução e especificação hierárquica
14. Integração/implantação contínua
15. Entrega de lançamentos frequentes
16. Pequenas equipes multifuncionais
17. Discussão diária

18. Análise de especificação contínua

Um **Recurso de prática** é um contêiner que nomeia uma coleção de elementos de linguagem que não são grupos de elementos. Um recurso de prática compreende elementos que são destinados a serem reaproveitados na construção de práticas. Ao contrário de um *kernel*, os elementos presentes em um ativo de prática não necessariamente formam um conjunto comum de terminologia ou vocabulário. Além disso, diferentemente de uma prática, os elementos contidos em um ativo de prática não têm necessariamente a intenção de abordar um problema específico ou fornecer orientação explícita.

Nos destaques da estrutura do SEMAT Essence estão os cartões Essence, que fornecem uma linguagem comum para descrever os elementos essenciais de um projeto de software. Os cartões representam um conjunto de blocos de construção que podem ser combinados para criar uma abordagem personalizada para o desenvolvimento de software adaptado às necessidades de um projeto específico. A estrutura também inclui um conjunto de princípios e práticas para usar os cartões e aplicar a estrutura na prática (JACOBSON *et al.*, 2019).

A estrutura SEMAT Essence ganhou ampla adoção na comunidade de engenharia de software e foi aplicada em vários contextos. Também tem sido usada em projetos de desenvolvimento de software mais tradicionais para fornecer uma abordagem mais flexível e adaptável ao gerenciamento de projetos. A seguir, há alguns exemplos de sua aplicação.

O método Disciplined Agile Delivery (DAD) (AMBLER; LINES, 2012) é baseado no Essence Kernel e fornece uma estrutura abrangente para o desenvolvimento ágil de software que inclui práticas de planejamento, execução e entrega de projetos de software. Outro exemplo da aplicação do SEMAT Essence é para examinar as abordagens para desenvolver aplicativos com arquitetura de microsserviços usando Domain Driven Design (RAY; PAL, 2020).

No geral, a estrutura SEMAT Essence provou ser uma abordagem útil e flexível para o desenvolvimento de software que pode ser aplicada em diversos contextos.

A estrutura fornece uma linguagem e uma abordagem comuns para gerenciar a complexidade do projeto e garantir que todos os membros da equipe estejam trabalhando para os mesmos objetivos.

4 ESTADO DA ARTE

A fim de levantar o estado da arte, um MSL foi conduzido. O objetivo deste MSL é analisar a integração de práticas de risco explícitas em métodos ágeis, seguindo os procedimentos definidos por Petersen, Vakkalanka e Kuzniarz (2015), Petersen *et al.* (2008) e Wohlin (2014).

4.1 TRABALHOS CORRELATOS

Como estudos primários relataram a integração de práticas explícitas de gerenciamento de riscos em métodos ágeis, alguns estudos secundários analisaram esse fenômeno de diferentes perspectivas.

Vieira, Hauck e Matalonga (VIEIRA; C. R. HAUCK; MATALONGA, 2020) realizaram um MSL para entender como o gerenciamento explícito de riscos está sendo integrado aos métodos ágeis de desenvolvimento de software. Com 18 artigos selecionados, os autores constataram que os resultados da integração do gerenciamento explícito de riscos com métodos ágeis são positivos. O estudo secundário, no entanto, não está focado em estudos primários empíricos e não aborda quais práticas de gerenciamento de risco foram aplicadas empiricamente em ambientes reais.

Chadli e Idri (CHADLI; IDRI, 2017) identificaram estratégias de mitigação de risco que visam o GSD por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura RSL. A análise dos 24 estudos primários selecionados resultou em 39 fatores de risco e 58 estratégias de mitigação. As estratégias foram classificadas por áreas como tarefa-ator, tarefa-estrutura e tarefa-tecnologia. O estudo secundário, no entanto, não analisa as práticas de gerenciamento de risco nem o contexto específico de uso.

Podari *et al.* (2020) realizaram um RSL selecionando 52 artigos que identificam os riscos e desafios que afetam projetos distribuídos globalmente e como os métodos ágeis podem ser úteis no gerenciamento dessas barreiras. Os estudos primários selecionados são focados apenas em GSD, não abrangendo outros tipos de projetos.

Assim, não foi possível encontrar até o momento na literatura uma análise abrangente sobre a introdução de práticas explícitas de gerenciamento de riscos em métodos ágeis e as práticas específicas adotadas.

4.2 MÉTODO

Com base na necessidade de pesquisa identificada, a questão geral de pesquisa foi definida como: “Como as organizações de software integram práticas explícitas de gerenciamento de riscos em métodos ágeis?”. Assim, a principal questão de pesquisa foi derivada em quatro questões de análise detalhada, conforme apresentado na Tabela 16.

Tabela 3 – Perguntas de pesquisa do MSL.

Pergunta	Descrição
Q1	Qual contexto de uso de práticas de gestão de riscos nos métodos ágeis?
Q2	Quais práticas de gestão de riscos são introduzidas nos métodos ágeis?
Q3	Quais tipos de riscos são gerenciados?
Q4	Quais os resultados da introdução de práticas explícitas de gestão de riscos nos métodos ágeis?

A Tabela 4 (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007) mostra os critérios e o escopo da estrutura da pergunta de pesquisa, que é a estrutura de População, Intervenção, Comparação, Resultados e Contexto (PICOC).

Tabela 4 – Descrição dos elementos PICOC da Pesquisa

Crítérios	Descrição
População	Organizações de software
Intervenção	Aplicação da gerência de riscos
Comparação	Não se aplica (N/A)
Resultado	Se a qualidade do produto, prazo de entrega, etc foram impactados
Contexto	Utilização de métodos ágeis

A comparação está definida como N/A porque se trata de um mapeamento sistemático.

4.3 STRING DE BUSCA E FONTES DE PESQUISA

A *string* de busca foi aplicada nas bibliotecas digitais IEEEExplore, ACM Digital Library e Scopus, devido à sua relevância para a área de engenharia de software (TURNER, 2010). A *string* de busca foi adaptada à sintaxe específica de cada biblioteca e aplicada aos campos de título e resumos. A técnica Snowballing (WOHLIN, 2014) também foi realizada usando os artigos selecionados da busca automática como entrada.

```
"risk" AND ("agile" OR "scrum" OR "xp" OR "extreme programming" OR "lean" OR
"kanban" OR "scrumban" OR "fdd" OR "feature driven development" OR "crystal"
OR "iterative development") AND "software"
```

Como não é possível realizar a pesquisa em todas as bibliotecas digitais usando a *string* de busca no mesmo formato, foram necessárias adaptações específicas da *string* de pesquisa para cada biblioteca digital, conforme descrito no Apêndice A.

4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Com base na questão de pesquisa principal, os seguintes critérios de inclusão e exclusão foram definidos.

Tabela 5 – Critérios de inclusão

Critério	Descrição
IC1	Estudos primários revisados por pares
IC2	Escrito em inglês
IC3	Trabalhos completos com pelo menos 4 páginas

Tabela 6 – Critérios de exclusão

Critério	Descrição
EC1	Trabalho/proposta teórica não aplicada empiricamente
EC2	Estudos duplicados
EC3	Texto completo indisponível
EC4	Não focado no desenvolvimento de software

4.5 PROCESSO DE SELEÇÃO

A seleção dos estudos foi realizada em quatro ciclos, conforme apresentado na Figura 6.

Figura 6 – Número de estudos primários por ciclo.



No Ciclo 1, a *string* de busca foi aplicada às bibliotecas digitais. Os títulos dos 2.377 estudos primários foram submetidos aos critérios de inclusão e exclusão e o resultado foi revisado por pares. Essa seleção inicial resultou em 194 artigos.

No Ciclo 2, a lista inicial de artigos foi filtrada aplicando os critérios de inclusão e exclusão aos resumos dos artigos, resultando em 92 artigos selecionados.

No Ciclo 3, as listas de artigos foram mescladas e os estudos em texto completo foram filtrados por meio dos critérios de inclusão e exclusão, resultando em 17 artigos selecionados.

Por fim, no Ciclo 4, uma iteração da técnica Backward Snowballing (WOHLIN, 2014) foi aplicada usando como entrada os 17 artigos selecionados, resultando em

mais seis artigos sendo selecionados, que passaram pelo mesmo processo de seleção dos demais. Após cada ciclo foi realizada uma reunião com os autores resolvendo eventuais discordâncias ou inconsistências. O número de estudos para cada biblioteca digital e ciclo é apresentado na Tabela 7.

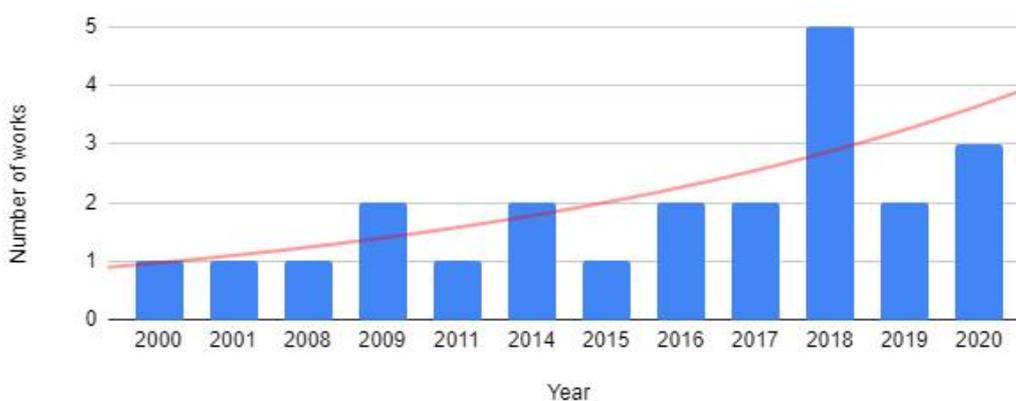
Tabela 7 – Resultados por biblioteca digital e ciclo

Biblioteca digital	Total	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
ACM	971	42	15	5
IEEEExplore	519	79	39	5
Scopus	887	73	38	7

4.6 EXTRAÇÃO DOS DADOS

Os 23 estudos primários selecionados, disponíveis no Apêndice B, estão distribuídos entre os anos de 2000 e 2020. A concentração de trabalhos (12) entre 2017 e 2020, e a linha de tendência exponencial, mostrada na Figura 7, indicam a crescente relevância deste tema nos últimos anos.

Figura 7 – Distribuição dos trabalhos selecionados por ano.



Em seguida, os dados coletados dos estudos primários selecionados são apresentados e analisados de acordo com cada questão de análise predefinida. Os dados brutos extraídos estão disponíveis em: bit.ly/3OHgvye. Uma síntese do DEF está descrita na Tabela 8.

Q1. Qual é o contexto de uso das práticas de gestão de risco em métodos ágeis?

As variáveis relativas ao contexto de uso foram definidas como: (Q1.1) o tipo de ambiente de aplicação, (Q1.2) método ágil adotado, (Q1.3) tipo de estudo empírico e (Q1.4) número de instâncias aplicadas. Os dados relacionados ao contexto estão resumidos na Tabela 9.

Tabela 8 – Síntese do DEF

Identificador	Descrição	Questão de pesquisa
Q1.1	Contexto de aplicação do estudo	Q1
Q1.2	Método ágil utilizado/impactado	Q1
Q1.3	Tipo de validação do estudo	Q1
Q1.4	Número de projetos que o estudo foi aplicado	Q1
Q2.1	Lista/descrição das práticas propostas	Q2
Q2.2	Processo de gerenciamento de risco impactado pelas práticas propostas	Q2
Q3.1	Riscos enfrentados nos projetos	Q3
Q4.1	Síntese do resultado dos estudos empíricos	Q4

Tabela 9 – Contexto de uso

Question	Extracted data	
Q1.1 - Ambiente	Indústria	S1, S2, S4, S5, S8, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S20, S21, S22, S23
	Academia	S3, S6, S7, S9, S19
Q1.2 - Método ágil	Scrum	S2, S5, S6, S7, S9, S10, S12, S14, S18, S19, S20, S21, S22, S23
	XP	S10, S11, S14
	Kanban	S8, S14
	DSDM	S10
	Não definido	S1, S3, S4, S13, S15, S16, S17
Q1.3 - Tipo	Estudo de caso	S1, S2, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20
	Experimento	S3, S9
	Prova de conceito	S8
	Survey	S21, S22, S23
Q1.4 - Instâncias	Exatamente 1	S1, S2, S4, S5, S6, S7, S8, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S18, S19
	Entre 2 e 10	S10, S17, S20, S23
	Não definido	S3, S9, S21, S22

Os estudos selecionados foram aplicados em dois ambientes distintos (Q2.1): indústria de software ou academia. 18 (78%) estudos foram aplicados em organizações de desenvolvimento de software e 5 estudos (22%) em ambiente acadêmico.

Em relação aos métodos ágeis adotados (Q2.2), 14 estudos (61%) adotaram Scrum, 3 estudos (13%) adotaram XP, 2 estudos (9%) citaram Kanban, e apenas 1 estudo (4%) mencionou o DSDM, mesmo não sendo explícito na *string* de busca. Dentre os estudos selecionados, 7 (30%) não citaram nenhum método ágil específico. O total é superior a 100%, pois alguns estudos utilizaram mais de um método ágil.

No ambiente da indústria, os métodos ágeis que mais apareceram foram Scrum

(10 - 43%) e XP (3 - 13%). Na academia, o método predominante também foi o Scrum (4 - 17%). O estudo [S3] foi o único estudo aplicado em ambiente acadêmico que não mencionou nenhum método ágil específico.

Quanto ao tipo de estudo empírico (Q2.3), 17 (74%) aplicaram estudos de caso, 2 (9%) aplicaram experimentos, 3 (13%) aplicaram surveys e apenas S8 (4%) aplicou uma prova de conceito. É possível observar que, na indústria, a maioria das aplicações foram estudos de caso, enquanto na academia houve um equilíbrio. A abordagem proposta em S6 foi validada com dois estudos de caso.

A maioria (15 - 65%) dos estudos foi aplicada em apenas 1 organização (Q2.4). O estudo [S17], por sua vez, foi aplicado em 5 organizações com projetos que diferem significativamente em tamanho, complexidade, processo de desenvolvimento e tamanho da comunidade.

Q2. Quais práticas de gerenciamento de risco são introduzidas nos métodos ágeis?

Duas estratégias diferentes foram adotadas pelos estudos para integrar a gestão de riscos aos métodos ágeis: usar as práticas ágeis existentes ou introduzir novas práticas de gestão de riscos.

Os estudos [S3] e [S9] adotaram a primeira estratégia. As práticas mais utilizadas são Brainstorming, Pair Programming, Daily Meetings, Incremental Deliveries e Prototipagem.

Adotando a segunda estratégia, os outros estudos primários criaram novas práticas ágeis ou introduziram práticas tradicionais adaptadas em métodos ágeis para melhorar o gerenciamento de riscos. O Apêndice C apresenta as práticas de gerenciamento de risco introduzidas, agrupadas pela prática ágil existente impactada (quando aplicável). Alguns exemplos de práticas são descritos abaixo.

No estudo [S5], propõe-se que o Fórum de Avaliação de Riscos (RAF) seja aplicado semanalmente em reuniões diárias. Assim, a equipe de desenvolvimento e o Scrum Master podem aumentar os riscos identificados e gerenciá-los.

O estudo [S9], inseriu duas sessões de brainstorming, após a reunião de planejamento da Sprint para identificação de riscos potenciais e na reunião de revisão da Sprint para documentação dos riscos.

As práticas propostas em [S23] fornecem heurísticas que facilitam a análise de riscos, priorizando as resoluções e vinculando-as a um plano geral. O processo de gerenciamento de riscos proposto também envolve os membros da equipe em diversos exercícios informais de compartilhamento de conhecimento, auxiliando na tomada de decisões e formando uma lista de riscos com suas respectivas resoluções.

A prática de Análise de Risco, proposta em [S12], é definida para o método XP para reduzir riscos de sobrecarga de histórias de usuários, fornecendo vários planos alternativos para melhorar as negociações entre diferentes stakeholders, promovendo

um entendimento mais profundo e auxiliando na escolha de um plano de desenvolvimento com maior chance de sucesso, sendo implementado a tempo.

Em [S8], os autores propõem uma intervenção no fluxo de trabalho Kanban. Nessa nova prática, os riscos identificados são distribuídos aos membros da equipe com funções definidas. Isso fornece uma visão clara das tarefas e responsabilidades de cada pessoa em relação aos riscos.

Usando fatores de risco selecionados, o estudo [S17] desenvolveu modelos para prever se um risco causará um atraso. Em caso afirmativo, o modelo também determina o impacto do risco e a probabilidade de ocorrência.

Q3. Que tipos de riscos são gerenciados?

Os estudos primários selecionados identificam um total de 230 riscos. Devido a esse grande número de riscos descritos de diferentes maneiras, eles foram agrupados por meio de uma taxonomia de riscos bem conhecida (CARR *et al.*, 1993), (SUNDARARAJAN; BHASI; VIJAYARAGHAVAN, 2019), (ABDULBAQI; JABAR, A. S. A.; JABAR, Z. S. A., 2018) que fornece três classes de riscos, seus elementos e atributos. Todos os riscos relatados nos estudos primários selecionados foram coletados, classificados de acordo com a taxonomia e resumidos no Apêndice D. A lista completa de riscos, suas fontes e as classificações escolhidas está disponível em: bit.ly/3OHgvye.

Os estudos primários que relataram o maior número de riscos foram [S2], [S20] e [S23]. Os estudos [S2] e [S20] também foram os trabalhos que mais apresentaram riscos classificados em diferentes atributos (25), seguidos de [S23], com riscos classificados em 19 atributos.

O atributo com maior ocorrência de riscos foi Cronograma, com ocorrências em 9 estudos primários (39%), seguido pelos atributos de Orçamento e Pessoal (6 - 26%). O elemento com maior ocorrência de riscos foi Requisitos, com ocorrências em 11 estudos primários (48%). A classe com maior número de ocorrências foi Ambiente de Desenvolvimento, com ocorrências em 13 estudos primários (57%).

Q4. Quais são os resultados da introdução de práticas explícitas de gerenciamento de riscos em métodos ágeis?

Todos os estudos primários selecionados relatam impactos positivos da introdução de práticas explícitas de gerenciamento de riscos, com 10 estudos (43%) [S1, S2, S3, S6, S12, S14, S15, S18, S19 e S21] apresentando impactos positivos sem comprometer a agilidade dos métodos ágeis.

No estudo [S21], 73,95% dos participantes concordaram que o processo permaneceu ágil após a introdução das práticas de gestão de riscos. O modelo, proposto em [S14], foi aplicado em 6 projetos simultâneos de diferentes domínios de aplicação. Os gerentes de projeto usaram o modelo, avaliaram sua simplicidade como positiva e confirmaram que o modelo é muito familiar, permitindo que eles apliquem o gerenciamento de riscos em projetos ágeis.

O estudo [S1], apresenta benefícios nas atividades de desenvolvimento, integração, teste, demonstração e implantação. Em [S2], os principais benefícios relatados foram sobre coordenação, colaboração e comunicação, codificação e integração, aquisição e desenvolvimento da equipe do projeto, entre outros.

Em [S6] e [S12], os principais benefícios relatados foram a identificação e resolução de impedimentos antecipando potenciais problemas e mais esforço investido no tratamento da causa raiz dos problemas. O estudo [S6] relatou que é possível usar dados de projetos existentes para apoiar o gerenciamento de riscos, detectando riscos com o mínimo de intrusão e esforço.

O estudo [S15] aplica vários processos de gerenciamento de risco. Na definição de riscos, o processo explícito foi preferido ao gerenciamento de risco “intuitivo”, onde os riscos são identificados de forma não sistemática no início e não são rastreados adequadamente. Para identificar riscos, o processo fornece duas técnicas (Apêndice C). A combinação dessas técnicas foi considerada sistemática e abrangente. Os participantes observaram que a maioria dos riscos do projeto foi identificada durante a identificação dos riscos. A composição da equipe de gestão de riscos com pessoas de diferentes funções foi benéfica para este processo, pois diferentes visões sobre riscos potenciais puderam ser trocadas e combinadas. No processo de análise de risco, os gráficos foram avaliados como muito úteis para a compreensão do risco, seu contexto e suas consequências.

Os dados empíricos coletados em [S23] resultaram em 37 riscos identificados e 31 resoluções em projetos de alto e baixo desempenho. Foi possível perceber que os projetos de alto desempenho nem sempre apresentavam menos riscos em relação aos projetos de baixo desempenho, mas implementavam mais ações de resolução diferenciadas em relação aos riscos que enfrentavam.

4.7 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo secundário resumem informações sobre a aplicação de práticas explícitas de gerenciamento de risco em métodos ágeis de desenvolvimento de software.

Como a grande maioria dos estudos selecionados foi aplicada na indústria com benefícios relatados, isso levanta evidências da adequação de práticas explícitas de gestão de riscos em métodos ágeis. Todos os estudos primários selecionados relatam impactos positivos da introdução de práticas explícitas de gestão de risco, com 10 estudos (43%) [S1, S2, S3, S6, S12, S14, S15, S18, S19, S21] relatando impactos positivos sem comprometer a agilidade dos métodos ágeis.

A grande maioria (61%) dos estudos aplicou Scrum, confirmando sua tendência global como principal método ágil utilizado (DIGITAL.AI, 2021). Em contrapartida, apenas um estudo (4%) implementou o DSDM, possivelmente indicando uma tendência

ao desuso deste método.

As práticas ágeis existentes mais afetadas pelos processos explícitos de gestão de riscos foram a Reunião Diária e a Reunião de Planejamento da Sprint, levantando evidências de que a incorporação de práticas de gestão de riscos afeta especialmente a identificação e monitoramento dos riscos, corroborando outros resultados relatados na literatura (VIEIRA; C. R. HAUCK; MATALONGA, 2020).

Além das práticas, os riscos gerenciados também foram extraídos e classificados. A maioria dos estudos relatou riscos relacionados aos requisitos e à comunicação. Destaca-se o “atraso”, que afeta 39% (9) dos estudos selecionados.

4.7.1 Ameaças à validade

Ameaças potenciais foram identificadas e estratégias de mitigação foram aplicadas para minimizar os impactos nos resultados (ZHOU *et al.*, 2016).

Para reduzir o risco de buscas incompletas, termos de busca foram selecionados, revisados e testados. A técnica Snowballing também foi aplicada, o que resultou em estudos adicionais.

O número de estudos, a tendência de publicação de resultados positivos e a qualidade empírica da maioria dos estudos podem afetar a validade das conclusões, pois estudos com baixa evidência empírica foram incluídos para identificar tendências dos temas que sendo trabalhados (PETERSEN; VAKKALANKA; KUZNIARZ, 2015).

5 META-ANÁLISE

Conforme apresentado no Capítulo 4, o levantamento do estado da arte por meio de um MLS resultou em um total de 23 estudos primários que apresentam práticas explícitas de gerenciamento de riscos em projetos ágeis de software. Com base nas práticas encontradas no MSL, um *dataset* foi criado e está disponível em bit.ly/3T0EkTa.

5.1 TRABALHOS RELACIONADOS

Hannay *et al.* (2009) apresentam uma meta análise em cima de estudos, selecionados por meio de uma revisão sistemática da literatura, que identificam os efeitos da programação em pares. Os autores realizaram meta-análises separadas para os três construtos de resultados: Qualidade, Duração e Esforço. A análise mostra um efeito positivo da programação na qualidade e na duração dos projetos e um efeito negativo no esforço.

Jovanovic e Beric (2018) estabelecem características específicas dos métodos de gerenciamento de projetos disponíveis que podem garantir um maior acerto na escolha do método para um determinado grupo de projetos semelhantes. Por meio de uma meta análise, os autores mostraram que as características gerais das metodologias tradicionais as tornam mais adequadas para serem implementadas em projetos maiores e mais complexos como: financeiro, militar, manufatura, revisão, entre outros. Por outro lado, as características gerais dos métodos ágeis levam a concluir que eles são mais adequados para uso em projetos de TI, bem como para alguns projetos menores e menos complexos, como por exemplo, elaboração de vários estudos ou relatórios de projetos.

Depois de obter uma lista sintética de riscos examinando uma série de listas de verificação, Song *et al.* (2009) formaram uma impressão legível e integral da frequência e importância de todos os riscos. Com uma meta análise, os autores conseguiram correlacionar os riscos de diferentes áreas dos projetos. Os três principais destaques são as correlações positivas significativas entre gerenciamento de projetos e desenvolvedor, gerenciamento de projetos e requisitos e desenvolvedor e ambiente.

Yunofri e Kurniawan (2018) objetivam fornecer uma visão detalhada sobre as tendências da gestão de projetos com uma RSL e têm foco particular na plataforma de gestão de projetos. Uma meta análise foi feita para determinar a camada ideal da arquitetura da plataforma de gerenciamento de projetos com técnicas de análise de componentes principais. Os resultados da análise destacaram alguns dos recursos genéricos que as plataformas de gerenciamento de projetos devem ter, como gerenciamento de cronograma/monitoramento, processos, configuração/usuário, documentos, custos e recursos.

5.2 TRATAMENTO DOS DADOS

Para cada projeto em que uma determinada prática de gestão de riscos foi aplicada, existem as características de aplicação. Se mais de uma prática foi aplicada a um projeto, o número de linhas para o projeto em questão é igual ao número de práticas. A seguir, segue a lista de variáveis do *dataset* com sua respectiva descrição.

