Universidade Federal de Pernambuco

Centro de Informática

Graduação em Ciência da Computação

Benefícios e Desafios da Adoção do TMMi no Contexto de Teste de Software

Trabalho de Graduação

Aluna: Bárbara Cristina Lima de Oliveira

Orientador: Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos

Coorientador: Ivaldir Honório de Farias Junior

Recife, dezembro de 2018

Universidade Federal de Pernambuco

Centro de Informática

Bárbara Cristina Lima de Oliveira

Benefícios e Desafios da Adoção do TMMi no Contexto de Teste de Software

Trabalho apresentado ao Programa de Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: *Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos*
Coorientador: *Ivaldir Honório de Farias Junior*

Recife
2018

Agradecimentos

Ao meu Deus, um Pai acima de todos que me sustenta todos os dias com a sua graça e misericórdia, sem Ele não estaria onde estou.

Aos meus avós (Severino, Euridice e Carminha), meus pais (Cláudia e Fernando), minhas tias (Katia, Socorro e Graça), meus tios (Antônio e Cláudio) e meu padrasto (Vicente), agradeço por todo o suporte durante toda a minha vida até hoje, por toda educação e carinho desde pequena. Cada um contribuindo de uma forma diferente com o meu crescimento. Com certeza sem vocês não estaria aqui hoje.

A Beatriz que é uma irmã, que atura minhas reclamações com projetos e provas e que ao mesmo tempo me tira dessa pra respirar um pouco de ar, muito obrigada por tudo. A Júlia por estar comigo desde o berço e compartilhar comigo todos os sentimentos dessa vida universitária. A Laís, Clara, Carla e Gabi por serem amigas desde sempre e por de alguma forma terem marcado minha vida.

As Girls, Késsia e Raquel, por compartilharem a graduação comigo desde o início. Por estarmos sempre uma pela outra. Obrigado por não me fazerem desistir, obrigada por cada sorrisos e choros dado em meio de provas e projetos.

Aos demais amigos que conheci no CIn, Lucas, Thiago, Carol, Egberto, Thayonara entre outros. Obrigada por de alguma forma terem participado da graduação comigo, de cada um aprendi um pouco.

Ao CIn e professores por proporcionar um ambiente de aprendizado incrível. Em especial agradeço ao professor Alexandre Vasconcelos e Ivaldir, por aceitarem me orientar nesse trabalho, por todo apoio no decorrer desta caminhada do TG e por todo aprendizado. Agradeço também aos professores Fernando Fonseca e Valéria Times por me coordenarem na monitoria, momento no qual pude aprender bastante.

Aos meus colegas de trabalho do Projeto CIN/Motorola, que aguentaram todas as minhas reclamações e ansiedades em relação ao TG todos os dias, e aos que me ajudaram respondendo o questionário.

No demais, agradeço a todos amigos e familiares que me suportaram e suportam durante toda essa jornada.

Resumo

O mercado desenvolvimento de software no decorrer dos anos vem exigindo cada mais da qualidade do produto e por processos bem definidos. Dentre estes processos existe o processo de testes que realiza um papel bastante importante para a garantia da qualidade do produto. Com o objetivo de avaliar a qualidade dos processos que são aplicados em uma organização, modelos de maturidade foram criados. E para a garantia de processos bem definidos para testes, modelos de maturidade de testes foram criados. Dentre os existentes têm-se o TMMi.

O TMMi é utilizado como guia e referência para a melhoria de processos de teste. A estrutura do modelo é rica em práticas de teste que podem ser aplicadas e melhoradas para dar suporte a um processo de teste de qualidade e que possa ser melhorado em etapas incrementais. Apesar de trazer bastantes benefícios para a organização ao adotá-lo ainda existe bastante resistência e desafios ao implementar suas áreas de processos e práticas.

Neste contexto, este trabalho propõe entender quais os benéficos e desafios trazidos através da implementação do TMMi em uma empresa. Uma pesquisa exploratória da literatura sobre os benefícios e desafios ao aplicar o TMMi será realizada nas bases do IEEE, ACM, SCOPUS e Google Scholar. A partir da pesquisa na literatura, uma pesquisa de campo será realizada com profissionais da área de software, realizando, após isto, uma síntese e análise dos dados coletados e um mapeamento dos dados encontrados na literatura e em campo.

Palavras-chave: Teste de software, TMMi, Modelos de maturidade de teste, Qualidade de Software

Abstract

In the past years the software development market has been demanding higher product quality and then more well-defined process. Among these processes, the test process has an important place for the product quality. In order to measure the companies process quality, maturity models were created, and in order to guarantee well-defined test process, test maturity models were created, among them the TMMi.

TMMi is used as a guide and reference to the test process improvement. The model structure is full of test practices that can be applied and improved to give a test process a quality that could be improved in incremental stages. Although it brings a lot of benefits when adopting this model, it still suffers from a lot of resistance and challenges in implementing its process areas and practices.

In this context, this work proposes to understand which are the challenges and benefits that the TMMi implementation brings to a company. A systematic mapping of the literature about the benefits and challenging applying the TMMi will be made at IEEE, ACM, SCOPUS and Google Scholar. Based on it, a survey will be made with software professionals, followed by a synthesis and data analysis, and a mapping of the data found on the literature and in the survey.

Keywords: Software testing, TMMi, Test Maturity Models, Software quality

Lista de Figuras

Figura 1 - Níveis de Maturidade do TMMi 9
Figura 2 - Estrutura do TMMi 10
Figura 3 - Quantidade de artigos encontrados 18
Figura 4 - Quantidade de Artigos por base 19
Figura 5 - Ano de publicação dos artigos aceitos 19
Figura 6 – Classificação de artigos rejeitados 20
Figura 7 – Classificação dos trabalhos do IEEE 21
Figura 8 – Classificação dos artigos do SCOPUS 21
Figura 9 - Classificação de artigos rejeitados do SCOPUS 22
Figura 10 – Quantidade de artigos encontrados no Google Scholar 23
Figura 11 - Classificação de artigos rejeitados do Google Scholar 24
Figura 12 - Gênero dos respondentes 28
Figura 13 - Faixa etária dos respondentes 29
Figura 14 - Grau de formação dos respondentes 29
Figura 15 - Profissão dos respondentes 30
Figura 16 - Tempo de experiência na área de testes 30
Figura 17 - Modelos de maturidade conhecidos pelos respondentes 31
Figura 18 - Fonte do conhecimento em modelos de maturidade 31
Figura 19 - Conhecimento do TMMi pelos respondentes 32
Figura 20 - Tamanho da empresa dos respondentes 33
Figura 21 - Adoção do TMMi nas empresas 33
Figura 22 - Sumarização das respostas dos benefícios trazidos pela política e estratégia de testes 35
Figura 23 - Sumarização das respostas em relação aos desafios que podem ser enfrentados ao aplicar a política e estratégia de testes 35
Figura 24 - Sumarização das respostas dos benefícios trazidos pelo planejamento de testes 37
Figura 25 - Sumarização das respostas em relação aos desafios que podem ser enfrentados ao aplicar o planejamento de testes 38
Figura 26 - Avaliação dos respondentes em relação aos objetivos específicos que obtiveram maior grau de empecilho/dificuldade 38
Figura 27 - Aplicação dos objetivos específicos da área de processo de monitoramento e controle de testes 39

Figura 28 - Sumarização das respostas dos benefícios trazidos pelo monitoramento e controle de testes 40
Figura 29 - Sumarização das respostas em relação aos desafios que podem ser enfrentados ao aplicar o monitoramento e controle de testes 41
Figura 30 - Sumarização das respostas dos benefícios trazidos pelo design e execução de testes 42
Figura 31 - Sumarização das respostas em relação aos desafios que podem ser enfrentados ao aplicar o design e execução de testes 43
Figura 32 - Aplicação dos objetivos específicos da área de processo de ambiente de testes .. 44
Figura 33 - Sumarização das respostas dos benefícios trazidos pela área de processo de ambiente de testes 44
Figura 34 - Sumarização das respostas em relação aos desafios que podem ser enfrentados ao aplicar a área de processo de ambiente de testes 45

