

Modelo de Maturidade Scrum

Pedro Miguel Brandão Serra

Dissertação para obter o grau académico de Mestre em

Informação e Sistemas Empresariais

Orientadores: Prof. Miguel Leitão Bignolas Mira da Silva
Prof. Rita Andreia da Conceição Marques

Júri

Presidente: Prof. Daniel Jorge Viegas Gonçalves
Orientador: Prof. Miguel Leitão Bignolas Mira da Silva
Vogais: Prof. Ademar Manuel Teixeira de Aguiar

Dezembro 2022

Resumo

É possível perceber que na conjuntura atual, no setor das tecnologias de informação existe um interesse crescente na adoção de metodologias ágeis na gestão de projeto de desenvolvimento de software.

É possível identificar diversas frameworks, de metodologias ágeis, que conseguem uma mudança considerável nos hábitos de trabalho durante todo o ciclo de vida de um projeto. Scrum é uma dessas frameworks ágeis que tem por base a interatividade, o incremento, o processo e é empírica. Para além disso, Scrum ainda consegue agregar valor ao projeto através da geração de foco, criação de clareza e transparência em todos os processos e atividades de um projeto. Apesar de todos estes benefícios é necessária uma cultura empresarial bastante disponível para a mudança de processos e para a introdução da framework Scrum.

Com base na nossa *Systematic Literature Review* (SLR) e na *Multivocal Literature Review* (MLR) conseguimos identificar os benefícios, as inibições e que tipo de facilitadores que podemos encontrar no processo de adoção da framework Scrum em projetos de desenvolvimento de software.

Após finalizarmos a nossa SLR e MLR, desenvolvemos um modelo de maturidade para Scrum e apresentamos através de entrevistas semi-estruturadas.

Palavras-Chave

Scrum, Metodologias ágeis, Gestão de projetos, Modelos Maturidade.

Abstract

It is possible to notice that in the current conjuncture, in the information technology sector there is a growing interest in the adoption of agile methodologies in the management of software development projects.

It is possible to identify several structures, of agile methodologies, that make possible a change in the work habits throughout the life cycle of a project. Scrum is one of those agile frameworks that is iterative, increment, process-based and empirical. For this, Scrum adds value to the project even through focus, activity creation through transparency, and transparency in all processes and projects of a project. Despite all these benefits, a corporate culture that is very available for changing processes and introducing the Scrum framework is necessary.

Based on our Systematic Literature Review (SLR) and Multivocal Literature Review (MLR) we were able to identify the benefits, inhibitions, and kinds of facilitators we can find in the process of adopting the Scrum framework in software development projects.

After finalizing our SLR and MLR, we developed a maturity model for Scrum and presented it through semi-structured interviews.

Keywords

Scrum, Agile Methodologies, Project Management, Maturity Models

Agradecimentos

Um agradecimento especial ao Prof. Miguel Leitão Mira da Silva e à Prof. Rita Andreia da Conceição Marques, orientadores desta dissertação, uma vez que eles merecem o meu especial reconhecimento pelos seus contributos, encorajamento e compartilhamento de conhecimento, que tornou este capítulo possível.

Quero também agradecer à minha namorada, Helena, pelo seu apoio incondicional ao longo desta etapa. Foi crucial contar com a sua compreensão e ajuda, para concluir este trabalho.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer a todos os participantes das entrevistas, aos meus colegas de mestrado, Pedro e Márcio e também colegas de trabalho que me ajudaram nos momentos mais desanimadores.

A cada um de vocês – Obrigado.

Índice

Resumo	ii
Palavras-Chave	ii
Abstract	iii
Keywords	iii
Agradecimentos	iv
Lista de Figuras	viii
Lista de Tabelas	x
Lista de Gráficos	xii
Lista de Fórmulas	xiv
Lista de Acrónimos	xvi
1. Introdução	1
1.1. Motivação	1
1.2. Problema	2
1.3. Objetivos.....	2
1.4. Estrutura da dissertação.....	3
2. Tema de investigação	4
2.1. Framework Scrum	4
2.2. Modelo de Maturidade.....	5
2.2.1. Capability Maturity Model Integration CMMI.....	6
2.3. Modelo de Maturidade Scrum	7
3. Métodos de Investigação	8
3.1. Design Science Research	8
3.2. Systematic Literature Review	9
3.3. Multivocal Literature Review.....	10
3.4. Entrevistas Semi-estruturadas	12
4. Revisão Sistemática de Literatura	14
4.1. Planeamento	14
4.2. Condução	14

4.3. Resultados.....	16
5. Revisão de Literatura Multivocal.....	17
5.1. Planeamento	18
5.1.1. Motivação	18
5.1.2. Perguntas de investigação	18
5.1.3. Protocolo de revisão	18
5.2. Condução da MLR.....	20
5.2.1. Seleção de dados	20
5.2.2. Análise da seleção de dados.....	21
5.3. Resultados da MLR	23
5.3.1. PI1 - Quais são os benefícios do Scrum?	24
5.3.2. PI2 - Quais são os desafios do Scrum?	24
5.3.3. PI3 - Quais são os inibidores que impedem a adoção do Scrum?	26
5.3.4. PI4 - Quais são os facilitadores da adoção do Scrum no desenvolvimento de software?	27
5.3.5. PI5 - Que modelos de maturidade existem para Scrum?	27
6. Proposta do modelo	30
7. Avaliação do modelo	35
7.1. Preparação das entrevistas com os participantes	35
7.1.1. Preparação	36
7.1.2. Características dos participantes	36
7.1.3. Condução das entrevistas	37
7.2. Apresentação do modelo.....	38
7.2.1. Avaliação das interações com o modelo	38
7.2.2. Avaliação dos resultados da entrevista	40
7.3. Aprovação do artefacto	45
8. Conclusão.....	47
8.1. Contribuições.....	47
8.2. Limitações.....	47
8.3. Trabalho futuro	48
Bibliografia.....	49
Anexos.....	53
Anexo 1 – Modelo de Maturidade	53
Anexo 2 – Resultados das empresas	58
Empresa A	58

Empresa B	59
Empresa C	59
Empresa D	59
Anexo 3 – Entrevista Semi-estruturada	59
Anexo 4 – Resultados da Entrevista Semi-estruturada.....	62

Lista de Figuras

Figura 1 - Framework Scrum [8].....	5
Figura 2 – Design Science Research [13].....	9
Figura 3 - Design Science Research, processo aplicado à dissertação.....	9
Figura 4 - Fases da Revisão Sistemática da Literatura	10
Figura 5 - Multivocal Literature Review	10
Figura 6 - Guia da Multivocal Literature Review, processo aplicado à dissertação.....	17
Figura 7 - Protocolo de Revisão.....	19
Figura 8 - Fluxo Multivocal Literatura Review	21

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Fontes de Literatura	11
Tabela 2 - Detalhe de pesquisa	14
Tabela 3 - Critérios de Inclusão e Exclusão SLR	15
Tabela 4 - Critérios de Inclusão e Exclusão MLR.....	20
Tabela 5 - Protocolo MLR com base nos filtros.....	21
Tabela 6 – Benefícios do Scrum.....	24
Tabela 7 - Desafios do Scrum	25
Tabela 8 – Inibidores à adoção do Scrum	26
Tabela 9 - Facilitadores a adoção do Scrum	27
Tabela 10 - Modelos de Maturidade para Scrum	28
Tabela 11 - Classificação percentual.....	28
Tabela 12 - Tabela de referências para elaboração de perguntas	29
Tabela 13 - Características dos participantes	37
Tabela 14 - Empresas avaliadas	39
Tabela 15 - Nível de Maturidade	39

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Metodologias de Investigação.....	15
Gráfico 2 - Publicações	16
Gráfico 3 - Número de publicações SLR.....	22
Gráfico 4 - Distribuição de artigos	23
Gráfico 5 - Experiência TI e Scrum	41
Gráfico 6 - Frequência da utilização do Scrum	42
Gráfico 7 - Melhoria da usabilidade.....	43
Gráfico 8 - Análise detalhada das falhas.....	44
Gráfico 9 - Utilização do Modelo na Organização.....	45

Lista de Fórmulas

Fórmula 1 - Fórmula de Cálculo.....	28
-------------------------------------	----

Lista de Acrónimos

MLR	Multivocal Literature Review
XP	eXtreme Programming
DSDM	Dynamic Systems Development Method
SLR	Systematic Literature Review
SM	Scrum Master
PO	Product Onwer
ST	Scrum Team

1. Introdução

Nesta primeira fase vamos apresentar quais foram as nossas motivações para a realização da dissertação, que tipo de problemas identificamos e como pretendemos resolver, por fim é apresentado detalhadamente a estrutura que servirá como guia para a elaboração de todo o documento.

1.1. Motivação

A metodologias ágeis estão a transformar o setor das tecnologias de informação com o seu paradigma de mudança. Muitas organizações do sector estão a forçar as suas equipas a seguir e adotar metodologias ágeis durante todo o ciclo de projeto. As utilizações de métodos ágeis assumem um papel fundamental no desenvolvimento de software e na entrega de produtos com valor acrescentado ao cliente.

No processo de implementação de metodologias ágeis podemos encontrar diversas frameworks, tais como *eXtreme Programming (XP)*, *Dynamic Systems Development Method (DSDM)*, *Kanban* mas o nosso foco será na framework Scrum por ser a mais popular. [1,2]

A Framework Scrum tem por base a interatividade, o incremento, o processo e é empírica, consegue ainda agregar valor, gerar foco, criar clareza e transparência em todos os momentos e atividades de um projeto. Sabemos também que este tipo de mudanças nas organizações, mesmo pelo fato de ser uma framework fácil de perceber e que gera valor, não são processos de adoção fáceis e que produzem por vezes problemas na sua implementação. O sucesso na adoção, através de facilitadores, desta framework e na sua utilização traduz-se numa entrega de valor acrescentado, como menores custos em termos de produção e numa melhoria anímica substancial nas equipas de projeto.

Foi nesse sentido que realizamos uma Revisão Sistemática de Literatura e em seguida uma Revisão Sistemática Multivocal para identificar os benefícios, os desafios, as inibições e que tipo de facilitadores que podemos encontrar no processo de adoção da framework Scrum em projetos de desenvolvimento de software.

Esta dissertação está dividida em várias secções, começando por um breve resumo dos tópicos que vamos abordar nas nossas revisões. Em seguida explicamos que tipo de metodologias utilizámos e como, durante a nossa dissertação. Na seção seguinte entramos na revisão de literatura, com o planeamento, a condução, avaliação dos resultados e uma breve discussão da revisão, passamos para a revisão de literatura cinzenta. Após terminada a seção anterior vamos apresentar a nossa proposta ao nosso problema de investigação. A sétima seção é a parte em que mostramos como avaliámos a nossa proposta. Na oitava e última seção será descrita a conclusão da investigação, as limitações encontradas durante todo o processo de elaboração da dissertação, e definimos também quais são as nossas sugestões para trabalho futuro a realizar.

1.2. Problema

A Framework Scrum é uma abordagem utilizada que é bastante conhecida no desenvolvimento de software, mas a sua complexidade de integração por vezes gera confusão nas equipas de projeto e redução na qualidade geral do produto. Já trabalhei em algumas empresas que diziam usar o Scrum como framework para a implementação de metodologias ágeis, que por vezes não respeitavam os conceitos básicos da sua utilização. É nesse sentido que existe a necessidade de aprimorar a adoção dos processos inerentes a framework Scrum, onde possa desenvolver um produto de elevado valor e que satisfaça o cliente. [3,4]

Durante as nossas revisões sistemáticas fomos encontrando vários temas que reforçam a nossa teoria de que não existe uma forma de avaliar corretamente a adoção do Scrum nos projetos de desenvolvimento de software. [3,5]

Identificamos quais seriam os benefícios que o Scrum incrementava nos projetos e de que forma seria importante a utilização desta framework. Foi também identificado quais seriam os desafios que as organizações iriam encontrar na sua adoção, que tipo de inibidores eram encontrados durante o processo de adoção e que tipo de facilitador era usados para ultrapassar esses problemas.

No entanto durante as nossas revisões só foi possível encontrar um modelo de maturidade, não encontramos um guia de boas práticas a explicar qual seria o caminho mais adequado para atingir o sucesso na implementação do Scrum. Não encontramos nenhum processo concreto que identificasse qual o grau de maturidade da adoção do Scrum durante todo o processo de desenvolvimento e nem um modelo específico para avaliar esse grau de maturidade. [6]

1.3. Objetivos

Um dos objetivos desta dissertação passou pela realização de uma SLR e uma MLR que tem por base cinco perguntas de investigação e que para além de fornecer uma visão geral da framework Scrum, vai responder a quais os benefícios na adoção de Scrum, que tipo de inibidores vamos encontrar na sua adoção e quais os facilitadores na sua adoção durante o processo de desenvolvimento de software.

Além disso, também ajudou a identificar qual a melhor estratégia e modelo a adotar em projetos de desenvolvimento de software.

Assim esta pesquisa vai responder às seguintes questões:

PI1 – Quais são os benefícios do Scrum?

PI2 – Quais os desafios do Scrum?

PI3 – Quais são os inibidores que impedem a adoção do Scrum?

PI4 – Quais são os facilitadores da adoção do Scrum no desenvolvimento de software?

PI5 - Que modelos de maturidade existem para Scrum?

No final e como objetivo principal passou por criar um modelo de maturidade Scrum para avaliar o nível de maturidade da implementação da framework Scrum. No capítulo 5 desta dissertação explicamos com mais detalhe toda a estrutura e forma de cálculo do nosso modelo.

1.4. Estrutura da dissertação

Esta dissertação contém 8 capítulos que tem início com uma introdução e cada capítulo seguinte destaca as áreas para atingir o resultado final desejado. Abaixo segue um breve resumo do capítulo mencionado nesta dissertação.

Na primeira parte do documento podemos encontrar,

- **Capítulo 1 – Introdução:** neste primeiro capítulo foi explicado a nossa motivação, qual o problema que encontramos e que tentámos resolver, identificar os principais objetivos de entrega e a estrutura da nossa dissertação.
- **Capítulo 2 – Estado da Arte:** Damos um enquadramento geral dos temas que utilizamos na nossa investigação. Neste capítulo são abordados os conceitos da framework Scrum, modelo de Maturidade e modelo de maturidade para Scrum.
- **Capítulo 3 – Método de Investigação:** explica-se as metodologias de pesquisa escolhidas, descrevendo-se também a estrutura escolhida para a análise dos dados. Apresentamos também como foi realizado e estruturado as nossas entrevistas com os intervenientes.
- **Capítulo 4 – Revisão de Literatura:** No quarto capítulo, damos a conhecer o trabalho já existente da nossa Revisão Sistemática da Literatura. O objetivo desta SLR era encontrar respostas para os tópicos da nossa pesquisa.
- **Capítulo 5 – Revisão de literatura cinzenta MLR:** Nesta fase do documento e com base nos resultados obtidos na SLR apresentamos todos os resultados obtidos da nossa MLR, planeamento da revisão, condução da revisão e por último os resultados obtidos da revisão.
- **Capítulo 6 – Proposta de investigação:** é apresentada uma proposta com base nos resultados obtidos nos capítulos anteriores através do desenvolvimento de um modelo de maturidade.
- **Capítulo 7 – Avaliação:** Esta fase da dissertação é dedicada à apresentação dos dados recolhidos durante as entrevistas e documentação realizada, como forma a demonstrar a avaliação que foi realizada.
- **Capítulo 8 – Conclusão:** Para finalizar a nossa dissertação apresentamos as conclusões obtidas durante o estudo, onde são respondidas as questões de pesquisa, as limitações encontradas durante o estudo e identificado os trabalhos futuros.

2. Tema de investigação

Neste Capítulo da dissertação é feito um resumo de todo o estado da arte da matéria que vamos investigar. Numa primeira abordagem, explicamos em que consiste a framework Scrum, qual o seu principal objetivo nas metodologias ágeis, de seguida fizemos um resumo a explicar em que consiste os modelos de maturidade.

2.1. Framework Scrum

Scrum é uma das primeiras frameworks e mais utilizadas em processos de desenvolvimento ágil de software que surgiu no início da abordagem de engenharia de software durante o período de 1995-2001. [7] Scrum é uma framework que consegue lidar com problemas complexos e adaptativos, quer isto dizer que tem uma capacidade de mudança muito eficaz e que fornece aos produtos alto valor e um grau de qualidade elevada.

O Scrum é capaz de gerir e resolver problemas em produtos muito complexos. Podem ser usadas, pelas equipas técnicas, uma variedade de processos e técnicas que servirão para aumentar o valor deste produto. Scrum é iterativo e incremental na sua abordagem no desenvolvimento de software, inspecionar e adaptar o desenvolvimento de acordo com as necessidades. [8]

Existem dois artefactos principais, o Product Backlog e o Sprint Backlog. No Product Backlog é gerada uma lista ordenada de atividades, requisitos de desenvolvimento, correções de bugs em produtos. O Product Backlog é ordenado mediante alguns fatores como o seu valor, o risco para o projeto, a prioridade dos negócios e a sua necessidade. [9]

Existem 3 tipos de papéis na framework Scrum, Product Owner, Scrum Master e a equipa de desenvolvimento.

- O Product Owner é a pessoa responsável pelo produto, que representa o cliente.
- O Scrum Master é quem tem a responsabilidade de gerir e facilitar a vida das equipas de desenvolvimento, garantido que o ambiente está adequando para que seja concluído o produto com sucesso. [10]
- A equipa de desenvolvimento está responsável pelo desenvolvimento do produto.

No Scrum existem entregas de atividades incrementais ao produto que são conhecidas como sprint Backlog, geralmente são realizados entre duas a quatro semanas. Cada sprint é iniciado com um planeamento da atividade, conjunto de itens obtidos do Product Backlog, e depois termina com uma revisão geral a essa atividade. O processo de planeamento do sprint é gerido pela equipa Scrum e tem um tempo limite que não pode exceder as 4 horas. [2]

Durante um sprint são realizadas reuniões diárias no máximo de quinze minutos para que a equipa de desenvolvimento, juntamente com o Scrum master possam ter a noção do estado do sprint e otimizar a performance da equipa. O sucesso destas reuniões passa por não exceder o tempo limite de quinze minutos. No final de cada sprint existe um momento que é o sprint Review, nesta fase é avaliado todo

o sprint e as suas entregas, identificado se existe necessidade de alguma alteração que seja incrementada no próximo sprint. Nesta sessão estão presentes a equipa de desenvolvimento, o Scrum master, o Product Owner e os Stakeholders.

A Sprint Retrospective é uma parte essencial para a equipa Scrum, de um modo geral é nesta fase que a equipa avalia o seu desempenho durante o sprint, onde faz uma reflexão de todas as atividades que fizeram bem, daquelas que correram menos bem e o que podem fazer para melhorar as mesmas. O resultado desta Retrospective resulta num incremento de produtividade no próximo sprint. [11] Na Figura 1 está ilustrado todo o fluxo da framework Scrum.

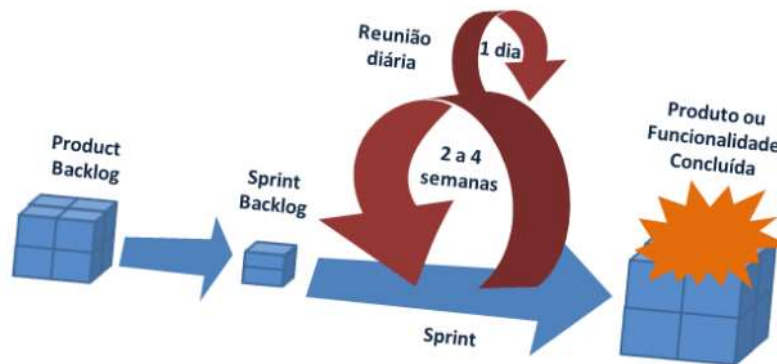


Figura 1 - Framework Scrum [12]

2.2. Modelo de Maturidade

Modelo de maturidade passa pela preocupação de encontrar a existência de uma referência que aborda quais as melhores práticas a cumprir no processo de desenvolvimento de software, na implementação de metodologias. Atualmente os modelos de maturidade tem a capacidade de melhorar determinados processos e avaliar os níveis de maturidade organizacional, podendo com isso melhorar os seus níveis de produtividade, os seus níveis no que diz respeito à qualidade dos produtos e a previsibilidade de atingir 'níveis' de capacidade de integração de modelos de maturidade. [13]

Modelos de maturidade desempenham um papel importante e oferecem melhoria nos processos de desenvolvimento de software a empresas de engenharia de software, que pretendem otimizar seus processos de desenvolvimento. Essas ferramentas disponibilizam um caminho evolutivo que determina, mantém e otimiza continuidade dos processos de desenvolvimento de software, com as melhores práticas adotadas e validadas pelo mercado. [14]

Watts Humphrey foi um especialista muito influente nesta área de abordagem. Durante o seu mandato no Software Engineering Institute (SEI), conseguiu estabelecer um programa de processos de

Software, acabou por liderar o desenvolvimento do Capability Maturity Model Integration(CMMI), e introduziu os métodos de avaliação nos processos de desenvolvimento de software. [14]

2.2.1.Capability Maturity Model Integration CMMI

O Capability Maturity Model Integration está disponível em duas representações, os tipos encenados e os tipos contínuos. Ambas representam áreas de organização de processos e aplicações genéricas. Embora o foco seja o mesmo conteúdo, ambas as duas representações têm visões bastantes diferentes. Podemos dizer que uma representação encenda está baseada nos processos da organização como um todo, fornecendo um guia para a melhoria de processos de áreas predefinidas. Uma representação contínua concentra-se na melhoria de processos de áreas individuais, escolhidas para se alinhar com as necessidades do negócio, oferecendo um caminho de migração mais fácil. [10]

CMMI representa um marco importante para o desenvolvimento de software, pois serve de alicerce para a utilização de uma metodologia até hoje usada nas organizações.