- *processo impactado*: processo de gerenciamento de risco que foi impactado pela prática proposta. Geralmente, este é o ponto de introdução da prática.
- *prática proposta*: prática proposta pelo trabalho.
- *método ágil*: método ágil que é adaptado pela prática proposta.
- *peessoas por equipe*: número de pessoas por time do projeto.
- *equipes*: número de equipes que trabalham no projeto.
- *total de pessoas*: total de pessoas que trabalham no projeto.
- *domínio de aplicação*: domínio de aplicação do projeto. A área de mercado que o produto (software) atinge.
- *tipo de produto*: tipo do produto desenvolvido (sistema mobile, web ou outro).
- *duração*: duração dos projetos em que as práticas foram aplicadas.

As variáveis qualitativas e quantitativas receberam um valor numérico nominal. Devido à grande variabilidade de valores para as variáveis citadas anteriormente, foi criada uma categorização. Dessa forma, todas as variáveis extraídas são qualitativas.

Dois versões do *dataset* foram utilizadas. Os primeiros testes foram feitos utilizando o *dataset* completo (bit.ly/3T0EkTa), mas por conta da grande quantidade de dados faltantes, duas etapas adicionais foram desenvolvidas: filtro de abordagens que foram validadas em mais de um projeto e que tinham a maioria das colunas preenchidas e preenchimento dos valores nulos com o valor 0 (não preenchido). A segunda versão do *dataset* está disponível em bit.ly/3g44dTZ.

5.3 ANÁLISE DA CORRELAÇÃO

O método mais simples para medir a existência de relacionamento entre duas variáveis (uma variável dependente e uma variável independente) é a ferramenta de análise de correlação e regressão (KOUTSOYIANNIS, 1977). O coeficiente de correlação determina o grau de relacionamento entre as variáveis.

Após definir as duas versões do *dataset*, o objetivo é examinar se o processo impactado de gerenciamento de riscos e a prática ágil estão associados às variáveis de: método ágil, equipe e contexto. Para verificar esta associação os dados foram submetidos a testes qui-quadrado (*chi-square*) (WESTFELD; PFITZMANN, 2000), que são amplamente utilizados para verificar a dependência entre variáveis qualitativas.

Este teste fornece apenas evidência de associação ou ausência de associação, mas não produz estimativas de efeito e intervalos de confiança (PANDIS, 2016). Os códigos-fonte dos testes realizados estão disponíveis no repositório bit.ly/3ebvVOh.

Duas variáveis independentes foram escolhidas: **processo impactado** e **prática proposta**. Se as variáveis fossem quantitativas, seria possível utilizar métodos de correlação linear. As três correlações mais populares são: a correlação de Pearson, o coeficiente de classificação de Spearman e os coeficientes de tau de Kendall (DAWUD ADEBAYO; PETER I, 2013). No entanto, como as variáveis são qualitativas, os pontos ficaram muito dispersos e não foi possível chegar a nenhuma conclusão.

O teste do qui-quadrado é um método de análise estatística não paramétrica frequentemente usado em trabalhos experimentais onde os dados consistem em frequências ou contagens distintas dos dados quantitativos obtido a partir da medição de variáveis contínuas, como temperatura, altura e assim por diante. O uso mais comum do teste é avaliar a probabilidade de associação ou independência dos fatos (MATTHEW B. MILES A. MICHAEL HUBERMAN, 2019).

Então, testes *chi-square* (adequado para variáveis qualitativas) foram aplicados utilizando tabelas de contingência (ZIBRAN, 2007) que relacionam cada uma das variáveis independentes com as outras variáveis. As perguntas de pesquisa a seguir são responsáveis por analisar a dependência das variáveis “comuns” com as variáveis escolhidas “independentes”.

5.4 RESULTADOS

As perguntas de pesquisa e suas respectivas respostas estão descritas a seguir.

1. Quais variáveis têm associação com o *processo impactado*?

Na Tabela 10 é possível visualizar o resultado da probabilidade de desvios do esperado ser devido ao mero acaso (p) para todos os testes. Por convenção, 5% (0.05) geralmente é considerado o limite máximo de risco aceito (BERMAN; WANG, 2017). Por isso, esse foi o valor considerado relevante. Isso significa que um resultado experimental que alcance esse nível de significância tem no máximo 5% de chance de ser resultado de puro acaso (GOODMAN, 2008).

Considerando o *dataset* completo, há associação entre o método ágil e o processo impactado, pois o valor de p foi igual a aproximadamente 0.03. Considerando a segunda versão do *dataset*, o método ágil é uma variável independente com p igual a aproximadamente 0.2795.

Considerando o *dataset* completo, a variável processo impactado tem dependência com o número de equipes que trabalham no projeto com p igual a 0.0139. No entanto, as variáveis pessoas por equipe e total de pessoas são independentes com p igual a aproximadamente 0.15 e 0.19 respectivamente. Considerando a segunda versão do *dataset*, apenas a variável número de equipes tem associação com o pro-

cesso impactado, enquanto as variáveis total de pessoas e pessoas por equipe são independentes.

Considerando o *dataset* completo, no escopo das características do projeto, apenas a variável tipo de produto é independente. Domínio de aplicação e duração do projeto tem p com valores 0.00079 e 0.000044 respectivamente, enquanto a variável tipo de produto tem p igual a 0.25. Considerando a segunda versão do *dataset*, todas as variáveis são independentes.

Tabela 10 – Associações com a variável *processo impactado*

	Variável	Dataset completo	Dataset tratado
	método ágil	0.03 dependente	0.2795801904766711 independente
Equipe	pessoas por equipe	0.15 independente	0.46182898180014487 independente
	equipes	0.01 dependente	0.025523912833278196 dependente
	total de pessoas	0.19 independente	0.13257815707666287 independente
Características do projeto	domínio de aplicação	0.00079 dependente	0.8559136662111105 independente
	tipo de produto	0.25 independente	0.2373033736697471 independente
	duração	0.000044 dependente	0.0824942006153391 independente

2. Quais variáveis tem associação com a *prática proposta*?

Tanto na primeira, como na segunda versão do *dataset*, todas as variáveis possuem associação com a prática proposta. A Tabela 11 ilustra o valor de p para cada comparação.

3. Quais variáveis tem associação com o par *processo impactado - prática proposta*?

Após as análises de cada variável independente separadamente, as duas variáveis independentes em conjunto, combinadas em uma nova variável, também foram comparadas com as demais variáveis.

Considerando o *dataset* completo, todas as variáveis possuem associação com o par processo impactado - prática proposta. Considerando a versão filtrada, apenas a variável domínio de aplicação é independente. Os valores de p para cada teste podem ser visualizados na Tabela 12.

4. É possível recomendar práticas a partir de qual contexto?

Com base nas associações encontradas entre as variáveis, um modelo de regressão logística multinomial (FAGERLAND; HOSMER, 2012) foi implementado para determinar a recomendação de práticas em contextos específicos. A implementação da regressão está disponível no repositório bit.ly/3ebvVOh.

Tabela 11 – Associações com a variável *prática proposta*

	Variável	Dataset completo	Dataset tratado
	método ágil	2.255043522968883e-08 dependente	3.6894362343314095e-05 dependente
Equipe	pessoas por equipe	1.368347682559205e-14 dependente	1.2457526694185782e-06 dependente
	equipes	2.167120156229233e-22 dependente	3.944251594269183e-13 dependente
	total de pessoas	7.322289445524297e-16 dependente	2.974864148311332e-11 dependente
Características do projeto	domínio de aplicação	5.902519318256791e-17 dependente	0.0020102923453446586 dependente
	tipo de produto	4.335745654055002e-27 dependente	2.8783640372412614e-05 dependente
	duração	6.436868198424993e-17 dependente	2.547280093608158e-11 dependente

Tabela 12 – Associações com ao *processo impactado - prática proposta*

	Variável	Dataset completo	Dataset tratado
	método ágil	5.522816045815199e-05 dependente	0.022484022001437474 dependente
Equipe	pessoas por equipe	6.321884007453236e-10 dependente	0.0010392038571028657 dependente
	equipes	1.316097476527902e-16 dependente	5.219471007472545e-09 dependente
	total de pessoas	3.237967372284707e-10 dependente	1.7905980666098091e-06 dependente
Características do projeto	domínio de aplicação	1.802848640486532e-06 dependente	0.9559990214777648 independente
	tipo de produto	6.006731086773511e-19 dependente	0.028176411735416265 dependente
	duração	2.9019877641505094e-12 dependente	1.58605360752681e-06 dependente

O modelo de regressão logística descreve a relação entre uma variável de resultado binária e uma ou mais variáveis preditoras (FAGERLAND; HOSMER, 2012). O modelo de regressão logística multinomial é uma generalização do modelo binário quando a variável de resultado é categórica com mais de dois valores nominais (FAGERLAND; HOSMER, 2012).

O modelo de regressão logística multinomial é determinado em passos. Por exemplo, na Figura 8, o primeiro passo é ilustrado. A Figura 9 mostra os resultados deste passo. Com base nos valores de Pr(Chi), é possível concluir que todas as variáveis podem ser utilizadas separadamente para sugerir práticas.

A variável selecionada para sugerir práticas foi a *método ágil*, pois seria a mais relevante no contexto do desenvolvimento ágil de software. O código, ilustrado na

Figura 8 – Primeiro passo do modelo de regressão.

```
# PASSO 0
MLM.01 <- multinom(proposed_practice ~ agile_method, data=dados, Hess=TRUE)
MASS::dropterm(MLM.01, trace=FALSE, test="Chisq")
MLM.02 <- multinom(proposed_practice ~ people_per_team, data=dados, Hess=TRUE)
MASS::dropterm(MLM.02, trace=FALSE, test="Chisq")
MLM.03 <- multinom(proposed_practice ~ teams, data=dados, Hess=TRUE)
MASS::dropterm(MLM.03, trace=FALSE, test="Chisq")
MLM.04 <- multinom(proposed_practice ~ people_total, data=dados, Hess=TRUE)
MASS::dropterm(MLM.04, trace=FALSE, test="Chisq")
MLM.05 <- multinom(proposed_practice ~ product_type, data=dados, Hess=TRUE)
MASS::dropterm(MLM.05, trace=FALSE, test="Chisq")
MLM.06 <- multinom(proposed_practice ~ organizations, data=dados, Hess=TRUE)
MASS::dropterm(MLM.06, trace=FALSE, test="Chisq")
MLM.07 <- multinom(proposed_practice ~ duration, data=dados, Hess=TRUE)
MASS::dropterm(MLM.07, trace=FALSE, test="Chisq")
```

Figura 9 – Resultado do primeiro passo do modelo de regressão.

Passo 0	Pr(Chi)	
agile_method	9,59E-07	***
people_per_team	8,74E-05	***
teams	5,02E-11	***
people_total	2,83E-09	***
product_type	0,0003568	***
organizations	4,01E-09	***
duration	4,392E-11	***

Figura 10, calcula as probabilidades de cada prática ser escolhida para cada método ágil. O resultado é mostrado na Figura 11.

Figura 10 – Código do cálculo de probabilidade.

```
# calculando as probabilidades
predito <- data.frame(agile_method = rep(c("1", "2", "4", "5"),1))
probs <- round(predict(MLM.FINAL, newdata = predito, "probs"),4)
result_prob <- cbind(predito,probs)
write.csv2(result_prob, "Probabilidades.csv", row.names = FALSE)
```

Figura 11 – Resultado da probabilidade.

Métodos ágeis	Práticas				
	13	16	25	5	9
1	0,1364	0,0909	0,3636	0,4091	0
2	0,3333	0,6667	0	0	0
4	0,3333	0,6667	0	0	0
5	0,1579	0,3158	0	0	0,5263

Como todas as variáveis são qualitativas, os métodos ágeis representados são Scrum, XP, Kanban e vários, respectivamente. Assim, o modelo é capaz de sugerir práticas ágeis para projetos que adotem qualquer um dos métodos ágeis citados.

A partir do modelo, é possível utilizar as variáveis *método ágil*, *pessoas por equipe*, *equipes*, *total de pessoas*, *tipo de produto* e *duração* separadamente para sugerir uma prática para determinado projeto.

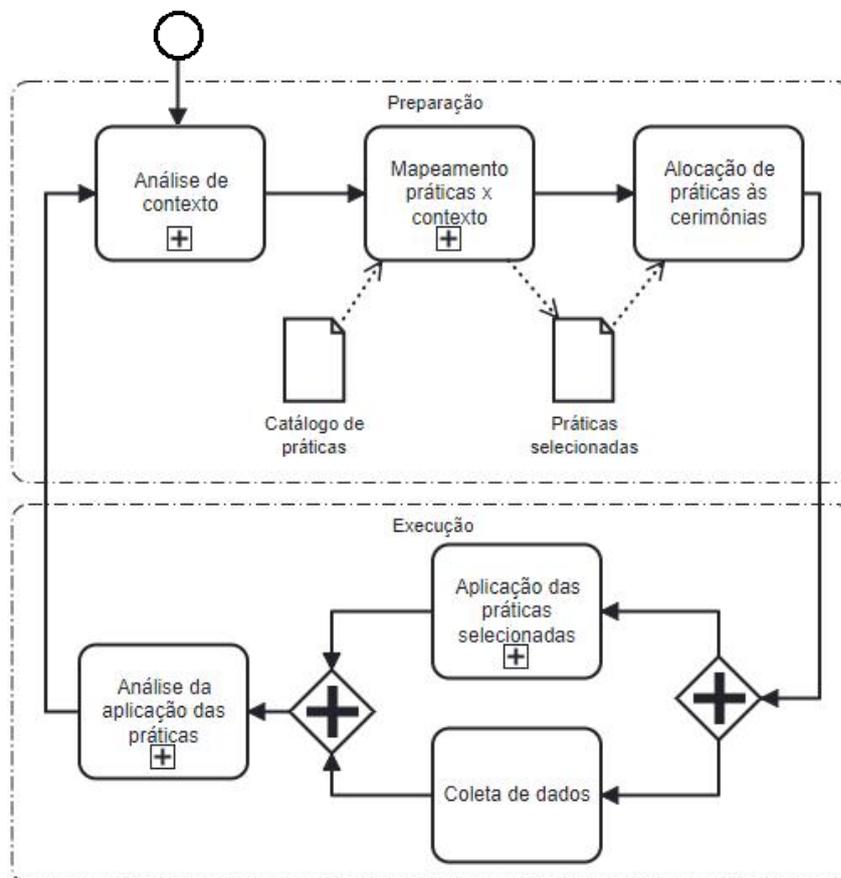
6 DESENVOLVIMENTO DA VERSÃO INICIAL DO MODELO

O modelo para adoção de práticas explícitas de gestão de riscos em métodos ágeis, proposto neste trabalho, é desenvolvido de forma iterativa, conforme definido no Capítulo 2. Primeiramente uma versão inicial do modelo foi desenvolvida e aplicada. Com base nas experiências adquiridas com a sua aplicação (descrita na Seção 6.1) e na análise do estado da prática (descrita no Capítulo 7), posteriormente esta versão inicial foi evoluída para a versão final do modelo, que será apresentada no Capítulo 8.

A versão inicial do modelo proposto, apresentada neste capítulo, foi desenvolvida com base na análise dos dados da literatura sobre gestão de riscos. O modelo proposto contém uma biblioteca de práticas (OMG, O., 2018) explícitas de gerenciamento de riscos em projetos de desenvolvimento ágil de software.

A versão inicial do modelo é apresentada na Figura 12, em notação BPMN (OMG, 2010). A seguir, cada uma das fases, subprocessos e atividades desta versão inicial do modelo é brevemente apresentada. Os subprocessos descrevem um conjunto de atividades em alto nível.

Figura 12 – Diagrama BPMN do modelo.



A fase de **preparação** começa com o subprocesso *Análise de contexto*, que

consiste em levantar as características do contexto em que o projeto está inserido. Ferramentas como um formulário ou um checklist podem ser utilizadas para entender mais detalhadamente quais as necessidades específicas de cada projeto.

A principal ferramenta do subprocesso *Mapeamento práticas x contexto* é o algoritmo de sugestão de práticas a partir do *Catálogo de práticas* coletadas do estado da arte. Por meio desse mapeamento, é possível verificar quais práticas são mais adequadas para determinado contexto. A partir da recomendação, selecionam-se as práticas de acordo com a necessidade da equipe.

Após a escolha das práticas, a atividade *Alocação de práticas às cerimônias* trata de definir a quais cerimônias do método ágil utilizado serão incorporadas as práticas de gestão de riscos escolhidas. Neste passo, se encerra a fase de preparação.

A fase de **execução** se inicia com o subprocesso *Aplicação das práticas selecionadas* e a atividade *Coleta de dados* sendo executadas em paralelo. Nesta fase, as práticas são implementadas e dados acerca da implementação devem ser coletados. Ferramentas de coleta de dados devem ser utilizadas para coletar as métricas definidas.

Fazendo uso dos dados coletados durante a fase anterior, o subprocesso *Análise da aplicação das práticas* é executado. As métricas a serem utilizadas para avaliar a aplicação de uma prática ainda não foram definidas.

A versão inicial do modelo inclui uma sugestão de práticas ágeis de gerenciamento explícito de riscos para projetos de software. Esta versão considera os dados do MSL e a meta-análise feita até o momento para determinar quais práticas podem ser interessantes em determinado contexto.

A fim de testar e melhorar esta versão inicial, foi realizada uma aplicação em projetos de software reais. A seção a seguir mostra os detalhes desta aplicação.

6.1 APLICAÇÃO INICIAL

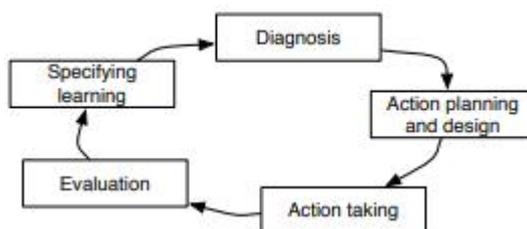
A versão inicial do modelo proposto foi aplicada por meio de uma abordagem de pesquisa-ação (AVISON *et al.*, 1999). Os resultados desta aplicação prática da versão inicial do modelo foram utilizados para o desenvolvimento da sua versão final.

A pesquisa-ação foi realizada com duas equipes de dois projetos do Laboratório Bridge da Universidade Federal de Santa Catarina, em conjunto com a aluna de graduação Fernanda Hahn (2022). Os passos propostos por Susman e Evered (1978), presentes na Figura 13, foram seguidos para a aplicação da pesquisa-ação.

O **Diagnóstico** consiste em entender e explicar o problema. Assim, em um primeiro momento, foi realizado um diagnóstico inicial da organização, que é apresentado a seguir.

No **Planejamento e design das ações**, são identificadas alternativas de resolução do problema e é feita uma escolha de como resolver o problema.

Figura 13 – Passos da pesquisa-ação.



Fonte: Susman e Evered (1978)

A **Tomada de ação** consiste em aplicar o que foi planejado na prática, ao passo que ocorre o acompanhamento das ações.

Na **Avaliação**, os efeitos da ação são identificados. Isso pode ser feito usando uma variedade métodos de coleta de dados, como medições, observações, questionários, entrevistas e grupos focais.

Durante a **Especificação do aprendizado**, os aprendizados da pesquisa-ação são identificados com base na avaliação. Estes aprendizados são utilizados para realizar melhorias na versão inicial do modelo. Este processo representa a análise das consequências da aplicação do modelo na organização escolhida (LINGS; LUNDELL, 2005).

6.1.1 Diagnóstico

O laboratório Bridge desenvolve produtos para os domínios educacional e de saúde. Esta organização de desenvolvimento de software tem como principais clientes o Ministério da Saúde e o Ministério da Educação do Brasil. A organização conta com mais de 180 funcionários, atendendo mais de 2.500 municípios com mais de 75 mil usuários diretos no Brasil. Devido aos domínios de aplicação críticos dos softwares desenvolvidos, o laboratório Bridge está sujeito a possíveis riscos com impacto humano muito elevado.

No Laboratório Bridge, a base do processo de desenvolvimento das equipes é o Scrum. No entanto, este método não é aplicado em sua totalidade, pois a organização desenvolveu customizações para integrar o Scrum ao próprio contexto. As equipes trabalham em *sprints* de duas semanas que são iniciadas através de uma fase de planejamento.

Após o planejamento da *sprint*, as tarefas são escolhidas para integrar o *backlog* da *sprint*, que contém todas as atividades a serem concluídas nas próximas duas semanas. Essa seleção ocorre durante a reunião de planejamento da *sprint*, que acontece no início do ciclo. Durante essa reunião, a equipe colabora com o Product Owner (PO) para definir as prioridades das tarefas que farão parte do *backlog* daquela

sprint específica. Para assegurar que o esforço total das tarefas selecionadas não ultrapasse a capacidade da equipe, é mantido um registro das sprints anteriores.

Após o planejamento, a fase de desenvolvimento é iniciada, envolvendo a execução das tarefas escolhidas e reuniões diárias curtas, com cerca de 15 minutos de duração, para acompanhar o progresso do desenvolvimento e resolver possíveis obstáculos nas tarefas.

Durante a *sprint*, a equipe realiza outras cerimônias do Scrum, incluindo a Scrum of Scrums, que envolve apenas os Scrum Masters para relatar o andamento do projeto, e a reunião de revisão da *sprint*, quando a equipe apresenta ao PO o que foi desenvolvido até o momento. Ao término da *sprint*, a reunião de retrospectiva da *sprint* é conduzida, permitindo que a equipe reflita sobre o que ocorreu durante o último ciclo de desenvolvimento e identifique áreas que necessitam de melhorias ou mudanças. Além disso, a organização realiza a cerimônia Roda Ágil (SOARES, 2022) trimestralmente, na qual as equipes fazem uma autoavaliação em várias áreas, com o objetivo de melhorar aspectos como habilidades técnicas, relacionamento com clientes, comunicação interna e compartilhamento de conhecimento.

Diante da ausência de práticas explícitas de gerenciamento de riscos nos projetos analisados, a organização reconheceu a necessidade de incorporar atividades para gerenciar explicitamente esses riscos, considerando seu contexto.

6.1.2 Planejamento e design das ações

Primeiramente, foi realizado um mapeamento das características dos projetos envolvidos. Os projetos envolvidos na aplicação e suas características podem ser visualizados na Tabela 13.

Tabela 13 – Características dos projetos para a pesquisa-ação.

	Projeto A	Projeto B
Método ágil	Scrum	Scrum
Tamanho da equipe	6	10
Domínio de aplicação	Saúde	Educação
Tipo de produto	Web	Mobile

Aplicando os resultados da meta-análise (Capítulo 5) e as associações entre as variáveis, 4 práticas foram selecionadas para serem aplicadas nos projetos: Registro de riscos, Checklist, Matriz de riscos e Brainstorming de riscos. Os critérios utilizados para a escolha das práticas foram:

- Práticas aplicadas em contextos semelhantes (método ágil, tamanho da equipe, domínio de aplicação ou tipo de produto);
- Práticas nas quais estudos primários relataram resultados bem-sucedidos de aplicação;

- Práticas com uma descrição mínima, proveniente do estudo primário ou de outra fonte, suficiente para serem aplicadas;
- Práticas que possam abranger as fases típicas de identificação, registro, análise ou monitoramento de riscos, quando possível.

Para planejar a coleta de dados desta pesquisa-ação, foi utilizada a abordagem GQM (KOZIOLEK, 2008). A abordagem GQM define quais perguntas e medidas devem ser identificadas para cada Objetivo de Medição (OM) (KOZIOLEK, 2008). Os itens da abordagem são apresentados a seguir:

OM1: Analisar a produtividade da equipe durante a aplicação das práticas de gestão de risco, sob o ponto de vista das áreas de análise, desenvolvimento e teste de software no contexto do Laboratório Bridge.

- Pergunta 1.1: Qual o esforço total despendido pelas áreas de análise, desenvolvimento e teste para aplicação de práticas de gestão de risco?
 - Medição 1.1: Esforço total em horas pelo número de participantes.

OM2: Analisar as dificuldades para aplicação das práticas de gestão de risco nas equipes ágeis do Laboratório Bridge.

- Pergunta 2.1: As práticas de gestão de risco são de fácil compreensão e aplicação?
 - Medição 2.1: Impressão subjetiva das principais práticas de gestão de risco aplicadas.
- Pergunta 2.2: A experiência da aplicação do modelo foi benéfica à organização?
 - Medição 2.2: Impressão subjetiva da experiência com a aplicação.
- Pergunta 2.3: Quais foram as principais dificuldades encontradas na aplicação das práticas de gestão de risco?
 - Medição 2.3: Impressão subjetiva da experiência com a aplicação.
- Pergunta 2.4: Houve impacto na velocidade das equipes ao aplicar práticas de gestão de risco?
 - Medição 2.4: Diferença percentual entre a estimativa de esforço da equipe ao aplicar práticas de gestão de risco em relação a estimativa de esforço da mesma equipe antes da aplicação do modelo.

OM3: Analisar a aceitação das práticas de gestão de risco nas equipes ágeis do Laboratório Bridge.

- Pergunta 3.1: As equipes pretendem continuar utilizando as práticas implementadas? Se sim, por quê?

- Medição 3.1: Impressão subjetiva da experiência com a aplicação.
- Pergunta 3.2: Quais foram as práticas aplicadas que foram mais relevantes no contexto do laboratório?
 - Medição 3.2: Impressão subjetiva das principais práticas de gestão de risco aplicadas.