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Objetivos e práticas da área de processo de Política e Estratégia de testes.....13
Tabela 2 - Objetivos e práticas da área de processo de Planejamento de testes.....13
Tabela 3 - Objetivos e práticas da área de processo de Monitoramento e controle do processo de teste.....14
Tabela 4 - Objetivos e práticas da área de processo de design e execução de testes.....15
Tabela 5 - Objetivos e práticas da área de processo de ambiente de testes.....16

Lista de Siglas

CMMi	Capability Maturity Model
MPS.Br	Melhoria de Processos do Software Brasileiro
TAMAR	TMMi Assessment Method Application Requirements
TMMi	Test Maturity Model and Integration

Sumário

Sumário....2
1.INTRODUÇÃO....4
1.1 Motivação....5
1.2 Objetivos....5
1.3 Metodologia....5
1.4 Estrutura do Trabalho....5
2.REFERENCIAL TEÓRICO....7
2.1 Introdução....7
2.2. Testes de Software....7
2.3 Modelos de Maturidade....8
2.4 TMMi....8
2.4.1 Nível 1 – Inicial....10
2.4.2 Nível 2 – Gerenciado....10
2.4.3 Nível 3 – Definido....11
2.4.4 Nível 4 – Mensurado....11
2.4.5 Nível 5 – Otimizado....12
2.5 Áreas de Processos do TMMi Nível 2....12
2.5.1 Políticas e Estratégias de Testes....12
2.5.2 Planejamento de Testes....13
2.5.3 Monitoramento e Controle do Processo de Teste....14
2.5.4 Design e Execução de testes....15
2.5.5 Ambiente de Testes....16
2.5 Considerações Finais....16
3. MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA....17
3.1 Introdução....17
3.2 Método de Pesquisa....17

3.2.1 Perguntas de pesquisa....17
3.2.2 Estratégia de busca....17
3.3. Resultados....18
3.3.1 IEEE....20
3.3.2 SCOPUS....21
3.3.3 GOOGLE SCHOLAR....23
3.3.4 ACM....25
3.4 Considerações finais....25
4. PESQUISA COM PROFISSIONAIS....27
4.1 Introdução....27
4.2 Metodologia....27
4.3 Questionário....28
4.4 Amostra....28
4.4.1 Perfil profissional e pessoal....28
4.4.2 Perfil da empresa....32
4.4.3 Práticas do TMMi....33
4.5 Considerações Finais....45
5.CONCLUSÃO....47
5.1 Considerações Finais....47
5.2 Limitações....47
5.3 Trabalhos Futuros....48
Referências....49
Apêndices....52

1.INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos, o desenvolvimento de software tem se tornado um grande mercado, que exige cada vez mais qualidade na entrega de seus produtos [1]. Com isso, modelos de referência como o CMMi (Capability Maturity Model and Integration) [20] e MPS.BR Melhoria de Processo do Software Brasileiro) [21] vêm sendo adotados como forma de melhoria e de guia para a compreensão dos processos dentro das organizações. Estes modelos são utilizados pelas empresas para fornecer meios de como medir a eficiência de seus processos, compreender seus pontos fortes e fracos, e também para identificar oportunidade de melhorias [2]. Dentre os processos envolvidos no ciclo de vida de desenvolvimento de software está o processo de testes.

Teste focam na execução dinâmica de um software e posterior comparação dos seus resultados com um conjunto de valores pré-determinados. Pode-se também dizer que o teste de software se trata da execução de casos de testes para determinar a qualidade de um produto [3]. Atualmente, o teste não é somente realizado no final do desenvolvimento de um software. Ele faz parte de todo o ciclo do desenvolvimento. Assim, existe a necessidade de haver um processo de teste nas empresas que desenvolvem software, o qual envolva desde o seu planejamento até a análise dos resultados obtidos. E, para isto, é necessário seu acompanhamento e gerenciamento [4].

Apesar de modelos como o CMMi [20] e o MPS.BR [21] trazerem vários benefícios, a área de teste de software ainda necessita de um melhor suporte para avaliação e melhorias de seus processos [5]. Pensando na importância dos testes de softwares, o TMMi Foundation desenvolveu o TMMi (Test Maturity Model and integration), que é um complemento do CMMi [20], criado para a implementação e melhoria dos testes de software [6]. Este modelo apresenta níveis no qual uma organização pode se classificar, evoluindo desde um processo de testes que é *ad hoc* e não gerenciado para um que é gerenciado, definido, medido e otimizado. Cada nível tem um conjunto de áreas de processo que uma organização deve implementar para atingir a maturidade requerida pelo nível [5]. A implantação do TMMi não só diminui o número de defeitos encontrados em campo, como também traz a prevenção destes defeitos ao longo do processo de desenvolvimento, gerando um produto final com uma melhor qualidade [1].

Ao adotar o TMMi, uma empresa poderá ter que modificar seus processos, e sabe-se que em qualquer processo a ser modificado ou implementado numa empresa, existem seus benefícios colhidos e desafios a serem enfrentados. Por muitas vezes, empresas não possuem

ciência dos desafios que podem enfrentar ao implementarem o modelo na organização, e como enfrentar estes desafios [7]. Então, torna-se importante a coleta de informações dos benefícios e desafios das empresas de software que já adotaram o TMMi, juntamente com o que existe na literatura obtendo uma possível recomendação para enfrentar os desafios encontrados.

1.1 Motivação

O TMMi foi criado no ano de 2009, e atualmente, quase 10 anos depois, temos poucas empresas que são certificadas. Seus cinco níveis e seus processos são um dos motivos porque as empresas ainda não adotaram suas práticas e conseguiram se certificar. Ao adotar o TMMi existem bastantes benefícios para o processo de teste mas também existem estes desafios, que são importantes serem analisados e entendidos.

1.2 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo principal realizar um mapeamento dos benefícios e desafios da adoção do TMMi no contexto de desenvolvimento de software. Os objetivos específicos deste trabalho envolvem: i) uma revisão da literatura sobre os benefícios e desafios enfrentados na adoção do TMMi; ii) identificar trabalhos relacionados que auxiliem o mapeamento dos benefícios e desafios sobre a implantação do TMMi; iii) realizar uma pesquisa de campo baseada nos trabalhos encontrados na literatura iv) conceber recomendações para enfrentamento dos desafios da adoção do TMMi.

1.3 Metodologia

Para a construção deste trabalho, será adotada uma pesquisa utilizando uma abordagem qualitativa e quantitativa, através de uma pesquisa de campo com profissionais de teste de software em conjunto com uma pesquisa exploratória na literatura sobre os benefícios e desafios da adoção do TMMi. A pesquisa exploratória será realizada nas bases do IEEE, ACM, SCOPUS e Google Scholar. A pesquisa de campo será executada através de um questionário para a avaliação dos benefícios e desafios encontrados na literatura. Por fim, os resultados da pesquisa serão analisados e sintetizados.

1.4 Estrutura do Trabalho

Além do capítulo de introdução, este trabalho é organizado em mais cinco capítulos:

- Capítulo 2 – Apresenta os principais conceitos ligados a teste de software, práticas de testes, modelos de maturidade e o TMMi.

- Capítulo 3 – Apresenta o mapeamento sistemático da literatura relativa aos relatos dos benefícios e desafios na adoção das práticas do TMMi. Primeiramente, é narrado o processo de busca e seleção de trabalhos. Em seguida, os dados levantados no processo de mapeamento sistemático são sumarizados.
- Capítulo 4 – Apresenta os resultados da pesquisa de campo com profissionais de Engenharia de software. Os dados foram analisados de forma a realizar um mapeamento dos dados encontrados na literatura e os dados encontrados na pesquisa.
- Capítulo 5 – Apresenta as considerações finais da pesquisa e recomendações de trabalhos futuros.

.

2.REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Introdução

Este capítulo tem como objetivo apresentar os conceitos básicos envolvidos neste trabalho. Primeiramente será mostrado o conceito de testes de software. Em seguida, é apresentado o conceito de modelos de maturidade. E, por fim com o objetivo de familiarizar o leitor com o modelo de maturidade de testes utilizado neste projeto, explana-se o TMMi e seus níveis.

O nível 2 do TMMi, a partir dos resultados da revisão da literatura, foi escolhido para ser abordado neste trabalho, então suas áreas de processo também serão abordados neste capítulo.