Capability Maturity Model Intergation é uma estrutura de procedimentos destinada a ser usada em muitas práticas recomendadas para o desenvolvimento de software e pode melhorar o processo de implementação. O CMMI é conhecido por representar um encadeamento de 5 níveis processuais de maturidade. As organizações na área de desenvolvimento de software pretendem atingir o nível máximo de maturidade, definidas por si, mas para alcançar esses objetivos é preciso satisfazer todos os níveis inferiores.

A capacidade esperada de uma organização que pretende atuar de forma madura depende muito da sua capacidade direta de realizar os objetivos, de controlar e melhorar os seus desempenhos nas áreas de implementação com base nas práticas do modelo. [10]

A utilização de CMMI coloca algumas barreiras em alguns casos devido aos processos de envolvimento em certificações. No entanto, podemos aferir que CMMI trata-se de um conjunto de princípios para alcançar a maturidade e não de uma metodologia. Neste caso, os princípios focam-se no amadurecimento dos processos inerentes ao desenvolvimento de software. O CMMI tem por base a preocupação em definir as suas métricas e práticas para garantir uma melhoria na continuidade e definição de objetivos [8], não apenas dar suporte a um conjunto mínimo de padrões para alcançar um determinado nível de maturidade, mas sim, possibilitar melhorias crescentes nos processos organizacionais.

A abordagem utilizada no CMMI suporta tanto uma melhoria continua nos processos como uma abordagem em etapas. Essas etapas fornecem várias áreas chaves para diferentes níveis, as áreas chaves tem como finalidade ajudar a avaliar onde é que uma organização está no seu processo de maturação, bem como fornecer direções de como atingir o nível seguinte de maturidade e o objetivo final.

Os níveis de maturidade ajudam as organizações a identificar o caminho que estão a seguir e as melhorias que estão a aplicar durante os processos relacionados, de uma forma incremental com um conjunto sucessivo de áreas de processos que passa de 1 até 5, definidos da seguinte forma.

- **Nível 1: Inicial** – Não existe um processo formal definido.
- **Nível 2: Gerido** – Já existe uma definição de processos mínimos e status dos projetos visíveis para a gestão dos principais objetivos.
- **Nível 3: Definido** – Os processos estão bem definidos e compreendidos, e são descritos em normas, procedimentos, ferramentas e métodos.
- **Nível 4: Quantitativamente gerido** – A organização e os projetos estabelecem objetivos quantitativos e qualitativos. O desempenho dos processos é utilizado como critério.
- **Nível 5: Otimização** – Todos os processos já estão definidos e organizados. As metas dos níveis anteriores já foram alcançadas.

2.3. Modelo de Maturidade Scrum

O principal objetivo do modelo de maturidade para Scrum é orientar e apoiar as organizações na área de tecnologias de informação que desenvolvem software e também a impulsionar o aperfeiçoamento, adotando uma abordagem específica para o papel do cliente. [4] Este tipo de modelo de maturidade ajuda as organizações menos familiarizadas a implementar a framework Scrum através de uma abordagem incremental.

O modelo de maturidade Scrum é desenvolvido com base na Capability Maturity Model Integration(CMMI) e em modelos de maturidade ágil que se concentram na framework Scrum. Podemos dizer que os níveis de maturidade do Scrum são semelhantes aos do CMMI e AMM. [4]

No modelo de maturidade Scrum existem 5 níveis de avaliação que determinam o grau de maturidade de aplicabilidade da framework nas organizações. Nível 1 (inicial), nível 2 (gerido), nível 3 (definido), nível 4 (quantitativamente gerido) e nível 5 (otimização). Podemos dizer que uma organização atinge o nível seguinte, sempre que cumpre com os objetivos e práticas do nível ao qual está inserida.

3. Métodos de Investigação

Nesta seção da dissertação vamos descrever o método (DSR) usada para desenvolvimento de trabalhos futuros e com estrutura de toda a dissertação. Os métodos utilizados para realizar a investigação é a SLR e a MRL, estes métodos deram resposta às nossas perguntas de investigação.

3.1. Design Science Research

A metodologia de Design Science Research (DSR), trata-se de um método de conexão com principal foco a solução de um problema, no final, o objetivo é gerar novos conhecimentos, outras formas de resolver um problema e criar uma realidade através da apresentação de uma solução, que seja completamente diferente da realidade atual.

DSR baseia-se no desenvolvimento de artefactos, isto é, na criação de modelos, na criação de métodos que influenciam o contexto e as pessoas que partilham esse mesmo problema. Durante o processo de aplicabilidade da metodologia DSR, temos de incluir 6 etapas pelas quais é necessário um rigor na sua usabilidade. [15]

- A primeira etapa do processo passa por identificar bem o nosso problema, perceber bem a sua dimensão.
- A segunda etapa do processo é encontrar uma boa definição dos objetivos a alcançar na procura da solução.
- Não menos importante, temos a terceira etapa que se foca no desenhar e desenvolver artefactos para a nossa solução.
- Na quarta etapa é o momento em que apresentamos a nossa solução, demonstramos a sua eficácia como resolução para o problema.
- Quinta etapa do processo passa por avaliar a sua usabilidade e perceber se corresponde aos objetivos definidos e a resolução do problema identificar.
- Por fim, a sexta etapa que desenvolve um plano de comunicação da solução.

Apesar de salientar que não existe uma rigidez na ordem de utilização das etapas do processo, quer isto dizer que é possível voltar a utilizar etapas durante todo o ciclo do processo de investigação. A Figura 2 ilustra toda a estrutura de uma DSR.

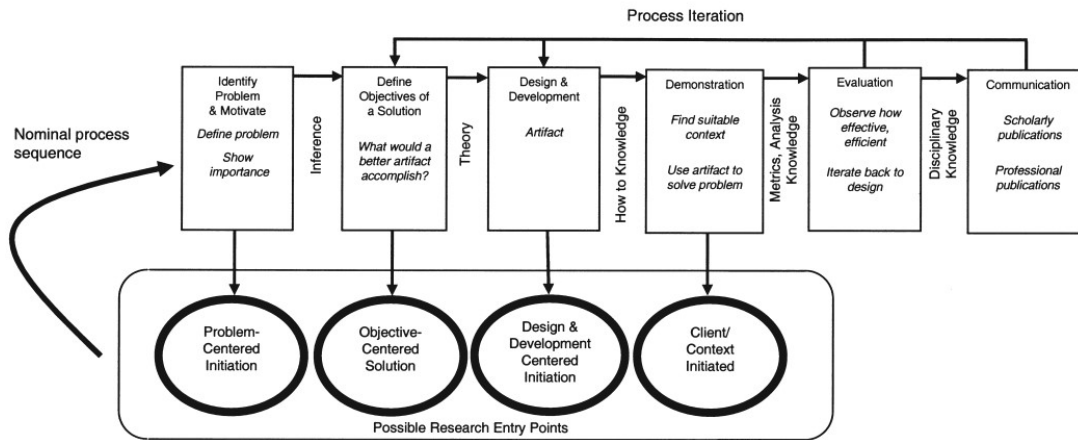


Figura 2 – Design Science Research [16]

Na Figura 3 está representada a estrutura da DSR da nossa dissertação, contemplando todas as fases estruturais do nosso documento.

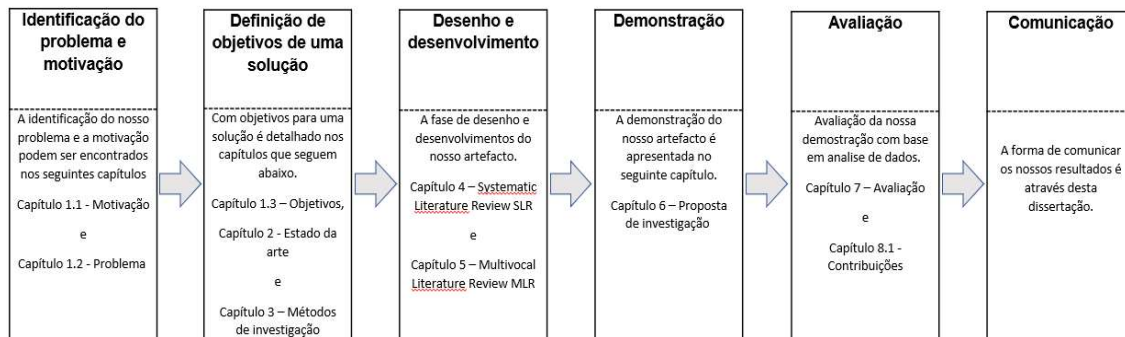


Figura 3 - Design Science Research, processo aplicado à dissertação

3.2. Systematic Literature Review

O método de investigação Systematic Literature Review ou em português, Revisão Sistemática da Literatura (RSL), que segundo é o meio de estudo que segue um método bem definido para identificar, avaliar e interpretar todas as evidências obtidas durante o processo de investigação, relacionadas à uma determinada área de investigação. Os resultados alcançados durante uma Revisão Sistemática de Literatura são muito mais convincentes do que propriamente os de uma abordagem mais informal para elaboração de um contexto de pesquisa [17–19].

Uma revisão sistemática deve ser realizada de acordo com uma estratégia de pesquisa, só assim irá responder a todas as nossas perguntas de investigação.

Esta revisão é baseada nas diretrizes de Kitchenham, que envolve três etapas, são elas o planeamento, condução e relatórios. [17]

Na fase de planeamento, é identificado o propósito da nossa revisão sistemática e a área de investigação, é também definido as perguntas de investigação relacionadas com a área.

Na fase de condução vamos identificar todos os objetos de estudo e determinar quais as fontes que vão servir de suporte para a nossa revisão

Na fase de relatório é feito uma síntese dos resultados obtidos e respondido às perguntas de investigação, acompanhada de um resumo.

Na figura abaixo, Figura 4, está representado graficamente uma revisão sistemática de literatura.

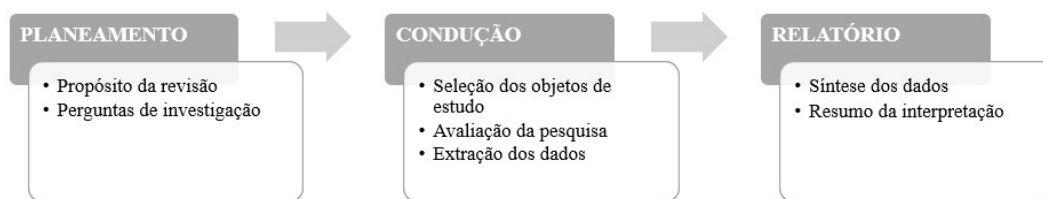


Figura 4 - Fases da Revisão Sistemática da Literatura

3.3. Multivocal Literature Review

Uma Multivocal Literature Review é muito idêntica a uma Systematic Literature Review, mas que tem como principais diferenças a introdução de literatura cinzenta, como blogs, livros, fóruns, páginas da internet e white papers. Esta literatura cinzenta é muitas das vezes produzida por profissionais qualificados da área de estudo e que são disponibilizados fora de fóruns académicos e publicações. Torna-se importante o uso de uma MLR pelo facto de ser possível expandir a extensão da pesquisa a incluir. Na figura 5 é possível observar essa mesma extensão. [20,21]

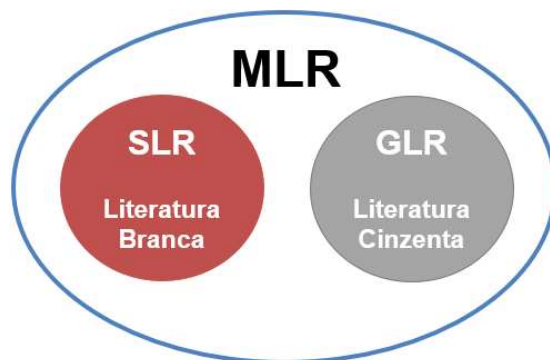


Figura 5 - Multivocal Literature Review

Uma MLR é muito útil para investigadores como também para profissionais da área de estudo, pois tem por base o recurso a resumos do estado da arte e das melhores práticas em uma área em específico. Uma MLR começa agora a ganhar terreno e a ser mais popular no mundo dos sistemas de informação, quanto mais estudos são conduzidos através de uma MLR, com diretrizes que garantem a qualidade dos processos e dos seus resultados, mais facilmente são aceites em artigos científicos.

As fontes de dados de uma MLR são diferentes de uma SLR, passa diretamente por motores de busca, tal como o google, através da introdução da pesquisa que pretende realizar. O objetivo desta MLR é completar e agregar valor nas nossas perguntas de investigação, identificou-se a necessidade de expandir os resultados obtidos na SLR através de uma MLR. [22]

Na tabela abaixo, Tabela 1 é possível identificar as principais fontes de informação de cada tipo de literatura efetuada durante a nossa investigação.

Tabela 1 - Fontes de Literatura

<i>White Literature</i>	<i>Gray Literature</i>	<i>Excluded Literature</i>
Publicações em revistas científicas, jornais e conferências	Livros, e-books, relatórios técnicos, fóruns da área	Ideias Conceitos Pensamentos

Existem várias diretrizes na literatura para realizar estudos de SLR em SE. No entanto, várias fases da MLR diferem daquelas da SLR tradicional. Em particular, o processo de pesquisa e avaliação da qualidade da fonte.

O nosso objetivo na utilização de uma MLR passa por retornar conhecimento suficiente para a nossa área de estudo, mas existem alguns desafios importantes que foram necessários ter em consideração, muitas das nossas evidências são geralmente baseadas em opiniões de profissionais e experiências. Para garantir a qualidade do estudo em causa, são utilizadas diretrizes para a realização da nossa MLR, tal como utilizado na nossa SLR, através de critérios de exclusão e inclusão de pesquisas obtidas e com suporte a motores de busca como o Google.

De seguida passamos a apresentar a estrutura usada durante a realização da MLR.

- **1ª Fase – Planeamento da MLR** - Planeamento da MLR consiste nas duas fases, a de estabelecer e perceber as motivações da realização de uma MLR e a definição do objetivo principal da MLR através das perguntas de investigação.
- **2ª Fase – Condução da MLR** - Na revisão procedemos a pesquisa por meio do uso da nossa Search String, a seleção dos artigos encontrados através da exclusão e inclusão dos mesmos,

avaliação da qualidade dos artigos selecionados, desenho da extração dos dados obtidos e por fim, síntese dos dados qualitativos e quantitativos.

- **3ª Fase – Resultados da MLR** - Nesta fase da MLR é semelhante às diretrizes utilizadas durante uma SLR, é realizado um resumo dos dados extraídos da literatura apresentadas.

3.4. Entrevistas Semi-estruturadas

Durante a nossa dissertação foi necessário recorrer a um estudo através de entrevistas presenciais, que foram realizadas a profissionais na área de desenvolvimento, gestão de projetos e analistas de sistemas, de diferentes organizações e áreas de posicionamento no mercado. A realização destas entrevistas teve por base a utilização de pesquisa qualitativa para determinar se o modelo que estamos a desenvolver se aplica às necessidades das organizações. Foi possível através deste estudo responder a diferentes questões do cotidiano dos profissionais entrevistados, questões práticas como por exemplo, como é que hoje em dia fazem as coisas e como é que está implementado nos dias de hoje.

Antes de realizarmos uma entrevista é necessário que haja uma preparação exaustiva para que seja possível determinar se pode ou não ser útil a informação obtida, quero com isto dizer, é feito uma triagem a todos os elementos entrevistados, com a finalidade de selecionarmos os que têm potenciais para disponibilizar informação suficientemente importante em relação ao tema selecionado.

Nas entrevistas os entrevistados são utilizados como métodos de pesquisa. As entrevistas estão tendem a assumir uma variedade de formatos, tais como, entrevistas estruturadas e entrevistas não estruturadas. Uma entrevista estruturada dá pouca margem quando se refere a variação de nas respostas enquanto uma entrevista não estruturada está mais focada na observação dos dados em abertos. [23] Para balancear as entrevistas e não usarmos os dois extremos, acabamos por optar por entrevistas semiestruturadas, estas permitem um retrato mais aprofundado e longo que serve como orientação sobre o tema da dissertação.

Outro dos aspetos que facilita a entrevista é as entrevistas cara a cara. Isto permite que a entrevista qualitativa obtenha inputs válidos sobre a entrevista [24]. Outro aspeto importante é este tipo de entrevistas serem relativamente baratas e com um nível de dados muito ricos. Se comparamos com outros tipos de entrevista, as entrevistas presenciais permitem acompanhar a ordem de como são respondidas as perguntas e também ter noção do contexto da entrevista, evitando assim ruído de fundo que possa desviar o resultado final. [23]

Para concluir, este tipo de metodologia de entrevista facilita muito o ajuste e pode combinar com outros métodos quantitativos. A utilização de entrevistas semiestruturadas é focada no seguimento de um guia através de perguntas fechadas e perguntas abertas, já pré-definidas anteriormente. Estes tipos de entrevistas são facilmente adaptáveis quando o investigador quer validar várias alternativas ou até mesmo conhecer melhor o tema e explorar novas alternativas [25].

Embora as entrevistas síncronas sejam consideradas em que o entrevistador e o entrevistado estejam no mesmo espaço físico, no nosso caso e recorrendo à tecnologia que tínhamos à disposição, optamos por utilizar as vídeo chamadas em alguns casos, enviando por email da entrevista semiestruturada. Foi adotada esta solução por diferentes motivos, a limitação geográfica, as restrições financeiras que acarreta deslocções geográficas e especialmente o tempo despendido para a realização das mesmas.

4. Revisão Sistemática de Literatura

Nesta seção do documento apresentamos a SLR que teve como principais objetivos de pesquisa, a identificação de um modelo de maturidade para Scrum. Antes de reconhecer a importância e singularidade deste estudo, foi feita uma pesquisa inicial em trabalhos científicos relacionados, com base no protocolo Systematic Literature Review (SLR), a fim de identificar quaisquer estudos existentes que relacionassem este mesmo tópico.

4.1. Planejamento

Esta SLR teve como objetivo apresentar evidências sustentadas em artigos científicos, que fossem relevantes para a resposta das 5 questões de pesquisa. Esta primeira fase foi realizada em fevereiro de 2022. Durante o desenvolvimento foram usadas palavras-chaves relevantes e uma string de pesquisa que contribuíram para um conjunto de dados na tentativa de descobrir estudos anteriores que tivessem ligação com a nossa necessidade para responder a todas as perguntas de pesquisa sugeridas. A Tabela 2 representa todos os detalhes utilizados para a nossa revisão.

- **Search String:** Scrum and (maturity or assessment or evaluation) and model.

Tabela 2 - Detalhe de pesquisa

COMPONENTES	DETALHE
Origem	EBSCO
Pesquisa Avançada	AB Resumo
Período de seleção	1996 - 2021
Tipo de fontes	Revistas Acadêmicas, Conferências
Idiomas	Inglês, português e espanhol
Resultados	160 artigos

O processo de condução tem por base a nossa *Search String*. Nesta fase preliminar foram encontrados 160 artigos.