6.1.3 Tomada de ação

Esta seção descreve a aplicação desta pesquisa-ação, conforme definido no planejamento (Seção 6.1.2). Em um primeiro momento, foram selecionadas as possíveis práticas a serem aplicadas na equipe com base no MSL (Capítulo 4), na meta-análise (Capítulo 5) e na visão prática dos membros das equipes. A partir dessas informações, as práticas selecionadas são definidas abaixo. Cada uma delas está acompanhada de uma breve descrição.

- **Brainstorming de riscos:** esta prática é utilizada para estimular a criação de ideias e pensamentos criativos. Na gestão de riscos, ela desempenha um papel crucial na identificação dos riscos. Pode ser realizada de forma estruturada, através de entrevistas, em sessões coordenadas ou de maneira mais livre, permitindo que todos os envolvidos discutam os riscos do projeto. (HAMMAD; INAYAT, 2018).
- **Checklist de riscos:** esta prática estabelece um ponto de partida para a identificação de riscos, fazendo uso de checklists elaborados com base nas experiências de projetos anteriores, onde são listadas categorias e aspectos de cada risco (GHOBADI; MATHIASSEN, 2017).
- **Matriz de riscos:** esta prática visa facilitar a análise de riscos, levando em consideração a sua criticidade. O eixo x desta matriz representa o custo/impacto, enquanto o eixo y representa a probabilidade de ocorrência. Cada risco pode ser avaliado por meio de uma classificação com base na interseção desses dois eixos, sendo que uma maior gravidade resulta em uma classificação mais elevada. Em termos de cores, os riscos são categorizados como vermelho, amarelo e verde, indicando alta, média e baixa prioridade, respectivamente. A combinação do valor numérico com a cor de um risco determina a sua criticidade (CUONG *et al.*, 2019).
- **Registro de riscos:** nesta prática, após a formalização contratual do projeto com as partes envolvidas, é criado um documento de registro de riscos. Esse registro não apenas lista as ameaças e oportunidades identificadas, mas também inclui uma tabela que contém análises e estratégias de resposta relacionadas (ALHARBI; QURESHI, 2014).

A distinção entre artefatos e práticas é importante para a compreensão abrangente das estratégias de gerenciamento de riscos. Embora as práticas apresentadas resultem na criação de artefatos tangíveis, como registros, *checklists* e matrizes, é imperativo reconhecer que esses não são produtos estáticos, mas sim produtos de processos dinâmicos. Cada prática representa uma abordagem ativa para a identificação, avaliação ou resposta aos riscos em um projeto. Por exemplo, o **Brainstorming de riscos** não é apenas sobre a criação de uma lista, mas sim um processo dinâmico de estimular a criatividade e a colaboração para identificar potenciais desafios. Da mesma forma, a **Matriz de riscos** é mais do que uma representação gráfica; é uma metodologia para analisar criticamente a gravidade e a probabilidade dos riscos. Assim, enquanto os artefatos são evidências tangíveis dessas práticas, é crucial compreender que as práticas em si são processos dinâmicos e interativos que impulsionam a gestão de riscos ao longo do ciclo de vida do projeto.

Dois reuniões informais foram realizadas com líderes de equipe, cada uma composta por um PO e um membro com função de liderança, sendo um Tech Lead para o Projeto A e um Scrum Master para o Projeto B. Durante essas reuniões, foram apresentadas e explicadas as práticas de gestão de riscos disponíveis. Os líderes tiveram a oportunidade de tirar dúvidas e, com base em suas experiências, validaram e escolheram as práticas mais adequadas para seus contextos.

Os dois projetos adotaram as práticas Checklist e Matriz de riscos. O Registro de Riscos não foi escolhido porque, segundo as equipes, o tempo de aplicação do estudo não era hábil para todas as atividades necessárias desta prática, como a criação de um plano de ação. O Brainstorming de riscos foi descartado devido à demanda por cerimônias síncronas que poderiam atrasar o desenvolvimento durante a *sprint*.

Posteriormente, os líderes comunicaram as práticas às equipes, que concordaram com sua implementação. Nesta conversa, notou-se que ambas as equipes desejavam que parte da aplicação das práticas fosse realizada de forma assíncrona, a fim de não comprometer a produtividade da equipe.

Portanto, foi decidido que um Checklist de riscos seria criado de forma assíncrona, com base em riscos evidenciados no MSL (Capítulo 4), e os riscos identificados seriam posteriormente priorizados por meio da prática de análise Matriz de Riscos. Sendo assim, foram preparadas ferramentas para viabilizar a aplicação das práticas dentro do contexto ágil.

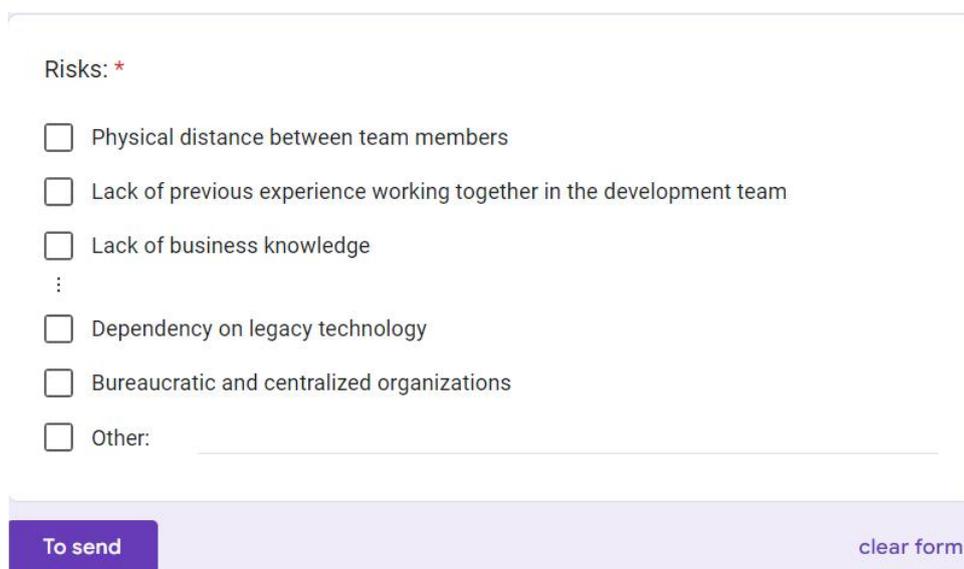
Um formulário para apoiar o Checklist foi feito no ¹Google Forms para cada equipe, que é automaticamente mapeado para uma tabela no ²Google Sheets. Este formulário inclui uma lista com riscos comuns em desenvolvimento de software baseada no MSL, apresentado no Capítulo 4, e adaptada à realidade do laboratório. O

¹ <https://forms.google.com/>

² <https://docs.google.com/spreadsheets/>

formulário também disponibiliza um campo aberto para que os membros pudessem inserir outros riscos identificados. Isso permitiu que as equipes identificassem riscos de forma assíncrona, sem a necessidade de realizar cerimônias específicas para esse propósito. A Figura 14 ilustra o formulário desenvolvido e a lista completa dos riscos está disponível em: bit.ly/3pecgSF.

Figura 14 – Formulário para o Checklist de riscos.



Risks: *

- Physical distance between team members
- Lack of previous experience working together in the development team
- Lack of business knowledge
- ⋮
- Dependency on legacy technology
- Bureaucratic and centralized organizations
- Other: _____

To send clear form

As equipes aplicaram as práticas durante três *sprints*. Ao longo da condução da pesquisa-ação, houve um monitoramento contínuo das implementações para avaliar seu efeito e reunir informações relacionadas às questões previamente descritas. Por último, esses dados coletados foram sujeitos à análise.

Uma vez identificados, os riscos são automaticamente registrados na planilha e podem ser posteriormente analisados de acordo com a prática escolhida pela equipe. A planilha permite não apenas a documentação do risco, mas também a avaliação do impacto (classificado como "Insignificante", "Moderado" ou "Catastrófico") e da probabilidade (classificada como "Baixa", "Média" ou "Alta"). A Figura 15 apresenta o modelo de planilha utilizado pelas equipes. Uma Matriz de Riscos também foi disponibilizada para que as equipes possam definir a prioridade dos riscos.

As duas equipes optaram por realizar a análise dos riscos durante a cerimônia Daily Scrum, enquanto a identificação dos riscos foi um processo assíncrono contínuo. Ou seja, uma vez que os riscos fossem identificados continuamente, eles foram automaticamente registrados para análise durante as Daily Scrum.

Além das ferramentas mencionadas, um cronômetro digital também foi utilizado para medir o tempo dedicado à aplicação das práticas durante a cerimônia de Daily Scrum. As equipes também utilizaram suas próprias planilhas de acompanhamento,

Figura 15 – Matriz de análise qualitativa.

Probability/Impact	Insignificant	Moderate	Catastrophic
High	Medium	High	High
Medium	Low	Medium	High
Low	Low	Low	Medium

nas quais seriam analisados tanto o esforço estimado quanto o esforço real durante a implementação das práticas.

A pesquisa-ação foi implementada ao longo de três *sprints* entre os meses de Setembro e Novembro de 2022. A introdução das práticas teve início em 26 de setembro de 2022, quando foram disponibilizadas às equipes as ferramentas de identificação e análise, juntamente com um vídeo explicativo sobre como utilizar essas ferramentas. O vídeo abordou as práticas de gestão de riscos selecionadas, o formulário para preenchimento pelos membros da equipe e a planilha na qual os riscos seriam registrados.

A partir desse ponto, durante as três próximas *sprints*, cada uma com duração de duas semanas, os participantes tiveram a liberdade de aplicar as práticas da maneira que considerassem mais apropriada para o contexto de suas equipes.

6.1.3.1 Aplicação no Projeto A

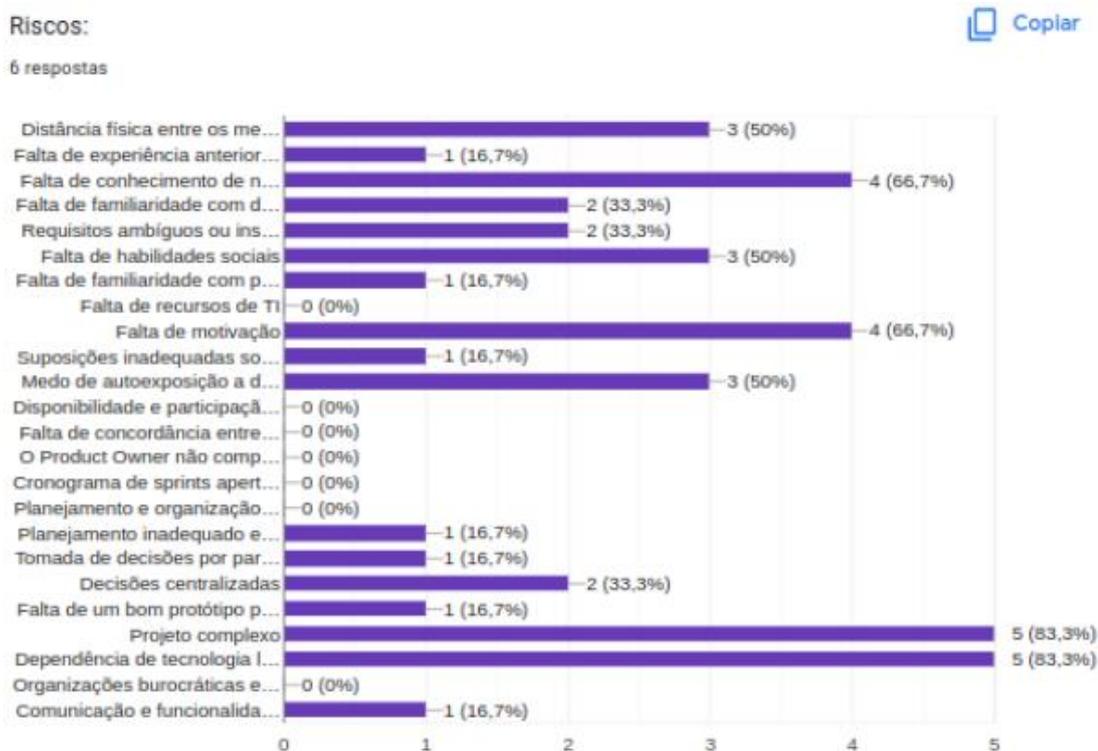
Durante a primeira *sprint* de aplicação da prática de identificação de riscos (Checklist) no Projeto A, o formulário recebeu 6 respostas, com cada membro da equipe respondendo apenas uma vez. A maioria dos riscos identificados pela equipe já estava na lista de apoio, com destaque para os riscos "Projeto complexo" e "Dependência de tecnologias legadas", que tiveram mais ocorrências. A Figura 16 apresenta a relação de cada risco identificado, juntamente com o número (e porcentagem) de participantes que os identificaram.

Posteriormente à identificação dos riscos, os participantes conduziram a análise desses riscos utilizando a Matriz de Riscos. Essa etapa ocorreu de forma síncrona, durante uma reunião realizada ao fim da cerimônia de Daily Scrum. A discussão se estendeu por 53 minutos, durante os quais a equipe avaliou cada risco identificado, atribuindo valores de Impacto e Probabilidade para calcular a Prioridade com base na Matriz de Riscos. O resultado da priorização está resumido na Tabela 14.

No Projeto A, foram identificados 6 riscos de alta prioridade, 7 de média prioridade e 3 de baixa prioridade. Além disso, um risco inserido no campo dissertativo do formulário não foi compreendido pela equipe e, por isso, não foi avaliado.

Adicionalmente, alguns dos riscos identificados foram levados para a cerimônia de Roda Ágil, onde foram objeto de discussões mais aprofundadas. Isso resultou na ini-

Figura 16 – Riscos identificados no Projeto A.



Fonte: Hahn (2022)

ciativa espontânea da equipe de criar um plano de ação para melhorar a comunicação assíncrona entre os membros, com base no risco "Distância física entre os membros da equipe".

6.1.3.2 Aplicação no Projeto B

Assim como a equipe do Projeto A, a equipe do Projeto B também recebeu os vídeos explicativos e as ferramentas. Entretanto, no início, a equipe enfrentou desafios na identificação de riscos. As primeiras respostas só foram obtidas durante a segunda *sprint* de aplicação, e apenas uma delas mencionou um risco no projeto: "Organizações burocráticas e centralizadas". Em duas respostas, os membros relataram não ter identificado riscos.

No entanto, durante a terceira *sprint*, novas respostas foram obtidas no formulário, abrangendo tanto os riscos do Checklist quanto riscos identificados de forma independente pelos participantes. O destaque entre os riscos identificados foi a imprevisibilidade por parte do cliente. A lista completa dos riscos identificados pela equipe deste projetos está na Figura 17.

Alguns dos riscos inseridos no campo de texto livre precisaram passar por ajustes na planilha. Nos casos que haviam mais de um risco por resposta, as linhas

Tabela 14 – Resultado da análise qualitativa no Projeto A.

Risco	Impacto	Probabilidade	Prioridade
Distância física entre membros da equipe	Moderado	Alto	Alto
Falta de experiência anterior de trabalho em conjunto na equipe de desenvolvimento	Moderado	Médio	Médio
Falta de conhecimento comercial	Catastrófico	Médio	Alto
Falta de familiaridade com desenvolvimento	Moderado	Alto	Alto
Falta de habilidades sociais	Catastrófico	Baixo	Médio
Falta de motivação	Catastrófico	Médio	Alto
Projeto complexo	Catastrófico	Médio	Alto
Dependência de tecnologia legada	Moderado	Médio	Médio
Decisões centralizadas	Moderado	Baixo	Baixo
Requisitos ambíguos ou insuficientes	Catastrófico	Baixo	Médio
Medo de exposição própria a deficiências técnicas e ágeis	Catastrófico	Baixo	Médio
Falta de familiaridade com princípios e valores ágeis	Moderado	Baixo	Baixo
Assunções inadequadas sobre o escopo do projeto feitas pelo cliente	Catastrófico	Baixo	Médio
Planejamento inadequado e documentação insuficiente	Catastrófico	Médio	Alto
Tomada de decisão pela equipe de desenvolvimento sem consultar o cliente	Insignificante	Alto	Médio
Falta de um bom protótipo para especificar requisitos entre as partes interessadas	Moderado	Baixo	Baixo

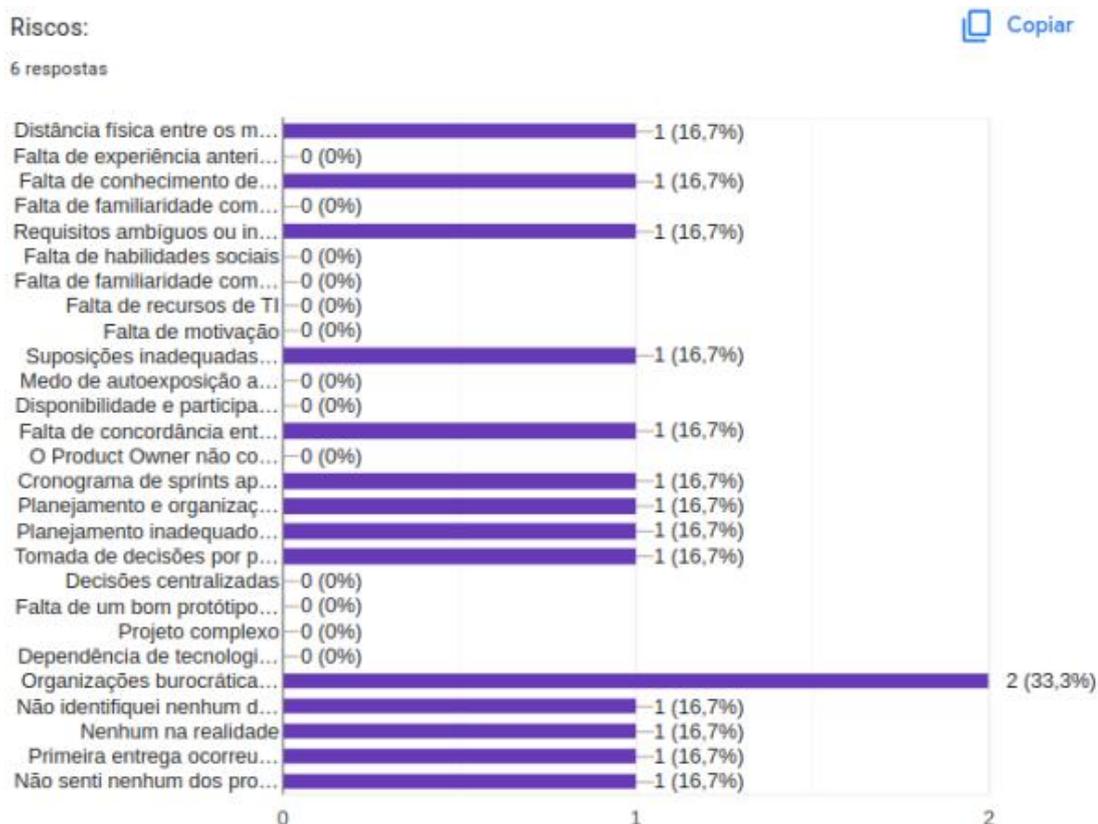
foram divididas. Após esses ajustes, a equipe prosseguiu com a priorização dos riscos, utilizando a Matriz de Riscos. Houve uma mudança no planejamento inicial e a equipe decidiu também conduzir essa priorização forma assíncrona. No caso desta equipe, o PO coletou individualmente as opiniões dos membros sobre cada um dos riscos por meio do ³Slack e, em seguida, preencheu a tabela com os resultados. Os resultados foram posteriormente apresentados à equipe. Os resultados deste processo podem ser encontrados na Tabela 15.

6.1.4 Avaliação

Neste estudo, foi elaborado um questionário com questões discursivas para coletar dados qualitativos durante a execução da pesquisa-ação. O questionário para a avaliação, desenvolvido por Hahn (2022), encontra-se no ANEXO A deste trabalho.

³ <https://slack.com/>

Figura 17 – Riscos identificados no Projeto B.



Para a coleta de dados quantitativos, foram utilizadas as ferramentas de gestão de projetos já usadas pelas equipes. Além disso, também foram utilizadas as planilhas de acompanhamento para coletar o esforço demandado nas *sprints*. No caso do Projeto A, as práticas de gestão de riscos foram aplicadas durante cerimônias das equipes, permitindo que o tempo gasto durante a aplicação fosse cronometrado.

Para a coleta de medidas referentes ao OM2 e OM3 do GQM, foi aplicado um questionário (ANEXO A) ao final da terceira *sprint*. O questionário foi enviado a todos os membros dos projetos envolvidos e 11 respostas foram recebidas. Entre as respostas, 6 são de membros pertencentes à equipe do Projeto A e 5 são de membros do Projeto B. Alguns participantes também colaboraram com comentários durante a aplicação do questionário que foram levados em consideração.

O tempo gasto para a aplicação das práticas foi registrado com o auxílio de um cronômetro digital durante as reuniões utilizadas para analisar os riscos. No entanto, somente a equipe do Projeto A utilizou esse instrumento, enquanto a equipe do Projeto B conduziu essa fase de forma assíncrona.

Ao término da coleta de dados, estes foram analisados para responder as perguntas do GQM. A análise foi realizada de maneira individual para cada OM, agrupando as respostas de cada pergunta.

Tabela 15 – Resultado da análise qualitativa do Projeto B.

Risco	Impacto	Probabilidade	Prioridade
Organizações burocráticas e centralizadas	Moderado	Médio	Médio
Distância física entre membros da equipe	Insignificante	Alto	Médio
Falta de experiência anterior de trabalho em conjunto na equipe de desenvolvimento	Moderado	Médio	Médio
Falta de conhecimento comercial	Moderado	Baixo	Baixo
Requisitos ambíguos ou insuficientes	Moderado	Médio	Médio
Assunções inadequadas sobre o escopo feitas pelo cliente	Moderado	Médio	Médio
Falta de acordo entre os membros	Moderado	Médio	Médio
Planejamento inadequado e documentação insuficiente	Catastrófico	Médio	Alto
Tomada de decisão pela equipe de desenvolvimento sem consultar o cliente	Moderado	Baixo	Baixo
Cronograma apertado de <i>sprint</i> com pouco tempo para iteração	Moderado	Médio	Médio
Planejamento e organização inadequados nas práticas ágeis	Moderado	Baixo	Médio
Primeira entrega muito cedo com poucas funcionalidades	Moderado	Médio	Médio
Imprevisibilidade por parte do cliente em relação aos requisitos	Catastrófico	Alto	Alto
Ações realizadas pelos clientes sem informar/consultar a equipe	Catastrófico	Baixo	Médio

Pergunta 1.1 - Qual o esforço total despendido pelas áreas de análise, desenvolvimento e teste para aplicação de práticas de gestão de risco?

Como a identificação de riscos foi realizada de forma assíncrona, a maior parte do esforço mensurável no gerenciamento de riscos foi aplicada à análise de riscos. Como o formulário para documentação dos riscos foi deixado aberto para coletar as sugestões dos membros da equipe ao longo do período do estudo, sendo analisado no início de cada Sprint, os membros da equipe foram registrando possíveis riscos de forma assíncrona. Portanto, esse esforço não foi registrado formalmente, pois não foi considerado relevante pelas equipes.

A equipe do Projeto A realizou a análise de risco de forma síncrona ao final de uma reunião Daily Scrum. A duração da reunião de análise de risco foi registrada e durou 53 minutos, envolvendo 6 participantes, resultando em um esforço total de **5 horas e 18 minutos**.

A equipe do Projeto B também realizou análises de risco de forma assíncrona.

Observou-se que o tempo médio para preenchimento do questionário de análise de risco foi de 5 minutos. Como o questionário foi preenchido de forma assíncrona por 6 membros do Time B, o esforço na análise de risco foi de **30 minutos**.

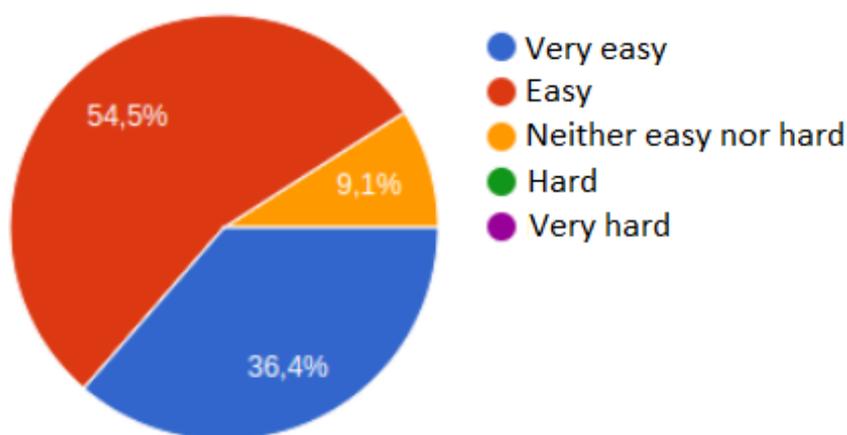
Com isso, ao final, foi registrado um esforço total das equipes aplicadas exclusivamente na gestão de riscos de **5 horas e 48 minutos**.

Pergunta 2.1 - As práticas de gestão de risco são de fácil compreensão e aplicação?