2.2. Testes de Software

O desenvolvimento de software, como toda construção do ser humano, está sujeito a falhas. Para o encontro e rastreio destas falhas existem metodologias e boas práticas que são aplicadas durante o desenvolvimento que, por sua vez, auxiliam na construção de produtos mais robustos, e com uma melhor qualidade. Empresas que não utilizam o rastreio destas falhas podem não garantir a qualidade do seu produto e podem encontrar falhas em um processo tardio do desenvolvimento, gerando assim, mais custo para a empresa. Com o intuito de melhorar esses processos de encontro de falhas e melhoria da qualidade, testes de software são introduzidos.

Teste de software é uma execução dinâmica de software no qual seus resultados são comparados com um conjunto de critérios pré-determinados [3]. Myers define que teste é o processo de executar um programa com a intenção de encontrar erros e, para realizar a atividade de testes o testador deve supor que o sistema que ele está testando contém erros, e a partir disso então testá-lo para encontrar esses erros [24]. A partir do teste de software é possível saber o nível de qualidade no qual o produto está a partir de atributos pré-selecionados [25].

Sabendo disto, pode-se perceber que o objetivo de teste não é somente encontrar falhas para o desenvolvedor corrigir. O processo de teste geralmente envolve revisões técnicas, planejamento de teste, rastreamento de teste, projeto de caso de teste, teste de unidade, teste de integração, teste de sistema, teste de aceitação e teste de usabilidade [25]. A finalidade de se ter um processo de teste durante o desenvolvimento também é utilizado para avaliar atributos de qualidade do software como confiabilidade, segurança, usabilidade e corretude [25].

O processo de teste, como qualquer outro processo de software, tem aspectos econômicos, técnicos e gerenciáveis. O aspecto técnico de um teste envolve técnicas utilizadas,

ferramentas, métricas e condições nas quais o teste pode ser realizado ou não. O aspecto econômico envolve os recursos que podem ser utilizados no teste, tais como os recursos humanos (equipes de teste) e físicos (estrutura, recursos físicos). O aspecto gerenciável diz respeito ao gerenciamento dos testes, como ter uma política de testes bem definidas, documentação dos seus casos de teste, objetivos e melhoria do processo [25].

2.3 Modelos de Maturidade

Com o passar dos anos, empresas de software vêm investindo bastante na melhoria da qualidade de seus produtos, mas ao mesmo tempo os usuários se tornam mais exigentes e os softwares cada vez mais complexos. Isto exige que as empresas cada vez mais tenham processos definidos que os ajudem a construir um software maduro e com menos falhas [1].

Para ajudar as empresas a organizar seus processos, foram criados os modelos de maturidade, que têm como objetivo avaliar a qualidade dos processos de softwares que são aplicados em uma organização. Nos modelos de maturidade existem estágios nos quais os processos se qualificam, e estes processos são classificados em níveis de maturidade [2]. Para a classificação destes processos, existe uma lista de áreas de processos, objetivos e práticas que a empresa precisa adotar para atingir cada nível do modelo.

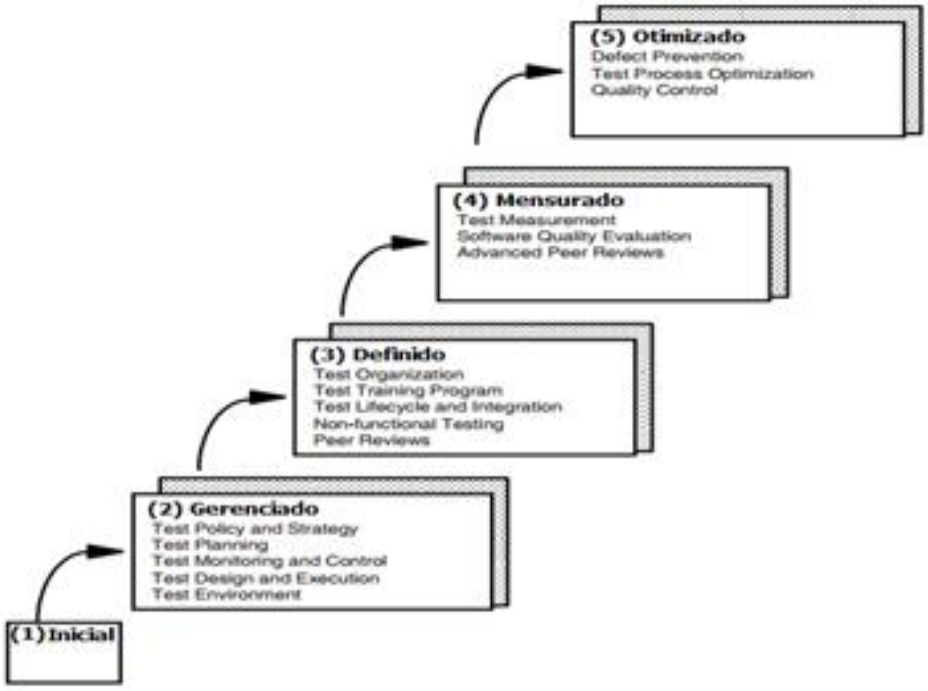
Modelos de maturidade como MPS.Br [21] e CMMi [20] tratam a área de teste nos seus níveis mais avançados e não se aprofundam em todos os processos que envolve a atividade de testes. Com a finalidade de sanar esta deficiência, os modelos de maturidade de testes foram criados.

2.4 TMMi

O TMMi (*Test Maturity Model and integration*) é um modelo de maturidade de testes que foi criado pelo TMMi Foundation com o objetivo de complementar o CMMi. Este modelo foi desenvolvido para servir como um *framework* de guia e referência para a melhoria dos processos de teste [6]. A estrutura do modelo é rica em práticas de teste que podem ser aplicadas e melhoradas para dar suporte a um processo de teste de qualidade e que possa ser melhorado em etapas incrementais.

O TMMi apresenta 5 níveis no qual uma organização pode ser classificada, evoluindo desde um processo de testes que é *ad hoc* e não gerenciado para um que é gerenciado, definido, medido e otimizado. Cada nível tem um conjunto de áreas de processos que uma organização deve implementar para atingir a maturidade requerida pelo nível, (veja a Figura 1) [22].

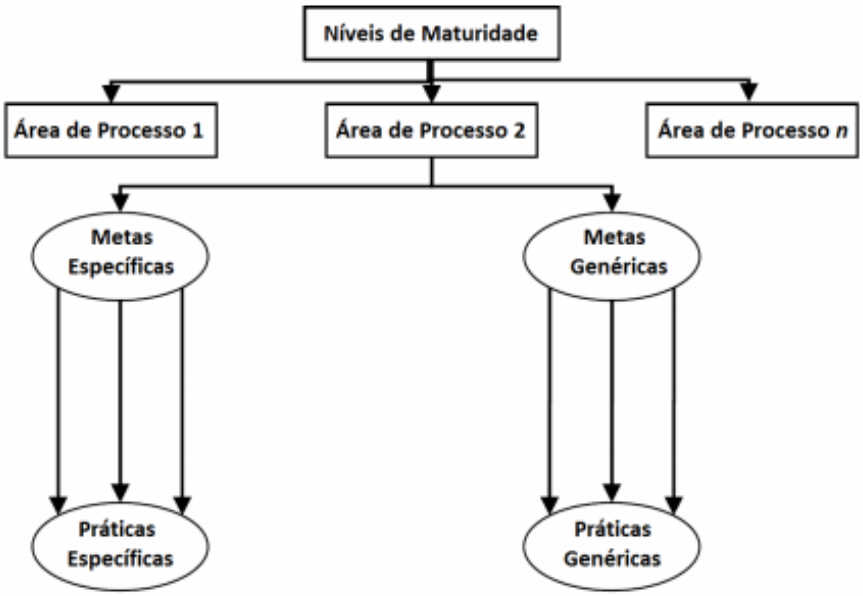
Figura 1 - Níveis de Maturidade do TMMi



Fonte – TMMi Foundation [22]

A estrutura do TMMi é definida por níveis, áreas de processos, objetivos e práticas, como mostra a Figura 2. Para uma empresa sair de um nível inferior para um superior todas as áreas de processos do nível atual e do próximo desejado devem ser cumpridos [22]. Para a verificação da aderência das práticas do modelo, uma avaliação é aplicada, e o TMMi Assessment Method Application Requirements (TAMAR) apresenta os requisitos considerados essenciais para os métodos de avaliação do TMMi [23].