4.2. Condução

Para obter maior rigor na nossa revisão foi utilizado o critério de inclusão e exclusão, como ilustrado na Tabela 3. Neste momento do processo os artigos obtidos entram para a fase 2, remover os artigos que estavam em duplicado, após eliminação ficamos com 131 artigos selecionados para estudo.

Tabela 3 - Critérios de Inclusão e Exclusão SLR

Critério de Inclusão	Critério de Exclusão
Publicados depois de 01-01-1996 Texto totalmente acessível a leitura Textos escritos em língua portuguesa, inglesa ou espanhol Palavras-Chave: Modelo Maturidade, Avaliação, Scrum	Não identificado o autor Não identificado a data de publicação

Depois de removidos os artigos duplicados, foi realizada uma leitura do resumo de cada artigo para identificar o seu conteúdo, obtivemos 77 artigos.

Para concluir o nosso critério, fizemos uma leitura da introdução e ficamos com 26 artigos selecionados. O Gráfico 1 ilustra todos os resultados obtidos durante a nossa investigação.



Gráfico 1 - Metodologias de Investigação

A nossa revisão de leitura aos 26 artigos teve como base diferentes métodos de investigação, sendo que 62% dos artigos lidos tiveram origem em conferências e 38% em artigos de revistas académicas, como ilustrado no nosso Gráfico 2.



Gráfico 2 - Publicações

4.3. Resultados

No final do trabalho de investigação não foi possível concluir com rigor e obter uma resposta concreta ao problema identificado. Com base nesta análise fomos inevitavelmente forçados a optar por uma nova revisão, mas desta vez uma Multivocal Literature Review.

Com base nos resultados obtidos anteriormente na revisão sistemática de literatura, fomos obrigados a mudar a estratégia e para recorrer a uma multivocal literature review. A finalidade de adotar esta estratégia foi no sentido de tentarmos identificar mais modelos e com a informação obtida, recriar um novo modelo que fosse testado e aprovado. [3,26,27]

5. Revisão de Literatura Multivocal

Este capítulo da dissertação corresponde à fase do processo de MLR. Como mencionado anteriormente começa por explicar a motivação para esta nova revisão, seguindo-se os objetivos e as correspondentes questões de investigação que se respondeu ao longo da revisão, salientando que nas respostas às perguntas de investigação foram consolidados os dados obtidos na SLR e juntamente com a MLR. Esta MLR proporcionou o aumento de conteúdo de análise para a conclusão da nossa dissertação, foi possível obter maior qualidade nas respostas às perguntas de investigação.

O próximo passo apresenta a estrutura da MLR, todos os processos estão expostos na Figura 6. A estrutura de uma MLR começa no planeamento, passamos para a condução e por fim para o relatório dos resultados [20], um pouco semelhante com a SLR já realizada anteriormente, mas desta vez com foco na literatura cinzenta.

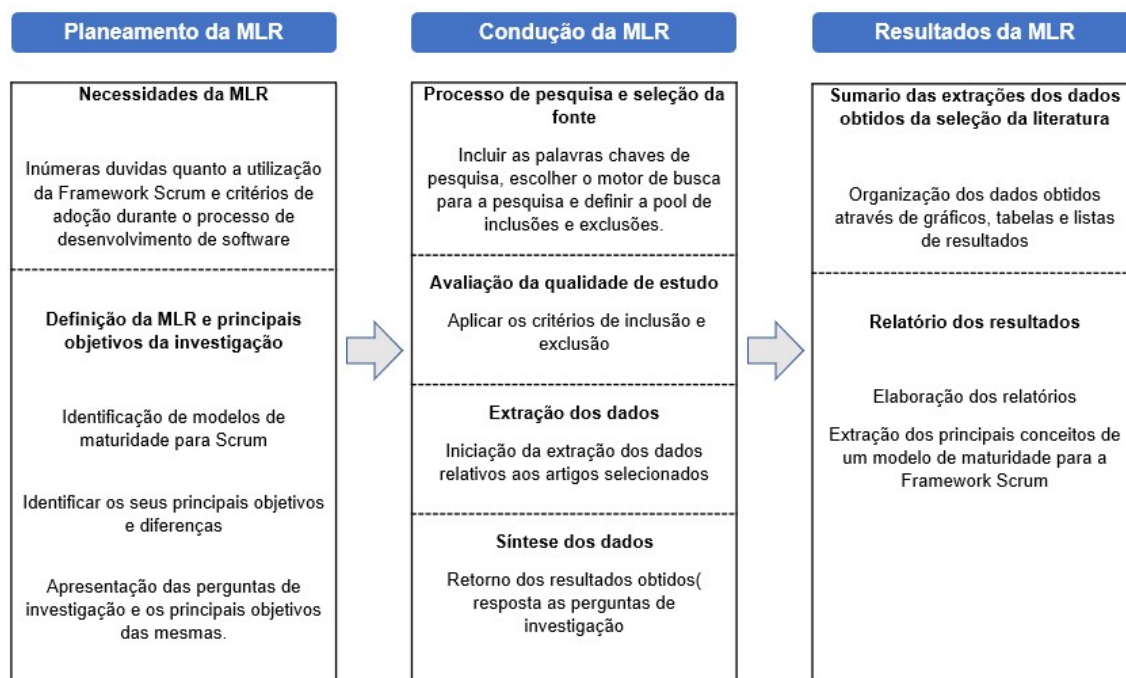


Figura 6 - Guia da Multivocal Literature Review, processo aplicado à dissertação

De seguida vamos apresentar de forma mais detalhada cada passo da estrutura da MLR, quais as nossas motivações para o desenvolvimento.

5.1. Planejamento

Esta MLR teve como objetivo apresentar evidências sustentadas em artigos não científicos, literatura cinzenta, que fossem relevantes para responder às 5 questões já apresentadas anteriormente. Durante a condução da MLR foram usadas palavras-chaves relevantes e uma string de pesquisa que contribuíram para um conjunto de dados.

5.1.1. Motivação

A framework Scrum está a tornar-se num dos conceitos mais usados na área de tecnologias de informação. O paradigma Scrum veio para ficar e com isso trouxe inúmeras dúvidas quanto a sua utilização e adoção durante o desenvolvimento de soluções.

O propósito da nossa revisão passa por explorar, investigar e explicar os vários fatores que tornam esta metodologia ágil numa das mais populares e utilizadas. Também aumentar o rigor das respostas às nossas perguntas de investigação.

5.1.2. Perguntas de investigação

O objetivo desta revisão de literatura a artigos “cinzentos” têm por base cinco perguntas de investigação, PI1, PI2, PI3, PI4 e PI5, que para além de fornecer uma visão geral da framework Scrum, respondeu a quais os benefícios na adoção de Scrum, que tipo de inibidores vamos encontrar na sua adoção e quais os facilitadores na sua adoção durante o processo de desenvolvimento de software.

Além disso, também ajudou a identificar qual a melhor estratégia e modelo a adotar em projetos de desenvolvimento de software.

As perguntas referidas anteriormente, para além de serem respondidas através da nossa MLR, também foram complementadas já com algumas respostas da nossa SLR.

5.1.3. Protocolo de revisão

Com o propósito de encontrar respostas para as perguntas de investigação deste trabalho, foram usadas palavras-chaves e também uma Search String com a finalidade de obter o máximo de artigos relevantes para a obtenção de dados. Foi também definido critérios de inclusão e exclusão de artigos para tornar a nossa pesquisa mais credível. Abaixo segue a lista de elementos correspondentes a esta seção.

- **Prefixo:** filetype:pdf
- **Search String:** 'Scrum and (maturity or assessment or evaluation) and model'.
- **Motor de busca:** Google

Com base no protocolo de revisão foi elaborado um fluxo como demonstra a Figura 7. Na fase mais preliminar foi realizado uma pesquisa dos artigos de acordo com a nossa Search String. Na segunda

parte do fluxo aplicamos os critérios de inclusão e exclusão, que estão representados na tabela 4. No terceiro momento do nosso fluxo, usamos o efeito bola de neve (Snowball). Na quarta parte do fluxo realizamos uma leitura superficial para encontrar artigos que contenham as palavras-chave. Após concluirmos esta parte do fluxo, os artigos devem seguir para os próximos passos de triagem.

Na quinta fase do fluxo é realizada uma limpeza aos artigos duplicados por forma a começar a eliminar os que não tem interesse para a nossa área de pesquisa. Na sexta fase, já após a seleção anteriormente realizada, o critério é começar a ler os artigos com maior rigor e perceber se os dados que estão disponíveis respondem ao solicitado, é a fase de conclusão que determina o número de artigos que vamos usar para responder às nossas perguntas de investigação. Mais abaixo é explicado com maior detalhe todas as fases da estrutura da MLR.

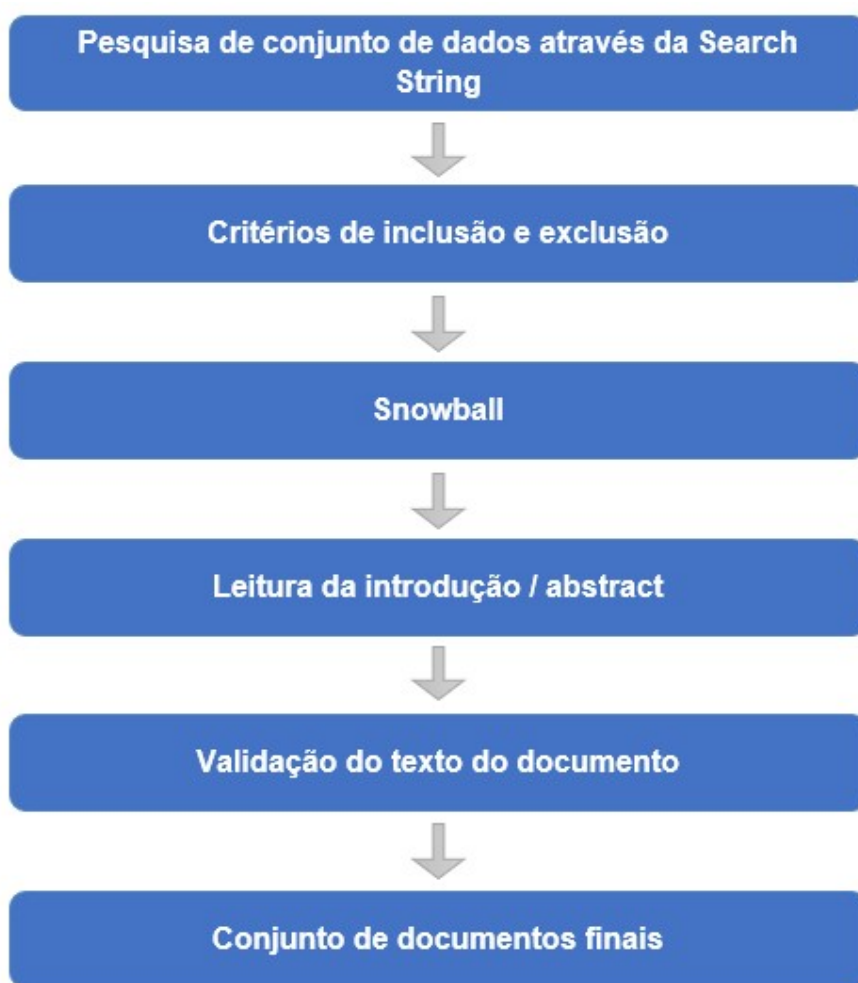


Figura 7 - Protocolo de Revisão

Na Tabela 4 disponibilizamos todos os critérios de inclusão e os critérios de exclusão usados para reduzirmos o número de artigos necessários para avançar com a nossa revisão.

Tabela 4 - Critérios de Inclusão e Exclusão MLR

Critério de Inclusão	Critério de Exclusão
Publicados depois de 01-01-2009 Texto totalmente acessível a leitura Artigos em formato PDF Palavras-Chave: Modelo Maturidade, Avaliação, Scrum	Não identificado o autor Não identificado a data de publicação Anúncios ou propostas de trabalho

5.2. Condução da MLR

Nesta fase vamos descrever como foi conduzida a nossa MLR, como foi identificado e selecionado todos os artigos que contribuíram para a nossa análise.

O processo de condução teve por base a nossa Search String e nessa fase preliminar foram encontrados 4090 artigos, seguindo os critérios de inclusão apresentados na tabela 3.

5.2.1. Seleção de dados

Como referência, a Figura 8 é um resumo completo de todo o processo de revisão apresentado através de um diagrama. O mesmo tem uma representação visual para mais facilmente explicar todo o processo de seleção usado durante a MLR. A próxima imagem reflete todo o trabalho desenvolvido feito com base em processos metódicos da MLR.

Como pode validar abaixo, na primeira fase do processo usamos o filtro 1, são apresentados todos os resultados obtidos seguindo o critério de todos os documentos e todos os campos de seleção, com a utilização da Search String. Na etapa 2 já existe uma grande diferença no resultado porque aplicamos critérios de data, tipo de idioma e preferencialmente em formato do documento (PDF), nesta fase já contamos só com 260 artigos selecionados.

Na secção Snowball fomos validar todos os sites e artigos que encontramos e através dos mesmos validar as suas citações e posteriormente validar as citações das citações, com a finalidade de obter o máximo de informação relevante para a fase seguinte, adicionalmente encontramos mais 56 documentos que serviram de base para a fase seguinte. No filtro 3 fomos ler todos os artigos que encontramos e que faziam sentido guardar para a fase seguinte, nomeadamente as referências que tinham as nossas palavras-chave. Após essa seleção e após avaliarmos que a informação era repetida em alguns casos, aplicamos o filtro 4 que era remover toda a informação duplicada. Por fim, já com a informação filtrada, fizemos a leitura completa para responder às nossas perguntas de investigação.

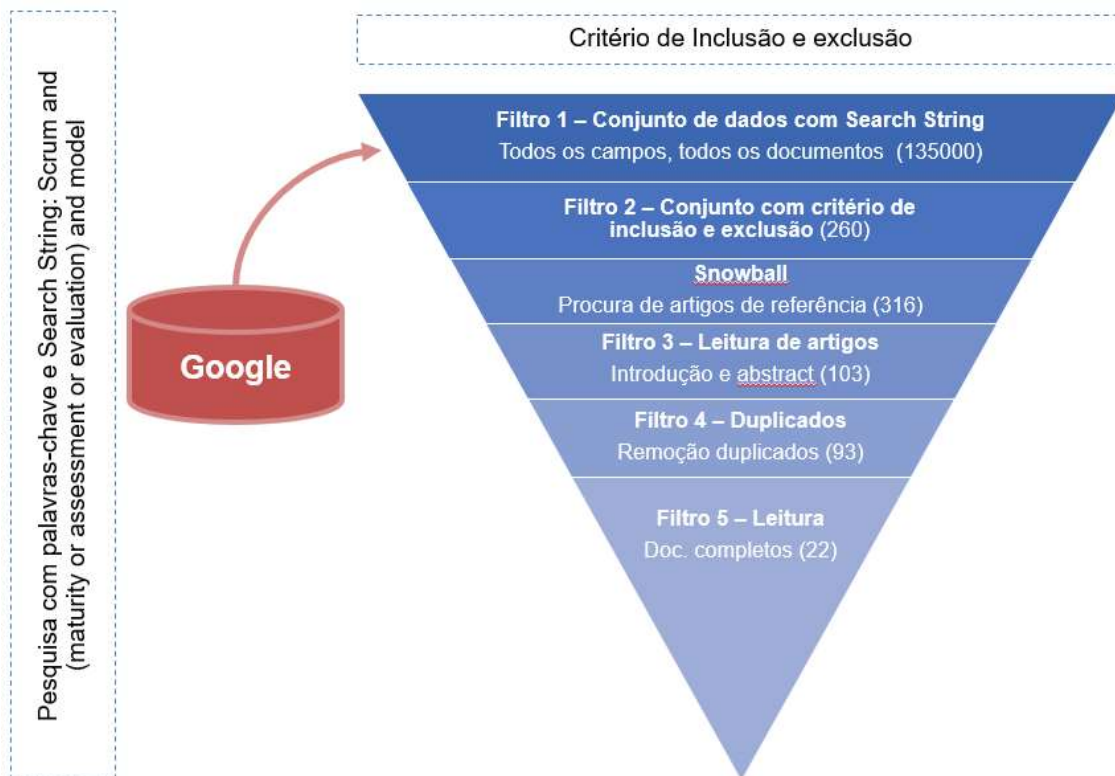


Figura 8 - Fluxo Multivocal Literatura Review

5.2.2. Análise da seleção de dados

Neste momento apresentamos a seleção final de artigos encontrados, abaixo é possível identificar e analisar os diferentes componentes resultantes da nossa pesquisa e respetivas fontes de dados, neste caso Google. É possível na Tabela 5 concluir que foram selecionados 22 artigos elegíveis para desenvolvermos o nosso trabalho de pesquisa e assim obter toda a informação relevante para responder às nossas perguntas de investigação. Foi destes 22 artigos que aumentamos a qualidade da informação disponibilizada em resposta às perguntas de investigação

Tabela 5 - Protocolo MLR com base nos filtros

Fonte	Search String	Filtro 1	Filtro 2	Snowball	Filtro 3	Filtro 4	Filtro 5
Google	Scrum and (maturity or assessment or evaluation) and model	135000	260	316	103	93	22

Legenda:

- Filtro 1 – Seleção de todos os campos
- Filtro 2 – Critérios de inclusão e exclusão
- Snowball – Aplicado para procura de artigos de referência
- Filtro 3 – Leitura através de introdução / abstract
- Filtro 4 – Removidos os artigos duplicados
- Filtro 5 – Leitura de artigos completos

No Gráfico 3 podemos verificar os anos em que foram publicados os artigos selecionados, tanto na SLR como na MLR. É possível observar que houve um investimento crescente nas metodologias ágeis, principalmente a implementação da framework Scrum nos últimos anos.

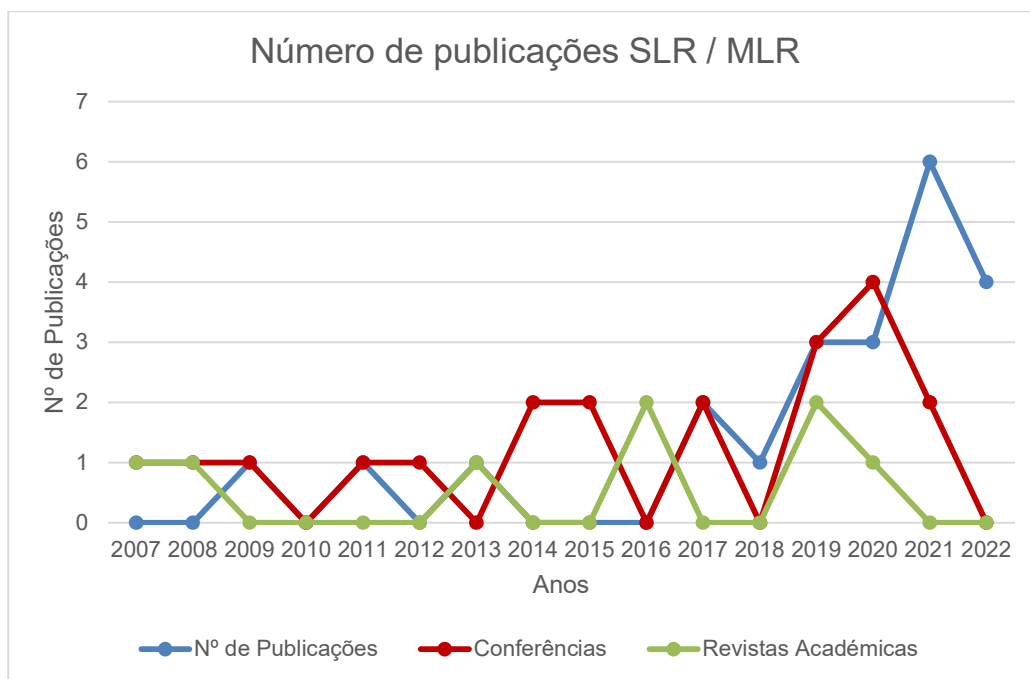


Gráfico 3 - Número de publicações SLR

Importante notar que nos últimos 10 anos houve um incremento nos artigos e sites onde são abordadas a temática de metodologias ágeis e a utilização da framework Scrum. Nos gráficos anteriores 3 e 4 é possível observar esse crescimento, comprovando a nossa teoria inicial de que as organizações, cada vez mais estão a optar por usar metodologias Ágeis, nomeadamente a utilização da framework Scrum no desenvolvimento de software. Existe mais interesse na investigação do tema e apresentação de resultados para o mesmo.