Para esta pergunta, a questão número 1 do questionário foi empregada. Dos participantes que responderam ao questionário, 36,4% (4) consideraram a aplicação muito fácil, enquanto 54,5% (6) a classificaram como fácil. Apenas 9,1% (1) a consideraram nem fácil nem difícil, conforme ilustrado na Figura 18.

Além disso, alguns respondentes também forneceram comentários explicando o motivo de sua avaliação da facilidade de aplicação. Três participantes mencionaram que a aplicação foi simplificada devido à ferramenta oferecida, descrevendo-a como intuitiva e rápida de usar. Outro participante destacou que o Checklist já continha uma lista de riscos comuns e de fácil entendimento, tornando a identificação dos riscos mais simples.

Figura 18 – Respostas dos participantes: compreensão das práticas de gestão de riscos.

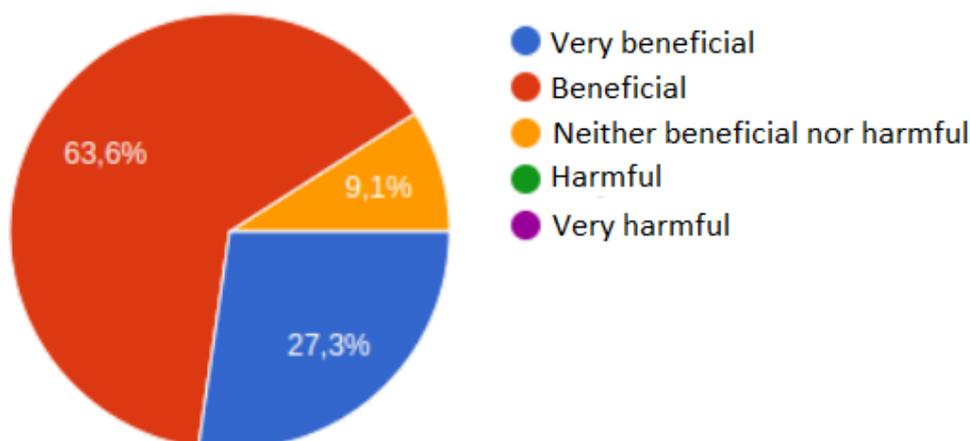


Pergunta 2.2 - A experiência da aplicação do modelo foi benéfica à organização?

Dos participantes da pesquisa, 63,6% (7) consideraram a aplicação de práticas de gestão de risco benéfica para a equipe. Enquanto 27,3% (3) afirmaram que foi muito benéfica. Apenas 9,1% (1) classificaram a aplicação como nem benéfica nem prejudicial, como ilustrado na Figura 19.

Dois dos participantes afirmaram que a aplicação foi benéfica para a equipe e observaram que o processo de análise de riscos levou a equipe a discutir sobre questões importantes. Um deles também enfatizou que essas práticas permitiram

Figura 19 – Respostas dos participantes: percepção do impacto das práticas de gestão de riscos.



a reflexão e deram maior clareza aos membros da equipe sobre o processo geral. Além disso, uma resposta mencionou que continuar com a aplicação das práticas iria aperfeiçoar o processo e trazer benefícios adicionais.

Por outro lado, dois participantes enfatizaram que apesar das intensas discussões, não houve tempo durante o estudo para desenvolver e implementar planos de ação para mitigar os riscos, o que inviabilizou o uso de uma das práticas e comprometeu os resultados da aplicação.

Pergunta 2.3 - Quais foram as principais dificuldades encontradas na aplicação das práticas de gestão de risco?

Quatro participantes do Projeto A destacaram as dificuldades associadas à compreensão de um dos riscos mencionados na categoria “outros”. Segundo eles, a descrição do risco era vaga e quem identificou o risco optou por não esclarecer a questão. Portanto, estes quatro participantes afirmaram que o fato da identificação dos riscos ser feita de forma anônima por meio desta ferramenta pode gerar tais conflitos.

Outro aspecto mencionado por dois membros da equipe foi que, como a identificação dos riscos foi feita individualmente e depois discutida em grupo, os participantes poderiam sentir-se constrangidos em explicar o risco que preencheram, pois isso exigiria revelar sua identidade.

Para um dos participantes, uma possível dificuldade encontrada foi o número de riscos identificados, que ele considerou maior do que o esperado. Isso resultou em um tempo significativo dedicado à análise dos riscos. No entanto, esse participante afirmou que, apesar disso, o tempo de análise não foi tão longo a ponto de ser considerado um problema.

Além disso, três participantes do Projeto B responderam que enfrentaram problemas para gerar engajamento entre os membros da equipe para participar da aplicação.

Isso foi justificado pelo fato de a equipe ainda não ter um processo ágil bem estabelecido e estar trabalhando em um novo projeto. Portanto, a introdução de novas práticas e cerimônias se tornou mais complexa e fez com que os membros priorizassem o que já conheciam. No entanto, um dos participantes destacou que o problema pode ter sido o fato de a equipe perceber o valor da gestão de riscos apenas após a aplicação das práticas.

Um participante também mencionou que a falta de familiaridade com riscos em projetos causou um estranhamento inicial entre os membros da equipe e dificuldade na identificação dos riscos, mesmo com o auxílio do Checklist. Outra resposta também cita esse estranhamento com relação aos riscos, destacando as dificuldades na priorização dos riscos. Por fim, uma resposta indicou que não foram encontradas dificuldades significativas.

Pergunta 2.4 - Houve impacto na velocidade das equipes ao aplicar práticas de gestão de risco?

Durante as quatro últimas *sprints* anteriores à aplicação das práticas de gestão de riscos, o Projeto A mantinha uma velocidade média de 19,9 pontos de história por *sprint*. No entanto, durante as semanas em que a pesquisa-ação foi aplicada, a velocidade da equipe diminuiu para 17,41 pontos, resultando em uma redução aproximada de 12,5%.

No caso do Projeto B, devido ao seu processo ágil menos estruturado, a utilização de pontos de história começou apenas duas *sprints* antes do início da aplicação. Nessas duas *sprints* iniciais, a velocidade média foi de 11 pontos de história. Porém, durante as *sprints* em que as práticas foram aplicadas, a velocidade média aumentou para 13,5 pontos, representando um aumento de 22,7%. A Figura 20 ilustra a evolução da velocidade dos Projetos A e B por *sprints*.

Pergunta 3.1 - As equipes pretendem continuar utilizando as práticas implementadas? Se sim, por quê?

Todos os 11 participantes (100%) expressaram sua intenção de continuar utilizando as práticas de gestão de riscos que foram aplicadas. O motivo principal, destacado por 3 membros, foi que o Checklist contribuiu significativamente para identificar riscos que já afetavam o projeto e que não haviam sido percebidos anteriormente.

Além disso, 2 participantes comentaram que os assuntos discutidos durante o processo de análise dos riscos foram levados para outras cerimônias, como a Roda Ágil, e permitiram a criação de planos de ação para abordar essas questões.

Por último, 1 membro observou que a identificação de riscos contribui para o desempenho futuro da equipe, pois permite que problemas sejam documentados como pontos de atenção ou tratados antes que causem danos significativos.

Pergunta 3.2 - Quais foram as práticas aplicadas que foram mais relevantes no contexto do laboratório?

Figura 20 – Velocidade das equipes.



O maior benefício percebido foi o início da adoção de um processo para a identificação/documentação dos riscos do projeto. Quatro membros destacaram a importância dessa formalidade, enquanto cinco salientaram que a gestão explícita de riscos não era praticada na organização até a pesquisa-ação.

Adicionalmente, três participantes notaram que as discussões e reflexões durante a análise de riscos contribuíram para uma melhor compreensão das perspectivas dos outros membros da equipe, resultando em uma melhoria na comunicação interna. Além disso, seis membros elogiaram as conversas que surgiram a partir dos riscos identificados.

Para dois participantes, as práticas tornaram mais evidentes quais riscos a equipe deve priorizar inicialmente, e um deles mencionou que alguns desses riscos não eram visíveis antes da implementação da prática de identificação.

Por fim, um participante ressaltou que o Checklist ajudou a identificar e apresentar riscos para os membros que tinham dificuldade em perceber possíveis problemas no projeto. Outro membro afirmou que a aplicação das práticas fez com que a equipe se sentisse mais preparada para identificar e lidar com novos riscos que pudessem surgir no futuro.

6.1.5 Especificação do aprendizado

Com base nos resultados obtidos, destaca-se que o tempo e o esforço necessários para aplicar a versão inicial do modelo para adotar práticas explícitas de gestão de riscos não constituíram um desafio significativo para as equipes envolvidas. Vale

ressaltar que o uso de ferramentas de apoio permitiu que as equipes incorporassem processos de forma assíncrona em suas rotinas. Levando essa informação em consideração, é importante que a versão final do modelo proporcione recursos para apoiar a sua implementação.

Além disso, as práticas adotadas pelos participantes são de fácil compreensão. Nas equipes mais experientes nos métodos ágeis utilizados pela organização, essas práticas foram assimiladas sem dificuldade. No entanto, entre as pessoas que trabalham em projetos recentes, houve maior resistência à introdução de novas tarefas no fluxo de trabalho da equipe.

Outro aspecto relevante a ser mencionado é que as práticas utilizadas foram consideradas benéficas para as equipes. Porém, observou-se que para obter melhores resultados é fundamental acompanhar todas as etapas do processo de gestão de riscos. Isto porque, embora as etapas de identificação e análise tenham sido bem sucedidas, os participantes expressaram a necessidade de uma abordagem mais estruturada para planejar e implementar respostas aos riscos. Ou seja, a versão final do modelo deve estimular que, pelo menos, uma prática seja implementada para cada processo de gestão de riscos.

Outro ponto de destaque é que a aplicação não teve um impacto direto no desempenho das equipes. Portanto, pode se concluir que a versão final do modelo deve encorajar os utilizadores a introduzir as práticas em processos existentes em suas organizações para manter a agilidade.

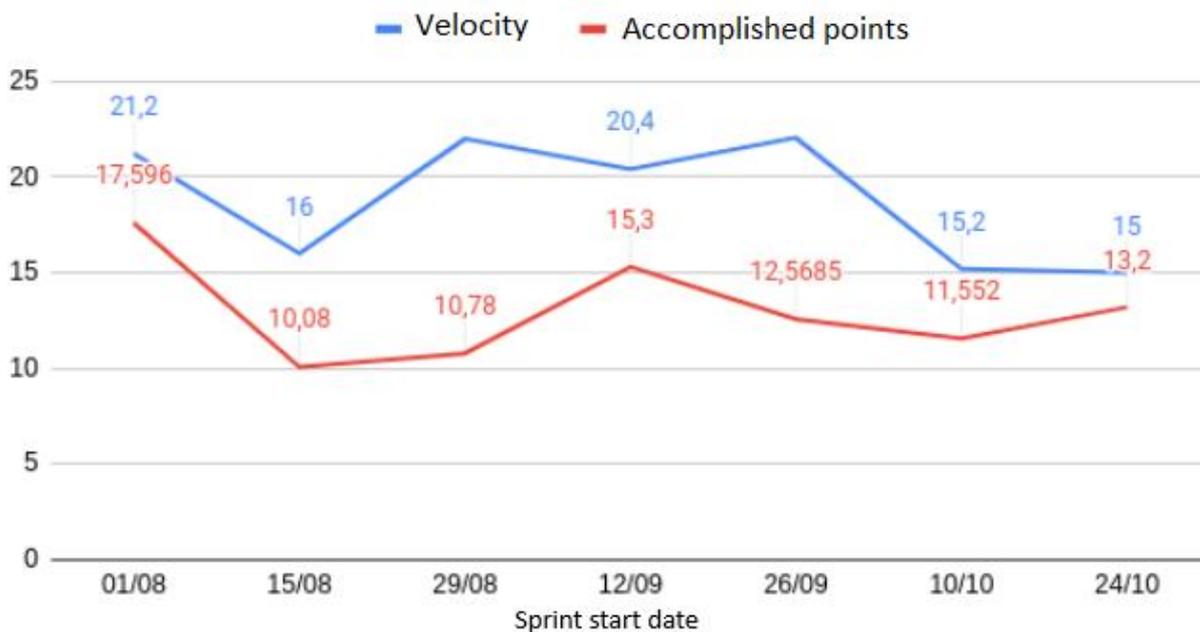
No caso da equipe do Projeto A, a redução na velocidade da equipe, conforme demonstrado na Figura 21, pode ser atribuída à saída de uma pessoa da equipe de desenvolvimento e à entrada de outra durante a implementação das práticas. Além disso, de maneira geral, os pontos de história totais concluídos pela equipe apresentaram apenas pequenas flutuações e se aproximaram mais do valor planejado durante o período de implementação.

A equipe do Projeto B conseguiu aumentar sua velocidade e produtividade durante a aplicação, como indicado na Figura 22. Isso sugere que a integração das práticas de gestão de riscos no processo da equipe não teve um impacto negativo em seu desempenho.

Em relação ao aumento na proporção de pontos de história planejados e concluídos por ambas as equipes, não é possível afirmar que esse aumento foi exclusivamente devido à aplicação das práticas de gestão de riscos. Vários fatores podem ter contribuído para esse aumento, e o tamanho pequeno da amostra impede qualquer análise estatisticamente significativa.

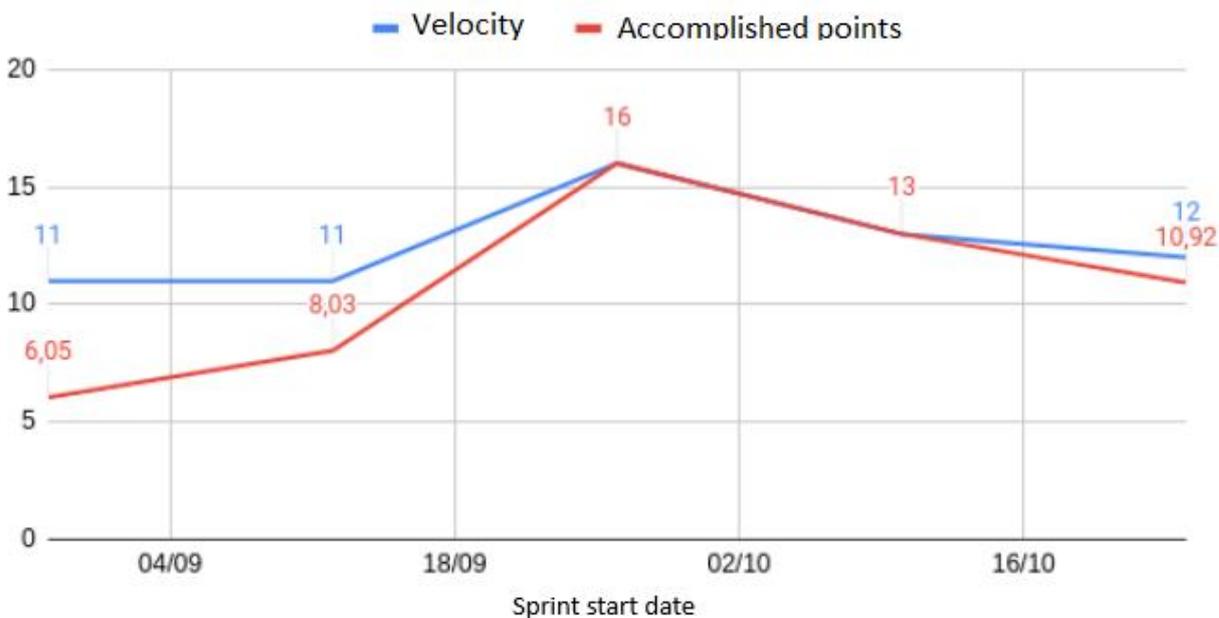
Por fim, é importante destacar que a aplicação dessas práticas foi benéfica para as equipes, principalmente ao estimular discussões e reflexões sobre gestão de riscos e processos de desenvolvimento. No geral, as práticas implementadas (Checklist e a

Figura 21 – Pontos planejados x realizados no Projeto A.



Matriz de riscos) tiveram impacto positivo.

Figura 22 – Pontos planejados x realizados no Projeto B.



6.1.6 Ameaças à validade

Nesta seção, alguns fatores que podem afetar a validade dos resultados desta pesquisa-ação e ameaçar sua generalização são pontuados.

Primeiramente, o estudo foi conduzido em uma única organização, aplicado em apenas duas equipes, e em um período de tempo limitado, o que limita a capacidade de generalização das conclusões.

Além disso, durante a análise dos resultados do questionário (ANEXO A), as respostas foram agrupadas para apresentar resultados mais concisos, mas esse processo não utilizou métodos indutivos de mapeamento.

Outra limitação foi a baixa taxa de resposta ao questionário por parte dos membros da equipe do Projeto B, com apenas seis respostas (60% da equipe), deixando 40% da equipe sem representatividade.

Por fim, embora os pesquisadores envolvidos neste estudo (este autor e a aluna de graduação Fernanda Narloch Rizzo Hahn, (HAHN, 2022)) não fossem membros das equipes participantes, o fato de um dos pesquisadores conhecer e interagir com alguns dos participantes pode ter influenciado a percepção subjetiva deles em relação às práticas.

7 ESTADO DA PRÁTICA

Para entender como as empresas de desenvolvimento de software no Brasil estão gerenciando riscos em contextos ágeis, e assim possibilitar a evolução da versão inicial do modelo proposto, foi realizado um *survey* com profissionais de empresas de desenvolvimento de software, seguindo atividades definidas por Punter *et al.* (2003) e Molléri, Petersen e Mendes (2020).

Neste capítulo, é apresentado o levantamento do estado da prática realizado, desde a sua concepção e planejamento até os resultados obtidos.

7.1 PLANEJAMENTO DO ESTUDO

O alvo da pesquisa são pessoas que trabalham em empresas de desenvolvimento de software no Brasil utilizando métodos ágeis. A pesquisa tem como objetivo responder às seguintes perguntas de pesquisa apresentadas na Tabela 16.

Tabela 16 – Perguntas de pesquisa do *survey*.

Pergunta	Descrição
SQ1	Quantas empresas fazem gestão de riscos e qual seu perfil?
SQ2	Os métodos ágeis são suficientes para a gestão de riscos?
SQ3	Quais práticas de gestão de riscos são introduzidas nos métodos ágeis?
SQ4	Em quais cerimônias são introduzidas práticas de gestão de riscos?
SQ5	O contexto de uso interfere nas práticas introduzidas?
SQ6	O contexto de uso interfere nas cerimônias que os riscos são gerenciados?
SQ7	O contexto de uso interfere nos processos de gerenciamento de riscos que são utilizados?

7.1.1 Amostragem

Para determinar o tamanho da amostra, mantê-la balanceada entre as regiões do país e atingir a relevância estatística, foi escolhida a amostragem probabilística (BERNDT, 2020), definindo-se a população de interesse com base nos dados do relatório feito pela Associação Brasileira das Empresas de Software (2021).

Os critérios de inclusão e exclusão de participantes na amostra são descritos na Tabela 17 e Tabela 18 respectivamente.

No o relatório feito pela Associação Brasileira das Empresas de Software (2021) constam o número de organizações de tecnologia no Brasil e o respectivo número de funcionários de cada organização. Assim, foi possível determinar que o tamanho da

Tabela 17 – Critérios de inclusão de participantes.

Código	Critério
SCI1	Ter atuação direta ou indireta na gestão de projetos de software
SCI2	Ter experiência com a aplicação de métodos ágeis

Tabela 18 – Critérios de exclusão de participantes.

Código	Critério
SCE1	Menor de 18 anos
SCE2	Trabalha para uma empresa não brasileira

população a ser atingida é de aproximadamente 514.303 profissionais que atuam nas organizações de desenvolvimento de software.

Desta forma, para calcular o tamanho da amostra, foi definida uma margem de erro de 5% e um grau de confiança de 90%. Com base nesses limites, determinou-se que uma amostra estatisticamente significativa deve ter 273 respondentes (BERNDT, 2020), devidamente balanceados entre as regiões do país na proporção de 2,58% região norte, 7,07% região nordeste, 11,88% região centro-oeste, 13,60% região sul e 64,87% região sudeste.

Os participantes foram convidados remotamente de forma aleatória por meio da plataforma ¹LinkedIn. O procedimento para selecionar os convidados consistiu em filtrar na plataforma LinkedIn os profissionais de empresas de software localizadas no Brasil. Para cada profissional encontrado na busca foi enviada uma mensagem direta, por meio da plataforma, com o convite para participar da pesquisa. Esse procedimento foi sendo repetido até que o tamanho mínimo da amostra foi atingido, mantendo-se sempre o equilíbrio entre os convidados das regiões do Brasil ao realizar os convites. Assim, foram convidados 1042 profissionais de empresas de software localizadas no Brasil.

7.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para responder às perguntas de pesquisa, um questionário com 8 perguntas fechadas e 3 perguntas abertas foi elaborado como instrumento de coleta de dados, utilizando o Google Forms como ferramenta (vide Apêndice E). A Tabela 19 apresenta as perguntas do questionário derivadas das perguntas de pesquisa.

Para avaliar a qualidade e confiabilidade do questionário, foi realizada uma aplicação piloto com dez profissionais de dez empresas de desenvolvimento de software diferentes, selecionados por critério de proximidade. Os profissionais selecionados ocupam cargos de CTO, Product Manager e Project Manager. Todos os dez profissionais

¹ <https://www.linkedin.com/>

Tabela 19 – Mapeamento das perguntas de pesquisa para o questionário do Survey.

Pergunta GQM	Pergunta Questionário
SQ1	4
	5
	6
	8
SQ2	9
SQ3	11
SQ4	7
SQ5	4
	5
	6
	11
SQ6	4
	5
	6
	7
SQ7	4
	5
	6
	10

convidados responderam o questionário e em seguida foram entrevistados para coletar sua avaliação no uso do questionário. Algumas melhorias necessárias na redação de algumas perguntas foram identificadas pelos respondentes e foram corrigidas na versão final do questionário.

O coeficiente alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951) foi calculado para avaliar a confiabilidade do questionário. Esse coeficiente é usado para medir a correlação entre as respostas dadas pelos participantes em um questionário, analisando a consistência das respostas entre as perguntas. Ele é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador em um questionário que utilize a mesma escala de medição, e representa a correlação média entre as perguntas.

O valor do alfa de Cronbach obtido para as 10 respostas foi 0.73, o que indica um bom nível de confiabilidade do instrumento de coleta de dados (TABER, 2017).

7.3 DISTRIBUIÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Na mensagem de convite para participação do *survey*, o objetivo da pesquisa foi claramente apresentado aos participantes. Além disso, na página do formulário elaborado no Google Forms, foram apresentados os seus direitos e solicitado o seu consentimento livre e esclarecido por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Todos os dados foram coletados sem identificação do participante

para assegurar a confidencialidade e a privacidade.

Os participantes responderam os questionários de forma remota, por meio da plataforma Google Forms, pelo qual tiveram acesso ao TCLE de forma eletrônica. O questionário pôde ser preenchido de forma assíncrona, sem a necessidade do acompanhamento de algum pesquisador.

7.4 ANÁLISE DOS DADOS

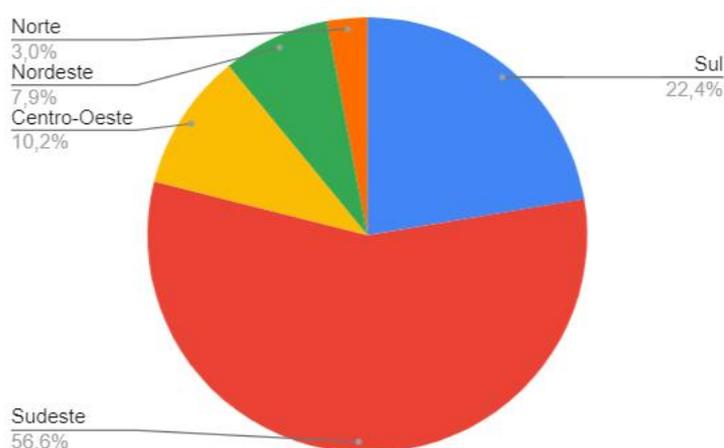
Nesta seção, são apresentadas as principais descobertas a partir da análise dos dados coletados, que foram obtidos por meio do questionário aplicado à amostra.

7.4.1 Aspectos demográficos

Dentre os 1.042 convidados, 309 pessoas responderam ao questionário, resultando em uma taxa de resposta de 29,65%. No entanto, devido ao balanceamento da amostra, 36 respostas foram eliminadas de forma aleatória, restando 273 respostas válidas.

Os respondentes trabalham para empresas de todas as regiões do país, conforme apresenta a Figura 23. Os percentuais de participantes por região são equivalentes à distribuição das empresas de software no Brasil de acordo com relatório da Associação Brasileira das Empresas de Software (2021).

Figura 23 – Respostas por região do Brasil



Há respondentes de vários níveis de experiência e que atuam em diversos cargos. A seguir, a Figura 24 e a Figura 25 apresentam os cargos e o tempo e experiência dos respondentes, respectivamente. Grande parte dos participantes (48,4%) dos participantes têm mais de 10 anos de experiência, enquanto 28,2% tem até 5 anos de experiência. Os cargos mais frequentes dos respondentes são Team leader (29,7%) e Product Manager (17,9%) e Scrum master (13,6%).