Figura 2 - Estrutura do TMMi



Fonte: TMMi Foundation [22]

A definição de cada nível de maturidade é apresentada a seguir.

2.4.1 Nível 1 – Inicial

No nível inicial, o processo de teste é caótico, não existem processos definidos e o teste é considerado como parte da depuração do desenvolvimento. Testes são desenvolvidos de forma *ad-hoc* e somente executados após a finalização do código. Não existe diferença entre a prática de testes e a depuração do código: eles são executados em paralelo para encontrar bugs no sistema. Como o objetivo de testar neste nível é mostrar que o software é executado sem grandes falhas, muitas vezes o produto não atende a expectativas, atinge um orçamento maior do que o esperado, não é estável ou é muito lento.

2.4.2 Nível 2 – Gerenciado

No nível gerenciado, existe um processo de teste gerenciado e claro, que está separado da depuração do código, e que ajuda a garantir que as práticas existentes sejam mantidas durante períodos de estresse. No contexto da melhoria do processo de teste, é estabelecida uma estratégia de teste para toda a empresa. Planos de teste, técnicas de gerenciamento de riscos, compromisso com os stakeholders, monitoramento e controle de testes são implementados neste nível. O principal objetivo do teste em uma organização que adota o nível 2 é verificar

se produto satisfaz os seus requisitos. Contudo, exitem muitos problemas de qualidade neste nível pois o teste ocorre tarde no ciclo de vida do software. As áreas de processo deste nível são:

- Políticas e Estratégias de Testes;
- Planejamento de Testes;
- Monitoramento e Controle do Processo de Teste;
- Design e Execução de testes;
- Ambiente de Testes

2.4.3 Nível 3 – Definido

No nível definido, teste não é mais uma fase na qual segue a codificação do software, está totalmente integrado ao ciclo de vida do desenvolvimento e aos marcos associados a ele. O planejamento de testes é realizado num momento inicial do projeto através de um plano de teste mestre, no qual é construído baseado nos conhecimentos e compromissos adquiridos no nível 2 e é melhorado com o tempo. Profissões da área de testes, como engenheiro de testes e analistas de testes, são reconhecidos e um programa de treinamento em testes é definido. Neste nível os métodos e técnicas de testes utilizados passam a cobrir também os testes não funcionais. Os processos de teste são padronizados e adaptados de acordo com necessidades especificas dos projetos da organização. As áreas de processo relacionadas a este nível são:

- Organização de Teste;
- Programa de Treinamento em Testes de Software;
- Integração dos Testes ao Ciclo de Vida;
- Testes Não-Funcionais;
- Revisões por Pares.

2.4.4 Nível 4 – Mensurado

No nível mensurado, o processo de testes se torna bem definido, fundamentado e mensurado. A qualidade do produto e o desempenho do processo de testes é entendido em termos estatísticos, pois a organização estabelece objetivos quantitativos para eles, e é gerenciado durante o ciclo de vida do produto. Um repositório de medições é criado para ajudar a organização a tomar decisões a partir dos fatos relatados no repositório e promover visibilidade nos processos de teste. Revisões são usadas formalmente como meio de medir a qualidade. Os produtos são avaliados usando critérios quantitativos para atributos de qualidade, tais como confiabilidade, usabilidade e facilidade de manutenção. Nesse nível, o teste também é percebido como uma avaliação que se consiste de todas as atividades do ciclo de vida dos

testes relacionadas à validação e verificação de um produto. As áreas de processo relacionadas a este nível são:

- Medição de Teste;
- Avaliação da Qualidade de Produto;
- Revisões por Pares Avançadas.

2.4.5 Nível 5 – Otimizado

No nível otimizado, o processo de teste é completamente definido e é capaz de controlar os custos e a efetividade dos testes. Uma empresa no nível 5 melhora continuamente seus processos, e é realizado por meio de melhorias incrementais e inovadoras em processos e melhorias tecnológicas. Prevenção de Defeitos e Controle de Qualidade são introduzidos como áreas de processo. Neste nível, amostragem estatística, medições dos níveis de confiança e confiabilidade conduzem o processo de teste. Para dar suporte aos processos de teste. ferramentas são utilizadas como parte do processo durante o ciclo de vida de teste, havendo um procedimento definido para a definição destas ferramentas. Testes, neste nível, são realizado com o objetivo de previnir defeitos. As áreas de processo relacionadas a este nível são:

- Prevenção de Defeito;
- Controle de Qualidade;
- Otimização do Processo de Teste.

2.5 Áreas de Processos do TMMi Nível 2

No nível 2 do TMMi existem 5 áreas de processos: Políticas e Estratégias de Testes; Planejamento de Testes; Monitoramento e Controle do Processo de Teste; Design e Execução de testes e Ambiente de Testes. Os seguintes tópicos abordarão os objetivos e práticas de cada área de processo deste nível.

2.5.1 Políticas e Estratégias de Testes

O objetivo da Política e Estratégia de Teste é desenvolver e estabelecer uma política de teste, envolvendo uma estratégia, onde níveis de teste são definidos sem ambiguidade. Para a medição do desempenho do teste, indicadores de desempenho são utilizados. Nesta área de processo existem três objetivos específicos. Na Tabela 1, são especificados estes objetivos e suas práticas relacionadas.

Tabela 1 - Objetivos e práticas da área de processo de Política e Estratégia de testes

Objetivos específicos	Práticas
Estabelecer uma política de testes	• Definir os objetivos dos testes • Definir política de teste • Distribuição das políticas de testes para os stakeholders
Estabelecer uma estratégia de testes	• Realizar uma avaliação de risco de produto • Definir estratégias de testes • Distribuição da estratégia de testes para os stakeholders
Estabelecer indicadores de performance dos testes	• Definir indicadores de performance dos testes • Implantar indicadores de performance dos teste

2.5.2 Planejamento de Testes

O objetivo do "Planejamento de Teste" é definir uma abordagem de teste com base nos riscos identificados e na estratégia de teste definida, e estabelecer e manter planos bem fundamentados para executar e gerenciar as atividades de teste. Nesta área de processo, existem cinco objetivos específicos. Na Tabela 2, estes objetivos e suas práticas relacionadas são especificados.

Tabela 2 - Objetivos e práticas da área de processo de Planejamento de testes

Objetivos específicos	Práticas
Realizar uma avaliação de risco do produto	• Definir categorias e parâmetros de risco • Identificar risco dos produtos • Analisar os riscos dos produtos
Estabelecer uma abordagem de teste	• Identificar itens e features a serem testados • Definir a abordagem de teste • Definir critérios de entrada • Definir critérios de saída • Definir critérios de suspensão e retomada de testes
Estabelecer estimativas de testes	• Estabelecer uma estrutura analítica de projeto • Definir o ciclo de vida de teste • Determinar estimativas de custo e esforço de testes
Desenvolver plano de testes	• Estabelecer cronograma para os testes

	• Planejar quem serão as pessoas que irão testar • Planejar de envolvimento dos stakeholders • Identificar o risco de testes do projeto/plano • Estabelecer o plano de testes
Obter comprometimento com o plano de teste	• Revisão de planos de teste • Reconciliar os níveis de trabalho e recursos • Obter comprometimento com o plano de teste

2.5.3 Monitoramento e Controle do Processo de Teste

O objetivo do Monitoramento e Controle de Teste é fornecer uma compreensão do progresso do teste e da qualidade do produto. Para que ações corretivas apropriadas possam ser tomadas quando o progresso do teste se desvia significativamente do plano ou a qualidade do produto se desvia significativamente das expectativas. Nesta área de processo existem três objetivos específicos. Na Tabela 3, estes objetivos e suas práticas relacionadas são especificados.