Podemos também observar a diferença entre a literatura branca (SLR) e a literatura cinzenta (MLR), em termos percentuais, refletida no gráfico 5 abaixo apresentado. Ao usarmos a mesma Search String conseguimos obter mais resultados na pesquisa por artigos não científicos do que artigos científicos. Ainda existe uma grande diferença entre ambos, o que leva a entender que os profissionais da área de tecnologias de informação ainda não estão a publicar artigos científicos suficientes, existindo um grande caminho a percorrer em termos de investigação científica.

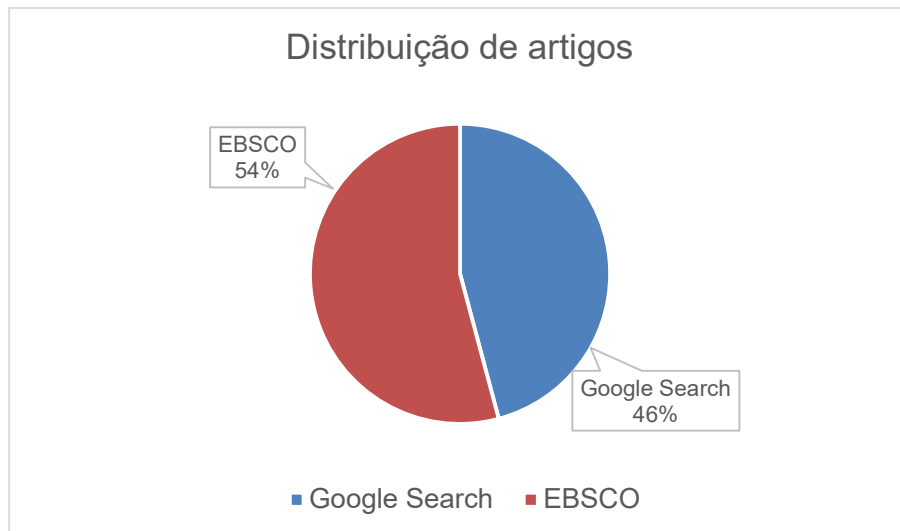


Gráfico 4 - Distribuição de artigos

Numa análise mais concreta podemos observar que durante estes últimos 10 anos o crescimento na investigação e procura de respostas foi crescente. Olhando com mais incidência para o gráfico anterior, podemos determinar que muitos profissionais optaram por partilhar o seu conhecimento também em literatura cinzenta, deixando a leitura branca com pouca mais de metade das publicações. 46% dos resultados de pesquisa foram encontrados na literatura cinzenta. Com esta informação podemos concluir que não existe muita informação realizada em artigos científicos que comprovem a sua total funcionalidade e onde é feita uma revisão científica ao tema em estudo. Os dados mencionados estão refletidos no Gráfico 4.

É importante referir que os valores no ano de 2021 são menores nas publicações tanto a nível de literatura cinzenta como branca, podendo supostamente ser justificado devido aos efeitos da pandemia global da Covid-19, com impacto brutal na economia global. Esta pandemia veio alterar profundamente todas as rotinas diárias de uma organização e também o bem-estar da humanidade.

Podemos concluir que tivemos mais sucesso quando foi realizado a MLR, porque nessa fase foi possível identificar mais fontes, com mais informação credível e com dados suficientes para conseguirmos elaborar o nosso modelo de maturidade.

5.3. Resultados da MLR

Nesta fase da revisão vamos focar nos resultados obtidos e dar a conhecer a informação que foi obtida para dar resposta às nossas perguntas de investigação, apresentadas durante a etapa de planeamento.

5.3.1. PI1 - Quais são os benefícios do Scrum?

Como mencionado anteriormente na Tabela 6, a Framework Scrum é uma das mais populares no sector das Tecnologias de Informação [28,29] e foi possível com os resultados obtidos da nossa revisão identificar vários benefícios para a sua utilização.

Tabela 6 – Benefícios do Scrum

Benefícios	Nº de Artigos	Artigos
Adaptativo às mudanças	5 Artigos	[2,28–31]
Ajuda a resolver problemas complexos	4 Artigos	[4,11,32,33]
Desenvolver, entregar e manter produtos complexos	3 Artigos	[34–36]
Foco no aumento de produtividade	3 Artigos	[5,34,36]
Redução do tempo de desenvolvimento	2 Artigos	[10,37]
Redução e atividades redundantes	2 Artigos	[5,38]
Elevada qualidade do produto final	2 Artigos	[7,39]
Diminuição de custos de projeto	1 Artigo	[38]

O propósito chave de Scrum é desenvolver, entregar e manter produtos complexos de desenvolvimento de software. [32] As empresas optam por utilizar este framework porque facilita as mudanças rápidas durante o processo solicitadas pelos utilizadores. [11]

Scrum consegue ajudar os utilizadores a resolver problemas complexos e a gerir problemas de produtividade e criatividade durante o desenvolvimento de produtos de alto valor. [4] O foco principal é a capacidade de planeamento e comunicação que fortalece a liberdade às equipas para descobrirem soluções e tomarem decisões que vão acrescentar elevado valor ao produto final. [37]

Outro dos benefícios da framework Scrum está relacionado com o tempo e a sua redução de atividades desnecessárias e impeditivas de sucesso no projeto. [38]

Se existir uma redução acentuada nos prazos de desenvolvimento devido ao bom planeamento das tarefas e respetivas alocações, também irá proporcionar uma diminuição nos custos de desenvolvimento.

Podemos aferir que a framework Scrum não se trata de um processo padrão ao qual as equipas seguem determinadas atividades para criar um produto, mas sim, existe uma maior gestão e alocação de prioridades inerentes ao projeto, o que faz com que as equipas sejam organizadas nas suas tarefas. [30]

5.3.2. PI2 - Quais são os desafios do Scrum?

A introdução de novas metodologias ágeis, nomeadamente a framework Scrum, em processo de desenvolvimento de software são sempre encaradas como grandes desafios tanto individuais como coletivos numa organização. A adoção da framework Scrum é um estilo de gestão de projetos que proporciona uma melhor qualidade no desempenho e na complexidade das atividades, mas qualquer transformação organizacional que envolva mudanças, introduz sempre seus desafios. A tabela 7 ilustra os principais desafios encontrados. [40]

Tabela 7 - Desafios do Scrum

Desafios	Nº de Artigos	Artigos
Resistência à mudança	3 Artigos	[7,40,41]
Garantia de qualidade	3 Artigos	[39-41]
Falta de investimento	2 Artigos	[7,42]
Dificuldades na implementação	2 Artigos	[39,41]
Desafios de coordenação em múltiplas equipas	2 Artigos	[40,41]
Diferentes abordagens	1 Artigos	[41]
Engenharia de requisitos	1 Artigos	[41]

A resistência à mudança é um dos principais desafios encontrados na mudança de estilo, processos ou atividades laborais. As pessoas não estão dispostas a mudar a menos que seja por boas razões. [41] As pessoas tendem sempre a criar barreiras nos processos de mudança a menos que sejam adotados com bastante facilidade, mesmo as organizações que culturalmente são bastante flexíveis é possível encontrar resistência. Durante o processo de adoção do Scrum, a resistência à mudança pode se tornar uma das principais razões para a perda de tempo e produtividade.

Outro dos desafios é a dificuldade na sua implementação, normalmente a transformação organizacional ocorre na camada de gestão e, quando é apresentada as camadas mais abaixo gera desconforto, muitas das vezes a forma como é apresentada não gera impacto, mas sim desconfiança na sua adoção e sucesso na sua implementação.

Muitas das organizações que pretendem adotar o Scrum como framework para desenvolvimento de software, encontram claras evidências na falta de verbas para investimento em formação e coaching, evidências essas que traduzem para mais um desafio na correta adoção. É fundamental conceber às equipas sessões de formação em sala de forma a gerar um conhecimento mais profundo da framework.

Mesmo existindo uma formação adequada e capaz de introduzir valor adicional às equipas de desenvolvimento, quando chega o momento de aplicar esses conhecimentos, muitas vezes as equipas tendem a não conseguir encontrar a coordenação ou abordagem correta, gerando problemas. Estes desafios fazem com que as equipas voltem atrás na sua transformação e voltem a aplicar o antigo modo de trabalho.

Outro desafio passa pela engenharia de requisitos de alto nível. Em alguns casos os requisitos são definidos em alto nível o que para metodologias ágeis, principalmente para a framework Scrum são de difícil interpretação, havendo a necessidade de refinamento e decomposição dos mesmos para um nível de detalhe útil na utilização das equipas de desenvolvimento.

5.3.3. PI3 - Quais são os inibidores que impedem a adoção do Scrum?

Apesar da framework Scrum ser vista como ágil e de fácil compreensão na sua adoção e implementação, nem sempre essa adoção é de interpretação para as equipas de projeto. [28] Foi identificado em alguns artigos, estudos que apontam para inibidores que impedem e criam desafios na adoção do Scrum no desenvolvimento de software. A tabela 8 apresenta alguns dos inibidores para a utilização do Scrum.

Tabela 8 – Inibidores à adoção do Scrum

Inibidores	Nº de Artigos	Origem
Mudança na cultura organizacional	4 Artigos	[4,5,28,33]
Difícil interpretação	3 Artigos	[5,28,39]
Equipas demasiado volumosas	2 Artigos	[4,33]
Conhecimento inadequado de desenvolvimento	2 Artigos	[5,34]
Dificuldade na gestão de tempo	1 Artigos	[39]
Falta de comunicação	1 Artigos	[28]
Falta de motivação	1 Artigos	[28]

Durante o processo de adoção da framework muitas das organizações sentem demasiadas dificuldades ao nível cultural empresarial, no que diz respeito a rigidez das estruturas organizacionais como burocráticas. São necessárias mudanças profundas na cultura das equipas de trabalho, tanto a nível vertical como horizontal. [11,28]

Muitas das organizações têm dificuldades em assumir essas responsabilidades e criam barreiras na sua adoção, muitos dos elementos das equipas também revelam uma falta de conhecimento da framework o que gera desconforto.

Outro dos inibidores está relacionado com as equipas numerosas. Para que a framework Scrum surta resultados de sucesso é necessário reter o número de elementos por equipa [4,33] o excesso de elementos gera ruído desnecessário durante as reuniões diárias, problemas de interpretação dos procedimentos e conflitos internos.

A comunicação com os clientes também é outro dos inibidores que impedem o sucesso na adoção do Scrum, é necessária uma comunicação efetiva, muitas das vezes não é a frequência com que acontece, mas sim a informalidade que é adotada pelos intervenientes.

Não menos importante para a adoção da framework Scrum é a motivação das equipas de projeto para a introdução de novas técnicas de metodologias ágeis para o processo de desenvolvimento de software. [5]

5.3.4. PI4 - Quais são os facilitadores da adoção do Scrum no desenvolvimento de software?

Para que a adoção da framework Scrum no desenvolvimento de software é necessário ter em conta os seguintes facilitadores representados na Tabela 9.

Tabela 9 - Facilitadores a adoção do Scrum

FACILITADORES	Nº de Artigos	ORIGEM
Reduzir os elementos das equipas	2 Artigos	[4,32]
Garantir o foco das equipas	2 Artigos	[4,40]
Relação de proximidade com o cliente	2 Artigos	[4,38]
Reuniões diárias	2 Artigos	[4,37]
Promover liberdade às equipas	1 Artigos	[40]

Um dos facilitadores é dividir as equipas, reduzindo o número de elementos recomendados pelas boas práticas do Scrum, só assim vamos conseguir obter um melhor fluxo da comunicação interna e perceber todos os constrangimentos que temos durante o ciclo de vida de um projeto. [4,32] Com a redução de elementos por equipas mais pequenas, vamos assim garantir o foco dos elementos nas entregas e na qualidade do produto.

A relação de proximidade com o cliente é outro dos facilitadores de adoção muito importante, é com ele que estabelecemos relações de confiança, que serão determinantes para a qualidade das entregas e respetivas tarefas. [38]

Uma das recomendações da framework Scrum é as reuniões diárias entre elementos da mesma equipa, mas é imprescindível que essas reuniões comprem o limite de tempo para não extrapolar e criar ruído as atividades diárias. [37]

Durante o processo de adoção da framework Scrum é importante promover a liberdade dos elementos das equipas, só assim será garantida a procura de novas soluções para os problemas e para o desenvolvimento pessoal de cada elemento. Promover a liberdade é garantir uma qualidade do produto final. [40]

Para além das recomendações que facilitam a adoção da framework Scrum enumeradas acima, são necessárias práticas de formação a todos os elementos das equipas por especialistas em Scrum. Estas ações de formação vão apoiar as equipas a adquirirem uma cultura totalmente diferente e permitir que cada elemento da equipa possa por si só começar a adotar os comportamentos necessários para a utilização do Scrum.

5.3.5. PI5 - Que modelos de maturidade existem para Scrum?

Durante a nossa Revisão Sistemática da Literatura e após leitura de vários artigos científicos só foi possível identificar um modelo de maturidade, ilustrado na Tabela 10. O modelo identificado tem como base um modelo da Capability Maturity Model Integration (CMMI) onde é possível identificar 5 níveis de maturidade, a serem aplicados de acordo com as condições e práticas definidas em cada um dos níveis. [4]

Tabela 10 - Modelos de Maturidade para Scrum

Modelos	Nº de Artigos	Artigos
Modelo de Maturidade Scrum (MMS)	4 Artigos	[4-6,11]

Para avaliar o grau de maturidade, recorrem a uma avaliação para identificar áreas a melhorar, utilizando perguntas de resposta fechada, onde o critério de seleção das respostas são “Sim”, “Não”, “Em parte” e “Não aplicável”. Depois de realizado o inquérito é com base nos resultados obtidos que iniciamos os cálculos.

Para realizar os cálculos, utilizam representada na Fórmula 1 (Key Process Area - KPA). [5]

$$\frac{\sum(Yn) + \frac{1}{2}\sum(Pn)}{\sum(Tn) - \sum(NAn)} \times 100\% \text{ [43]}$$

Fórmula 1 - Fórmula de Cálculo

Onde:

Yn = Número de respostas. “Sim”

Pn = Número de respostas. “Em parte”

Tn = Total de respostas

NAn = Número de respostas não respondidas.

Depois de realizado todos os cálculos, é possível atribuir a seguinte classificação percentual a cada área identificada. A interpretação dessa classificação é feita da seguinte forma, como podemos avaliar na Tabela 11.

Tabela 11 - Classificação percentual

DESCRIÇÃO	RANGE
Totalmente alcançado	Valores percentuais entre 86% e 100%
Em grande parte, alcançado	Valores percentuais entre 51% e 85%.
Parcialmente alcançado	Valores percentuais entre 16% e 50%.
Não alcançado	Valores percentuais entre 15% e 0%.

Como mencionado anteriormente o modelo criado para validar o nível de maturidade das organizações está dividido em 5 níveis de maturidade, em que cada um dos níveis existem 6 seções, são elas, Scrum management, Product Backlog, Sprint Backlog, Sprint, Sprint Review e por últimos Sprint Retrospective. No total existem 84 perguntas, todas elas foram elaboradas de acordo com as referências bibliográficas

apresentadas na Tabela 12. Estão distribuídas pelas seções e níveis abordados anteriormente. Para melhor identificação da estrutura do modelo, podemos observar no Capítulo 6 ou mesmo no anexo 1.

Como já foi abordado acima, vamos aplicar a fórmula representada na Fórmula 1 a cada secção a fim de determinar qual a percentagem atingida. No final de cada nível é realizado um novo cálculo que consiste no cálculo da média das seis secções. Assim determinamos qual a percentagem global que foi atingida e a que range pertence o valor alcançado. Outro ponto a ter em consideração nesta regra de cálculo está relacionado com a passagem ao nível seguinte, isto só acontece quando um nível atingiu o valor máximo de classificação, “Totalmente alcançado”.

É com base neste MLR, vamos dar início a nossa proposta de investigação e perceber se realmente as empresas estão a implementar as práticas de Scrum no desenvolvimento de software da melhor forma. Perceber também se o modelo que criamos está a responder ao desafio de modelar o nível de maturidade de cada organização e apto para ser utilizado como ferramenta de suporte à implementação da framework Scrum.

Tabela 12 - Tabela de referências para elaboração de perguntas

Modelo de maturidade (anexo 1)	
Elaboração das 84 perguntas do modelo de maturidade Scrum	[3,6,12,44] ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}

¹ Scrum Org, What Is Scrum? A Better Way of Building Products, Scrum.Org (2022).

² A. C. Neto, Certificação Profissional Scrum Master, Scrum.Org (2021).

³ J. Sutherland and K. Schwaber, *the 2020 Scrum Guide*, ScrumGuides.org (2020, 2020).

⁴ SutherlandJeff, *Scrum Assessment Checklist*, ScrumInc (2012).

⁵ K. Kremenak and B. Linders, *Building Your Own Agile Team Maturity Assessment*, Info Q (2021).

⁶ K. Waters, *How Agile Are You? (Take This 42 Point Test)*, 101 Ways (2020).

⁷ D. Hawks, *Scrum Assessment Series*, AV Agile Velocity (2013).

⁸ K. Schwaber and D. West, *Open Assessments*, <https://www.scrum.org/open-assessments>.

⁹ K. Eby, *Agile Maturity Model, Matrix and Assessment Templates*, Smart Sheet (2021).

¹⁰ F. S. Garzón, *How to Make Project Management Maturity Models Useful for Agile Projects?* Agile Insider (2022).

6. Proposta do modelo

Nesta fase, o capítulo de proposta do modelo, damos início em concreto ao desenvolvimento e apresentação do modelo de maturidade. Com base na extração de dados realizada na nossa SLR e MLR, vamos analisar as principais métricas que envolvem a framework Scrum e a sua adoção em projetos de desenvolvimento de software. A prática de entrevistas semi-estruturadas a profissionais da área de Tecnologias de informação, vão apoiar a nossa tomada de decisão quanto ao futuro do nosso modelo de maturidade Scrum.

Abaixo segue a estrutura do nosso modelo de maturidade que vamos apresentar nas nossas entrevistas, nesta fase só apresentamos as perguntas que vamos efetuar por cada nível e dentro de cada secção, no anexo 1, segue um exemplar mais completo com as respostas, Sim, Em parte, Não e Não aplicável.

O nosso modelo foi pensado inicialmente com base nos níveis de maturidade apresentados pelo CMMI. São 5 os níveis que servem como pilares do nosso modelo, de seguida fazemos uma breve descrição de cada um.

- **Nível 1** – Neste nível as organizações não oferecem um ambiente estável para a implementação do Scrum. A sua capacidade de seguir os processos não é constante e é facilmente modificado à medida que o trabalho avança.
- **Nível 2** – No nível 2 já são estabelecidas algumas políticas para gerir e implementar a framework Scrum. São institucionalizados processos para organizar com alguma eficácia todo o caminho de implementação.
- **Nível 3** – Nesta fase já existe uma preocupação em seguir os processos padrão em toda a organização. Já existe a preocupação de documentar todas as evidencias para mais tarde analisar.
- **Nível 4** – No nível 4, para além de seguir todas as iniciativas já definidas nos níveis anteriores, é esperado uma definição quantitativa da qualidade e da produtividade do Scrum.
- **Nível 5** – neste nível de maturidade, toda a organização está focada na melhoria continua dos processos e já dispõe de meios para identificar pontos francos e pontos fortes.

Em cada nível existe 6 secções que representam os 5 eventos do Scrum e um de gestão de Scrum. Esta última secção tem como principal objetivo identificar todos os elementos que fazem parte da equipa de Scrum e todas as tarefas de gestão do Scrum. As restantes 5 secções são focadas em cada momento dos eventos Scrum. É daqui que são criadas as 84 perguntas que fazem parte do nosso modelo.

Estas perguntas foram o culminar de uma investigação exaustiva e que teve como suporte a nossa SRL e a nossa MLR.

Como mencionado anteriormente as respostas a cada pergunta é de resposta fechada. O entrevistado vai ter 4 opções para responder a cada pergunta. A seleção das respostas foi alcançada através da

avaliação baseados nas práticas, princípios e valores do desenvolvimento de software. Com base na nossa fórmula de cálculo disponibilizada pela CMMI, podemos determinar qual a avaliação atingida em cada nível. O uso da fórmula deve ser utilizado em cada nível de maturidade e não na totalidade das perguntas.