Figura 24 – Cargos dos respondentes

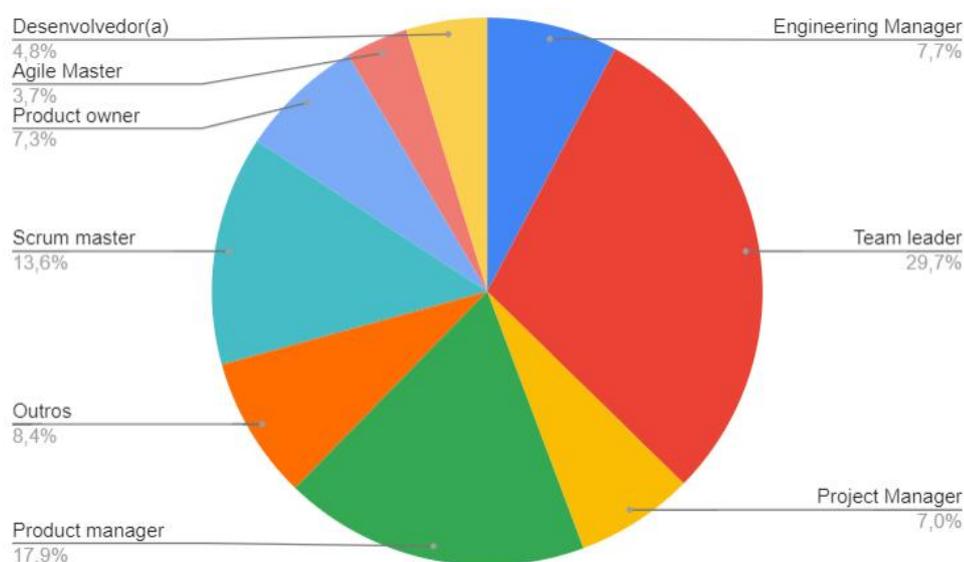
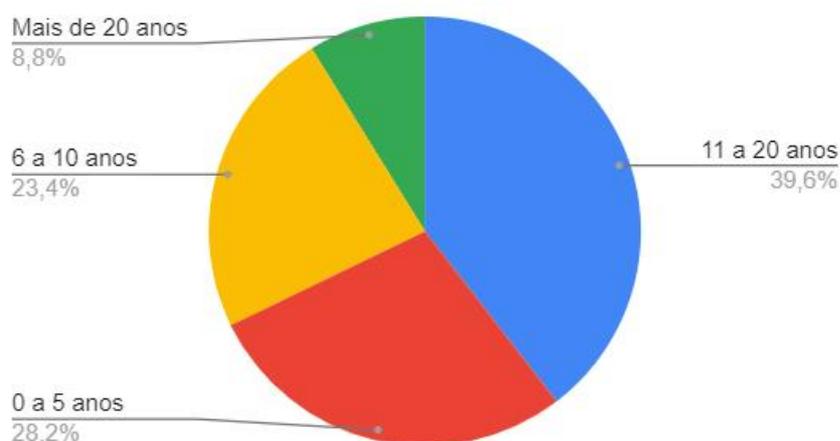


Figura 25 – Tempo de experiência dos respondentes



Além disso, também foram coletados dados acerca das organizações que os respondentes atuam. A Figura 26 e a Tabela 21 mostram as características das organizações dos respondentes. Para categorização do tamanho das empresas foi utilizado como critério o número de funcionários, seguindo a classificação da Associação Brasileira das Empresas de Software (2021). É possível observar que a maioria das empresas (60,1%) são grandes empresas.

SQ1 - Quantas empresas fazem gestão de riscos e qual seu perfil?

Ao total, 239 (87,55%) respondentes informaram que suas organizações realizam gestão de riscos, mesmo que não utilizem práticas explícitas de gestão de riscos. O objetivo desta pergunta foi também permitir posteriormente relacionar com quais métodos ágeis, organizações de determinado tamanho e domínio de aplicação que

Figura 26 – Tamanho das organizações dos respondentes

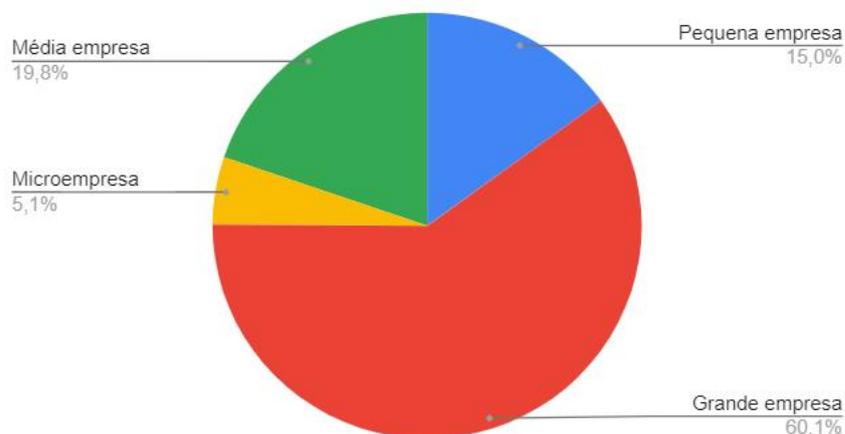


Tabela 20 – Domínio de negócio das organizações dos respondentes.

Área de atuação	Número de respondentes
Construção	19 (6,96%)
E-commerce	113 (41,39%)
Educação	10 (3,66%)
Financeiro	133 (48,72%)
Gestão	3 (1,10%)
Governo	41 (15,02%)
Militar	2 (0,73%)
Saúde	56 (20,51%)
Streaming	17 (6,23%)
Telecomunicações	47 (17,22%)
Transporte	33 (12,09%)
Outros	76 (27,84%)

realizam gestão de riscos trabalham.

A Figura 27 ilustra os métodos que são utilizados pelas organizações. Foi possível notar que muitas empresas utilizam mais de um método ágil.

Assim como discutido no Capítulo 3, o Scrum é o método ágil mais utilizado entre os respondentes. O Digital.ai (2021) também traz o Scrumban e Kanban como alguns dos métodos mais utilizados. As organizações dos respondentes também adotam amplamente estes métodos.

A Figura 28 apresenta o domínio de aplicação das organizações que gerenciam riscos. Pode-se ver que a maioria das organizações que gerenciam riscos atuam nos setores financeiro (48,72%) e de e-commerce (41,39%).

A Figura 29 apresenta o tamanho das organizações que gerenciam riscos. Pode-se notar que a grande maioria (71,06%) das organizações que gerenciam riscos são médias (16,48%) ou grandes (54,58%) empresas.

Figura 27 – Métodos ágeis utilizados pelas organizações que gerenciam riscos

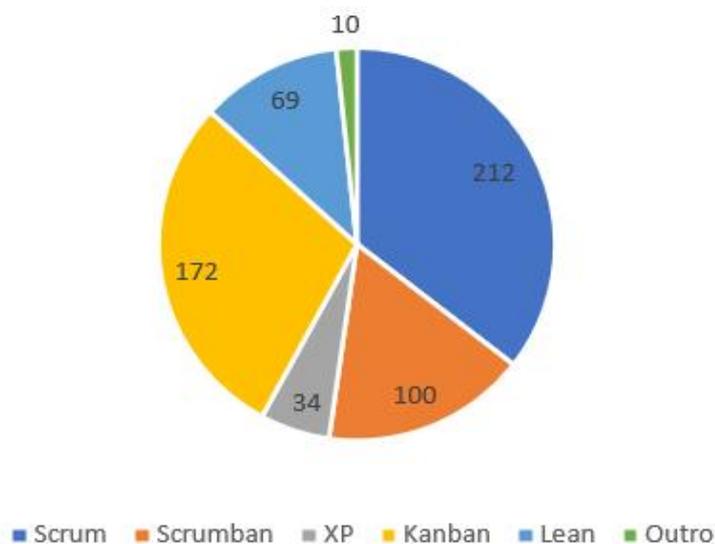
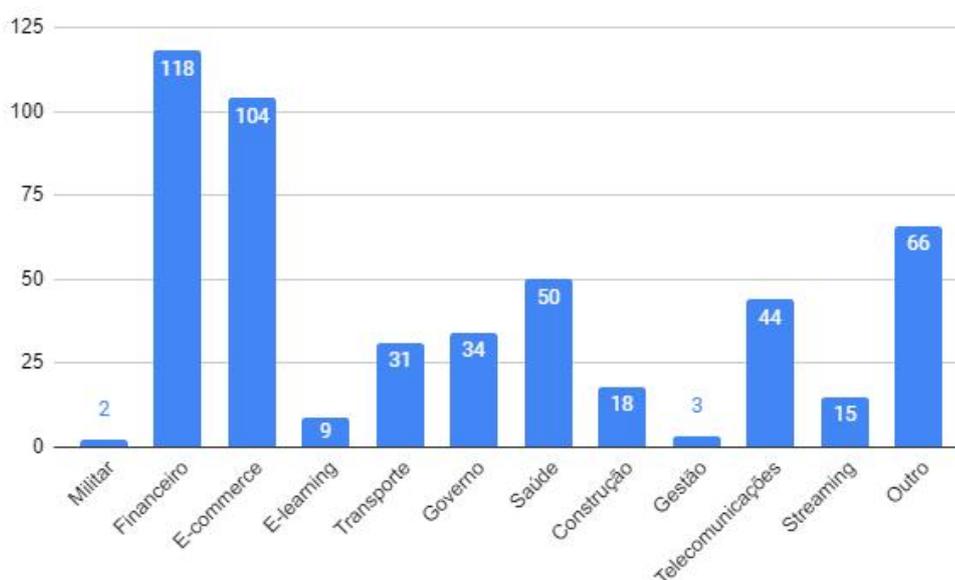


Figura 28 – Domínios de aplicação que as organizações que gerenciam riscos atuam



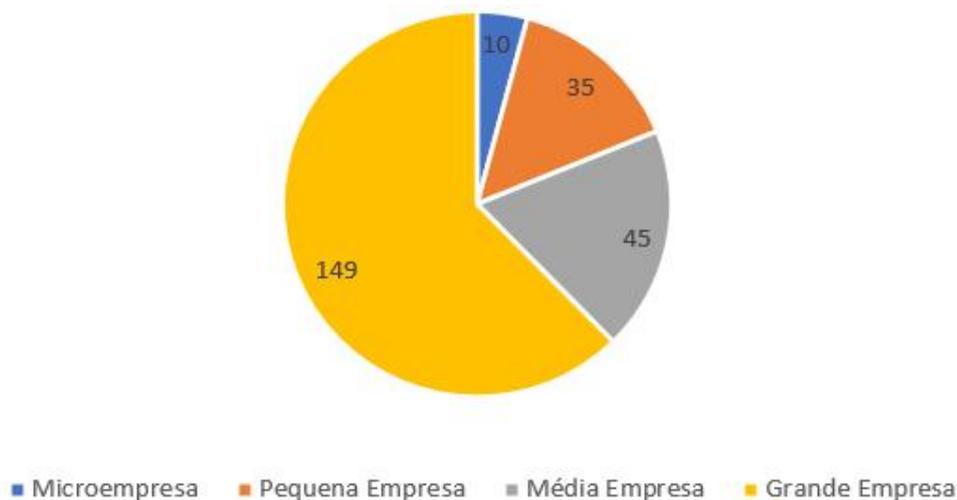
SQ2 - Os métodos ágeis são suficientes para a gestão de riscos?

O intuito desta pergunta de pesquisa é entender se há necessidade da introdução de novas práticas de gestão de riscos. De acordo com a pesquisa, 57% dos respondentes informaram que não consideram os métodos ágeis suficientes para a gestão de riscos.

SQ3 - Quais práticas de gestão de riscos são introduzidas nos métodos ágeis?

Como a pergunta do questionário que identifica as práticas de gestão de riscos utilizadas é uma pergunta aberta, para responder esta pergunta de pesquisa, as prá-

Figura 29 – Tamanho das organizações que gerenciam riscos



ticas de gestão de riscos foram analisadas utilizando a técnica de *open coding*. Isso significa que as práticas foram agrupadas de forma livre e não estruturada, permitindo que categorias emergissem naturalmente a partir dos dados coletados (KHANDKAR, 2009). Dessa forma, foi possível identificar diferentes tipos de práticas e relacioná-las com as estratégias de gerenciamento de riscos utilizadas pelas organizações estudadas. A abordagem de *open coding* permitiu uma análise flexível e abrangente, possibilitando a descoberta de novos *insights* e padrões que poderiam não ser encontrados em uma abordagem mais restrita. Por fim, cada categoria de prática se transformou em um coluna do dataset com os valores de 0 (não aplica) ou 1 (aplica).

Assim, as práticas de gestão de risco introduzidas nos métodos ágeis nas organizações de desenvolvimento de software são apresentadas na Tabela 21.

SQ4 - Em quais cerimônias são introduzidas práticas de gestão de riscos?

O objetivo desta pergunta é entender em quais as cerimônias do ciclo de vida dos métodos ágeis utilizados são introduzidas práticas explícitas de gestão de riscos. Quanto às cerimônias, os respondentes informaram que as mais utilizadas para gerenciar riscos são a reunião de planejamento da *sprint* (69,6%) e a reunião diária (54,21%). A lista completa com as cerimônias está na Tabela 22

Quanto ao processo de gestão de riscos aplicados pelas organizações, três opções foram apresentadas aos respondentes. O processo pode ser completamente implementado, parcialmente implementado ou não implementado. As respostas estão descritas na Tabela 23.

Com isso, é possível concluir que os processos de gestão de riscos mais utilizados são priorização e identificação. Após identificar os processos e as cerimônias mais utilizadas, um teste qui-quadrado, similar ao já apresentado no Capítulo 5, foi aplicado sobre estes dados com o objetivo de buscar correlações entre as cerimônias

Tabela 21 – Práticas de gerenciamento de riscos.

Práticas	Número de ocorrências
Aplicação de frameworks de gerenciamento de projetos	10
Reuniões personalizadas/extras	3
Decisões baseadas em métricas/dados	9
Risk Review	1
Matriz de riscos	2
Matriz de SWOT	1
Matriz de RACI	1
Árvore de decisão	1
Ishikawa	2
Terceirizar	1
PDCA	1
A3	1
Feedbacks	2
Roadmap estratégico	1
Post Mortem	1

Tabela 22 – Cerimônias que a gestão de riscos é introduzida.

Cerimônia	Indroduzem	Não introduzem
Reunião de planejamento da sprint	190	83
Reunião de retrospectiva da sprint	110	163
Reunião de revisão da sprint	94	179
Reunião diária	148	125
Reunião semanal	119	154
Nenhum dos citados	18	255

Tabela 23 – Processos de gestão de riscos implementados.

Processo	Implementam completamente	Implementam parcialmente	Não implemen- tam
Análise qualitativa	38	127	108
Análise quantitativa	35	127	111
Identificação	80	152	44
Monitoramento e controle	72	125	76
Planejamento da gestão	43	128	102
Planejamento de resposta	54	133	86
Priorização	89	115	69

e os processos mais utilizados.

O qui-quadrado foi aplicado considerando as cerimônias como variáveis independentes e os processos como variáveis dependentes. Os valores 0.0, 0.5 e 1.0 foram utilizados como "não realiza", "realiza parcialmente" e "realiza totalmente" respectivamente.

Ao analisar as *crosstabs* da reunião de planejamento com os processos de identificação e priorização de riscos, respectivamente apresentados na Figura 30 e Figura 31, é possível verificar uma grande variação entre as duas linhas da tabela nas

Figura 30 – Crosstab reunião de planejamento x identificação

		realiza_identificacao_dos_riscos		
		0.0	0.5	1.0
gerencia_na_reuniao_de_planejamento_da_sprint				
0.0		29	41	13
1.0		13	110	67

Figura 31 – Crosstab reunião de planejamento x priorização

		realiza_priorizacao_dos_riscos		
		0.0	0.5	1.0
gerencia_na_reuniao_de_planejamento_da_sprint				
0.0		36	29	18
1.0		33	86	71

colunas 0.5 e 1.0, o que indica que o fato de esses processos serem realizados estão relacionados com o fato de a cerimônia ser realizada. Além disso, o valor de p igual a 0,0068 e 0,0032, respectivamente, indica correlação entre os processos de gestão de riscos e a cerimônia nas duas ocasiões.

Figura 32 – Crosstab reunião diária x identificação

		realiza_identificacao_dos_riscos		
		0.0	0.5	1.0
gerencia_na_reuniao_diaria				
0.0		33	59	33
1.0		9	92	47

Figura 33 – Crosstab reunião diária x priorização

		realiza_priorizacao_dos_riscos		
		0.0	0.5	1.0
gerencia_na_reuniao_diaria				
0.0		46	42	37
1.0		23	73	52

Ao analisar as tabelas de contingência da reunião diária com os processos de identificação e priorização de riscos, respectivamente ilustradas na Figura 32 e Figura 33, é possível verificar que também há variação entre as duas linhas da tabela

nas colunas 0.5 e 1.0, o que indica que o fato de esses processos serem realizados também estão relacionados com o fato de a reunião diária ser realizada. E, neste caso, o valor de p igual a 0,0030 e 0,0018, respectivamente, também indica correlação entre os processos de gestão de risco e a cerimônia nas duas ocasiões.

Sendo assim, em resposta à esta pergunta de pesquisa, é possível concluir que **as cerimônias mais comumente utilizadas para aplicar práticas de gestão de riscos são as reuniões diárias e de planejamento da sprint**, aplicando os processos de **identificação e priorização de riscos**.

SQ5 - O contexto de uso interfere nas práticas introduzidas?

Como há diversas variáveis relacionadas ao contexto e várias variáveis relacionadas às práticas, para esta e as próximas perguntas de pesquisa, foi feita uma análise separada para cada combinação de contexto com a variável a ser analisada.

No contexto de gestão de riscos, o teste qui-quadrado foi aplicado para avaliar a relação entre variáveis de contexto, como setor de atuação, tamanho da empresa, entre outras, e as práticas de gestão de riscos informadas pelos respondentes do *survey*.

Entretanto, ao realizar as análises utilizando o teste qui-quadrado considerando as variáveis de contexto como independentes e as práticas como variáveis dependentes, os resultados apontaram que **não houve associação significativa entre a maioria das variáveis de contexto e as práticas de gestão de riscos** informadas pelos respondentes. Isso significa que, de acordo com os dados analisados, não é possível afirmar que as características das empresas influenciam diretamente as práticas de gestão de riscos adotadas. A Figura 34 mostra as 25 melhores associações entre as 285 análises realizadas entre as variáveis de contexto e as práticas.

Figura 34 – Qui quadrado entre variáveis de contexto e cerimônias

index	independent_column	dependent_column	value
110	utiliza_xp	pratica_6	0.008291341626646576
126	tamanho_empresa	pratica_7	0.034392636795531874
101	dominio_aplicacao_saude	pratica_6	0.05544978069553506
235	dominio_aplicacao_construcao	pratica_13	0.09017067753777089
112	utiliza_lean	pratica_6	0.12169532384364949
131	utiliza_lean	pratica_7	0.12169532384364949
188	utiliza_lean	pratica_10	0.12169532384364949
202	tamanho_empresa	pratica_11	0.12829701730226042
259	tamanho_empresa	pratica_14	0.12829701730226042
113	utiliza_outro_metodo_agil	pratica_6	0.13010161971829717
150	utiliza_lean	pratica_8	0.15895430550762762
135	dominio_aplicacao_ecommerce	pratica_8	0.212814652308599
69	tamanho_empresa	pratica_4	0.2539549532678515
88	tamanho_empresa	pratica_5	0.2539549532678515
164	tamanho_empresa	pratica_9	0.2539549532678515
167	utiliza_xp	pratica_9	0.26521841945311636
243	utiliza_xp	pratica_13	0.26521841945311636
105	dominio_aplicacao_streaming	pratica_6	0.2701533551348548
276	dominio_aplicacao_streaming	pratica_15	0.2701533551348548
107	tamanho_empresa	pratica_6	0.2740951754069247
128	utiliza_scrumban	pratica_7	0.2807258828436351
185	utiliza_scrumban	pratica_10	0.2807258828436351
6	dominio_aplicacao_saude	pratica_1	0.31057204733574084
233	dominio_aplicacao_governo	pratica_13	0.32659796033492355
97	dominio_aplicacao_ecommerce	pratica_6	0.3327739675834911

É importante destacar que o resultado da análise com o teste qui-quadrado não significa que não existam relações entre as variáveis, mas sim que essas relações não são estatisticamente significativas para serem detectadas a partir dos dados coletados da amostra.

SQ6 - O contexto de uso interfere nas cerimônias que os riscos são gerenciados?

O objetivo desta pergunta é investigar se as cerimônias de gerenciamento de riscos são influenciadas pelo contexto em que são aplicadas. Neste caso, para o teste qui quadrado, as variáveis de contexto foram definidas como independentes e as variáveis relacionadas às cerimônias como dependentes.

Na Figura 35, estão os 25 pares com o melhor grau de associação. É possível observar que **a maioria das variáveis não demonstrou um grau de associação relevante**. As variáveis de domínio são predominantes e variáveis relativas ao método ágil também aparecem, mas apenas as 10 primeiras mostram um grau de associação relevante, considerando as 114 análises de contexto realizadas.

Figura 35 – Qui quadrado entre variáveis de contexto e cerimônias

independent_column	dependent_column	value ▲
dominio_aplicacao_outro	gerencia_na_reuniao_de_retrospectiva_da_sprint	0.0008455353562266764
dominio_aplicacao_telecom	gerencia_na_reuniao_semanal	0.0012072807895205215
tamanho_empresa	gerencia_na_nenhuma_das_respostas_acima	0.0030841510442824968
dominio_aplicacao_ecommerce	gerencia_na_reuniao_semanal	0.021985849972021416
dominio_aplicacao_governo	gerencia_na_reuniao_semanal	0.023544076806714803
dominio_aplicacao_saude	gerencia_na_reuniao_de_planejamento_da_sprint	0.03347711314959924
dominio_aplicacao_construcao	gerencia_na_reuniao_semanal	0.04306263888481985
dominio_aplicacao_ecommerce	gerencia_na_reuniao_de_retrospectiva_da_sprint	0.04588865491728395
tamanho_empresa	gerencia_na_reuniao_de_planejamento_da_sprint	0.047203012008788695
dominio_aplicacao_outro	gerencia_na_reuniao_de_revisao_da_sprint	0.05807365018567421
dominio_aplicacao_construcao	gerencia_na_reuniao_de_retrospectiva_da_sprint	0.06230118037001347
dominio_aplicacao_saude	gerencia_na_reuniao_semanal	0.0656641396464865
dominio_aplicacao_outro	gerencia_na_reuniao_diaria	0.06932412098275548
dominio_aplicacao_construcao	gerencia_na_reuniao_de_planejamento_da_sprint	0.09023655875608355
dominio_aplicacao_telecom	gerencia_na_nenhuma_das_respostas_acima	0.09317198449763836
dominio_aplicacao_transporte	gerencia_na_reuniao_de_retrospectiva_da_sprint	0.11160042246567992
dominio_aplicacao_transporte	gerencia_na_reuniao_semanal	0.12335536516928729
dominio_aplicacao_outro	gerencia_na_reuniao_semanal	0.12536459590401478
dominio_aplicacao_financeiro	gerencia_na_reuniao_de_retrospectiva_da_sprint	0.14455122143747634
dominio_aplicacao_financeiro	gerencia_na_reuniao_de_revisao_da_sprint	0.14597908113901262
dominio_aplicacao_gestao	gerencia_na_reuniao_semanal	0.16274300507322606
tamanho_empresa	gerencia_na_reuniao_de_revisao_da_sprint	0.16866233909402895
dominio_aplicacao_telecom	gerencia_na_reuniao_de_planejamento_da_sprint	0.1886129320173407
dominio_aplicacao_financeiro	gerencia_na_reuniao_de_planejamento_da_sprint	0.19384615272332198
dominio_aplicacao_outro	gerencia_na_reuniao_de_planejamento_da_sprint	0.1971185523141492

SQ7 - O contexto de uso interfere nos processos de gerenciamento de riscos que são utilizados?

O objetivo desta pergunta é investigar se a aplicação ou não dos processos de gerenciamento de riscos são influenciados pelo contexto. A pergunta busca entender se fatores como o domínio de aplicação, método ágil utilizado ou tamanho da empresa podem afetar as escolhas e o uso dos processos de gerenciamento de riscos.

Na Figura 36, estão os 25 pares com o melhor grau de associação. Neste caso, **a maioria das variáveis também não demonstrou um grau de associação relevante**. As variáveis de domínio são novamente predominantes e variáveis relativas ao método ágil também aparecem, mas apenas as 10 primeiras mostram um grau de associação

relevante, considerando as 133 análises de contexto.