Tabela 3 - Objetivos e práticas da área de processo de Monitoramento e controle do processo de teste

Objetivos específicos	Práticas
Monitorar o progresso dos testes de acordo com o plano de teste	• Monitorar os parâmetros de planejamento de teste • Monitorar o ambiente de teste, recursos fornecidos e utilizados • Monitorar o comprometimento com os testes • Monitorar os riscos do projeto de teste • Monitorar o envolvimento dos stakeholders • Realizar revisão do progresso dos testes • Realizar marcos de revisão do progresso dos testes
Monitorar a qualidade do produto de acordo com o plano de teste	• Verificar critérios de entrada • Monitorar defeitos • Monitorar os riscos do produto • Monitorar critérios de saída

	• Monitorar os critérios de suspensão e retomada • Realizar revisões de qualidade de produto • Realizar marcos das revisões de qualidade de produto
Gerenciar ações corretivas para o encerramento	• Analisar os problemas • Tomar medidas corretivas

2.5.4 Design e Execução de testes

O objetivo do Design e Execução de Testes é melhorar a capacidade do processo de teste durante a criação e a execução do teste, utilizando técnicas de design de teste, realizando assim, um processo de execução de teste estruturado e o gerenciamento de falhas/incidentes. Nesta área de processo existem quatro objetivos específicos. Na Tabela 4, estes objetivos e suas práticas relacionadas são especificados.

Tabela 4 - Objetivos e práticas da área de processo de design e execução de testes

Objetivos específicos	Práticas
Realizar análise e design de teste usando técnicas de design de teste	• Identificar e priorizar condições de teste • Identificar e priorizar casos de testes • Identificar dados específicos do teste • Manter uma rastreabilidade horizontal com os requisitos
Realizar a implementação do teste	• Desenvolver e priorizar procedimentos de teste • Criar dados específicos do teste • Especificar procedimentos de entrada • Desenvolver um cronograma de execução de teste
Realizar execução de testes	• Realizar o teste de admissão • Executar os casos de teste • Reportar falhas no teste • Escrever logs de teste
Gerenciar incidentes/falhas encontradas	• Decidir sobre incidentes/falhas através de um board de controle de configuração • Realizar a ação apropriada para consertar a falha/incidente • Acompanhar o status da falha/incidente

2.5.5 Ambiente de Testes

A finalidade do Ambiente de Teste é estabelecer e manter um ambiente adequado, incluindo dados de teste, no qual é possível executar os testes de maneira gerenciável e repetível. Nesta área de processo existem três objetivos específicos. Na Tabela 5, estes objetivos e suas práticas relacionadas são especificados.

Tabela 5 - Objetivos e práticas da área de processo de ambiente de testes

Objetivos específicos	Práticas
Desenvolver requisitos de ambiente de teste	• Elicitar as necessidades do ambiente de teste • Desenvolver requisitos do ambiente de teste • Analisar os requisitos do ambiente de teste
Realizar a implementação do ambiente de teste	• Implementar o ambiente de teste • Criar dados genéricos de teste • Especificar procedimentos de teste inicial do ambiente de testes • Realizar teste inicial do ambiente de teste
Gerenciar e controlar ambientes de teste	• Executar o gerenciamento de sistemas de suporte de teste • Executar o gerenciamento dos dados de teste • Coordenar a disponibilidade e o uso dos ambientes de teste • Reportar e gerenciar as falhas/incidentes de ambiente de testes

2.5 Considerações Finais

Neste capítulo, foi apresentado o fundamento teórico para o entendimento deste trabalho. Foi possível entender o conceito de testes, juntamente com seus processos. Em seguida o conceito de modelos de maturidade pôde dar a base para o tópico do TMMi e seus níveis. Por fim, foram apresentadas as áreas de processo do nível 2 do TMMi juntamente com seus objetivos específicos e práticas.

3. MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

3.1 Introdução

Este capítulo descreve um mapeamento sistemático da literatura relacionado aos impactos da aplicação do TMMi no mercado, com o objetivo de buscar evidências de seu uso nas empresas. Este estudo é bastante importante para este trabalho pois aborda uma visão da literatura dos benefícios e desafios trazidos pelo TMMi.

3.2 Método de Pesquisa

Esta seção visa detalhar os passos tomados para a realização do mapeamento sistemático da literatura. Primeiramente foram escolhidos quatro repositórios para a pesquisa, o IEEE, SCOPUS, Google Scholar e ACM. Na segunda etapa foram definidos os guias para a pesquisa em cada repositório e perguntas de pesquisa foram feitas para a obtenção de melhores resultados. Após isto foram criadas strings de busca para cada repositório. Por fim, realizado um filtro onde, no qual os resultados obtidos foram submetidos para a identificação dos artigos que iriam fazer parte da base teórica deste trabalho.

3.2.1 Perguntas de pesquisa

Este estudo da literatura tem o objetivo de responder às seguintes perguntas:

- Quais os benefícios de adotar as práticas do TMMi?
- Quais os desafios ao adotar as práticas do TMMi?

3.2.2 Estratégia de busca

Com o objetivo de obter um melhor resultado nas buscas, para cada repositório foi utilizada adaptações de uma string de busca, pois os repositórios utilizam algoritmos de busca diferentes. A ordem de busca por repositório foi IEEE, SCOPUS, Google Scholar e ACM. A busca comum realizada em todos os repositórios foi “TMMi” e o ano de publicação (entre 2009 e 2018). As seguintes strings foram utilizadas:

- IEEE: Nesta base para a busca foi utilizado: “TMMi”, ano de publicação: entre 2009 e 2018. Sobre o modo de publicação foram selecionados: (conferências, periódicos e revistas, livros e Early Access Articles)
- SCOPUS: A string de busca utilizada foi “TMMi”, ano de publicação: entre 2009 e 2018 (:TITLE-ABS-KEY (TMMi) AND PUBYEAR > 2008)

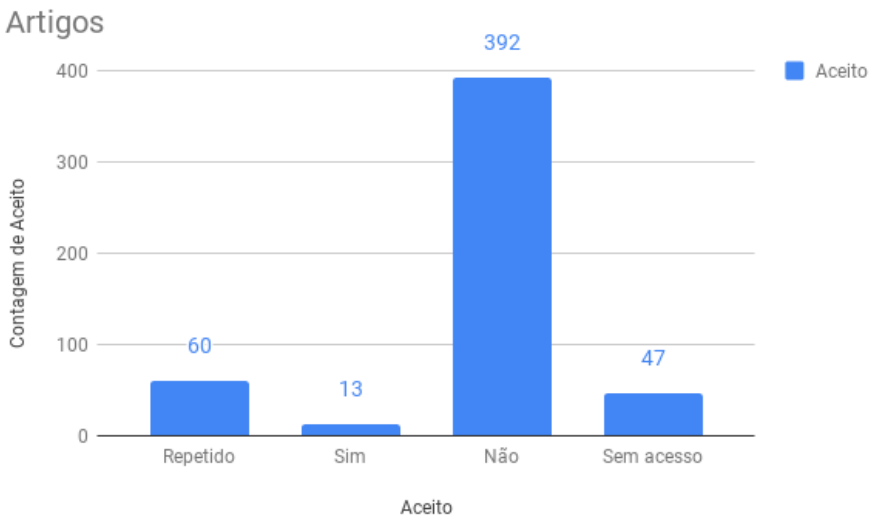
- Google Scholar: como este engenho de busca indexa várias bases de busca em vários idiomas, foi realizada uma pesquisa também por língua, sendo selecionados o Português, Inglês e Espanhol. A busca foi realizada entre os dias 20/09/2018 e 22/09/2018. Pelo fato de o algoritmo deste engenho de busca ser diferente dos demais e retornar muitos artigos que não se encaixam na área de software, a string de busca conteve: “TMMi” and “test” para ser retornado uma quantidade menor de falsos positivos. O ano de publicação da busca foi de 2008 a 2018.
- ACM: Nesta base foi utilizada como busca seguinte string: "query": {(+"maturity model" TMMi)} "filter": {"publicationYear": {"gte":2009, "lte":2018}}, {owners.owner=HOSTED}

3.3. Resultados

Após a busca foram retornados 512 resultados, como mostra a Figura 3. A maior quantidade de artigos foi encontrada no engenho de busca Google Scholar, pela configuração de seu algoritmo, como mostra a Figura 4. Os resultados encontrados foram categorizados como: SIM (artigos aceitos), NÃO (artigos não aceitos), Repetido e Sem acesso. Foram obtidos 13 artigos aceitos, 392 rejeitados, 60 repetidos e 47 sem acesso.