Após os cálculos por cada nível de maturidade, vamos verificar a que range corresponde o resultado obtido. O range tem por base o seguinte modelo de avaliação,

- **Totalmente alcançado** – Para alcançar esta avaliação, o resultado deve ser entre 86% e os 100%. Há evidências de uma completa e sistemática aproximação da totalidade de objetivos cumpridos.
- **Em grande parte, alcançado** – O resultado está entre os 51% e os 85%. Há evidências de uma sistemática aproximação dos objetivos definidos.
- **Parcialmente alcançado** – O resultado está compreendido entre 16% e os 50%. Há evidências de uma aproximação dos objetivos definidos.
- **Não alcançado** – O resultado está compreendido entre 15% e os 0%. Podemos aferir que há poucas evidências ou nenhuma no alcançar dos objetivos.

Só é possível chegar ao nível seguinte, se no nível atual o valor de avaliação for “Totalmente alcançado”, caso contrário, é necessário analisar todo o detalhe de cada pergunta para conseguir evoluir para o próximo nível.

SMM - Level1
1.1 - Scrum Management
1.1.1 – Existe a função de Scrum Master?
1.1.2 – Existe a função de Product Owner?
1.1.3 – Existe uma equipa de programadores?
1.1.4 – O PO entende a proposta do cliente?
1.2 - Product Backlog
1.2.1 – Sabe em que consiste um Product Backlog?
1.2.2 – Existe uma visão do projeto?
1.2.3 – O SM ajuda na identificação das partes interessadas no projeto?
1.3 - Sprint Backlog
1.3.1 – Sabe em que consiste um Sprint Backlog?
1.3.2 – O SM apoia a ST na criação da lista das tarefas?
1.4 – Sprint
1.4.1 – Sabe em que consiste um Sprint?
1.4.2 – São criados sprints?
1.5 - Sprint Review
1.5.1 – Sabe em que consiste um Sprint Review?

1.5.1 – Existem sessões de Sprint Review?
1.6 - Sprint Retrospective
1.6.1 – Sabem o significado de Sprint Retrospective?
1.6.2 – Existem sessões Sprint Retrospective?

SMM - Level2
2.1 - Scrum Management
2.1.1 – Há uma definição clara de quem é PO?
2.1.2 – Há uma definição clara de quem é o SM?
2.1.3 – Há uma definição clara de quem são os elementos da ST?
2.1.4 – Os processos Scrum já estão estruturados (Inicial, planeamento e estimativa, implementação, revisão e retrospectiva, revisão)?
2.2 - Product Backlog
2.2.1 – Existe o artefacto Product Backlog?
2.2.2 – Os clientes participam nas sessões?
2.2.3 – Os clientes atualizam o Product Backlog?
2.2.4 – O Product Backlog é dividido em tarefas?
2.3 - Sprint Backlog
2.2.1 – Os Stakeholders participam nas sessões?
2.2.2 – São criadas User Stories?
2.2.3 – Existe tempo limite para as sessões?
2.4 – Sprint
2.4.1 – São realizadas reuniões diárias?
2.4.2 – É realizado algum Sprint?
2.4.3 – A ST executa as tarefas de acordo com o definido?
2.5 - Sprint Review
2.5.1 – Toda a equipa participa na sessão de Sprint Review?
2.5.2 – Existe duração limite para a sessão?
2.6 - Sprint Retrospective
2.6.1 – O PO participa nas reuniões de Retrospective?
2.6.2 – A sessão tem 1 hora e meia ou 3 horas de duração?

SMM - Level3
3.1 - Scrum Management
3.1.1 – A equipa de programadores têm entre 5 e 7 elementos?
3.1.2 – Existe um <i>Burndown Chart</i> para acompanhar a implementação?
3.1.3 – O PO tem contacto direto com os clientes?

3.2 - Product Backlog
3.2.1 – São estabelecidas prioridades nas <i>user stories</i> ?
3.2.2 – O PO pode estabelecer prioridades nas <i>user stories</i> ?
3.2.3 – As <i>users stories</i> são priorizadas de acordo com os valores do negócio?
3.3 - Sprint Backlog
3.3.1 – As <i>users stories</i> são estimadas quanto ao tempo de implementação?
3.3.2 – Existem reuniões para definir a atribuição de estimativas?
3.3.3 – As <i>users stories</i> são pequenas o suficiente para caber no Sprint?
3.3.4 – A sessão só tem 4 ou 8 horas de duração?
3.4 – Sprint
3.4.1 – São realizadas reuniões diárias de inferiores a 15 minutos?
3.4.2 – O SM determina a duração do sprint com o PO?
3.4.3 – A ST identifica os impedimentos e obstáculos para o sprint?
3.4.4 – A ST identifica as dependências entre tarefas?
3.5 - Sprint Review
3.5.1 – O SM facilita as reuniões de revisão?
3.5.2 – A sessão tem a duração de 2 ou 4 horas?
3.6 - Sprint Retrospective
3.6.1 – O SM representa a ST na apresentação e no registo das lições aprendidas?
3.6.2 – O PO ajuda na entrega dos incrementos para o cliente?

SMM - Level4
4.1 - Scrum Management
4.1.1 – Burndown Chart é atualizado de acordo com o processo de implementação?
4.1.2 – O SM facilita e desbloqueia situações que possam criar desconforto na equipa?
4.2 - Product Backlog
4.3.1 – As <i>users stories</i> são estimadas pela equipa de desenvolvimento?
4.3.2 – Todos os elementos da equipa sabem o que os outros fazem?
4.3.3 – O Product Backlog tem detalhe técnico?
4.3.4 – O Product Backlog tem detalhe funcional?
4.3 - Sprint Backlog
4.3.1 – As reuniões têm a duração de 4 ou 8 horas?
4.3.2 – A ST fornece os inputs ao PO durante a criação das <i>user stories</i> ?
4.4 – Sprint
4.4.1 – Cada Sprint tem a duração entre 2 e 4 semanas?
4.4.2 – Todos os impedimentos e problemas são tratados?
4.4.3 – A ST identifica os critérios de aceitação?
4.4.4 – A ST implementa ações para mitigar os riscos?

4.5 - Sprint Review
4.5.1 – É apresentado os incrementos ao cliente?
4.5.2 – É recebido feedback dos <i>Stakeholders</i> e PO?
4.6 - Sprint Retrospective
4.6.1 – O SM apresenta os resultados do sprint para o PO?
4.6.2 – São consideradas ações de melhoria para o próximo sprint?

SMM - Level5
5.1 - Scrum Management
5.1.4 – Todos os projetos já estão no 4º nível de maturidade?
5.1.2 – São alcançadas todas as métricas do projeto, dentro do orçamento?
5.2 - Product Backlog
5.2.1 – O PO cria os épicos e as personas?
5.2.2 – O PO define o critério de aceitação de cada user story?
5.2.3 – A ST garante um claro entendimento dos épicos e das personas?
5.3 - Sprint Backlog
5.3.1 – Toda a equipa acredita na que o sprint vai ser alcançado?
5.3.2 – O PO revê e atualiza a prioridade do Product Backlog?
5.3.3 – A ST consegue estimar a duração de cada user stories?
5.4 – Sprint
5.4.1 – O PO define uma velocidade para estimar o próximo Sprint?
5.4.2 – Todas as <i>Daily Meetings</i> são na mesma hora e no mesmo local?
5.4.3 – O SM garante que o ambiente é agradável para a continuação do projeto?
5.5 - Sprint Review
5.5.1 – Todas as tarefas são implementadas?
5.5.2 – A ST apresenta todos os entregáveis para o PO?
5.5.3 – A ST identifica novas oportunidades ou melhorias para o próximo sprint?
5.6 - Sprint Retrospective
5.6.1 – As equipas sentem-se motivadas e comprometidas com a framework?
5.6.2 – Usam as sessões para discutir novas funcionalidades para aumentar a produtividade?
5.6.3 – Todos os elementos, PO, SM e ST participam na sessão de sprint Retrospective?

7. Avaliação do modelo

Nesta secção avançamos para a estrutura das nossas entrevistas, detalhar como foi elaborado a preparação da mesma, apresentar os participantes desta iniciativa, tal como as suas características, e também como foi elaborada a entrevista.

Também será apresentado a componente de avaliação da nossa dissertação, descrevemos de que forma realizamos a nossa avaliação à proposta apresentada. Podemos usar duas abordagens para realizar a nossa avaliação, naturalista e artificial.

A primeira abordagem, a naturalista consiste em realizarmos uma avaliação em artefactos de ambiente da vida real, já a segunda abordagem, a artificial consiste em efetuar a avaliação em ambientes de laboratórios, simulações de situações reais e argumentos teóricos.

No nosso caso aplicamos a abordagem naturalista, utilizando um ambiente real através da entrevista a profissionais de diferentes organizações na área de consultoria e desenvolvimento de software, que usem a framework Scrum. Desta forma conseguimos realizar a avaliação da nossa proposta, através de dois critérios de avaliação.

O primeiro critério passou pela demonstração do nosso modelo, aplicando e avaliando o uso do nosso artefacto desenhado em contexto de vida real para verificar o grau de maturidade do Scrum.

O segundo critério foi a realização de uma entrevista semiestruturada aos especialistas da área, para avaliar se o modelo apresentado responde à proposta apresentada, que passou por avaliar e determinar em que nível de maturidade as organizações se encontram.

7.1. Preparação das entrevistas com os participantes

Para iniciar a nossa proposta de entrevista, usamos como base os resultados obtidos tanto na nossa SLR como MLR, mencionadas nos capítulos 4 e 5 da nossa dissertação usamos o nosso modelo. Numa fase inicial o nosso modelo de maturidade foi apresentado a um conjunto de 30 participantes, para determinar todos os pontos de maturidade.

Na segunda fase foi possível a participação total dos 30 entrevistados anteriormente selecionados. Nesta segunda entrevista, apresentamos as nossas perguntas semi-estruturadas para avaliar o futuro do nosso modelo dentro das organizações e perceber também que tipo de alterações podem ser feitas ao modelo. Na tabela 13 é possível identificar a lista de entrevistados.

Uma grande parte dos entrevistados foram contactados através da plataforma LinkedIn (<https://linkedin.com/>), fizemos uma pesquisa por profissionais certificados na área de Scrum, entre PO e SM. A outra parte eram contactos que eu tinha na minha lista de profissionais que poderiam ajudar a responder à minha entrevista.

As entrevistas, na sua grande maioria foram realizadas através de um agendamento prévio e utilizado a plataforma Google Meet (<https://meet.google.com/>) para a realização das mesmas. As restantes entrevistas foram realizadas presencialmente em salas de reuniões da respetiva empresa de cada entrevistado. Todas as entrevistas tiveram uma duração prevista de 30 minutos, nos períodos entre agosto e setembro. No início de cada entrevista os participantes eram informados da confidencialidade dos dados partilhados.

Para facilitar a nossa apreciação da informação recolhida, usamos uma plataforma da Google, google forms (<https://docs.google.com/forms/>), para criar um formulário de suporte à nossa análise final.

7.1.1.Preparação

O processo de preparação das entrevistas foi elaborado da seguinte forma. Todos os entrevistados foram informados da confidencialidade dos dados e se concordavam com a recolha dos mesmos, após a confirmação era iniciada a entrevista. Num primeiro momento começamos pela apresentação do modelo. Durante a apresentação do modelo, os entrevistados foram respondendo a todas as perguntas. Já no final partilhamos a fórmula de cálculo e a como seria efetuado a sua aplicabilidade. Assim todos os participantes perceberam como seria feito o cálculo final e atribuição do nível correspondente.

Depois de respondido a todas as perguntas do modelo, seguiu-se a apresentação do formulário com as perguntas semi-estruturadas. Nesta fase os entrevistados tiveram a possibilidade de avaliar o modelo e deixar a sua opinião sobre o que poderiam melhorar.

Durante a sequência de entrevistas, não houve lugar a alteração das perguntas por forma a melhorar a qualidade das entrevistas. Sabíamos que se fossemos fazer essas alterações, iríamos estar a desvirtuar as respostas finais para os diferentes entrevistados.

7.1.2.Características dos participantes

Para a proposta de pesquisa fomos entrevistar 30 candidatos. Os profissionais entrevistados e que é possível verificar na tabela 12, fazem parte de empresas a atuar no mercado nacional na área de consultoria em tecnologias de informação, mais propriamente para desenvolvimento de software. Algumas dessas empresas são multinacionais e outras nacionais de bastante relevo no nosso mercado. Foi possível entrevistar dois profissionais a atuar no mercado francês, id 14 e id 15.

Tivemos o cuidado de entrevistar profissionais dos quais usam a framework Scrum durante o seu dia de trabalho. Assim garantimos que os dados recolhidos eram os mais próximos da realidade e com grande rigor.

Durante o nosso processo de entrevistas, a grande maioria dos candidatos tinham um grau académico superior à licenciatura.

Na maior parte dos entrevistados, a idade estava compreendida entre os 24 e 40 anos, só houve seis entrevistados em que a idade era superior a 41 e 60 anos,

Conseguimos realizar entrevistas a diferentes categorias profissionais e de diferentes níveis de carreira, só assim conseguimos ter uma ideia clara do grau de maturidade da utilização da framework nas empresas. A Tabela 13 estão identificados todos os participantes nas nossas entrevistas.

Tabela 13 - Características dos participantes

ID	FUNÇÃO ATUAL	IDADE	ANOS DE EXPERIÊNCIA EM TI	ANOS DE EXPERIÊNCIA EM SCRUM
01	Developer	26 e 40 anos	> 10 anos	entre 2 e 5 anos
02	Scrum Master	26 e 40 anos	entre 2 e 5 anos	entre 2 e 5 anos
03	Scrum Master	26 e 40 anos	> 10 anos	entre 2 e 5 anos
04	Product owner	26 e 40 anos	> 10 anos	entre 2 e 5 anos
05	DevOps	41 e 60 anos	> 10 anos	entre 6 e 10 anos
06	System Engineer	41 e 60 anos	> 10 anos	entre 2 e 5 anos
07	Scrum Master	26 e 40 anos	entre 6 e 10 anos	entre 2 e 5 anos
08	Site Reliability Engineer	26 e 40 anos	entre 6 e 10 anos	entre 2 e 5 anos
09	Scrum Master	26 e 40 anos	> 10 anos	entre 6 e 10 anos
10	Scrum Master	26 e 40 anos	entre 2 e 5 anos	entre 2 e 5 anos
11	Product owner	26 e 40 anos	entre 2 e 5 anos	entre 2 e 5 anos
12	Sap Consultant	26 e 40 anos	> 10 anos	< 2 ano
13	IT Manager	26 e 40 anos	> 10 anos	entre 2 e 5 anos
14	IT Functional Architect	41 e 60 anos	> 10 anos	entre 2 e 5 anos
15	Functional analyst IT	26 e 40 anos	entre 6 e 10 anos	< 2 ano
16	Product Owner	26 e 40 anos	> 10 anos	entre 2 e 5 anos
17	Scrum Master	41 e 60 anos	entre 2 e 5 anos	entre 2 e 5 anos
18	Software Developer	26 e 40 anos	entre 2 e 5 anos	< 2 ano
19	Data Science	26 e 40 anos	entre 2 e 5 anos	< 2 ano
20	Scrum Master	26 e 40 anos	entre 2 e 5 anos	entre 2 e 5 anos
21	Project Manager	41 e 60 anos	> 10 anos	< 2 ano
22	Team Leader	26 e 40 anos	> 10 anos	entre 2 e 5 anos
23	Product Owner	41 e 60 anos	> 10 anos	entre 2 e 5 anos
24	Product Owner	26 e 40 anos	entre 6 e 10 anos	< 2 ano
25	IT Consultant	26 e 40 anos	entre 6 e 10 anos	< 2 ano
26	Developer	26 e 40 anos	entre 2 e 5 anos	< 2 ano
27	Developer	26 e 40 anos	entre 2 e 5 anos	< 2 ano
28	Senior Developer	26 e 40 anos	entre 6 e 10 anos	< 2 ano
29	Consultor SAP ABAP	26 e 40 anos	entre 6 e 10 anos	< 2 ano
30	Consultor SAP FI	26 e 40 anos	entre 2 e 5 anos	< 2 ano

7.1.3. Condução das entrevistas

Na condução das entrevistas, utilizamos o nosso modelo em anexo (Anexo 1) que está constituído em 84 perguntas, separada por 5 níveis e em cada nível existem 6 secções de detalhe. Durante as entrevistas fomos apresentando as perguntas e os entrevistados respondiam de acordo com o seu conhecimento interno.

No final de cada nível era realizado o cálculo e apresentado o resultado aos entrevistados, de forma a perceber se estavam aptos para avançar para o nível seguinte. Caso não fosse possível era apresentado o restante modelo, mas não era exigido a respostas às perguntas seguintes. Era também apresentado uma análise detalhada do nível que não obtinham resultado positivo, para assim os

profissionais e as organizações ficarem com uma ideia do que deviam melhorar nos seus processos internos.

Para concluir a nossa apresentação foi realizada uma entrevista semi-estruturada para analisarmos o perfil de quando participante e concluir se o nosso modelo poderia ser aplicado e ao mesmo tempo recolher feedback de todos os intervenientes. Com esta informação será possível melhorar a performance do nosso modelo e incluir novas funcionalidades.

7.2. Apresentação do modelo

Esta avaliação envolveu a realização de uma entrevista semi-estruturada, que teve como principal objetivo a apresentação do nosso modelo. A apresentação através da entrevista é mais barata de avaliar e é possível determinar perante os entrevistados casos reais no contexto profissional. Através da apresentação conseguimos estabelecer objetivos claros de como seria a avaliação do mesmo e a utilidade benéfica em simulação real.

Garantimos também uma visão mais rigorosa de como seria aplicado o modelo durante o processo de desenvolvimento de software. Numa primeira fase optamos por escolher 4 profissionais, de forma aleatória para testarmos o modelo em ambiente real e concluir em que nível de maturidade estava a organização para a qual prestava serviço. Na segunda fase da entrevista, foram realizadas várias perguntas de resposta fechada e aberta, com a finalidade de avaliarmos se o nosso modelo seria adequado para implementação e credível para utilização.

7.2.1. Avaliação das interações com o modelo

Durante as nossas entrevistas aos vários participantes, fomos seleccionar 4 participantes de 4 diferentes organizações, para darem um contributo mais assertivo e adaptar o nosso modelo ao que é feito no dia a dia. Ocultamos os nomes das empresas por questões de privacidade, mas conseguimos adiantar que 3 são empresas nacionais, que estão a operar só com o mercado nacional e a outra empresa, trata-se de uma multinacional, do ramo automóvel, com grande expressividade no mercado nacional e internacional.

A escolha recaiu sobre estas 4 empresas por terem tido resultados bastantes diferentes entre si e pelo facto de grande parte dos entrevistados fazerem parte das mesmas. Podemos adiantar que só uma delas conseguiu atingir o nível 5 de maturidade, correspondente ao nível máximo do nosso modelo. As restantes 3 empresas de origem nacional, 2 delas não passaram do nível 3 de maturidade, tendo uma classificação de parcialmente alcançado e 1, não passou do nível 2 com uma classificação de em grande parte, alcançado. Para atingir os próximos níveis, terão de corrigir e adaptar vários pontos na sua utilização da framework de forma a obter uma classificação superior a 86% correspondente ao range apresentado na tabela 10.

Podemos analisar nestes dados que só a empresa internacional teve um resultado positivo, comparativos as restantes 3. Estamos a falar de empresas que estão altamente desenvolvidas e evoluídas nas áreas de tecnologias de informação, dando uma grande vantagem na implementação de

novas ideias, com uma cultura organizacional muito forte e com uma estrutura empresarial bem definida. Em quase todos os níveis analisados, obteve valores superiores a 90% da classificação, demonstrando a sua capacidade de utilização da framework. O mercado nacional comparativo ao mercado internacional, neste caso o mercado alemão, ainda tem um caminho longo para alcançar os resultados desejados.

Outra das conclusões que podemos tirar desta pequena análise é a cultura empresarial que existe entre empresas nacionais e empresas internacionais. Conseguimos perceber que as empresas de origem nacional, tem muito mais dificuldades em implementar a framework do que a empresas de origem internacional, provavelmente pela forte fricção que existe na nossa cultura de mudança, na falta de conhecimento dos procedimentos de implementação ou até mesmo por desconhecimento das regras a utilizar durante todo o processo de desenvolvimento de software.

A utilização do Scrum traz imensas vantagens como já foi mencionado anteriormente nas perguntas de investigação, acrescentado valor ao produto final e apoiando as empresas no desenvolvimento de software. Na Tabela 14 ilustramos as 4 empresas avaliadas.