Figura 36 – Qui quadrado entre variáveis de contexto e processos de gestão de riscos

independent_column	dependent_column	value ▲
dominio_aplicacao_saude	realiza_analise_qualitativa_dos_riscos	0.006028029233223071
dominio_aplicacao_saude	realiza_monitoramento_e_controle_dos_riscos	0.009063082848795957
dominio_aplicacao_transporte	realiza_analise_qualitativa_dos_riscos	0.012658357094355309
dominio_aplicacao_telecom	realiza_identificacao_dos_riscos	0.014523694519565991
dominio_aplicacao_saude	realiza_identificacao_dos_riscos	0.015806961132411347
dominio_aplicacao_saude	realiza_planejamento_da_gestao_de_riscos	0.02014113969482534
dominio_aplicacao_telecom	realiza_monitoramento_e_controle_dos_riscos	0.021457139416804
dominio_aplicacao_telecom	realiza_priorizacao_dos_riscos	0.029339366843937575
utiliza_kanban	realiza_analise_quantitativa_dos_riscos	0.032958700542707345
utiliza_kanban	realiza_analise_qualitativa_dos_riscos	0.04489300454221745
dominio_aplicacao_construcao	realiza_monitoramento_e_controle_dos_riscos	0.05329487427649005
dominio_aplicacao_streaming	realiza_identificacao_dos_riscos	0.05740109091055029
dominio_aplicacao_ecommerce	realiza_monitoramento_e_controle_dos_riscos	0.06795126184946888
dominio_aplicacao_construcao	realiza_analise_qualitativa_dos_riscos	0.0701123087250139
dominio_aplicacao_transporte	realiza_identificacao_dos_riscos	0.07957676779265022
dominio_aplicacao_transporte	realiza_monitoramento_e_controle_dos_riscos	0.08262310502346788
dominio_aplicacao_governo	realiza_priorizacao_dos_riscos	0.08741895686768571
dominio_aplicacao_saude	realiza_priorizacao_dos_riscos	0.09683038612356257
dominio_aplicacao_governo	realiza_analise_qualitativa_dos_riscos	0.1058857744504271
dominio_aplicacao_telecom	realiza_analise_qualitativa_dos_riscos	0.11657868445905079
dominio_aplicacao_construcao	realiza_planejamento_de_resposta_aos_riscos	0.11826134590110218
dominio_aplicacao_militar	realiza_priorizacao_dos_riscos	0.1245966684430168
dominio_aplicacao_telecom	realiza_planejamento_da_gestao_de_riscos	0.12702764259061458
utiliza_kanban	realiza_planejamento_de_resposta_aos_riscos	0.1306500579927076
dominio_aplicacao_construcao	realiza_planejamento_da_gestao_de_riscos	0.13434641949205425

7.5 DISCUSSÃO

Os resultados do *survey* revelaram que a maioria das organizações de desenvolvimento de software no Brasil (88%) realiza algum tipo de gestão de riscos, mesmo que de forma não explícita. Isso sugere que as empresas reconhecem a importância do gerenciamento de riscos para a condução bem-sucedida de projetos ágeis. Além disso, a análise das práticas de gestão de riscos introduzidas nos métodos ágeis demonstrou uma diversidade de abordagens, desde a aplicação de *frameworks* de gerenciamento de projetos até práticas mais específicas, como análise quantitativa e qualitativa de riscos.

A pergunta de pesquisa que investigou se os métodos ágeis são suficientes para o gerenciamento de riscos revelou que a maioria dos respondentes (57%) considera que os métodos ágeis não são totalmente suficientes para abordar a gestão de riscos de forma completa. Isso indica que, apesar da predominância dos métodos ágeis, ainda há espaço para a incorporação de práticas de gerenciamento de riscos específicas, com o objetivo de aprimorar a abordagem de identificação, análise e mitigação de riscos.

Uma análise mais detalhada das cerimônias ágeis e das práticas de gerenciamento de riscos revelou associações significativas entre certas cerimônias e práticas específicas. As reuniões diárias e as reuniões de planejamento da sprint foram identificadas como as mais propícias para a introdução de práticas de identificação e priorização de riscos. Essa constatação sugere que essas cerimônias oferecem oportunidades

para revisar e atualizar os riscos em um contexto mais regular, o que contribui para um gerenciamento mais eficaz.

Quando a influência do contexto na adoção de práticas de gerenciamento de riscos foi avaliada, observou-se que a maioria das associações não foram significativas. Isso indica que, apesar das diferentes características das organizações, como setor de atuação, tamanho e método ágil utilizado, esses fatores não necessariamente influenciam diretamente as escolhas de práticas e processos de gerenciamento de riscos. No entanto, foram identificadas algumas associações relevantes, como o método ágil utilizado e o tamanho das organizações com certas práticas, como a Matriz de Identificação de Riscos e o Diagrama Ishikawa respectivamente. Além disso, processos específicos, como o domínio de aplicação de saúde também tem associações relevantes com os processos de análise qualitativa, monitoramento e controle, identificação e planejamento.

Com base nos resultados, é possível observar que a gestão de riscos é uma preocupação em organizações de desenvolvimento de software no Brasil que utilizam métodos ágeis. No entanto, a pesquisa indica que há espaço para melhorias na integração de práticas de gerenciamento de riscos específicas no contexto ágil.

7.6 AMEAÇAS À VALIDADE

Uma possível ameaça à validade deste estudo está relacionada à distribuição da amostra entre diferentes tamanhos de empresas. O perfil das organizações que participaram pode não ser representativo da totalidade do setor ou da população econômica ativa no Brasil. Embora a amostra tenha sido balanceada entre diferentes regiões geográficas, a representatividade de tamanhos de empresas pode variar. Para mitigar essa ameaça, foram aplicadas técnicas de balanceamento entre regiões, mas é importante reconhecer que a distribuição entre tamanhos de empresas pode não refletir precisamente a realidade do setor como um todo.

A interpretação dos textos das práticas, embora tenha sido realizada de maneira cuidadosa e consistente, pode ser suscetível a vieses e interpretações subjetivas. Para minimizar esse risco, a técnica de *open coding* foi adotada para analisar os dados de maneira mais imparcial e objetiva possível. No entanto, é importante reconhecer que a interpretação ainda pode variar entre os pesquisadores. Análises de confiabilidade inter-observador foram realizadas para mitigar essa ameaça, garantindo uma consistência razoável na interpretação dos dados.

Além disso, este estudo se baseou exclusivamente em profissionais que estão ativos na plataforma LinkedIn. É importante notar que essa abordagem excluiu automaticamente profissionais que não têm presença no LinkedIn. Este fator tende a não ser uma ameaça muito forte pois, com 51 milhões de usuários ativos, o LinkedIn concentra 65% da população economicamente ativa no Brasil (SALGADO, 2021).

8 MODELO AGREED

Com base nas percepções obtidas durante a aplicação da versão inicial do modelo por meio da pesquisa-ação (Seção 6.1) e nos dados obtidos do Estado da Prática (Capítulo 7), a versão completa do Modelo para Adoção de Práticas Ágeis de Gestão de Riscos em Métodos Ágeis - AGREED foi desenvolvida. Este capítulo apresenta o desenvolvimento da versão final do modelo.

No Estado da Prática, as práticas encontradas podem variar amplamente em termos de aplicabilidade, maturidade e alinhamento entre sua descrição formal e sua real implementação. Dessa forma, para manter a coesão e a consistência no modelo, optou-se por não incluir as novas práticas levantadas no Survey, para as quais não tenha sido encontrada uma base sólida na literatura e, por isso, apenas as práticas do Estado da Arte foram utilizadas.

8.1 DESIGN DO MODELO

Para a documentação da versão final do modelo AGREED foram utilizadas Cartas Essence (SUBMITTERS, 2018). Cada elemento do processo de adoção de práticas de gestão de riscos foi representado por uma Carta Essence, contendo diversas informações sobre seu propósito, atividades associadas, artefatos resultantes e métricas de avaliação.

As Cartas Essence permitem facilitar a comunicação entre as equipes ágeis e os pesquisadores, permitindo uma compreensão clara das práticas propostas. Além disso, as cartas podem ser usadas como guias práticos durante a aplicação das práticas de gestão de riscos, proporcionando um melhor entendimento de conceitos chave do modelo (PIEPER *et al.*, 2017; ZAPATA-JARAMILLO; MATURANA-GONZALEZ; CALLE-GALLEGO, 2020).

Para facilitar o entendimento do modelo, dois diagramas foram elaborados: um para representar as atividades do modelo e outro para ilustrar o modelo conceitual. O diagrama de atividades (GROUP *et al.*, 2017), ilustrado na Figura 37 sugere uma sequência lógica de atividades, mas, como se trata de um contexto ágil e adaptável, é apenas uma sugestão e não uma determinação.

O diagrama conceitual, por sua vez ilustrado na Figura 38, apresenta uma representação em notação Essence de todos os componentes do modelo e os relacionamentos entre eles, proporcionando um entendimento de sua estrutura.

8.1.1 Design das Cartas

A Figura 39 e Figura 40 representam um modelo de como as cartas foram construídas e quais as informações estão presentes em cada seção, considerando

Figura 37 – Diagrama de atividades do modelo.

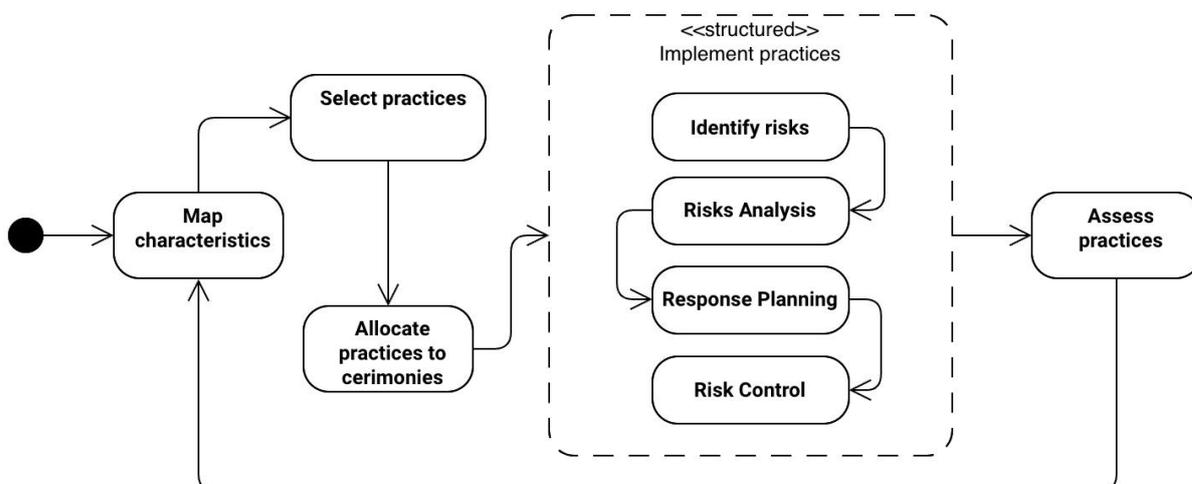
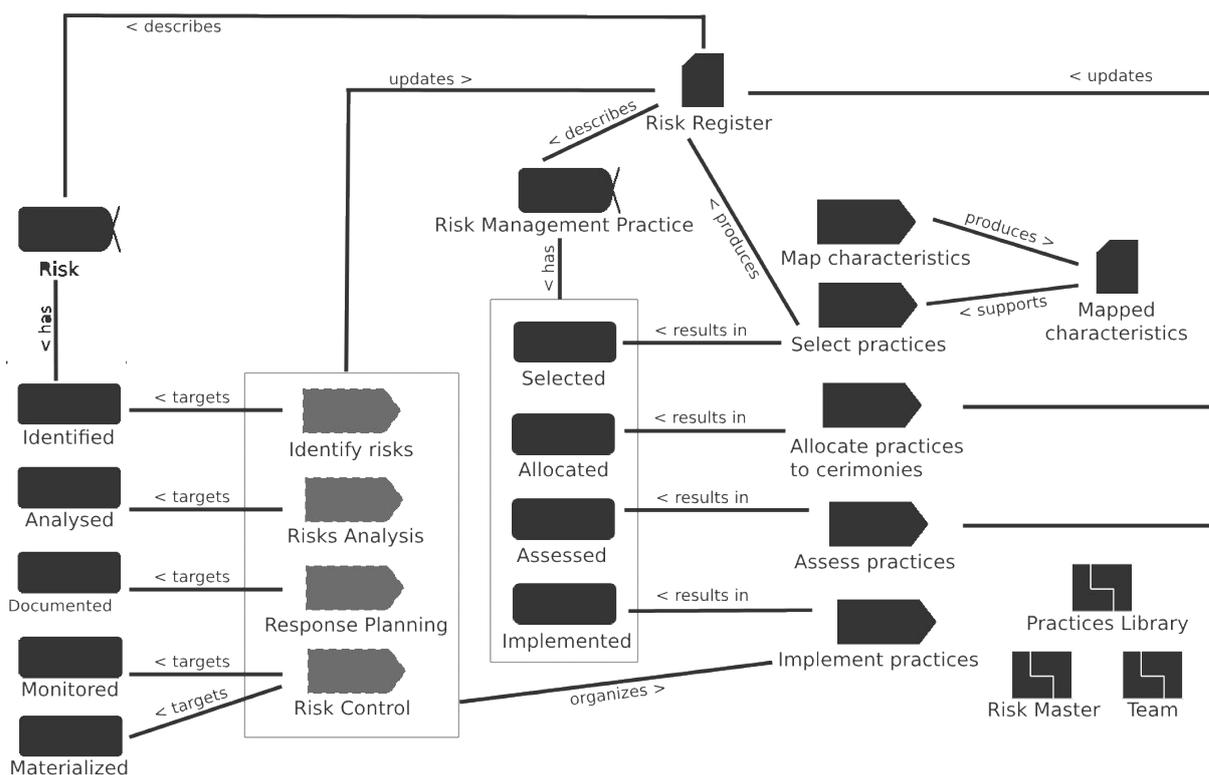


Figura 38 – Visualização conceitual do modelo.



uma versão simplificada e uma detalhada, respectivamente.

No cabeçalho, está o nome do elemento e o ícone que o representa. Em ambas as representações, na parte inferior, estão representados todos os relacionamentos do elemento em questão.

Na versão simplificada, há uma breve descrição da carta e outras informações que variam de acordo com o tipo de elemento. Se a carta for um alfa, seus estados são

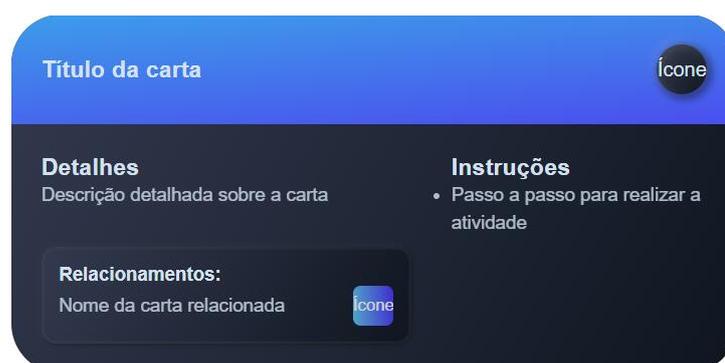
representados. Se a carta for uma atividade, constam as competências necessárias para realizá-la.

A versão detalhada, por sua vez, possui mais informações divididas em duas seções. A seção esquerda da versão detalhada é similar à versão simplificada, no entanto, ao invés de uma breve descrição, há uma descrição mais detalhada. Adicionalmente, há a seção na direita. Esta seção só é apresentada em atividades, recursos e produtos de trabalho. Nela é possível verificar um guia com o passo a passo para realizar a atividade em questão, fazer uso do recurso ou documentar o produto de trabalho.

Figura 39 – Design simples das cartas.



Figura 40 – Design detalhado das cartas.



8.2 COMPONENTES DO MODELO

Nesta seção, todos os elementos do modelo AGREED, representados na Figura 38 e Figura 37 são apresentados com mais detalhes. Como as cartas foram desenvolvidas em inglês, o nome das cartas também serão citados em inglês ao longo do texto para facilitar o mapeamento entre cartas e descrição.

8.2.1 Alfes

No Essence, Alfes são fundamentais na gestão e desenvolvimento de software, avaliando o progresso e fornecendo base para práticas de engenharia, além de estabelecer conceitos fundamentais e uma estrutura compartilhada para práticas em engenharia de software (SUBMITTERS, 2018). Nesta seção, são descritos os alfes do modelo.

8.2.1.1 *Risk Management Practice*

Uma ***Risk Management Practice*** enfatiza estratégias estruturadas de identificação, avaliação, prevenção e resposta de riscos para o gerenciamento eficaz de riscos do projeto. Ao implementar essas práticas de gerenciamento de riscos, as organizações podem identificar, analisar, planejar e controlar os riscos de forma proativa. Essa abordagem aprimora a tomada de decisões, reduz a probabilidade e o impacto de eventos negativos e aumenta as chances de sucesso do projeto e resiliência organizacional.

Ao longo do ciclo de vida de um projeto ágil, este alfa (ou seja, uma prática) pode assumir os seguintes estados: selecionado, alocado, implementado e avaliado.

8.2.1.2 *Risk*

Um ***Risk*** é qualquer evento ou circunstância potencial que pode impactar negativamente (ou talvez positivamente) a conclusão bem-sucedida de um projeto ou a realização dos objetivos do projeto. Embora as metodologias ágeis sejam projetadas para serem flexíveis e adaptáveis, os riscos ainda podem surgir e afetar o progresso e os resultados do projeto.

A eliminação ou materialização de riscos é integrada de maneira estruturada e contínua. A mitigação de riscos ocorre por meio de estratégias específicas incorporadas em atividades designadas, onde recursos são alocados conforme necessário. Este Alfa é atualizado para refletir o progresso na mitigação.

Ao longo do ciclo de vida de um projeto ágil, este alfa (ou seja, um risco) pode assumir os seguintes estados: identificado, analisado, documentado, monitorado e materializado.

8.2.2 Recursos

Recursos são componentes reutilizáveis na construção de práticas (SUBMITTERS, 2018). A seguir, é apresentado o recurso disponibilizado para os aplicantes do AGREED.

8.2.2.1 *Practices Library*

A ***Practices Library*** consiste em um conjunto de práticas de gestão de riscos extraídas da literatura (Capítulo 4). Cada prática é acompanhada por breves descrições e informações contextuais, proporcionando uma compreensão geral de sua implementação.

Além disso, para cada prática incluída, há uma coletânea dos riscos potenciais que podem surgir, bem como relatos de experiências passadas relacionadas à sua aplicação. Essa abordagem abrangente garante que os profissionais tenham acesso à informação, permitindo que tomem decisões apoiadas em informações e mitiguem possíveis riscos.

Para desenvolver este recurso, foi construída uma planilha com todas as informações supracitadas. A planilha está disponível em <https://bit.ly/3KEzrh1>.

Na página "Práticas", estão todas as práticas com uma breve descrição e sua fonte com mais informações disponíveis.

Na página "Riscos" encontram-se alguns riscos que foram geridos pelas práticas, bem como suas classificações.

Na página "Experiências anteriores", é possível encontrar algumas características de projetos anteriores nos quais as práticas foram aplicadas. Também estão disponíveis os processos de gerenciamento de riscos nos quais as práticas foram inseridas. Essa informação pode ser levada em consideração para decidir se a prática se encaixa no projeto.

Em "Resultados anteriores" existem alguns comentários sobre as aplicações anteriores das práticas. Essas percepções indicam se as implementações anteriores foram bem-sucedidas.

8.2.3 Atividades

Atividades são tarefas ou ações específicas que guiam o processo, definindo o que deve ser feito em cada estágio para alcançar as metas de cada alfa (SUBMITTERS, 2018). Nesta seção, são descritas as atividades definidas no modelo AGREED.

8.2.3.1 *Map characteristics*

Map characteristics (mapear características) do projeto envolve a análise e compreensão dos atributos específicos e do contexto do projeto. As características

do projeto podem ser: tipo de produto, tamanho da equipe, domínio de aplicação, etc. Compreendendo essas características do projeto, a equipe obtém uma imagem clara do contexto geral do projeto e dos riscos potenciais que podem surgir dele.

Esta atividade permite que a equipe avalie como as características exclusivas do projeto podem afetar a probabilidade e a gravidade dos riscos identificados. Também ajuda a identificar quaisquer vulnerabilidades ou limitações inerentes que possam aumentar a exposição do projeto a riscos. Ao mapear as características do projeto, a equipe pode alinhar as estratégias de gerenciamento de riscos com as necessidades e restrições específicas do projeto, permitindo práticas de gerenciamento de riscos direcionadas e eficazes.

Para realizar esta tarefa, é necessário definir claramente as metas e os objetivos do projeto. Isso envolve entender os resultados desejados, o problema que o projeto visa resolver e o valor que será entregue às partes interessadas. Os projetos ágeis geralmente se concentram na entrega de valor incremental por meio do desenvolvimento iterativo, portanto, as metas devem estar alinhadas com os princípios da agilidade. Analisar os requisitos e o escopo do projeto para determinar sua viabilidade e adequação a uma abordagem ágil também é importante.

Depois de ter uma compreensão clara dos objetivos e requisitos do projeto, um método ágil apropriado, bem como suas práticas associadas, deve ser selecionado. Fatores como tamanho da equipe e domínio de aplicação podem guiar essa escolha. Assim, principais cerimônias, funções, artefatos e práticas serão definidos.

Recomenda-se armazenar as informações levantadas ao longo desta atividade no produto de trabalho *Mapped Categories*, que é explicado a seguir. As competências necessárias para realizar esta atividade são Análise e Gestão.

8.2.3.2 Select practices

A atividade **Select practices** envolve a escolha de práticas ágeis apropriadas para gerenciar riscos potenciais. Esta atividade envolve uma avaliação cuidadosa das características e restrições exclusivas do projeto para determinar quais práticas ágeis de gestão de riscos são mais adequadas para gerenciar esses riscos com eficácia. A equipe deve colaborar para revisar uma variedade de práticas ágeis fornecidas e selecionar aquelas que se alinham com as metas do projeto e os objetivos de gerenciamento de riscos.

O primeiro passo para esta atividade é analisar as características previamente mapeadas do projeto ágil, que inclui objetivos do projeto, requisitos, tamanho da equipe, complexidade, entre outros aspectos. Deve ser considerado o contexto específico e as restrições do projeto e o entendimento das necessidades, desafios e oportunidades únicas apresentadas pelas características do projeto.

A seguir, recomenda-se estudar as várias práticas ágeis de risco que se alinham

com as características do projeto em questão. A partir da *Practices Library*, devem ser selecionadas as práticas que melhor se encaixem nas características do projeto e se alinhem com as expectativas do time.

Para realizar um gerenciamento de riscos adequado, recomenda-se selecionar pelo menos uma prática para cada atividade a seguir: *Risk Identify*, *Risk Analysis*, *Response Planning* e *Risk Control*.

Priorizar as práticas ágeis identificadas com base em seu impacto potencial no sucesso do seu projeto é outro passo importante. Sua relevância para os objetivos e características do projeto, bem como a viabilidade de implementá-las dentro das capacidades e recursos atuais do time são fatores a serem considerados. A priorização pode ser feita com base no valor esperado que eles trazem, riscos potenciais que mitigam ou seu alinhamento com os requisitos do projeto.

Ao realizar esta tarefa, o *Risk Register* deve ser criado e sugere-se atualizar a seção de práticas. Além disso, essa atividade atualiza o estado do alfa *Risk Management Practices* para "selecionado". As competências necessárias para realizar esta atividade são Análise, Gestão e Liderança.

8.2.3.3 *Allocate practices to ceremonies*

Allocate practices to ceremonies envolve identificar e atribuir práticas específicas de gerenciamento de riscos para diferentes cerimônias ou eventos no processo de desenvolvimento ágil. Essas cerimônias podem incluir reuniões diárias, planejamento de *sprint*, revisões de *sprint* e retrospectivas. Ao alocar práticas de gerenciamento de risco para essas cerimônias, a equipe do projeto garante que as atividades relacionadas ao risco sejam integradas perfeitamente ao fluxo de trabalho regular do projeto. Essa atividade permite que a equipe aborde proativamente os riscos nos estágios apropriados e colabore de maneira eficaz para mitigar ou eliminar possíveis problemas.

Para esta atividade, é necessário avaliar a adequação e adaptabilidade das práticas priorizadas às características do projeto e à dinâmica da equipe. Deve-se analisar como as práticas podem ser integradas ao fluxo de trabalho, estrutura de equipe e processos de desenvolvimento existentes.

Esta atividade atualiza o *Risk Register* com informações acerca das cerimônias que as práticas serão implementadas e passa o alfa *Risk Management Practice* para o estado "alocado". As competências necessárias para realizar esta atividade são Análise e Gestão.

8.2.3.4 *Implement practices*

Implement practices significa colocar as práticas selecionadas em ação. Essa atividade exige que a equipe incorpore e adote ativamente as práticas ágeis escolhidas

ao longo do ciclo de vida do projeto. Esta atividade inclui todas as cerimônias de alocação das práticas, ciclos de *feedback* e tomada de decisão colaborativa.

Esta atividade envolve os processos de gerenciamento de riscos identificação, análise, planejamento de resposta e controle. Cada processo é representado por um *Activity Space*, ou seja, cada *Activity Space*/processo de gestão de riscos pode ter práticas que apoiam sua execução.

Identify risks envolve identificar e documentar sistematicamente os riscos potenciais que podem impactar o projeto. Durante esta atividade, o *Team* e o *Risk Master* colaboram para descobrir os riscos, aproveitando seus conhecimentos, experiências anteriores e conhecimento de domínio. Eles podem usar várias práticas disponíveis na Biblioteca de Práticas e análise de dados históricos.

Os riscos identificados são então documentados em uma ferramenta centralizada para armazenar os Riscos Identificados, o *Risk Register*, juntamente com informações relevantes, como seu impacto potencial, probabilidade e possíveis estratégias de mitigação.

A **Risks analysis** envolve avaliar e analisar os riscos identificados para determinar seu impacto potencial, probabilidade e prioridade. Durante esta atividade, a equipe do projeto aplica várias práticas de análise qualitativa, análise quantitativa ou uma combinação de ambas, dependendo da complexidade do projeto e dos dados disponíveis. O objetivo é obter uma compreensão mais profunda do significado de cada risco e priorizá-los com base em suas possíveis consequências.