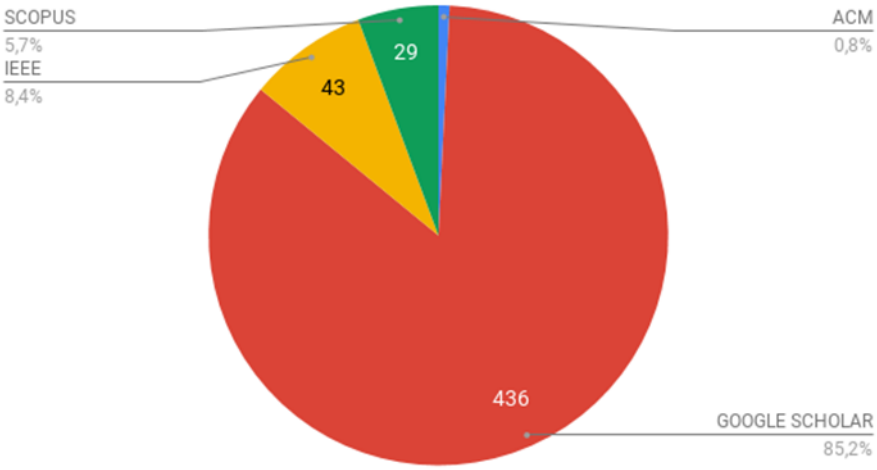
Artigos que foram classificados como Sim possuíam casos aplicados do TMMi e respondiam uma ou ambas as perguntas de pesquisa. A data de publicação dos artigos aceitos varia de 2010 a 2018, sendo 2013 o ano com mais artigos aceitos, como mostra a Figura 5.

Figura 3 - Quantidade de artigos encontrados



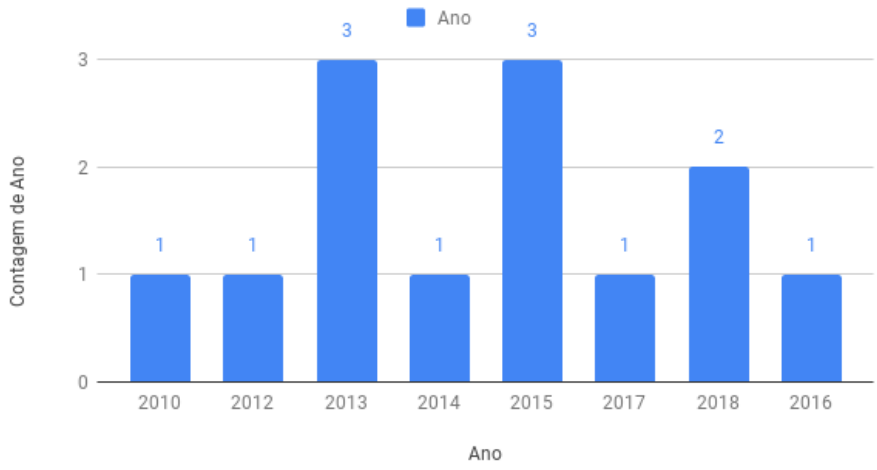
Fonte: Elaborado pela autora

Figura 4 - Quantidade de Artigos por base



Fonte: Elaborado pela Autora

Figura 5 - Ano de publicação dos artigos aceitos



Fonte: Elaborado pela Autora

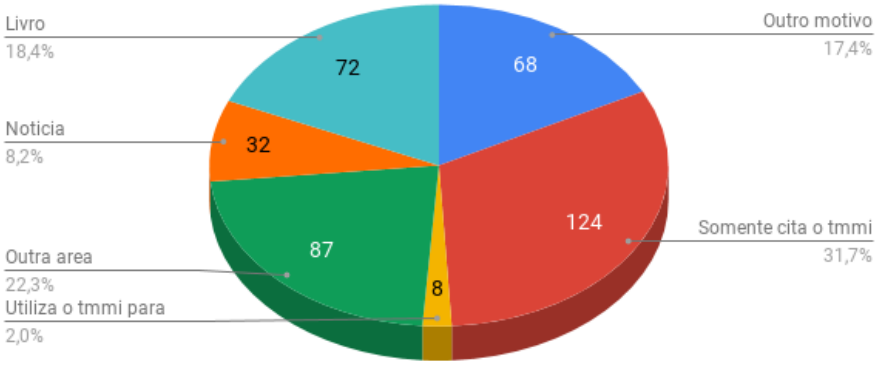
Os classificados como “Não” obtiveram essa classificação por vários motivos como mostra a Figura 6, dentre eles porque se tratavam de livros, ou somente faziam o uso do TMMi como base ou citação no trabalho. Também existiu uma classificação “outro motivo”, onde se enquadraram: revistas, posters, artigos que faziam comparação do TMMi com outro modelo de maturidade e também artigos que não tinham exemplos práticos do TMMi.

Tiveram mais duas classificações que foram artigos sem acesso e artigos repetidos, este último foram artigos já encontrados por outras bases ou que foram retornados pelo mesmo

repositório mais de uma vez. A base ACM foi a única base em que não foi aproveitado nenhum artigo, pois todos os artigos foram classificados como repetidos.

As próximas subseções irão detalhar como se deu a busca em cada base/repositório e quais os resultados obtidos.

Figura 6 – Classificação de artigos rejeitados



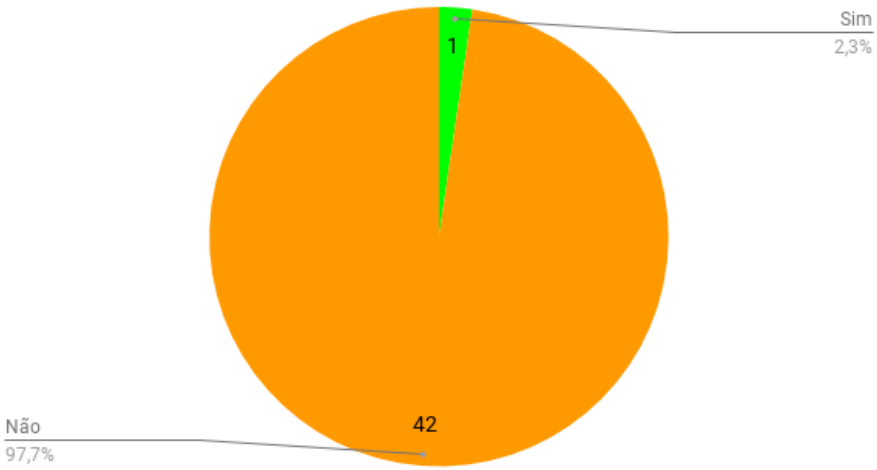
Fonte: Elaborado pela autora

3.3.1 IEEE

Os resultados da busca na base IEEE retornaram 43 artigos, destes somente um artigo foi aceito, o trabalho de Gomes e outros [6], como mostra a Figura 7.

O artigo analisou com os profissionais práticas do TMMi que eram mais relevantes. Das 81 práticas analisadas, 33 foram consideradas essenciais para o processo de teste. A maioria destas práticas estão relacionadas aos níveis 1 e 2 do TMMi. O nível de complexidade das demais práticas é o principal motivo para os profissionais acharem que somente essas 33 práticas são indispensáveis no processo de teste [6]. Portanto, o nível de complexidade das práticas do TMMi é um dos maiores desafios encontrados na sua implementação, principalmente por pequenas empresas. Por este motivo as empresas reduzem a quantidade de práticas do TMMi que são aplicadas.