Tabela 14 - Empresas avaliadas

ORGANIZAÇÃO	Nacionalidade	Nível	Classificação	ANEXO
Empresa A	Portuguesa	Nível 3	Parcialmente alcançado	Anexo 2
Empresa B	Alemã	Nível 5	Totalmente alcançado	Anexo 2
Empresa C	Portuguesa	Nível 3	Parcialmente alcançado	Anexo 2
Empresa D	Portuguesa	Nível 2	Em grande parte, alcançado	Anexo 2

Abaixo, na Tabela 15, é possível observar os resultados de ambas as empresas que disponibilizaram as respostas ao modelo, conseguimos observar que só uma das 4 empresas atingiu o nível 5, nível máximo do nosso modelo de maturidade Scrum. Não tendo uma amostra demasiado grande, mas o suficiente para podemos analisar que das 4 empresas só a empresa de origem internacional obteve o resultado máximo desejado para uma ótima utilização da framework Scrum.

Tabela 15 - Nível de Maturidade

NÍVEL	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Nível 1	97,22%	89,59%	95,14%	93,75%
Nível 2	88,89%	90,97%	88,89%	81,25%
Nível 3	38,20%	95,14%	68,75%	61,11%
Nível 4	45,83%	89,58%	62,50%	75,00%
Nível 5	47,22%	91,67%	44,45%	47,22%

Utilizamos o nosso modelo, anexo 1, para chegar aos valores apresentados acima. Analisado mais detalhadamente as empresas, podemos verificar que na empresa A, mesmo os níveis superiores ao nível 3 terem uma percentagem superior, não podemos contabilizá-los devido ao facto de no nível 3 não ter atingido o range, tabela 10, de "Totalmente alcançado". O mesmo acontece para as restantes

empresas, temos percentagem superiores às anteriores, mas só a podemos dar como validades se o nível anterior atingir o nível máximo desejado.

Numa primeira fase da nossa avaliação, na apresentação do modelo, podemos dizer que os resultados obtidos do modelo de maturidade funcionam e conseguem refletir a realidade das empresas estudadas que utilizam a framework Scrum no desenvolvimento de software.

7.2.2. Avaliação dos resultados da entrevista

Nesta fase vamos apresentar os resultados das nossas entrevistas semi-estruturadas ao modelo de maturidade Scrum. A entrevista estava dividida em 3 fases, informações pessoais, conhecimento Scrum e características do modelo, com um total de 14 perguntas. Toda esta informação pode ser validada no anexo 3 da nossa dissertação. Iniciamos a entrevista com perguntas do fórum mais pessoal, desde a idade, qual o seu grau académico, qual a sua principal função profissional. As duas perguntas seguintes estão relacionadas com os anos de experiência tanto no ramo de tecnologias de informação como na utilização da framework Scrum.

Começamos por avaliar a experiência profissional, podemos verificar no Gráfico 5 que todos os nossos entrevistados têm mais de 2 anos de experiência profissional na área de tecnologias de informação. 10 entrevistado tem entre 2 e 5 anos de experiência, 7 entrevistados entre 6 e 10 anos de experiência e por fim 13 dos entrevistados mais de 10 anos de experiência. Este nível de maturidade em termos de experiência foi muito relevante para a restante fase da entrevista. Demonstrar um grau muito elevado de conhecimento e competência, nesta fase de avaliação foi muito importante contar com os inputs dados por todos.

No que diz respeito a experiência na framework Scrum, os resultados já foram um pouco diferentes. Dos 30 entrevistados, 12 tinham menos de dois anos de contacto com a framework, entre os 2 e 5 anos contamos com 16 entrevistados, depois entre os 6 e os 10 anos de experiências temos 2 entrevistados e por fim, não temos ninguém com mais de 10 anos de experiência. Estes resultados foram muito úteis, para no final, determinar que o grau de conhecimento na framework ainda não está totalmente aprofundado e que tem forte impacto na sua implementação nas organizações. Se olharmos os níveis de maturidade obtidos, podemos verificar que só apenas uma empresa foi capaz de atingir o nível máximo de maturidade das 4 analisadas, da mesma forma podemos verificar que dos 30 entrevistados só cerca de 10% é que tem mais de 6 a 10 anos de experiência. Para concluir esta primeira fase de avaliação é possível verificar que ainda existe um longo caminho a percorrer para atingirmos maturidade suficiente para uma correta utilização da framework.

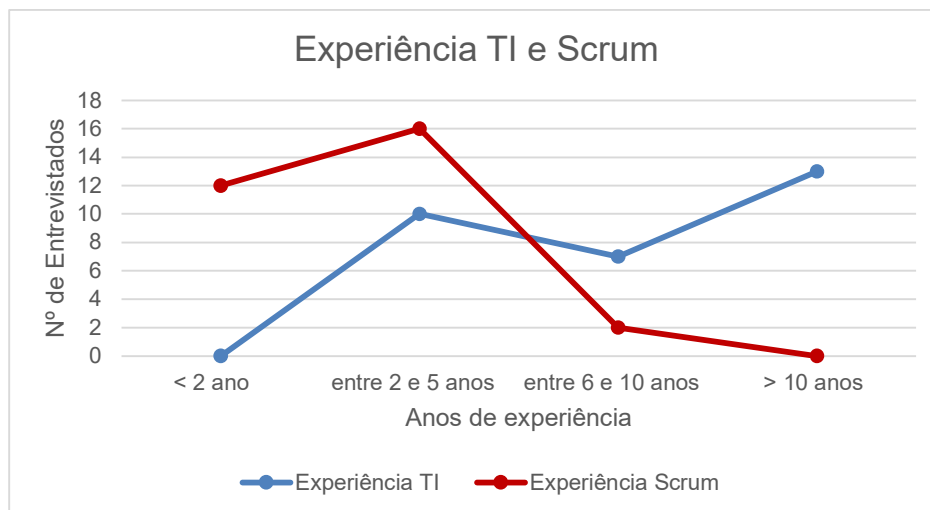


Gráfico 5 - Experiência TI e Scrum

Outra das perguntas realizadas na entrevista foi, “Como classifica o seu conhecimento pela framework Scrum?”. A pergunta estava classificada da seguinte forma, sem conhecimento, com algum conhecimento, conheço, conheço bem e especialista. No final o resultado foi bastante positivo, dos 30 entrevistados, todos tinham o conhecimento da framework, sendo 40% dos entrevistados um total de 12 pessoas tinham conhecimento da framework. Já com 50%, 15 entrevistados diziam que tinham um grande conhecimento, por fim com 10%, 3 entrevistados consideravam o seu conhecimento como especialista.

Se compararmos os resultados desta pergunta, que se encontram no anexo 4 desta dissertação, com a pergunta anterior, “Quantos anos de experiência possui na área de Scrum?”, podemos observar que quanto mais anos de experiência, mais maturidade, conhecimento profundo e competência vamos adquirir na framework Scrum.

Após avaliarmos as competências em termos de experiência e conhecimento da framework Scrum, sentimos na obrigação de perceber se a utilização da framework era mesmo efetiva nas organizações onde trabalhavam. A pergunta realizada para esta fase foi, “Com que frequência é usada a framework Scrum no desenvolvimento de projetos na sua organização?”. Mais uma vez, obtivemos resultados bastante positivos, como ilustra o Gráfico 6, sendo que só um dos entrevistados é que na organização onde está empregado a framework é usada com pouca frequência, todos os outros, neste caso 13 entrevistados o Scrum é usado durante os projetos, neste caso desenvolvimento de software. 8 dos entrevistados diz que na sua organização o Scrum é muito usado e outros 8 entrevistados diz que é sempre usado. No gráfico 6 é possível identificar os resultados obtidos durante esta pergunta.

Podemos observar na nossa amostra que a frequência de utilização da framework Scrum é bastante elevada. Com este resultado é possível esperar uma boa avaliação ao nosso modelo e a sua utilização para avaliar a maturidade do Scrum nas organizações.

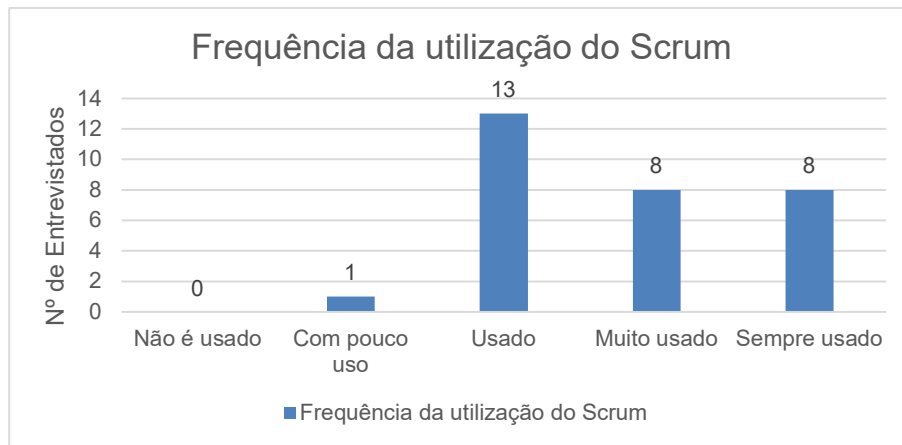


Gráfico 6 - Frequência da utilização do Scrum

Para darmos continuidade ao nosso estudo, foi definido que teríamos de perceber como avaliaram a utilização dos Scrum, a pergunta realizada foi a seguinte, “Como avalia a utilização da framework Scrum?”. Nesta pergunta a classificação foi atribuída da seguinte forma, Difícil de utilização, Com alguma dificuldade, Razoável, Fácil utilização, Muito fácil utilização. Dos resultados obtidos e que por sua vez, podem ser consultados no anexo 4, podemos aferir que nenhum dos entrevistados acha que a framework é de difícil utilização, qualquer profissional na área de tecnologias de informação pode usar e implementar a framework Scrum. Só 6,7%, o que equivale a 2 entrevistados achou que a framework era muito fácil de utilização, se voltarmos a validar o Gráfico 5 podemos determinar que estas avaliações estão relacionadas com a experiência profissional na utilização do Scrum. Já 13,3% dos entrevistados, o que corresponde a 4 pessoas, disseram que tinham alguma dificuldade em utilizar o Scrum, por meio da resistência cultural de acordo com os inibidores apresentados na pergunta de investigação PI3. Em resposta à classificação seguinte, encontramos 13 entrevistados que dizem que é razoável a sua utilização e por fim 36,7% diz que é fácil utilizar a framework durante todo o ciclo de vida de um projeto.

Podemos concluir que para grande parte dos nossos entrevistados afirmam que a utilização do Scrum não corresponde a nenhum desafio e que em termo de inibição não existe na sua maior parte dos 30 elementos, um grande impacto. Com isto fechamos a segunda seção da nossa entrevista que estava focada nos conhecimentos de Scrum, vamos avançar para a avaliação da seção 3 que corresponde às características do modelo.

Iniciamos agora uma nova fase da avaliação onde determinamos todas as características inerentes ao nosso modelo que foi apresentado e usado durante as nossas entrevistas. As próximas 5 perguntas são perguntas de resposta fechada, o que faz com que os entrevistados estejam mais conscientes das respostas que vão dar. A sexta e última pergunta, trata-se de uma pergunta aberta por forma a dar liberdade aos entrevistados de expressar a sua opinião em relação ao modelo e contribuir com críticas construtivas para aumentar a produtividade do nosso modelo. Assim é possível determinar que considerações devemos levar em conta. O que devemos fazer de melhor para aumentar a qualidade do nosso modelo de maturidade, o que devemos deixar porque está a criar algum desconforto na

utilização, e não menos importante, o que devemos abandonar porque não faz sentido utilizar no nosso modelo. Esta última pergunta vai ser detalhada mais à frente, na próxima sessão da nossa dissertação.

Durante o desenvolvimento da entrevista tivemos que pensar como iríamos avaliar o desempenho do nosso modelo e se motivaria as organizações a usar o mesmo no seu dia a dia. Foi daqui que nasceu a próxima pergunta, “O uso deste modelo motivaria as organizações na melhoria da usabilidade da framework?”. Esta pergunta serviu de base para as próximas duas perguntas. O nosso foco nesta pergunta vem alinhar o verdadeiro potencial do nosso modelo, se irá servir para motivar as empresas a melhorar os processos de desenvolvimento de software. Queremos daqui perceber se as empresas que não estão no nível máximo de maturidade sentem a necessidade de usar o modelo como forma a motivar e melhorar a usabilidade da framework. De acordo com o Gráfico 7 podemos observar o resultado das respostas dadas. Temos 70% entrevistados que estão de acordo com o modelo apresentado, que teria potencial para apoiar e motivar as organizações a adotar melhorias na usabilidade da framework, só 30% dos entrevistados é que recusaram a ideia de usar o modelo na melhoria contínua. Podemos concluir com esta análise que a maioria dos elementos está de acordo com a utilização do modelo para acrescentar valor ao uso do Scrum.

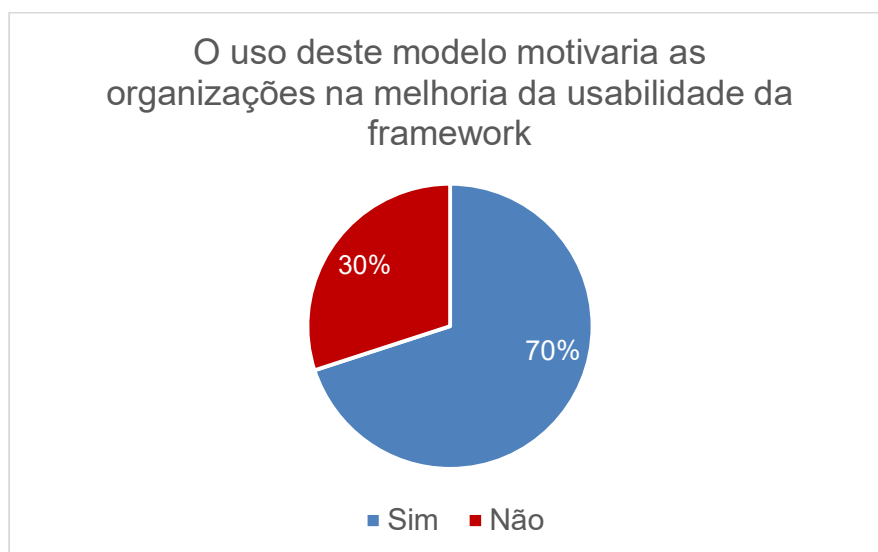


Gráfico 7 - Melhoria da usabilidade

Outra pergunta que não podia faltar está ligado às evidências de falhas na adoção da framework. Quer isto dizer que, para melhorarmos a nossa performance e aumentar a nossa produtividade em termos de desenvolvimento, temos de perceber onde estamos a falhar e como podemos revertê essas falhas. É desta necessidade que desenvolvemos a próxima pergunta, “Este modelo evidencia as falhas da organização na implementação da framework Scrum?”. Trata-se de uma pergunta fechada, de sim ou não, mas que ajuda bastante a perceber o propósito da nossa necessidade. Ao analisarmos o nosso gráfico, correspondente à nossa pergunta no anexo 4, podemos perceber que novamente 90% das pessoas entrevistadas aceitaram que o nosso modelo evidencia as falhas que estão a obter no uso da framework. Já 10% acha que o modelo não consegue descrever as falhas e por esse motivo não consegue apoiar as equipas de Scrum na correção e melhoria dos procedimentos.

Para ficarmos com uma ideia mais clara de que o modelo estava a auxiliar as equipas e organizações a encontrar falhas, decidimos aprofundar a pergunta e tentar perceber se as falhas apresentadas conseguem ser detalhadas. Foi assim que acrescentamos à entrevista a seguinte pergunta “Este modelo possibilita uma análise detalhada das falhas?”. Queríamos entender se no contexto do modelo e das perguntas que são realizadas no mesmo, conseguimos retirar um maior detalhe das falhas na adoção da framework Scrum. O resultado desta intervenção já sofreu algumas alterações em relação às últimas perguntas, neste cenário só 70% das pessoas entrevistadas é que aprovaram que o modelo detalha bem as falhas de adoção. Já os restantes 30% não concordam que o modelo conseguisse representar o detalhe das falhas. Daqui podemos concluir que existe uma necessidade de promover mais detalhe nas perguntas e possivelmente fornecer propostas de melhoria à correção das falhas. O resultado desta pergunta está ilustrado no Gráfico 8.

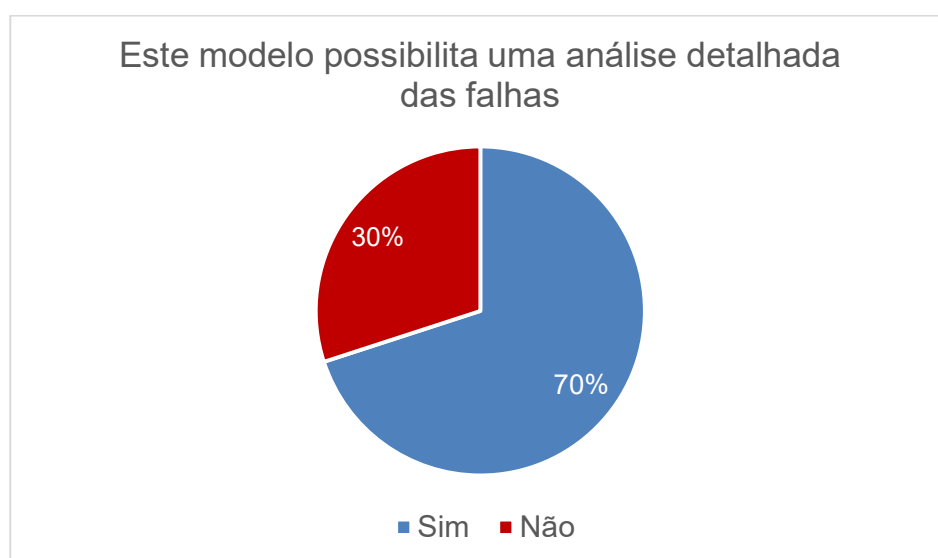


Gráfico 8 - Análise detalhada das falhas

Outra das questões colocadas durante a entrevista era “como avalia o modelo apresentado na entrevista anterior?”, como opções de resposta, começando do menor valor para o valor máximo encontramos o seguinte range. “Sem usabilidade”, “Com pouca usabilidade”, “Com usabilidade”, “Com muita usabilidade” e “imprescindível”.

De acordo com os resultados obtidos como comprova o anexo 4, foi possível obter resultados diferentes. Fazendo uma análise mais detalhada, podemos observar que não houve rejeição completa ao modelo, todos os entrevistados mostraram interesse em usar o mesmo nas suas organizações. No entanto, houve 10% dos entrevistados que atribuíram uma avaliação de pouca usabilidade, demonstrando algum desconforto na sua utilização dentro dos processos organizacionais, neste caso no desenvolvimento de projetos.

Noutro patamar de avaliação encontramos “Com usabilidade”, aqui 26,7% dos entrevistados o que dá um total de 8 pessoas, afirmou que usariam este modelo nas suas organizações. A maioria dos entrevistados e de acordo com os resultados obtidos, 60%, mais de metade dos entrevistados, o que

corresponde a 18 pessoas, apostaram que seria muito útil a sua usabilidade durante o desenvolvimento, mostrando assim que o modelo desenhado está apto a ser usado na classificação da maturidade do Scrum dentro das organizações. Como resultado da resposta de “Imprescindível”, 3,3% dos entrevistados afirmou que a utilização do modelo era imprescindível de usar. Nesta fase da avaliação conseguimos ter uma ideia de qual seria a utilização do nosso modelo dentro das empresas no ramo de tecnologias de informação. Considerando como respostas positivas os resultados acima de “Com usabilidade”, podemos aferir que 90% dos nossos entrevistados iriam usar o modelo como referência para avaliar a maturidade do Scrum.

Para consolidar a nossa análise, outra das perguntas realizadas foi “Aplicaria este modelo na sua organização?”. Os resultados obtidos, que podem ser observados no Gráfico 9, não foram muito diferentes da análise obtida anteriormente. Cerca de 87% dos entrevistados, o que dá um número total de 26 pessoas disseram que utilizaram o modelo nos seus processos de desenvolvimento e só 4 disseram que não. Analisando o resultado obtido, podemos concluir que o nosso modelo de maturidade Scrum teve uma grande aceitação dentro das expectativas de cada entrevistado. Na próxima seção da nossa dissertação vamos fazer uma avaliação global do artefacto, neste caso do modelo.