Ao priorizar os riscos, as equipes podem direcionar seus esforços e recursos para mitigar ou responder aos riscos que apresentam as maiores ameaças ou impactos potenciais. O fator de exposição, frequentemente utilizado na análise de riscos, oferece uma medida quantitativa ou qualitativa da combinação entre a probabilidade de ocorrência de um risco e o impacto que ele pode causar, permitindo que as equipes concentrem seus recursos nas áreas de maior vulnerabilidade. Esta análise também deve ser persistida no *Risk Register*.

O **Response planning** envolve o desenvolvimento de estratégias e planos de ação para lidar com os riscos identificados de forma eficaz. Durante esta atividade, o *Team* e o *Risk Master* colaboram para definir as respostas apropriadas com base na natureza e gravidade de cada risco.

As respostas podem incluir práticas explícitas encontradas na literatura, dependendo das circunstâncias específicas do projeto. A equipe deve considerar vários fatores, como recursos disponíveis, restrições de cronograma e o impacto potencial nos objetivos do projeto.

O gerenciamento de riscos, durante a identificação, análise e planejamento de resposta aos riscos, fornece *insights* críticos que alimentam diretamente os processos de monitoramento. Neste passo, a coluna *Response Plan* do *Risk Register* deve ser

atualizada.

O **Risk control** envolve o monitoramento de estratégias de mitigação de risco para minimizar o impacto dos riscos identificados. Durante esta atividade, a equipe do projeto deve tomar medidas proativas para controlar e monitorar os riscos. Neste passo, também atualiza-se o *Risk Register*. Quando um risco se materializa, atividades predeterminadas são ativadas, e aprendizados resultantes são documentados para uma revisão contínua e melhoria do processo.

Ao implementar essas práticas ágeis, a equipe deve estabelecer um fluxo de trabalho estruturado e transparente. Os integrantes do *Team* se envolvem ativamente na comunicação, colaboração e compartilhamento de conhecimento. A implementação de práticas ágeis também promove planejamento adaptativo e flexibilidade, permitindo que a equipe se ajuste e se adapte aos riscos emergentes e às mudanças nos requisitos do projeto.

Ao longo do ciclo do projeto, as práticas de monitoramento são enriquecidas pelos dados provenientes da gestão de riscos, permitindo uma avaliação contínua da eficácia das estratégias de resposta e a identificação de novos riscos emergentes. Por sua vez, os processos de controle incorporam ajustes e modificações baseados nas informações obtidas do gerenciamento de riscos, garantindo a adaptação dinâmica do plano do projeto diante das incertezas.

Esta atividade incrementa o estado do alfa *Risk Management Practices* para implementado. As competências necessárias para realizar esta atividade são Análise e Gestão.

8.2.3.5 *Assess practices*

Assess practices envolve avaliar a eficácia e o impacto das práticas ágeis implementadas. Esta atividade exige que a equipe avalie e analise regularmente o quão bem as práticas ágeis adotadas estão funcionando em relação aos objetivos de gerenciamento de riscos.

Por meio dessa avaliação, a equipe pode identificar áreas de melhoria, explorar oportunidades para aprimorar os processos de gerenciamento de riscos e ajustar as práticas ágeis conforme necessário. Ao avaliar continuamente as práticas ágeis, a equipe garante um ciclo contínuo de aprendizado e melhoria, fortalecendo o processo de gestão de riscos e possibilitando melhores resultados no projeto ágil de software.

A seguir alguns passos a serem seguidos para desempenhar esta atividade:

- Definir critérios de avaliação: estabelecer critérios de avaliação claros que se alinhem com as metas e objetivos do projeto ágil. Esses critérios devem abranger fatores como eficiência, aceitação (moral da equipe) e agilidade. Deve se considerar as características e requisitos específicos do projeto ao definir os critérios de avaliação.

- Reunir dados: coletar dados relevantes e *feedback* de várias fontes para avaliar as práticas. Isso pode incluir métricas quantitativas, como velocidade, prazo de entrega, taxas de defeitos ou pontuações de satisfação do cliente, bem como *feedback* qualitativo de membros da equipe, partes interessadas e clientes. Considerar a realização de pesquisas, entrevistas ou retrospectivas para obter percepções abrangentes.
- Analisar dados: análise dos dados coletados para avaliar a eficácia, aceitação e agilidade das práticas. Procurar padrões, tendências e correlações entre as práticas implementadas e os resultados do projeto. Considerar as consequências intencionais e não intencionais das práticas. Identificar áreas de sucesso e áreas que podem exigir melhorias.
- Identificar os pontos fortes e fracos: com base na análise de dados e no *feedback* das partes interessadas, identificar os pontos fortes e fracos das práticas implementadas. Reconhecer as práticas que impactaram positivamente os resultados do projeto e aquelas que podem exigir ajustes ou substituições. Considerar o nível de aceitação e adoção das práticas dentro da equipe e da organização.
- Monitorar e repetir: monitorar continuamente o impacto das mudanças implementadas no projeto. Reunir *feedback* e dados para avaliar a eficácia, aceitação e agilidade das práticas modificadas. Envolver-se em retrospectivas regulares para refletir sobre as melhorias e repetir as práticas conforme necessário. Adotar uma cultura de aprendizado contínuo e melhoria ao longo do projeto.

Esta atividade atualiza o estado do alfa *Risk Management Practice* para avaliado. Além disso, a avaliação deve ser persistida no *Risk Register* para que o aprendizado não seja perdido. As competências necessárias para realizar esta atividade são Análise, Gestão e Inclusão de Partes Interessadas.

8.2.4 Produtos de Trabalho

Produtos de Trabalho são saídas das atividades, capturando informações e decisões produzidos ao longo do projeto, servindo como registros valiosos (SUBMITTERS, 2018). A seguir são apresentados os Produtos de Trabalho do modelo AGREED.

8.2.4.1 *Risk Register*

O ***Risk Register*** é uma coleção de riscos identificados pelo *Team* e pelo *Risk Master*. Deve conter informações sobre a prática adotada para gerenciar cada risco e o resultado da aplicação. Ele incrementará a *Practices Library* e se tornará uma forma de documentar o aprendizado organizacional.

Um modelo para este recurso é sugerido em <https://bit.ly/3s4Uym5>. É possível clonar este modelo, adaptá-lo e preenchê-lo conforme as necessidades específicas de cada projeto.

No modelo, há 3 seções. A seção de riscos serve para documentar os riscos identificados com sua descrição, estado e classificação.

Na seção Práticas, as práticas selecionadas devem ser documentadas com o nome, a cerimônia escolhida para a introdução, o estado e a avaliação do seu desempenho.

A seção Análise é a interseção entre riscos e práticas. Nesta seção, são armazenadas as informações relativas a todo o processo de gestão de riscos.

8.2.4.2 *Mapped characteristics*

As ***Mapped characteristics*** fornecem uma visão abrangente das características específicas do projeto. Ao analisar e mapear essas características do projeto, o recurso ajuda a identificar riscos potenciais, seu impacto correspondente no sucesso do projeto e práticas adequadas. Ele permite que o *Risk Master* e o *Team* obtenham uma compreensão clara do contexto exclusivo do projeto e adaptem as estratégias de gerenciamento de riscos de acordo.

8.2.5 Padrões

Padrões são ferramentas para definir a estrutura de elementos fazendo conexões com outros elementos. Por exemplo, ele pode definir funções e responsabilidades (SUBMITTERS, 2018).

8.2.5.1 *Risk master*

A responsabilidade do ***Risk master*** é identificar proativamente os riscos e trabalhar em estreita colaboração com a equipe para desenvolver estratégias de mitigação apropriadas. Eles facilitam as sessões de avaliação de riscos, incentivam a comunicação aberta e mantêm o *Risk Register* para rastrear os riscos identificados e seus respectivos planos de mitigação. Além disso, o *Risk master* comunica regularmente o status dos riscos às partes interessadas, permitindo uma tomada de decisão informada e garantindo que os riscos sejam tratados de maneira oportuna e eficiente.

8.2.5.2 *Team*

O conhecimento e a experiência coletiva do ***Team*** permitem uma compreensão abrangente dos riscos potenciais do projeto, fornecendo percepções e prevenindo seu impacto em vários aspectos, como escopo, cronograma e qualidade. Ao participar

ativamente do gerenciamento de riscos, a equipe ajuda a criar uma cultura de responsabilidade, transparência e proatividade, garantindo que os riscos sejam efetivamente gerenciados e o sucesso do projeto seja maximizado.

8.3 COMO O MODELO PODE SER UTILIZADO

Como a versão final do modelo não foi aplicada na prática, um caso de uso fictício foi criado para exemplificar como ele pode ser utilizado e facilitar seu entendimento.

Para este caso de uso fictício, considerou-se uma empresa que atua no ramo de comércio eletrônico e implementa o Scrum em sua rotina de desenvolvimento, com cerimônias de Reunião de Planejamento da *sprint*, Reunião de Retrospectiva, Reunião de Revisão e Reunião diária.

O primeiro passo do modelo AGREED é mapear as características do projeto. Conforme mencionado anteriormente, neste caso, o método ágil e o domínio de aplicação serão levados em consideração para a escolha das práticas. Este contexto deve ser armazenado no produto de trabalho *Mapped characteristics*.

Após levantar o contexto, a seleção de práticas é feita. Nesta atividade, a *Practices Library* foi utilizada para selecionar as práticas. Neste caso, foram escolhidas práticas específicas para cada processo de gestão de riscos (*Activity Spaces*) com base no contexto determinado anteriormente. As práticas selecionadas foram:

- *Risk Questionnaire*: já foi aplicada em um projeto *e-commerce*;
- *Risk Register*: já foi aplicada em projetos Scrum;
- *LRMP*: já foi aplicada em projetos Scrum;

Com as práticas escolhidas, é possível alocá-las às cerimônias. Neste exemplo, alocou-se o *Risk Questionnaire* às reuniões de planejamento, o *Risk Register* às reuniões de retrospectiva e de planejamento das *sprints* e o LRMP às reuniões de planejamento das *sprints*. Todas as práticas foram introduzidas em cerimônias que já são realizadas no contexto da organização para minimizar seu impacto na agilidade.

A Tabela 24 ilustra cada prática escolhida, a cerimônia que ela será implementada e o processo de gestão de riscos em que ela irá atuar, conjunto de informações que também deve ser armazenado no produto de trabalho *Risk Register*.

Assim, por consequência, se dá a atividade de implementação das práticas escolhidas. As práticas serão implementadas nas cerimônias escolhidas com a finalidade de atuar nos processos de gestão de riscos que elas se propõem.

Em paralelo e/ou após a implementação, a avaliação das práticas deve ser feita e armazenada no produto de trabalho *Risk Register* a fim de documentação.

Dessa forma, o ciclo se repete para iterações ou projetos futuros.

Tabela 24 – Simulação de práticas escolhidas.

Práticas	Cerimônias	Processo de gestão de riscos
<i>Risk Register</i>	Reuniões de retrospectiva e de planejamento das <i>sprints</i>	Identificação e Controle
<i>Risk Questionnaire</i>	Reuniões de planejamento das <i>sprints</i>	Análise
<i>LRMP</i>	Reuniões de planejamento das <i>sprints</i>	Planejamento de resposta

8.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo é apresentada a versão final do modelo AGREED. O modelo é desenvolvido com base em um MSL (Capítulo 4), Survey (Capítulo 7) e nos insights de um Painel de Especialistas (Capítulo 6.1). Além disso, o modelo é documentado utilizando cartas Essence e exemplos ilustrativos para facilitar sua compreensão e implementação.

O modelo completo pode ser acessado no link bit.ly/3rj3btu.

No próximo capítulo, será apresentada uma avaliação do modelo AGREED por meio de um painel de especialistas, com o objetivo de validar sua eficácia e relevância.

REFERÊNCIAS

- ABDULBAQI, Huda Abdulaali; JABAR, Asmaa Sadiq Abdul; JABAR, Zinah S Abdul. Integrated Software Project Risks Method Based on PDF-ANN Techniques. **International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)**, p. 1094–1102, 2018.
- AGRAWAL, Ruchi; SINGH, Deepali; SHARMA, Ashish. Prioritizing and optimizing risk factors in agile software development. *In*: 2016 Ninth International Conference on Contemporary Computing (IC3). [S.l.: s.n.], 2016. p. 1–7.
- ALBADARNEH, Aalaa; ALBADARNEH, Israa; QUSEF, Abdallah. Risk management in Agile software development: A comparative study. *In*: 2015 IEEE Jordan Conference on Applied Electrical Engineering and Computing Technologies (AEECT). [S.l.: s.n.], 2015. p. 1–6.
- ALHARBI, Eman; QURESHI, M. Rizwan. Implementation of Risk Management with SCRUM to Achieve CMMI Requirements. **International Journal of Computer Network and Information Security (IJCNIS)**, v. 6, p. 20–25, set. 2014.
- AMBLER, Scott W.; LINES, Mark. **Disciplined Agile Delivery: A Practitioner's Guide to Agile Software Delivery in the Enterprise**. [S.l.]: IBM Press, 2012. ISBN 9780132810098.
- ANDERSON, David J; CARMICHAEL, Andy. **Essential kanban condensed**. [S.l.]: Blue Hole Press, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE. **Mercado Brasileiro de Software – Panorama e Tendências 2021**. [S.l.]: Associação Brasileira das Empresas de Software, 2021. Disponível em: <https://abes.com.br/wp-content/uploads/2021/08/ABES-EstudoMercadoBrasileirodeSoftware2021v02.pdf>.
- AVISON, David E.; LAU, Francis; MYERS, Michael D.; NIELSEN, Peter Axel. Action Research. **Commun. ACM**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 42, n. 1, p. 94–97, jan. 1999. ISSN 0001-0782.
- BASS, Julian Michael. Agile Ceremonies. *In*: AGILE Software Engineering Skills. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 195–210. ISBN 978-3-031-05469-3.
- BECK, Kent *et al.* **Manifesto for Agile Software Development**. [S.l.: s.n.], 2001. Disponível em: <http://www.agilemanifesto.org/>.
- BEECHAM, Sarah; HALL, Tracy; BRITTON, Carol; COTTEE, Michaela; RAINER, Austen. Using an expert panel to validate a requirements process improvement model. **Journal of Systems and Software**, v. 76, n. 3, p. 251–275, 2005. ISSN 0164-1212.

BERMAN, E.; WANG, X. **Essential Statistics for Public Managers and Policy Analysts**. 4. ed. [S.l.: s.n.], 2017.

BERNDT, Andrea E. Sampling methods. **Journal of Human Lactation**, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 36, n. 2, p. 224–226, 2020.

BOEG, Jesper. Kanban em 10 passos. **Tradução de Leonardo Campos, Marcelo Costa, Lúcio Camilo, Rafael Buzon, Paulo Rebelo, Eric Fer, Ivo La Puma, Leonardo Galvão, Thiago Vespa, Manoel Pimentel e Daniel Wildt**. C4Media, p. 27, 2010.

BOEHM, B. W. Software risk management: principles and practices. **IEEE Software**, v. 8, n. 1, p. 32–41, 1991.

BOEHM, Barry. Software risk management. *In*: GHEZZI, C.; MCDERMID, J. A. (Ed.). **ESEC '89**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1989. p. 1–19.

BOURQUE, Pierre; FAIRLEY, Richard E. (Ed.). **SWEBOK: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge**. Version 3.0. [S.l.]: IEEE Computer Society, 2014. ISBN 978-0-7695-5166-1.

BUGANOVÁ, Katarína; ŠIMÍČKOVÁ, Jana. Risk management in traditional and agile project management. **Transportation Research Procedia**, v. 40, p. 986–993, 2019. TRANSCOM 2019 13th International Scientific Conference on Sustainable, Modern and Safe Transport. ISSN 2352-1465.

CARR, Marvin; KONDA, Suresh; MONARCH, Ira; WALKER, Clay; ULRICH, F. **Taxonomy-Based Risk Identification**. Pittsburgh, PA, 1993.

CARVALLO, Juliette Michelle Parada; OKTABA, Hanna; HERNÁNDEZ, Elsa Ramírez. Risk Assessment Forum. *In*: 2018 6th International Conference in Software Engineering Research and Innovation (CONISOFT). [S.l.: s.n.], 2018. p. 160–164.

CHADLI, Saad Yasser; IDRI, Ali. Identifying and Mitigating Risks of Software Project Management in Global Software Development. *In*: PROCEEDINGS of the 27th International Workshop on Software Measurement and 12th International Conference on Software Process and Product Measurement. [S.l.: s.n.], 2017. p. 12–22.

CHOETKIERTIKUL, Morakot; DAM, Hoa Khanh; TRAN, Truyen; GHOSE, Aditya. Characterization and Prediction of Issue-Related Risks in Software Projects. *In*: PROCEEDINGS of the 12th Working Conference on Mining Software Repositories. Florence, Italy: IEEE Press, 2015. (MSR '15), p. 280–291.

CRONBACH, Lee J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **psychometrika**, Springer, v. 16, n. 3, p. 297–334, 1951.

CROWE, Portia; MOSTASHARI, Ali; MANSOURI, Mo; CLOUTIER, Robert. 9.2.1 Reference Framework and Model for Integration of Risk Management in Agile Systems Engineering Lifecycle of the Defense Acquisition Management Framework. **INCOSE International Symposium**, v. 19, n. 1, p. 1391–1405, 2009.

CUONG, Le Gia; HUNG, Phan Duy; BACH, Nguyen Luu; TUNG, Ta Duc. Risk Management for Agile Projects in Offshore Vietnam. *In: PROCEEDINGS of the Tenth International Symposium on Information and Communication Technology*. Hanoi, Ha Long Bay, Viet Nam: [s.n.], 2019. (SoICT 2019), p. 377–384.

DAWUD ADEBAYO, Agunbiade; PETER I, Ogunyinka. Effect of correlation level on the use of auxiliary variable in double sampling for regression estimation. **Open Journal of Statistics**, Scientific Research Publishing, v. 2013, 2013.

DEMARCO, Tom; LISTER, Timothy. **Waltzing With Bears: Managing Risk on Software Projects**. 1st. [S.l.]: Dorset House, 2003. ISBN 978-0932633606.

DIEBOLD, Philipp; DAHLEM, Marc. Agile Practices in Practice: A Mapping Study. *In: PROCEEDINGS of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*. London, England, United Kingdom: Association for Computing Machinery, 2014. (EASE '14).

DIGITAL.AI. **15th annual state of agile report**. [S.l.]: Digital.ai, 2021.

DONG, Xin; YANG, Qiu-Song; WANG, Qing; ZHAI, Jian; RUHE, Gunther. Value-Risk Trade-off Analysis for Iteration Planning in Extreme Programming. *In: 2011 18th Asia-Pacific Software Engineering Conference*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 397–404.

DORCA, Vasile; MUNTEANU, Radu; POPESCU, Sorin; CHIOREANU, Adrian; PELESKEI, Claudius. Agile approach with Kanban in information security risk management. *In: 2016 IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics (AQTR)*. [S.l.: s.n.], 2016. p. 1–6.

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. ISSN 2302-9285.

FAGERLAND, Morten W.; HOSMER, David W. A Generalized Hosmer–Lemeshow Goodness-of-Fit Test for Multinomial Logistic Regression Models. **The Stata Journal**, v. 12, n. 3, p. 447–453, 2012. eprint: <https://doi.org/10.1177/1536867X1201200307>.

FERREIRA DE ARAÚJO LIMA, Priscila; CREMA, Maria; VERBANO, Chiara. Risk management in SMEs: A systematic literature review and future directions. **European Management Journal**, v. 38, n. 1, p. 78–94, 2020. ISSN 0263-2373.

FREIMUT, Bernd; HARTKOPF, Susanne; KAISER, Peter; KONTIO, Jyrki; KOBITZSCH, Werner. An Industrial Case Study of Implementing Software Risk Management. *In: PROCEEDINGS of the 8th European Software Engineering Conference Held Jointly with 9th ACM SIGSOFT International Symposium on Foundations of Software Engineering*. Vienna, Austria: [s.n.], 2001. p. 277–287.

GHAZALI, S.N.H.; SALIRTI, S.S.; INAYAT, Irum; AB HAMID, Siti hafizah. A risk poker based testing model for scrum. **Computer Systems Science and Engineering**, v. 33, p. 169–185, mai. 2018.

GHOBADI, Shahla; MATHIASSEN, Lars. Risks to Effective Knowledge Sharing in Agile Software Teams: A Model for Assessing and Mitigating Risks. **Information Systems Journal**, v. 27, n. 6, p. 699–731, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. [S.l.]: São Paulo: Atlas, 2010.

GOODMAN, Steven. A dirty dozen: twelve p-value misconceptions. en. **Semin Hematol**, United States, v. 45, n. 3, p. 135–140, jul. 2008.

GROUP, OBJECT MANAGEMENT *et al.* **OMG Unified Modeling Language (OMG UML) Version 2.5.1**. [S.l.: s.n.], 2017.

HAHN, Fernanda Narloch Rizzo. Um estudo de caso de gestão de riscos aplicada a métodos ágeis. Em desenvolvimento. [S.l.], 2022.

HAMMAD, Muhammad; INAYAT, Irum. Integrating Risk Management in Scrum Framework. *In: 2018 International Conference on Frontiers of Information Technology (FIT)*. [S.l.: s.n.], 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)*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 162–1624.

HANNAY, Jo E.; DYBÅ, Tore; ARISHOLM, Erik; SJØBERG, Dag I.K. The effectiveness of pair programming: A meta-analysis. **Information and Software Technology**, v. 51, n. 7, p. 1110–1122, 2009. Special Section: Software Engineering for Secure Systems. ISSN 0950-5849.

HAYAT, F.; REHMAN, A. U.; ARIF, K. S.; WAHAB, K.; ABBAS, M. The Influence of Agile Methodology (Scrum) on Software Project Management. *In: 2019 20th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 145–149.

HAYAT, Faisal; ANWAR, Muhammad Waseem; AZAM, Farooque; KIRAN, Ayesha. A SYSML-Based Approach for Requirements Risk Management and Change Control. *In:*

PROCEEDINGS of the 2019 11th International Conference on Information Management and Engineering. London, United Kingdom: [s.n.], 2019. (ICIME 2019), p. 20–24.

JACOBSON, Ivar; LAWSON, Harold "Bud"; NG, Pan-Wei; MCMAHON, Paul E.; GOEDICKE, Michael. **The Essentials of Modern Software Engineering: Free the Practices from the Method Prisons!** [S.l.]: Association for Computing Machinery e Morgan amp; Claypool, 2019. ISBN 9781947487277.

JOVANOVIC, Petar; BERIC, Ivana. Analysis of the Available Project Management Methodologies. **Management:Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies**, v. 23, n. 3, p. 1–13, 2018. ISSN 2406-0658.

KHANDKAR, Shahedul Huq. Open coding. **University of Calgary**, v. 23, p. 2009, 2009.

KIRK, Diana; TEMPERO, Ewan. Identifying Risks in XP Projects through Process Modelling. *In*: PROCEEDINGS of the Australian Software Engineering Conference. USA: IEEE Computer Society, 2006. (ASWEC '06), p. 411–420.

KITCHENHAM, Barbara Ann; CHARTERS, Stuart. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. English. [S.l.], jul. 2007. Disponível em: https://www.elsevier.com/__data/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf.

KOUTSOYIANNIS, A. Theory of Econometrics. **Open Journal of Statistics**, 2nd Edition, Palgrave Publishers Ltd. (Formerly Macmillan Press Ltd.), 1977.

KOZIOLEK, Heiko. Goal, Question, Metric. *In*: **Dependability Metrics: Advanced Lectures**. Edição: Irene Eusgeld, Felix C. Freiling e Ralf Reussner. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2008. p. 39–42. ISBN 978-3-540-68947-8.

KWAK, Y.H.; STODDARD, J. Project risk management: lessons learned from software development environment. **Technovation**, v. 24, n. 11, p. 915–920, 2004. ISSN 0166-4972.

LINGS, Brian; LUNDELL, Björn. On the adaptation of Grounded Theory procedures: Insights from the evolution of the 2G method. **It People**, v. 18, p. 196–211, set. 2005.

MATTHEW B. MILES A. MICHAEL HUBERMAN, Johnny Saldana. **Analysing Qualitative Data**. 4. ed. [S.l.]: SAGE Publications, Inc, 2019.

MIZUNO, Osamu; KIKUNO, Tohru; TAKAGI, Yasunari; SAKAMOTO, Keishi. Characterization of Risky Projects Based on Project Managers' Evaluation. *In*: PROCEEDINGS of the 22nd International Conference on Software Engineering. Limerick, Ireland: [s.n.], 2000. (ICSE '00), p. 387–395.