Figura 7 – Classificação dos trabalhos do IEEE

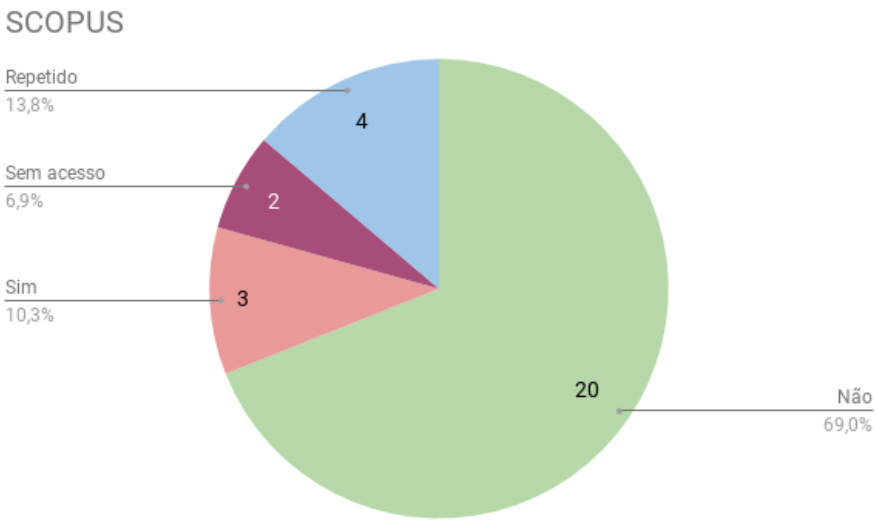


Fonte: Elaborado pela autora

3.3.2 SCOPUS

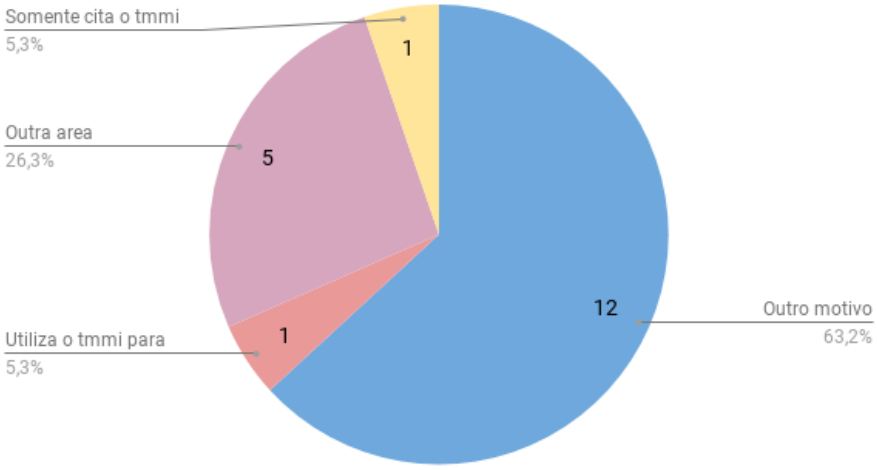
Os resultados da busca na base SCOPUS retornaram 29 artigos, destes, 3 foram aceitos, 4 repetidos, 2 sem acesso e 20 rejeitados, como mostra a Figura 8. Dos artigos rejeitados 12 foram classificados como “Outro motivo”, um como “Somente cita o TMMI”, cinco como “Outra área” e um como “Utiliza o TMMI para criar outro modelo de maturidade”, como mostra a Figura 9.

Figura 8 – Classificação dos artigos do SCOPUS



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 9 - Classificação de artigos rejeitados do SCOPUS



Fonte: Elaborado pela autora

Dos artigos aceitos que foram encontrados neste repositório, todos abordaram casos de práticas e estudo do TMMi nível 2.

O trabalho de Torkar e outros [9] realizou uma discussão das práticas do TMMi. Neste trabalho foi apontado que, diferente de outros modelos de maturidade de teste, o guia de práticas do TMMi seria um benefício, pois o nível de detalhamento suas práticas juntamente com os exemplos dados produzem uma descrição detalhada dos processos de teste a serem implementados tornando-se bom guia para facilitar a sua avaliação. Apesar de o guia de práticas do TMMi ser um benefício, existe também uma dificuldade ao implementa-lo, pois como o TMMi é feito em estágios, para atingir níveis mais altos no modelo devem cumprir os requisitos do nível mais baixo e do nível mais alto, que se quer atingir, por completo.

Os trabalhos de Bris e outros [8], e de Jang e outros [10] abordaram casos práticos de aplicações do TMMi em empresas. Após a aplicação de práticas do TMMi nível 2 nestas empresas, foi possível atingir uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes, aumento das vendas da empresa e diminuição nos reports de defeitos, pois começaram a gerar produtos com menos defeitos e melhor qualidade.

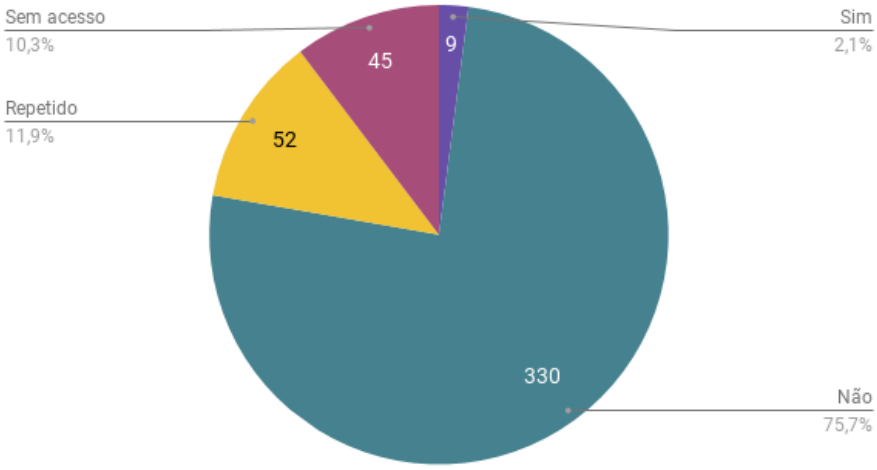
O trabalho de Jang e outros [10] tratou da aplicação do TMMi em uma empresa automobilística no processo de teste no seu sistema de controle automobilístico. que é uma combinação de hardware e software e controla várias partes do automóvel. Pode-se conquistar a melhoria do processo de teste deste sistema utilizando práticas do TMMi nível dois, provando

que o TMMi pode ser aplicado também em empresas que não são especificamente da área de desenvolvimento de software.

3.3.3 GOOGLE SCHOLAR

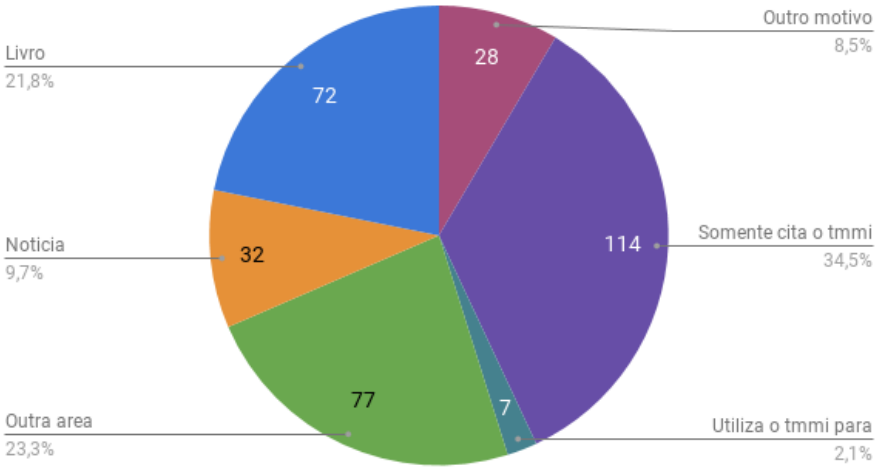
Por ser um engenho de busca que contém trabalho de várias bases da literatura, no Google Scholar foi encontrado uma maior quantidade de trabalhos, em comparação com as outros repositórios. Nesta busca foram encontrados 436 trabalhos, destes 52 repetidos, 45 sem acesso, 9 foram aceitos e 330 rejeitados, como mostra a Figura 10. Dos trabalhos rejeitados 72 foram livros, 32 notícias, 77 de outra área, 7 foram classificados como "Utiliza o tmmi para criar outro modelo de maturidade", 28 foram classificados como "Outro motivo" e 114 como "Somente cita o TMMi", como mostra a Figura 11.