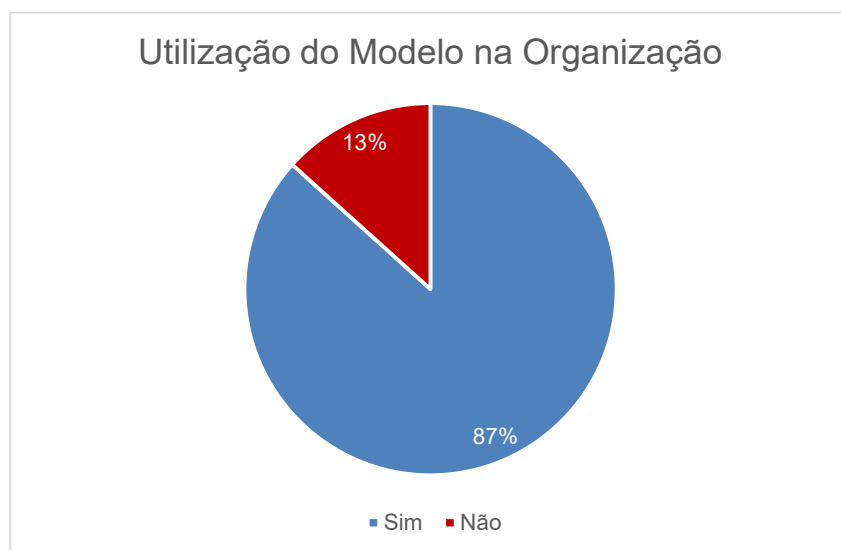


Gráfico 9 - Utilização do Modelo na Organização

7.3. Aprovação do artefacto

Nesta fase vamos analisar de uma forma global o que está mais bem conseguido no nosso modelo, o que temos que melhorar e o que realmente temos que abandonar ou remover. Para esta fase da dissertação contamos com os inputs deixados na nossa última pergunta da nossa entrevista “Que aspetos alterava ou melhorava no modelo apresentado?”. Com base nesta pergunta recolhemos feedback em todos os sentidos, quero isto dizer que obtivemos feedback em que mencionam a qualidade do modelo, a forma como está estruturada os diferentes níveis de avaliação. Fazem abordagem a forma de cálculo do mesmo e a sua representação no que diz respeito aos vários graus de avaliação. No entanto, também recebemos algumas críticas construtivas ao nosso modelo, o que

devemos melhorar e como. Fazem muita referência ao esquecimento de abordarmos os valores do Scrum e as principais responsabilidades dos elementos que constituem o Scrum.

Mais abaixo segue algumas das respostas obtidas durante a entrevista, a referência aos autores está definida através do ID representado na tabela 12, ocultamos os verdadeiros elementos por questões de privacidade.

“O teu modelo parece-me muito focado numa versão de Scrum Mecânico e muito pouco em valor. De que serve o PO criar as user stories e definir a velocidade e até entregar no final da sprint tudo o que foi planeado se o que planeamos não traz valor para o utilizador final. A grande vantagem do Scrum não está só em ter ROI mais rapidamente porque entregas pequenas incrementos a cada sprint, mas sim em cada incremento aprender alguma coisa e adaptar o que irás fazer na sprint seguinte. Equipas realmente maduras falam com o seu user, e incorporam constantemente feedback do mesmo.” (ID 3, 2022)

“Scrum não é uma concha, não são as regras e as cerimónias e os roles que fazem de Scrum uma framework importante. São os conceitos, os valores, o mindset que o Scrum aproveita. Sem eles o Scrum serve de muito pouco e o modelo foca-se muito nessa concha que de pouco serve. Houve poucas perguntas sobre a organização confiar no PO para tomar decisões na direção do produto. Houve poucas perguntas sobre a equipa contribuir com ideias, com soluções que tragam valor. Não houve perguntas sobre se o Scrum Master ajuda a criar um ambiente em que falhar não é mal visto, em que as pessoas possam fazer perguntas parvas e sugerir ideias estúpidas sem sentir que não deviam. Esta essência é que faz a diferença no sucesso de qualquer framework agile e o modelo não está direcionado para tal” (ID 9, 2022)

“O modelo possui falhas na definição das responsabilidades do PO, SM e ST. Tem foco na avaliação dos processos base do Scrum, mas não responde ao foco do uso do Scrum - entregar valor iterativamente de forma colaborativa. O modelo avalia em níveis elevados itens que devem ser garantidos no nível base e não faz referência à entrega de valor.” (ID 11, 2022)

Nesta fase quisemos partilhar o feedback que reprovou o nosso modelo de maturidade e daqui retirar informações uteis para trabalhos futuros

Após análise a toda a informação recolhida, neste caso aos resultados obtidos durante as entrevistas e ao feedback dado, podemos concluir que houve aprovação e conseguimos retirar daqui que o nosso modelo está bem estruturado, com boas bases para ser um ótimo modelo. Fácil de usar, com regras bem definidas e com critérios de avaliação adequadas às reais necessidades, no entanto e para trabalho futuro, devemos ter o cuidado de fazer bastante referências aos valores do Scrum, o que ele acrescenta de valor nas entregas aos clientes, que tipo de abordagem devemos ter no seu quotidiano, quais são as reais responsabilidades de cada elemento dentro do Scrum e não menos importa, olhar para o Scrum como uma framework Agile que faz a diferença no sucesso das entregas de valor.

8. Conclusão

Neste capítulo apresentamos todas as contribuições de uma forma resumida, é apresentado todas as nossas limitações, durante todo o processo de desenvolvimento da dissertação. Por fim, apresentamos o trabalho que será desenvolvido no futuro.

8.1. Contribuições

Durante o nosso estudo conseguimos reunir uma grande quantidade de informação pertinente para o uso da framework Scrum. Com esta informação conseguimos perceber os benefícios, que tipo de desafios vamos encontrar, quais os principais inibidores na sua implementação, que facilitadores permitirão a sua utilização e uso de boas práticas e por fim a criação de um modelo de maturidade para determinar o nível de maturidade da framework Scrum nas diferentes organizações.

Em resumo do trabalho desenvolvido, numa primeira fase, foi feita uma pesquisa em Design Science Research que o inclui uma Systematic Literature Review, já em segundo plano e para consolidar a nossa análise final, foi elaborado uma Multivoal Literature Review. Fruto dessas revisões foi desenvolvido um modelo de maturidade Scrum.

Durante o processo de Systematic Literature Review percebemos o quão importante é esta framework na sua implementação no desenvolvimento de software e por esse motivo foi proposto a criação de um modelo de maturidade para avaliar o sucesso da utilização do Scrum. A abordagem proposta passava por usar a metodologia de investigação DSR com a finalidade de criar um modelo para responder ao problema apresentado. No final da SLR foi proposto como trabalho futuro, a criação de um novo modelo mediante novos critérios de análise e apresentação em empresas de desenvolvimento de software, com a finalidade de avaliar a maturidade da aplicabilidade da framework Scrum.

Para concluir a nossa proposta de investigação e dissertação, fomos realizar uma Multivocal Literature Review para complementar a nossa SLR, ampliar o nosso conhecimento em metodologias ágeis e framework Scrum. Como forma a seguir com a nossa proposta, criamos um modelo de maturidade para Scrum (anexo 1) que foi baseado na recolha de conhecimento e muita análise de estudo através de literatura cinzenta. Para determinar toda a nossa investigação e elaboração de modelo, apresentamos e avaliamos o mesmo, através de entrevistas semi-estruturadas a um grupo de profissionais com conhecimento na framework.

8.2. Limitações

Esta dissertação teve como base a criação de um novo modelo de maturidade Scrum. Tratando-se de um novo modelo, houve a necessidade de realizar uma MLR para conseguirmos recolher o máximo de informação útil para a sua elaboração.

A primeira limitação é a quantidade de informação repetida que foi encontrada durante a Multivocal Literature Review, foi necessário aplicar alguns filtros para conseguirmos obter só a informação necessária para o nosso estudo.

Outra das limitações foi a fraca falta de informação que obtivemos durante a nossa MLR, esta limitação também já tinha sido encontrada, durante a realização da nossa Systematic Literature Review.

Após o seu desenvolvimento do modelo, foram realizadas duas etapas de entrevistas em várias organizações, na área de tecnologias de informação, e aos seus respetivos funcionários. Durante este processo encontramos algumas limitações, nomeadamente a falta de interesse em querer participar no nosso estudo e a limitação de tempo disponível para a realização das mesmas.

Por fim e não menos importante, a última limitação que encontramos esteve relacionada com o período em que fizemos as nossas entrevistas, que foram realizadas no mês de agosto. Período em que grande parte das empresas não têm os seus recursos disponíveis para despende de algum tempo em virtude da realização de entrevistas.

Estas limitações que identificamos acima, fornecem a possibilidade de ultrapassarmos em trabalhos futuros.

8.3. Trabalho futuro

Nesta fase vamos considerar as limitações identificadas anteriormente para elaborarmos algumas alternativas para os trabalhos futuros. Há uma necessidade de detalhar mais o nosso modelo em virtude da análise realizada.

- Existe a necessidade de ampliar o estudo a outras empresas na área de tecnologias de informação, nomeadamente PMEs.
- Realizar as entrevistas fora do período habitual de férias a fim de obter um número mais elevado de participantes, para que a análise possa ser mais rigorosa e credível.
- Ampliar o nosso estudo a empresas do ramo tecnológico fora de Portugal Continental, para assim conseguir avaliar com maior rigor se o modelo é passível de implementação e respetiva utilização.
- Acrescentar perguntas ao nosso modelo que possam ir no sentido de como é que o Scrum acrescenta valor no desenvolvimento de software.

Bibliografia

- [1] I. Ghani, Z. Azham, and S. R. Jeong, *Integrating Software Security into Agile-Scrum Method*, KSII Transactions on Internet and Information Systems **8**, (2014).
- [2] M. Cristal, D. Wildt, and R. Prikładnicki, *Usage of SCRUM Practices within a Global Company*, in *Proceedings - 2008 3rd IEEE International Conference Global Software Engineering, ICGSE 2008* (2008), pp. 222–226.
- [3] P. L. Ayunda and E. K. Budiardjo, *Evaluation of Scrum Practice Maturity in Software Development of Mobile Communication Application*, in *3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering, IC2IE 2020* (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2020).
- [4] N. Freedrikson Arifin, B. Purwandari, and F. Setiadi, *Evaluation and Recommendation for Scrum Implementation Improvement with Hybrid Scrum Maturity Model: A Case Study of A New Telco Product*, in *Proceedings - 2nd International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber, and Information System, ICIMCIS 2020* (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2020), pp. 178–183.
- [5] F. Ridha and E. Hegarini, *Analysis of Maturity Level Project Management of Software Development In Scrum Framework: Case Research On Tribe Enterprise PT. XYZ*, IT Journal Research and Development **5**, 87 (2020).
- [6] A. Paulo Guo Yin and D. Alberto Manuel Rodrigues da Silva, *Scrum Maturity Model*, n.d.
- [7] S. Galvan-Cruz, M. Mora, C. Y. Laporte, and H. Duran-Limon, *Reconciliation of Scrum and the Project Management Process of the ISO/IEC 29110 Standard-Entry Profile—an Experimental Evaluation through Usability Measures*, Software Quality Journal **29**, 239 (2021).
- [8] E. Hossain, M. Ali Babar, and H. Y. Paik, *Using Scrum in Global Software Development: A Systematic Literature Review*, in *Proceedings - 2009 4th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2009* (2009), pp. 175–184.
- [9] D. Dias De Carvalho, L. F. Chagas, and C. A. L. Reis, *Definition of Software Process Lines for Integration of Scrum and CMMI*, in *Proceedings of the 2014 Latin American Computing Conference, CLEI 2014* (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2014).
- [10] A. S. C. Marçal, B. C. C. de Freitas, F. S. Furtado Soares, and A. D. Belchior, *Mapping CMMI Project Management Process Areas to SCRUM Practices*, in *Proceedings - International Conference on Software Engineering* (2007), pp. 13–22.
- [11] P. L. Ayunda and E. K. Budiardjo, *Evaluation of Scrum Practice Maturity in Software Development of Mobile Communication Application*, in *2020 3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering, IC2IE 2020* (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2020), pp. 317–322.

- [12] F. Dessoldi, *Método SCRUM — Um Resumo de Tudo o Que Você Precisa Saber*, Reprogramabr 1 (2019).
- [13] J. Garzás and M. C. Paulk, *A Case Study of Software Process Improvement with CMMI-DEV and Scrum in Spanish Companies*, *Journal of Software: Evolution and Process* **25**, 1325 (2013).
- [14] A. L. Peres and S. L. Meira, *Towards a Framework That Promotes Integration between the UX Design and SCRUM, Aligned to CMMI*, in *2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2015* (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2015).
- [15] J. vom Brocke, A. Hevner, and A. Maedche, *Introduction to Design Science Research*, in (2020), pp. 1–13.
- [16] L. Kosmol, *Design Science Research Methodology*, in *Research Gate* (2019).
- [17] B. Kitchenham, *Procedures for Performing Systematic Reviews*, 2004.
- [18] B. Kitchenham, R. Pretorius, D. Budgen, O. P. Brereton, M. Turner, M. Niazi, and S. Linkman, *Systematic Literature Reviews in Software Engineering-A Tertiary Study*, *Information and Software Technology*.
- [19] B. Kitchenham, *Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*, Department of Computer Science University of Durham (2007).
- [20] V. Garousi, M. Felderer, and M. v. Mäntylä, *Guidelines for Including Grey Literature and Conducting Multivocal Literature Reviews in Software Engineering*, *Inf Softw Technol* **106**, 101 (2019).
- [21] R. T. Ogawa and B. Malen, *Towards Rigor in Reviews of Multivocal Literatures: Applying the Exploratory Case Study Method*, *Rev Educ Res* **61**, 265 (1991).
- [22] V. Garousi, M. Felderer, and M. v. Mäntylä, *The Need for Multivocal Literature Reviews in Software Engineering: Complementing Systematic Literature Reviews with Grey Literature*, in *ACM International Conference Proceeding Series*, Vols. 01-03-June-2016 (Association for Computing Machinery, 2016).
- [23] R. Manuel Duarte Amaro, R. Filipe de Sousa Pereira, and M. Leitão Bignolas Mira da Silva, *DevOps Capabilities and Metrics Information and Enterprise Systems Examination Committee*, 2021.
- [24] A. Fontana and J. H. Frey, *Interviewing - The Art of Science*, *Handbook of Qualitative Research* 361 (1994).
- [25] L. I. Meho, *E-Mail Interviewing in Qualitative Research: A Methodological Discussion*, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*.
- [26] K. Kremenak and B. Linders, *Building Your Own Agile Team Maturity Assessment*, *Info Q* (2021).

- [27] Sprint Agile, *Sprint Agile Maturity Assessment - Agile Capability Inventory*, <https://sprintagile.com.au/maturity-assessment/#>.
- [28] J. Lopez-Martinez, R. Juarez-Ramirez, C. Huertas, S. Jimenez, and C. Guerra-Garcia, *Problems in the Adoption of Agile-Scrum Methodologies: A Systematic Literature Review*, in *Proceedings - 2016 4th International Conference in Software Engineering Research and Innovation, CONISOFT 2016* (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2016), pp. 141–148.
- [29] V. Anes, A. Abreu, and R. Santos, *A New Risk Assessment Approach for Agile Projects*, 2020 International Young Engineers Forum (YEF-ECE) (2020).
- [30] P. S. Santos Júnior, M. P. Barcellos, R. de A. Falbo, and J. P. A. Almeida, *From a Scrum Reference Ontology to the Integration of Applications for Data-Driven Software Development*, *Inf Softw Technol* **136**, (2021).
- [31] B. van Ruler, *Agile Public Relations Planning: The Reflective Communication Scrum*, *Public Relat Rev* **41**, 187 (2015).
- [32] R. Hanslo and M. Tanner, *Machine Learning Models to Predict Agile Methodology Adoption*, in *Proceedings of the 2020 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, FedCSIS 2020* (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2020), pp. 697–704.
- [33] A. Wannes and S. A. Ghannouchi, *KPI-Based Approach for Business Process Improvement*, in *Procedia Computer Science*, Vol. 164 (Elsevier B.V., 2019), pp. 265–270.
- [34] A. S. C. Marçal, B. C. C. Freitas, F. S. F. Soares, M. E. S. Furtado, T. M. Maciel, and A. D. Belchior, *Blending Scrum Practices and CMMI Project Management Process Areas*, in *Innovations in Systems and Software Engineering*, Vol. 4 (2008), pp. 17–29.
- [35] M. Perkusich, K. C. Gorgônio, H. Almeida, and A. Perkusich, *Assisting the Continuous Improvement of Scrum Projects Using Metrics and Bayesian Networks*, in *Journal of Software: Evolution and Process*, Vol. 29 (John Wiley and Sons Ltd, 2017).
- [36] L. Zhang and D. Shao, *Research on Combining Scrum with CMMI in Small and Medium Organizations*, in *Proceedings - 2012 International Conference on Computer Science and Electronics Engineering, ICCSEE 2012*, Vol. 1 (2012), pp. 554–557.
- [37] P. N. Astya, Galgotias University. School of Computing Science and Engineering, Institute of Electrical and Electronics Engineers. Uttar Pradesh Section, and Institute of Electrical and Electronics Engineers, *IEEE International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA 2017) : Proceeding : On 5th-6th May, 2017* (n.d.).
- [38] M. Hayat, M. Rizwan, and J. Qureshi, *Measuring the Effect of CMMI Quality Standard on Agile Scrum Model*, n.d.

- [39] E. Talal Alharbi and M. R. Jameel Qureshi, *Implementation of Risk Management with SCRUM to Achieve CMMI Requirements*, International Journal of Computer Network and Information Security **6**, 20 (2014).
- [40] R. Hanslo, E. Mnkandla, and A. Vahed, *Factors That Contribute Significantly to Scrum Adoption*, in *Proceedings of the 2019 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, FedCSIS 2019* (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019), pp. 813–821.
- [41] K. Dikert, M. Paasivaara, and C. Lassenius, *Challenges and Success Factors for Large-Scale Agile Transformations: A Systematic Literature Review*, Journal of Systems and Software **119**, 87 (2016).
- [42] L. H. Almeida, A. B. Albuquerque, and P. R. Pinheiro, *A Multi-Criteria Model for Planning and Fine-Tuning Distributed Scrum Projects*, in *Proceedings - 2011 6th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2011* (2011), pp. 75–83.
- [43] P. Chetankumar and M. Ramachandran, *Agile Maturity Model (AMM): A Software Process Improvement Framework for Agile Software Development Practices Distributed Database Algorithms and Tools View Project System Dynamics Modelling for Managing Large Scale Software Projects View Project*, (2009).
- [44] J. Sutherland and J. O. Coplien, *A Scrum Book The Spirit of the Game*, 1st ed. (2019, Raleigh, North Carolina, 2019).

Anexos

Anexo 1 – Modelo de Maturidade

Modelo Maturidade Scrum

Figura 1 - Framework Scrum

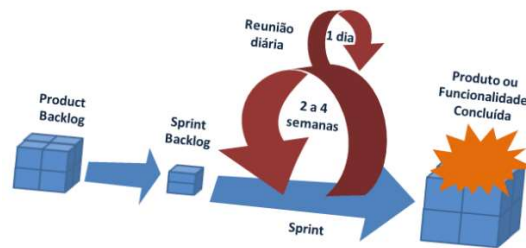


Figura 9 - Framework Scrum [12]

Olá! O meu nome é Pedro Serra e estou a concluir o mestrado em Informação de Sistemas Empresariais, trabalho na área de tecnologias de informação desde 2004.

O tema da minha dissertação tem como finalidade desenvolver um modelo de maturidade para Scrum e com isso apresentar e analisar o nível de maturidade de cada organização. Um dos objetivos principais desta entrevista é avaliar a usabilidade do modelo abaixo e ao mesmo tempo avaliar o grau de maturidade da organização.

Qualquer informação obtida será tratada de forma confidencial e não será revelada a terceiros, nem publicada. A sua participação nesta entrevista é voluntária e pode retirar-se a qualquer momento, ou até mesmo recusar a sua participação, sem qualquer consequência.

Grato pela sua disponibilidade.

Legenda: **PO** – Product Owner, **SM** – Scrum Master, **ST** – Scrum Team

	Sim	Em parte	Não	Não aplicável
SMM - Level1				
1.1 - Scrum Management				
1.1.1 – Existe a função de Scrum Master?				