- MOLLÉRI, Jefferson Seide; PETERSEN, Kai; MENDES, Emilia. An empirically evaluated checklist for surveys in software engineering. **Information and Software Technology**, v. 119, p. 106240, 2020. ISSN 0950-5849.
- MOUSAEI, M.; GANDOMANI, T. J. A New Project Risk Management Model based on Scrum Framework and Prince2 Methodology. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v. 9, n. 4, jan. 2018.
- NYFJORD, Jaana; KAJKO-MATTSSON, Mira. Outlining a Model Integrating Risk Management and Agile Software Development. *In: 2008 34th Euromicro Conference Software Engineering and Advanced Applications*. [S.l.: s.n.], 2008. p. 476–483.
- ODZALY, E.E.; GREER, D.; STEWART, D. Lightweight risk management in agile projects. *In: PROCEEDINGS of the 26th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, SEKE*. [S.l.: s.n.], 2014. p. 576–581.
- ODZALY, Edzreena; GREER, Des; STEWART, Darryl. Agile risk management using software agents. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, v. 9, p. 823–841, 2018.
- ODZALY, Edzreena Edza; GREER, Des; STEWART, Darryl. Agile risk management using software agents. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, v. 9, p. 823–841, 2018.
- OMG. **Business Process Model and Notation (BPMN), Version 2.0**. [S.l.: s.n.], dez. 2010. Disponível em: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>.
- OMG, Object Management Group. **Essence – Kernel and Language for Software Engineering Methods**. [S.l.]: Citeseer, 2018.
- PANDIS, Nikolaos. The chi-square test. **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics**, Elsevier, v. 150, n. 5, p. 898–899, 2016.
- PETERSEN, Kai; FELDT, Robert; MUJTABA, Shahid; MATTSSON, Michael. Systematic Mapping Studies in Software Engineering. *In: PROCEEDINGS of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*. Italy: BCS Learning amp; Development Ltd., 2008. (EASE'08), p. 68–77.
- PETERSEN, Kai; VAKKALANKA, Sairam; KUZNIARZ, Ludwik. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. **Information and Software Technology**, v. 64, p. 1–18, 2015. ISSN 0950-5849.
- PIEPER, Jöran; LUETH, Oliver; GOEDICKE, Michael; FORBRIG, Peter. A case study of software engineering methods education supported by digital game-based learning: Applying the SEMAT Essence kernel in games and course projects. *In: IEEE*. 2017

IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). [S.l.: s.n.], 2017. p. 1689–1699.

PINSONNEAULT, Alain; KRAEMER, Kenneth. Survey Research Methodology in Management Information Systems: An Assessment. **Journal of Management Information Systems**, Routledge, v. 10, n. 2, p. 75–105, 1993. eprint: <https://doi.org/10.1080/07421222.1993.11518001>.

PMI, Project Management Institute. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**. 6. ed. [S.l.]: Project Management Institute, 2017. ISBN 978-1-62825-184-5.

PODARI, Zuriyaninatasa; ARBAIN, Adila Firdaus; IBRAHIM, Noraini; ABANG JAWAWI, Dayang Norhayati; NASIR WAN KADIR, Wan Mohd; FAHMI, Azim Muhammad. Systematic Literature Review on Global Software Development Risks in Agile Methodology. *In: 2020 8th International Conference on Information Technology and Multimedia (ICIMU)*. [S.l.: s.n.], 2020. p. 231–236.

PUNTER, T.; CIOLKOWSKI, M.; FREIMUT, B.; JOHN, I. Conducting on-line surveys in software engineering. *In: 2003 International Symposium on Empirical Software Engineering, 2003. ISESE 2003. Proceedings*. [S.l.: s.n.], 2003. p. 80–88.

RAY, Parthasarathi; PAL, Pinakpani. Extending the SEMAT Kernel for the Practice of Designing and Implementing Microservice-Based Applications using Domain Driven Design. *In: 2020 IEEE 32nd Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET)*. [S.l.: s.n.], 2020. p. 1–4.

RIBEIRO, Lucio; GUSMAO, Cristine; FEIJO, Wilmar; BEZERRA, Vicente. A case study for the implementation of an agile risk management process in multiple projects environments. *In: PICMET '09 - 2009 Portland International Conference on Management of Engineering Technology*. [S.l.: s.n.], 2009. p. 1396–1404.

SALGADO, Rogério. **Brasil já é o 4º maior mercado do LinkedIn no planeta**. Acessado em 14/09/2023. 2021. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/brasil-j%C3%A1-%C3%A9-o-4%C2%BA-maior-mercado-do-linkedin-planeta-salgado-/?originalSubdomain=pt>.

SAUNDERS, Mark; LEWIS, Philip; THORNHILL, Adrian. **Research Methods for Business Students**. 5th. [S.l.]: Pearson education, 2011.

SCHÖN, Eva-Maria; RADTKE, Dirk; JORDAN, Christian. Improving Risk Management in a Scaled Agile Environment. *In: AGILE Processes in Software Engineering and Extreme Programming*. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 132–141.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **Scrum Guide - The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game**. [S.l.: s.n.], 2020.

SHRIVASTAVA, Suprika Vasudeva; RATHOD, Urvashi. A risk management framework for distributed agile projects. **Information and Software Technology**, v. 85, p. 1–15, 2017. ISSN 0950-5849.

SOARES, Ana G. **RODA ÁGIL - Descubra a maturidade do seu time**. [S.l.]: UNIAGIL, 2022.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9th. [S.l.]: São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 978-85-7936-108-1.

SONG, Hao; CAI, Chen; LI, Minglu; WU, Dengsheng. Software Risks Correlation Analysis Using Meta-analysis. *In*: SHI, Yong; WANG, Shouyang; PENG, Yi; LI, Jianping; ZENG, Yong (Ed.). **Cutting-Edge Research Topics on Multiple Criteria Decision Making**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 559–565.

SUBMITTERS, OMG. **Essence–kernel and language for software engineering methods**. [S.l.: s.n.], 2018.

SUNDARARAJAN, Srikrishnan; BHASI, M.; VIJAYARAGHAVAN, Pramod. Variation of risk profile across software life cycle in IS outsourcing. **Software Quality Journal**, v. 27, p. 1563–1582, dez. 2019.

SUSMAN, Gerald I.; EVERED, Roger D. An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. **Administrative Science Quarterly**, v. 23, p. 582–603, 1978.

TABER, Keith S. The Use of Cronbach’s Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. **Research in Science Education**, Springer Science e Business Media LLC, v. 48, n. 6, p. 1273–1296, jun. 2017.

TAVARES, Breno Gontijo; KEIL, Mark; SANCHES DA SILVA, Carlos Eduardo; SOUZA, Adler Diniz de. A risk management tool for agile software development. **Journal of Computer Information Systems**, Taylor & Francis, v. 61, n. 6, p. 561–570, 2020.

TURNER, Mark. Digital libraries and search engines for software engineering research: An overview. **Keele University, UK**, 2010.

VIEIRA, Marcel; C. R. HAUCK, Jean; MATALONGA, Santiago. How Explicit Risk Management is Being Integrated Into Agile Methods: Results From a Systematic Literature Mapping. *In*: 19TH Brazilian Symposium on Software Quality. São Luís, Brazil: [s.n.], 2020. (SBQS’20).

VIRGLEROVA, Zuzana; KHAN, Muhammad Asif; MARTINKUTE-KAULIENE, Raimonda; KOVACS, Sandor. The internationalization of smes in Central Europe and its impact on their methods of Risk Management. **www.amfiteatruconomic.ro**, v. 22, n. 55, p. 792, 2020.

WESTFELD, Andreas; PFITZMANN, Andreas. Attacks on Steganographic Systems. *In*: PFITZMANN, Andreas (Ed.). **Information Hiding**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2000. p. 61–76.

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. London, England, United Kingdom: [s.n.], 2014. (EASE '14).

WOHLIN, Claes; RUNESON, Per; HÖST, Martin; OHLSSON, Magnus C.; REGNELL, Björn; WESSLÉN, Anders. **Experimentation in Software Engineering**. [S.l.]: Springer Berlin Heidelberg, 2012.

XIAOSONG, Li; SHUSHI, Liu; WENJUN, Cai; SONGJIANG, Feng. The Application of Risk Matrix to Software Project Risk Management. *In*: 2009 International Forum on Information Technology and Applications. [S.l.: s.n.], 2009. v. 2, p. 480–483.

YUNOFRI; KURNIAWAN, Novianto Budi. A Systematic Literature Review and Meta-analysis on Project Management Platform. *In*: 2018 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI). [S.l.: s.n.], 2018. p. 82–86.

ZAPATA-JARAMILLO, Carlos Mario; MATURANA-GONZALEZ, Grissa Vianney; CALLE-GALLEGO, Johnathan Mauricio. A Board Game to Simulate the Software Development Process Based on the SEMAT Essence Standard. *In*: IEEE. 2020 IEEE 32nd Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T). [S.l.: s.n.], 2020. p. 1–4.

ZHOU, Xin; JIN, Yuqin; ZHANG, He; LI, Shanshan; HUANG, Xin. A Map of Threats to Validity of Systematic Literature Reviews in Software Engineering. *In*: 2016 23rd Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC). [S.l.: s.n.], 2016. p. 153–160.

ZIBRAN, Minhaz Fahim. CHI-Squared Test of Independence. *In*.

Apêndices

APÊNDICE A – STRINGS DE BUSCA ADAPTADAS

Antes de a seleção ser feita, foi necessário adaptar a string de busca para cada biblioteca digital. A Tabela contém a string de busca para cada biblioteca digital.

Biblioteca digital	String adaptada
ACM	(Title:(risk) OR Abstract:(risk)) AND (Title:(agile) OR Title:(scrum) OR Title:(xp) OR Title:(extreme programming) OR Title:(lean) OR Title:(kanban) OR Title:(scrumban) OR Title:(fdd) OR Title:(feature driven development) OR Title:(crystal) OR Title:(iterative development) OR Abstract:(agile) OR Abstract:(scrum) OR Abstract:(xp) OR Abstract:(extreme programming) OR Abstract:(lean) OR Abstract:(kanban) OR Abstract:(scrumban) OR Abstract:(fdd) OR Abstract:(feature driven development) OR Abstract:(crystal) OR Abstract:(iterative development)) AND (Title:(software) OR Abstract:(software))
IEEEExplore	"All Metadata":risk AND ("All Metadata":agile OR "All Metadata":scrum OR "All Metadata":xp OR "All Metadata":extreme programming OR "All Metadata":lean OR "All Metadata":kanban OR "All Metadata":scrumban OR "All Metadata":fdd OR "All Metadata":feature driven development OR "All Metadata":crystal OR "All Metadata":iterative development) AND "All Metadata":software
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (risk) AND (TITLE-ABS-KEY (agile) OR TITLE-ABS-KEY (scrum) OR TITLE-ABS-KEY (xp) OR TITLE-ABS-KEY (extreme AND programming) OR TITLE-ABS-KEY (kanban) OR TITLE-ABS-KEY (scrumban) OR TITLE-ABS-KEY (fdd) OR TITLE-ABS-KEY (feature AND driven AND development) OR TITLE-ABS-KEY (crystal) OR TITLE-ABS-KEY (iterative AND development)) AND TITLE-ABS-KEY (software) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA,"COMP")))

APÊNDICE B – ESTUDOS SELECIONADOS

Índice	Título	Referência
S1	Reference Framework and Model for Integration of Risk Management in Agile Systems Engineering Lifecycle of the Defense Acquisition Management Framework.	(CROWE <i>et al.</i> , 2009)
S2	A risk management framework for distributed scrum using PRINCE2 methodology.	(ESTEKI; GANDOMANI, Taghi Javdani; FARSANI, 2020)
S3	A Risk Management Tool for Agile Software Development	(TAVARES <i>et al.</i> , 2020)
S4	Improving Risk Management in a Scaled Agile Environment	(SCHÖN; RADTKE; JORDAN, 2020)
S5	Risk Assessment Forum	(CARVALLO; OKTABA; HERNÁNDEZ, 2018)
S6	Agile risk management using software agents	(ODZALY, Edzreena; GREER, Des; STEWART, Darryl, 2018)
S7	A risk poker based testing model for scrum	(GHAZALI <i>et al.</i> , 2018)
S8	Agile approach with Kanban in information security risk management	(DORCA <i>et al.</i> , 2016)
S9	Integrating Risk Management in Scrum Framework	(HAMMAD; INAYAT, 2018)
S10	Prioritizing and optimizing risk factors in agile software development	(AGRAWAL; SINGH; SHARMA, 2016)
S11	Value-Risk Trade-off Analysis for Iteration Planning in Extreme Programming	(DONG <i>et al.</i> , 2011)
S12	A case study for the implementation of an agile risk management process in multiple projects environments	(RIBEIRO <i>et al.</i> , 2009)
S13	A SYSML-Based Approach for Requirements Risk Management and Change Control	(HAYAT, Faisal <i>et al.</i> , 2019)
Continua na próxima página		

– continuação da página anterior

Índice	Título	Referência
S14	Risk Management for Agile Projects in Offshore Vietnam	(CUONG <i>et al.</i> , 2019)
S15	An industrial case study of implementing software risk management	(FREIMUT <i>et al.</i> , 2001)
S16	Characterization of risky projects based on project managers' evaluation	(MIZUNO <i>et al.</i> , 2000)
S17	Characterization and prediction of issue-related risks in software projects	(CHOETKIERTIKUL <i>et al.</i> , 2015)
S18	Outlining a Model Integrating Risk Management and Agile Software Development	(NYFJORD; KAJKO-MATTSSON, 2008)
S19	Lightweight Risk Management in Agile Projects	(ODZALY, E.E.; GREER, D.; STEWART, D., 2014)
S20	A risk management framework for distributed agile projects	(SHRIVASTAVA; RATHOD, 2017)
S21	Implementation of Risk Management with SCRUM to Achieve CMMI Requirements	(ALHARBI; QURESHI, 2014)
S22	A New Project Risk Management Model based on Scrum Framework and Prince2 Methodology	(MOUSAEI; GANDOMANI, T. J., 2018)
S23	Risks to Effective Knowledge Sharing in Agile Software Teams: A Model for Assessing and Mitigating Risks	(GHOBADI; MATHIASSEN, 2017)

APÊNDICE C – PRÁTICAS PROPOSTAS

Prática ágil impactada	Índice	Prática proposta
Initial sprint planning	S22	Define obligations of individuals
Sprints	S22	Link processes to sprints
Release	S22	Progress report
Sprint planning meeting	S9	Brainstorming
	S14	Risk register
	S18	Identify the responsibilities of individuals
Daily meeting	S5	Risk Assessment Forum
	S6	Automatic agents
	S12	Impediment matrix
	S19	Automatic agents
	S20	Risk ranking
	S23	Risk list
Sprint review meeting	S6	Automatic agents
	S9	Brainstorming
	S19	Automatic agents
Sprint retrospective meeting	S21	Risk register
	S23	Risk list
Planning meeting	S23	Risk list
User stories	S6	Automatic agents
Continuous integration	S20	Risk ranking
Pair programming		
Face to face communication		
Flexible design		
Customer software demos		
Backlog management		
Iteration planning meeting		
	S11	User stories repository
	S14	Risk register
Risk management meeting	S14	Qualitative risk analysis matrix
		Risk decomposition structure
		Risk cards
Kanban board	S8	Risk distribution
	S14	Risk closing
Work planning (Kanban)	S14	Risk register
Continua na próxima página		

– continuação da página anterior

Prática ágil impactada	Índice	Prática proposta
		Qualitative risk analysis matrix
		Risk decomposition structure
		Risk cards
–	S1	Feedback loop
	S2	Identify responsibilities
	S3	Practice recommending tool
	S4	Initial meeting
	S10	AR Rank
	S13	Model-driven requirements
	S15	Risks checklist
		Brainstorming
		Analysis charts
		Forms
	S16	Quiz
	S17	Predictive risk identification

APÊNDICE D – RISCOS CATEGORIZADOS

Classe	Elemento	Atributo	Índice
Product Engineering	Requirements	Stability	S2, S10, S17, S20, S21
		Completeness	S23
		Clarity	S2, S10, S20, S21, S23
		Validity	S16, S23
		Feasibility	S1
		Precedence	S2, S10, S17, S20, S23
		Scale	S6, S9, S14
	Design	Functionality	S13
		Performance	S13
		Testability	S2, S10, S20
		Hardware Constraints	S9
	Code and Unit Test	Feasibility	S21, S23
		Testing	S2, S10, S20
	Integration and Test	Environment	S1, S14
		Product	S2, S9, S10, S17, S20
		System	S2, S20
	Engineering Specialties	Maintainability	S6, S14
		Security	S9, S13, S21
Specifications		S9, S16	
Development Environment	Development Process	Suitability	S2, S10, S20
		Process Control	S2, S10, S12, S17, S20
		Familiarity	S15, S23
		Product control	S2, S14, S20
	Development System	Capacity	S2, S20
		Reliability	S9, S17
		Familiarity	S6, S9, S15, S23
		Deliverability	S17
	Management Process	Planning	S2, S10, S20, S21, S23

Continua na próxima página

– continuação da página anterior

Classe	Elemento	Atributo	Índice	
		Project Organization	S6, S16	
		Management Experience	S23	
		Program Interfaces	S2, S10, S14, S20, S23	
	Management Methods	Personnel Management	S1, S2, S6, S23	
		Quality Assurance	S12, S14	
		Configuration Management	S20, S23	
	Work Environment	Quality Attitude	S20	
		Cooperation	S2, S6, S10, S17, S20	
		Communication	S2, S6, S15, S20, S23	
		Morale	S2, S6, S14, S23	
	Program Constraints	Resources	Schedule	S2, S6, S9, S10, S12, S16, S17, S20, S23
			Budget	S2, S10, S14, S16, S20, S23
Staff			S2, S9, S14, S16, S20, S23	
Contract		Type of Contract	S2, S20	
		Dependencies	S2, S14, S20, S23	
Program Interfaces		Customer	S2, S6, S14, S20, S23	
		Corporate Management	S2, S10, S20	
		Vendors	S2, S20	
		Politics	S2, S14, S23	

APÊNDICE E – FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS PARA O SURVEY

Figura E.1 – Formulário de coleta de dados: passo 1.

The image shows a Google Forms survey titled "Survey - Gerenciamento Ágil". The header is in a teal box with the "Survey" logo and the title "Gerenciamento Ágil". Below the header, the survey title "Survey - Gerenciamento Ágil" is repeated. The main content includes a description of the survey's purpose, a 5-minute completion time, and information about the researchers, Stéphanie Leal and Fernando Garcia. It states that participation is voluntary and provides contact emails for questions. A login field for "fevedoingarcia@gmail.com" is shown with a "Logar" button and a "Limpar formulário" link. A consent section asks for confirmation of interest with radio buttons for "Sim" and "Não". At the bottom, there are links for "Próxima" and "Limpar formulário", and a footer with "Google Formulários" and a small icon.

Survey

Gerenciamento Ágil

Survey - Gerenciamento Ágil

Esta pesquisa objetiva coletar dados acerca do uso de métricas e gestão de riscos em métodos ágeis, como parte da nossa pesquisa na área de engenharia de software.

🕒 O tempo de preenchimento deste questionário é de aproximadamente 5 minutos.

A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder o questionário a seguir com base no seu conhecimento prévio e experiência acerca do tema.

Esta pesquisa está sendo realizada pelos mestrandos Stéphanie Leal e Fernando Garcia sob orientação do Prof. Jean Hauck do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Santa Catarina.

A participação é gratuita e voluntária.

? Qualquer dúvida, favor entre em contato via e-mail stephanieleal@gmail.com ou fevedoingarcia@gmail.com.

📧 fevedoingarcia@gmail.com (não compartilhado) Alternar conta

*Obrigatório

Confirmo meu interesse em participar desta pesquisa tendo lido e aprovado o Termo de Consentimento disponível em <https://bit.ly/3uE0dH0> *

Sim

Não

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) [Termos de Serviço](#) [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Figura E.2 – Formulário de coleta de dados: passo 2.

Survey

Gerenciamento Ágil

Survey - Gerenciamento Ágil

1. Em qual região fica a sede da empresa que trabalha?

Norte
 Nordeste
 Centro-oeste
 Sudeste
 Sul

2. Qual seu papel na equipe que atua?

Product manager
 Team leader
 Scrum master
 Product owner
 Desenvolvedor(a)
 Outro: _____

3. Há quanto tempo (em anos) você trabalha com desenvolvimento de software?

Sua resposta _____

4. Aproximadamente quantos colaboradores tem sua organização?

Sua resposta _____

5. Para quais áreas de domínio a sua organização desenvolve software?

Saúde
 Telecomunicações
 Mobilidade
 Governo
 Financeiro
 Streaming
 Construção
 E-commerce
 Outro: _____

6. Qual(is) métodos ágeis seu time utiliza?

Scrum
 ScrumBan
 XP
 Kanban
 Lean
 Outro: _____

7. Em quais cerimônias típicas de métodos ágeis você aplica gestão de riscos e/ou métricas?

	Gerenciamento de riscos	Métricas
Reunião de planejamento da sprint	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reunião de revisão da sprint	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reunião semanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reunião diária	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reunião de retrospectiva da sprint	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nenhuma das respostas acima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Voltar
Próxima
Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Figura E.3 – Formulário de coleta de dados: passo 3.



The image shows a Google Forms survey interface. At the top, there is a teal header with the word "Survey" in white and "Gerenciamento Ágil" in bold black. Below this is a white box containing the title "Survey - Gerenciamento Ágil". The main content area has a dark teal header with the word "Riscos" in white. The question text is: "8. Você utiliza gestão de riscos no(s) time(s) ou na sua organização, mesmo que * informalmente?". Below the question are two radio button options: "Sim" and "Não". At the bottom of the form, there are three buttons: "Voltar", "Próxima", and "Limpar formulário". Below the buttons, there is a small text warning: "Nunca envie senhas pelo Formulários Google." and a line of links: "Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)". At the bottom center, it says "Google Formulários". There is a small icon in the bottom right corner of the page.

Figura E.4 – Formulário de coleta de dados: passo 4.

Survey

Gerenciamento Ágil

Survey - Gerenciamento Ágil

Gerenciamento de Riscos

9. Você considera as práticas existentes em métodos ágeis suficientes para o gerenciamento de riscos? *

Sim
 Não

10. Quais processos de gerenciamento de riscos você normalmente realiza? *

Veja mais detalhes sobre os processos em <https://bit.ly/3AoUTSG>

	Não implementa	Parcial	Implementa completamente
Planejamento da gestão de riscos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identificação dos riscos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Análise qualitativa dos riscos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Análise quantitativa dos riscos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Priorização dos riscos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planejamento de resposta aos riscos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Monitoramento e Controle dos riscos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Além das práticas típicas dos métodos ágeis, você utiliza alguma prática adicional para gerenciar os riscos? Se sim, quais?

Sua resposta _____

Voltar
Próxima
Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.
 Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) · [Termos de Serviço](#) · [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

APÊNDICE F – FORMULÁRIO PARA O PAINEL DE ESPECIALISTAS

Figura F.1 – Formulário de coleta de dados: parte 1.

<p>1. What is your academic background? *</p> <p><input type="radio"/> PhD</p> <p><input type="radio"/> Master</p> <p><input type="radio"/> Bachelor</p> <p><input type="radio"/> Certification in agile methods or project management</p> <p><input type="radio"/> Other</p>
<p>2. What is your experience in agile management? *</p> <p><input type="radio"/> Less than 1 year</p> <p><input type="radio"/> 1 to 5 years</p> <p><input type="radio"/> 5 to 10 years</p> <p><input type="radio"/> More than 10 years</p>
<p>3. Did you find any errors in the activities, alphas, work products or resources?</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>4. Did you find any inconsistency in the activities, alphas, work products or resources?</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>5. Did you notice the absence of any activities, alphas, work products or resources? If yes, which ones?</p> <p>Sua resposta _____</p>

Figura F.2 – Formulário de coleta de dados: parte 2.

6. Do you think that any element of the model is unnecessary and could harm its performance? If yes, which ones?

Sua resposta _____

7. The model is able to allow the integration of risk management practices in agile projects. *

1 2 3 4 5

Strongly disagree Strongly agree

8. The method is comprehensive enough to allow the integration of risk management in different domains. *

1 2 3 4 5

Strongly disagree Strongly agree

9. The model effectively supports the following risk management processes with simplicity. *

1 = Strongly disagree; 5 = Strongly agree

	1	2	3	4	5
Identification	<input type="radio"/>				
Analysis	<input type="radio"/>				
Response planning	<input type="radio"/>				
Control	<input type="radio"/>				

Figura F.3 – Formulário de coleta de dados: parte 3.

10. In your opinion, what are the three main strengths of the model? *

Sua resposta

11. In your opinion, what are the three main weaknesses of the model? *

Sua resposta

12. When managing risks in the future, I would recommend the use of this model. *

1 2 3 4 5

Strongly disagree Strongly agree

13. Additional comments/suggestions

Sua resposta

Voltar Enviar Limpar formulário

Anexos

ANEXO A – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA PESQUISA AÇÃO

Este questionário foi desenvolvido pela acadêmica Fernanda Narloch Rizzo Hahn, aluna do curso de Ciências da Computação da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte de seu Trabalho de Conclusão de Curso. Tem como proposta implantar e avaliar técnicas de gestão de risco no contexto ágil de uma unidade organizacional, por meio de um estudo de caso aplicado nas equipes ágeis do Laboratório Bridge da Universidade Federal de Santa Catarina.

Cargo:

Data:

1 - É fácil de compreender e utilizar as técnicas do Guia para Gestão Ágil de Riscos? Por quê?

2 - Quais foram as principais dificuldades encontradas na aplicação das técnicas para gestão de riscos?

3 - Você utilizaria uma das técnicas apresentadas em outro projeto? Por quê?

4 - Quais foram as técnicas utilizadas que você achou mais relevantes para o contexto do laboratório?

5 - Quais foram os principais pontos positivos resultantes da aplicação das técnicas para gestão de riscos?

6 - Você considera que a experiência da aplicação foi benéfica para a unidade organizacional? Por quê?