1.1.2 – Existe a função de Product Owner?				
1.1.3 – Existe uma equipa de programadores?				
1.1.4 – O PO entende a proposta do cliente?				
1.2 - Product Backlog				
1.2.1 – Sabe em que consiste um Product Backlog?				
1.2.2 – Existe uma visão do projeto?				
1.2.3 – O SM ajuda na identificação das partes interessadas no projeto?				
1.3 - Sprint Backlog				
1.3.1 – Sabe em que consiste um Sprint Backlog?				
1.3.2 – O SM apoia a ST na criação da lista das tarefas?				
1.4 – Sprint				
1.4.1 – Sabe em que consiste um Sprint?				
1.4.2 – São criados sprints?				
1.5 - Sprint Review				
1.5.1 – Sabe em que consiste um Sprint Review?				
1.5.1 – Existem sessões de Sprint Review?				
1.6 - Sprint Retrospective				
1.6.1 – Sabem o significado de Sprint Retrospective?				
1.6.2 – Existem sessões Sprint Retrospective?				

SMM - Level2				
2.1 - Scrum Management				
2.1.1 – Há uma definição clara de quem é PO?				
2.1.2 – Há uma definição clara de quem é o SM?				
2.1.3 – Há uma definição clara de quem são os elementos da ST?				
2.1.4 – Os processos Scrum já estão estruturados (Inicial, planeamento e estimativa, implementação, revisão e retrospectiva, revisão)?				
2.2 - Product Backlog				
2.2.1 – Existe o artefacto Product Backlog?				

2.2.2 – Os clientes participam nas sessões?				
2.2.3 – Os clientes atualizam o Product Backlog?				
2.2.4 – O Product Backlog é dividido em tarefas?				
2.3 - Sprint Backlog				
2.2.1 – Os Stakeholders participam nas sessões?				
2.2.2 – São criadas User Stories?				
2.2.3 – Existe tempo limite para as sessões?				
2.4 – Sprint				
2.4.1 – São realizadas reuniões diárias?				
2.4.2 – É realizado algum Sprint?				
2.4.3 – A ST executa as tarefas de acordo com o definido?				
2.5 - Sprint Review				
2.5.1 – Toda a equipa participa na sessão de Sprint Review?				
2.5.2 – Existe duração limite para a sessão?				
2.6 - Sprint Retrospective				
2.6.1 – O PO participa nas reuniões de Retrospective?				
2.6.2 – A sessão tem 1 hora e meia ou 3 horas de duração?				

SMM - Level3				
3.1 - Scrum Management				
3.1.1 – A equipa de programadores têm entre 5 e 7 elementos?				
3.1.2 – Existe um <i>Burndown Chart</i> para acompanhar a implementação?				
3.1.3 – O PO tem contacto direto com os clientes?				
3.2 - Product Backlog				
3.2.1 – São estabelecidas prioridades nas <i>user stories</i> ?				
3.2.2 – O PO pode estabelecer prioridades nas <i>user stories</i> ?				

3.2.3 – As <i>users stories</i> são priorizadas de acordo com os valores do negócio?				
3.3 - Sprint Backlog				
3.3.1 – As <i>users stories</i> são estimadas quanto ao tempo de implementação?				
3.3.2 – Existem reuniões para definir a atribuição de estimativas?				
3.3.3 – As <i>users stories</i> são pequenas o suficiente para caber no Sprint?				
3.3.4 – A sessão só tem 4 ou 8 horas de duração?				
3.4 – Sprint				
3.4.1 – São realizadas reuniões diárias de inferiores a 15 minutos?				
3.4.2 – O SM determina a duração do sprint com o PO?				
3.4.3 – A ST identifica os impedimentos e obstáculos para o sprint?				
3.4.4 – A ST identifica as dependências entre tarefas?				
3.5 - Sprint Review				
3.5.1 – O SM facilita as reuniões de revisão?				
3.5.2 – A sessão tem a duração de 2 ou 4 horas?				
3.6 - Sprint Retrospective				
3.6.1 – O SM representa a ST na apresentação e no registo das lições aprendidas?				
3.6.2 – O PO ajuda na entrega dos incrementos para o cliente?				

SMM - Level4				
4.1 - Scrum Management				
4.1.1 – Burndown Chart é atualizado de acordo com o processo de implementação?				
4.1.2 – O SM facilita e desbloqueia situações que possam criar desconforto na equipa?				
4.2 - Product Backlog				
4.3.1 – As <i>users stories</i> são estimadas pela equipa de desenvolvimento?				

4.3.2 – Todos os elementos da equipa sabem o que os outros fazem?				
4.3.3 – O Product Backlog tem detalhe técnico?				
4.3.4 – O Product Backlog tem detalhe funcional?				
4.3 - Sprint Backlog				
4.3.1 – As reuniões têm a duração de 4 ou 8 horas?				
4.3.2 – A ST fornece os inputs ao PO durante a criação das user stories?				
4.4 – Sprint				
4.4.1 – Cada Sprint tem a duração entre 2 e 4 semanas?				
4.4.2 – Todos os impedimentos e problemas são tratados?				
4.4.3 – A ST identifica os critérios de aceitação?				
4.4.4 – A ST implementa ações para mitigar os riscos?				
4.5 - Sprint Review				
4.5.1 – É apresentado os incrementos ao cliente?				
4.5.2 – É recebido feedback dos <i>Stakeholders</i> e PO?				
4.6 - Sprint Retrospective				
4.6.1 – O SM apresenta os resultados do sprint para o PO?				
4.6.2 – São consideradas ações de melhoria para o próximo sprint?				

SMM - Level5				
5.1 - Scrum Management				
5.1.4 – Todos os projetos já estão no 4º nível de maturidade?				
5.1.2 – São alcançadas todas a métricas do projeto, dentro do orçamento?				
5.2 - Product Backlog				
5.2.1 – O PO cria os épicos e as personas?				
5.2.2 – O PO define o critério de aceitação de cada user story?				
5.2.3 – A ST garante um claro entendimento dos épicos e das personas?				

5.3 - Sprint Backlog				
5.3.1 – Toda a equipa acredita na que o sprint vai ser alcançado?				
5.3.2 – O PO revê e atualiza a prioridade do Product Backlog?				
5.3.3 – A ST consegue estimar a duração de cada user stories?				
5.4 – Sprint				
5.4.1 – O PO define uma velocidade para estimar o próximo Sprint?				
5.4.2 – Todas as <i>Daily Meetings</i> são à mesma hora e no mesmo local?				
5.4.3 – O SM garante que o ambiente é agradável para a continuação do projeto?				
5.5 - Sprint Review				
5.5.1 – Todas as tarefas são implementadas?				
5.5.2 – A ST apresenta todos os entregáveis para o PO?				
5.5.3 – A ST identifica novas oportunidades ou melhorias para o próximo sprint?				
5.6 - Sprint Retrospective				
5.6.1 – As equipas sentem-se motivadas e comprometidas com a framework?				
5.6.2 – Usam as sessões para discutir novas funcionalidades para aumentar a produtividade?				
5.6.3 – Todos os elementos, PO, SM e ST participam na sessão de sprint Retrospective?				

Anexo 2 – Resultados das empresas

Empresa A

Níveis de maturidade	Percentagem média obtida	Resultado
Nível 1	97,22%	Totalmente alcançado
Nível 2	88,89%	Totalmente alcançado
Nível 3	38,20%	Em grande parte, alcançado
Nível 4	45,83%	Parcialmente alcançado

Nível 5	47,22%	Parcialmente alcançado
---------	--------	------------------------

Empresa B

Níveis de maturidade	Percentagem média obtida	Resultado
Nível 1	89,59%	Totalmente alcançado
Nível 2	90,97%	Totalmente alcançado
Nível 3	95,14%	Em grande parte, alcançado
Nível 4	89,58%	Parcialmente alcançado
Nível 5	91,67%	Parcialmente alcançado

Empresa C

Níveis de maturidade	Percentagem média obtida	Resultado
Nível 1	95,14%	Totalmente alcançado
Nível 2	88,89%	Totalmente alcançado
Nível 3	68,75%	Em grande parte, alcançado
Nível 4	62,50%	Parcialmente alcançado
Nível 5	44,45%	Parcialmente alcançado

Empresa D

Níveis de maturidade	Percentagem média obtida	Resultado
Nível 1	93,75%	Totalmente alcançado
Nível 2	81,25%	Totalmente alcançado
Nível 3	61,11%	Em grande parte, alcançado
Nível 4	75,00%	Parcialmente alcançado
Nível 5	47,22%	Parcialmente alcançado

Anexo 3 – Entrevista Semi-estruturada

1. Informação pessoal

1.1. Qual a sua idade?

< 18 anos 18 e 25 anos 26 e 40 anos 41 e 60 anos > 60 anos

1.2. Quais as suas Habilitações literárias?

Secundário Profissional Licenciatura Pós-graduação Mestrado

1.3. Qual a sua principal função?

1.4. Quantos anos de experiência detém no ramo de Tecnologias de informação?

< 2 ano entre 2 e 5 anos entre 6 e 10 anos > 10 anos

1.5. Quantos anos de experiência possui na área de Scrum?

< 2 ano entre 2 e 5 anos entre 6 e 10 anos > 10 anos

2. Conhecimento Scrum

2.1. Como classifica o seu conhecimento pela framework Scrum?

Escala: 1 = Sem conhecimento, 2 = Com algum conhecimento, 3 = Conheço, 4 = Conheço bem, 5 = Especialista

1	2	3	4	5

2.2. Com que frequência é usada a framework no desenvolvimento de projetos na sua organização?

Escala: 1 = Não é usado, 2 = Com pouco uso, 3 = Usado, 4 = Muito usado, 5 = Sempre usado

1	2	3	4	5

--	--	--	--	--

2.3. Como avalia a utilização da framework Scrum?

Escala: 1 = Difícil de utilização, 2 = Com alguma dificuldade, 3 = Razoável, 4 = Fácil utilização, 5 = Muito fácil utilização

1	2	3	4	5

3. Características do modelo

3.1. O uso deste modelo motiva as organizações na melhoria da usabilidade da framework?

Sim Não

3.2. Este modelo evidência as falhas da organização na implementação da framework Scrum?

Sim Não

3.3. Este modelo possibilita uma análise detalhada das falhas?

Sim Não

3.4. Como avalia o modelo apresentado na entrevista anterior?

Escala: 1 = Sem usabilidade, 2 = Com pouca usabilidade, 3 = Com usabilidade, 4 = Muita usabilidade, 5 = Imprescindível

1	2	3	4	5

3.5. Aplicaria este modelo na sua organização?

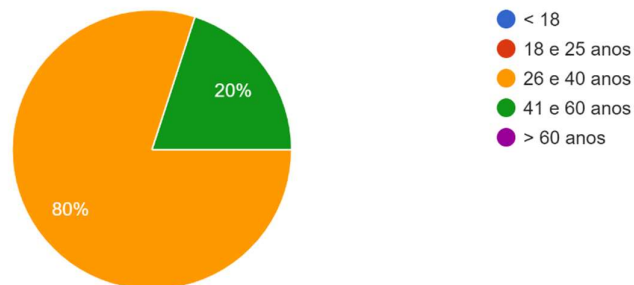
Sim Não

3.6. Que aspetos alterava ou melhorava no modelo apresentado?

Anexo 4 – Resultados da Entrevista Semi-estruturada

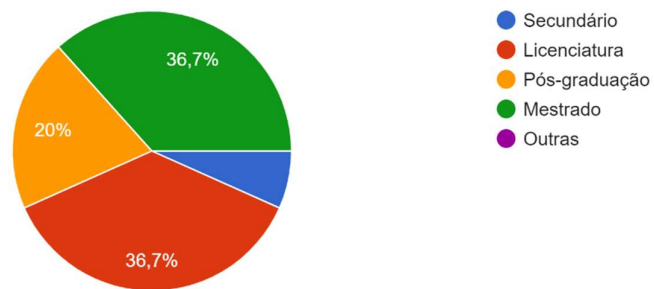
1 - Qual a sua idade?

30 respostas



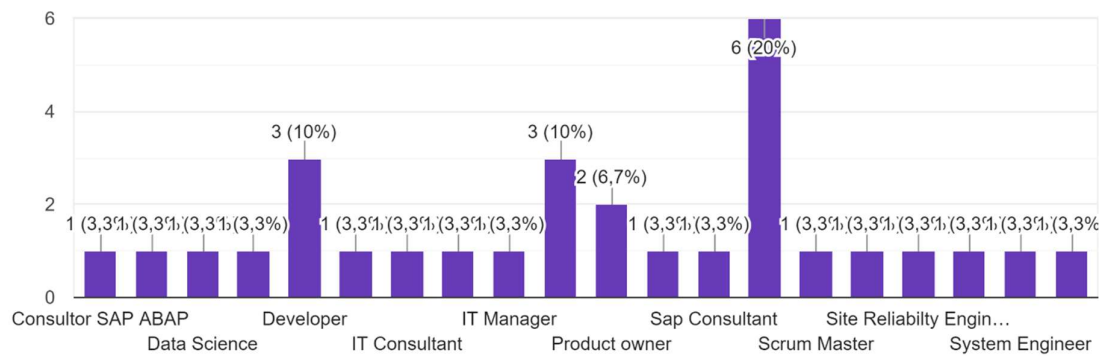
2 - Quais as suas Habilitações literárias?

30 respostas



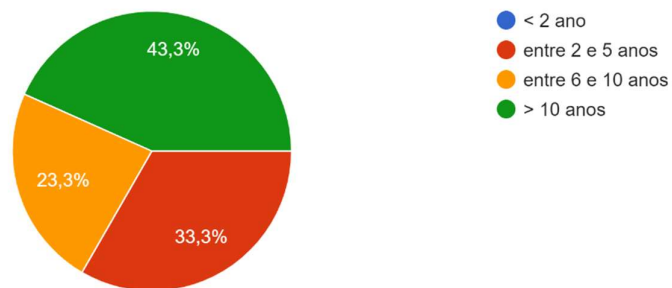
3 - Qual a sua principal função?

30 respostas



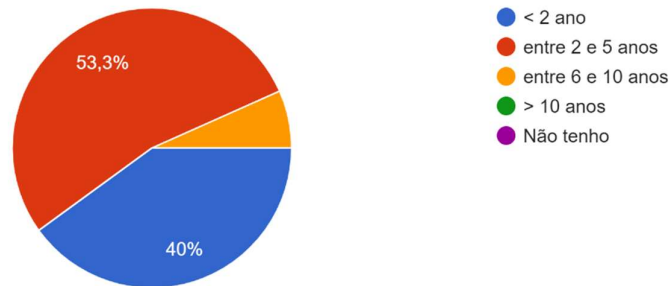
4 - Quantos anos de experiência detém no ramo de Tecnologias de informação?

30 respostas



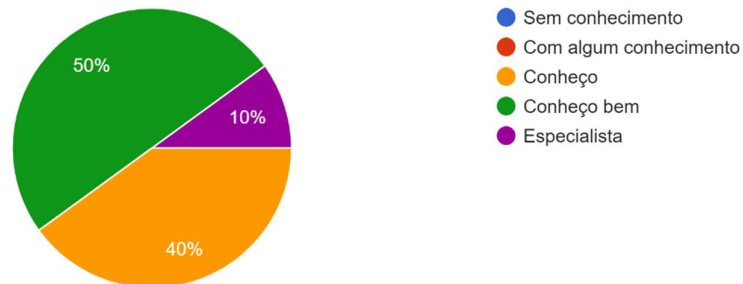
5 - Quantos anos de experiência possui na área de Scrum?

30 respostas



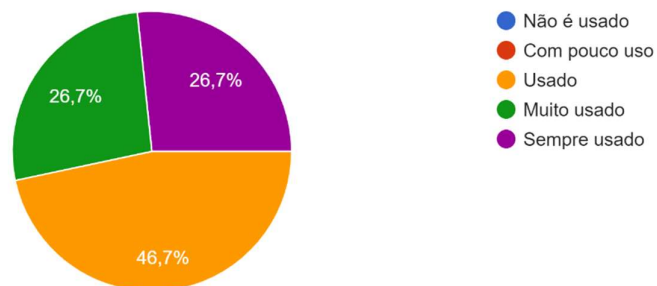
6 - Como classifica o seu conhecimento pela framework Scrum?

30 respostas



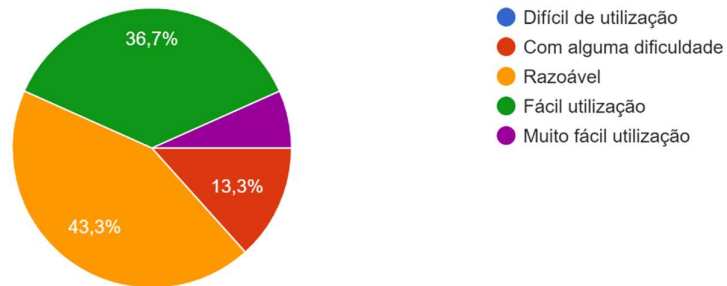
7 - Com que frequência é usada a framework Scrum no desenvolvimento de projetos na sua organização?

30 respostas



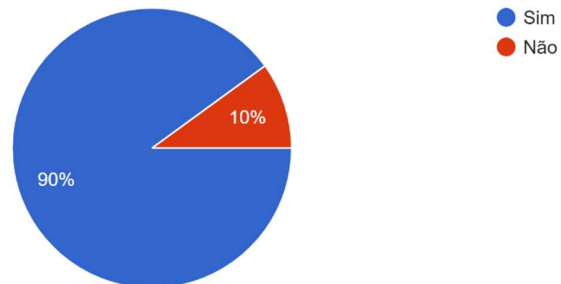
8 - Como avalia a utilização da framework Scrum?

30 respostas



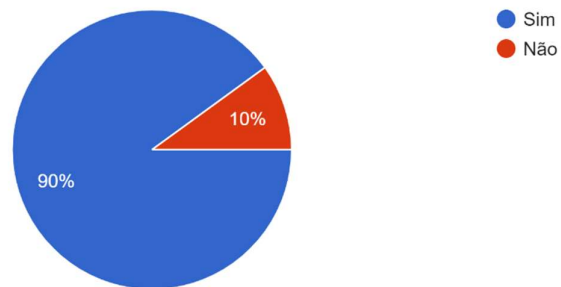
9 - O uso deste modelo motivaria as organizações na melhoria da usabilidade da framework?

30 respostas



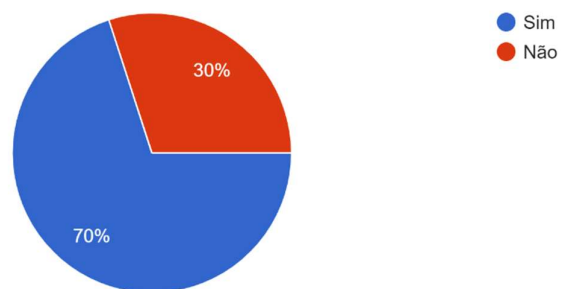
10 - Este modelo evidência as falhas da organização na implementação da framework Scrum?

30 respostas



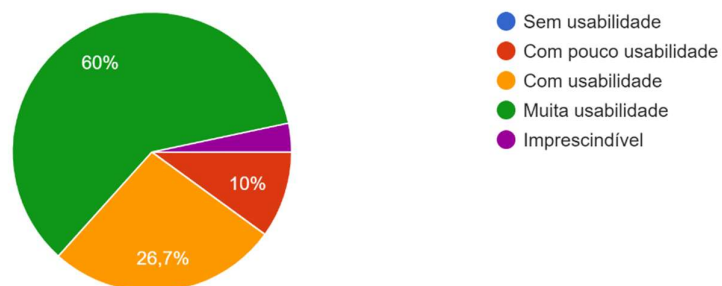
11 - Este modelo possibilita uma análise detalhada das falhas?

30 respostas



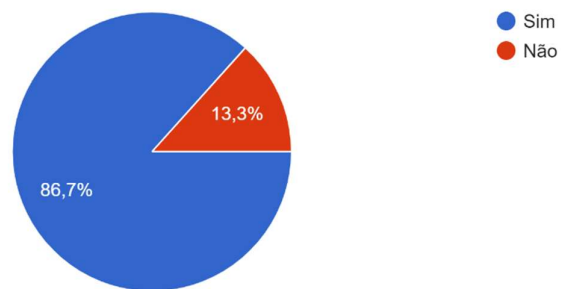
12 - Como avalia o modelo apresentado na entrevista anterior?

30 respostas



13 - Aplicaria este modelo na sua organização?

30 respostas



14 - Que aspetos alterava ou melhorava no modelo apresentado?