Figura 10 – Quantidade de artigos encontrados no Google Scholar



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 11 - Classificação de artigos rejeitados do Google Scholar



Fonte: Elaborado pela autora

Nos trabalhos de Johan van Zy [11], García [17] e no de Chagas [13] foram abordadas algumas dificuldades ao se implementar o TMMi em pequenas empresas. Foi abordado que a grande quantidade de elementos de uma área de processo era um desafio, pois a maioria das pequenas empresas de software são focadas somente em desenvolver o software sem se preocupar com boas práticas e processos bem definidos, e procuram simplificar seus processos ao máximo. Então aplicar cada elemento das áreas de processo do TMMi se tornou um desafio para estas empresas. Outro desafio relacionado a estas empresas foi o pouco conhecimento na área de testes por parte dos seus colaboradores, sendo isto mais um ponto na dificuldade da implementação do TMMi nestas empresas.

No trabalho de Garcia e outros foi abordado que, por mais que o pouco conhecimento na área testes fosse um desafio para estas empresas, o TMMi fornece elementos informativos detalhando suas práticas, ajudando não somente a empresa a ter processos bem definidos como também no aprendizado destes profissionais na área de testes. No trabalho de Chagas e outros pôde-se obter na empresa, após a adoção das práticas do TMMi, o reconhecimento de testes como parte do desenvolvimento de software, o que antes não existia na empresa.

No trabalho de Hwan [12], o de Rocha [14], o de Chaim e outros [1], o de Farid e outros [15] e o de Garousi e outros [16], pôde se observar uma grande mudança dentro das organizações que foram aplicadas as práticas do TMMi. Em todas as empresas, após a aplicação do TMMi, ocorreu a redução do report de defeitos, o crescimento em suas vendas em relação aos seus competidores e, sua visão no mercado foi melhorada. No trabalho de Farid e outros, foi trabalhada a junção do TMMi com o SCRUM. Neste trabalho, foi possível utilizar a

metodologia ágil com as práticas do TMMi, sendo isto, para os autores, um benefício, pois foi possível em pequenas interações do projeto colher as falhas mais cedo no processo de desenvolvimento de software.

No trabalho de Rocha, Chaim e outros e o trabalho de Garousi e outros abordaram como desafios a falta de descrição das metas de cada nível do TMMi, e a incapacidade de as empresas não poderem avaliar os seus processos em relação às práticas e níveis do TMMi. Também foi abordada uma ausência de atividades relacionadas à gestão de pessoas em relação ao ambiente de testes. Especificamente no trabalho de Rocha, como a empresa utiliza metodologias ágeis, um desafio foi aplicar as práticas do TMMi juntamente com a metodologia ágil e também houve resistência de alguns membros uma vez que o pouco conhecimento em processo de software juntamente com questões culturais fez com que a importância em se utilizar um processo de teste tenha sido colocada em dúvida.

3.3.4 ACM

Na base ACM só foram encontrados quatro artigos e todos eles foram classificados como repetidos, pois já tinham sido mapeados pelas bases citadas anteriormente.

3.4 Considerações finais

Este capítulo apresentou os resultados de um mapeamento sistemático da literatura relacionado aos benefícios e desafios ao se adotar as práticas do TMMi. Um total de 512 trabalhos de autores foram analisados e 14 foram selecionados para fazer parte base teórica deste trabalho.

Pôde-se observar que o TMMi apresenta grandes benefícios para uma organização, pois não somente ajuda a melhorar a qualidade do produto a ser testado trazendo uma melhor definição e organização dos processos, mas também ajuda na organização como um todo, melhorando as vendas e sua visualização no mercado. Outro ponto onde se encontrou benefícios foi no guia de práticas do TMMi, pois ajuda as pessoas que não têm o conhecimento em testes a obter este conhecimento.

Todo novo processo a ser incorporado em uma empresa também enfrentam, como a resistência de algumas empresas pela falta de conhecimento e limitações na adoção de suas práticas. Nesta pesquisa foi observado em grande parte dos trabalhos que as empresas somente atingiam até o nível 2 do TMMi. Motivos como a dificuldade de atingir níveis mais altos e a

complexidade dos mesmos foram citados como consequência de tão poucas empresas atingirem níveis mais altos.

O próximo capítulo apresenta uma pesquisa de campo realizada com profissionais da área de testes, com o intuito de abordar os benefícios e desafios encontrados nesta revisão sistemática, e entender se os profissionais os encaram como benefícios e desafios no seu dia a dia.

4. PESQUISA COM PROFISSIONAIS

4.1 Introdução

Este capítulo apresenta os resultados de uma pesquisa de campo com profissionais da indústria de software. Foi realizada uma pesquisa descritiva neste trabalho para a coleta de dados. Os resultados desta pesquisa serão analisados e comparados com os resultados encontrados na revisão sistemática da literatura. Com base nos resultados obtidos na revisão sistemática da literatura apresentado no Capitulo 3, o nível 2 do TMMi foi escolhido para ser abordado nesta pesquisa. A escolha do nível 2 se deu a partir de que os benefícios e desafios citados pela maioria dos trabalhos foram relacionados a este nível, podendo assim trazer uma melhor analise destas variáveis.

O objetivo da pesquisa foi entender quais os benefícios e desafios, que estes profissionais enfrentaram ou poderiam enfrentar ao se aplicar as práticas do TMMi nível 2. Para isso, buscou-se identificar as áreas de processos, objetivos específicos e práticas relacionadas a este nível.

4.2 Metodologia

Pesquisas são classificadas mediante um critério. Em relação ao nível de profundidade do estudo, existem três grandes grupos: pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa. Em relação ao procedimento utilizado para a coleta de dados existem dois grandes grupos: o que se vale de fonte de papel (pesquisa bibliográfica e documental) e fonte de dados fornecidos por pessoas (experimental, estudo de caso controle, levantamento e estudo de campo) [18].

Levando em consideração estas definições, esta pesquisa se classifica em uma pesquisa descritiva. Este tipo de pesquisa tem como objetivo principal a identificação da existência de relações entre variáveis, como por exemplo, uma população e um fenômeno ocorrido [19]. As principais técnicas de coleta de dados que geralmente são utilizadas na pesquisa descritiva são: formulários, entrevistas, questionários, fichas de registro para observação e coleta de dados [18].

Nesta pesquisa descritiva foi utilizado um questionário que tem duas abordagens: a quantitativa, em relação as perguntas objetivas, e a qualitativa, em relação às perguntas subjetivas.

4.3 Questionário

Esta pesquisa focou nos profissionais de desenvolvimento de software que de alguma forma já realizaram atividades de testes. O questionário (Apêndice A) foi divulgado para profissionais de teste, contatos de empresas, listas de e-mail e uma comunidade de testes em uma rede social (com mais de 500 membros).

O questionário consiste de 104 questões do tipo subjetivas e objetivas, obrigatórias e não obrigatórias. É dividido em 11 seções, que são divididas em: explicação do questionário, perfil profissional e pessoal, perfil da empresa, práticas do TMMi (divididas em 5 seções) e comentários adicionais. Foi aplicado ao público no período de 06/11 a 14/11 e foram obtidas 11 respostas.

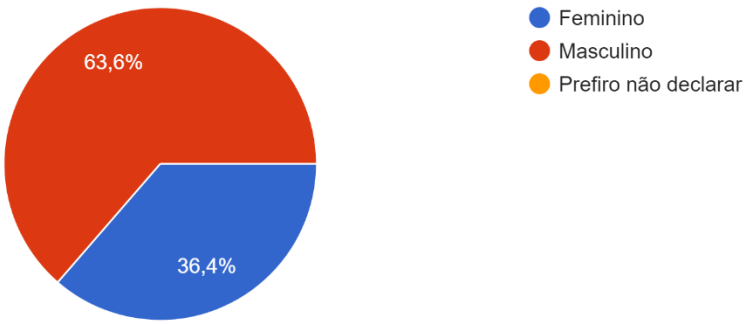
4.4 Amostra

Esta seção apresenta os resultados do questionário aplicado, juntamente com as repostas dos participantes, coletando as informações dos benefícios e desafios trazidos pelas práticas do TMMi nível 2 de acordo com as experiências dos respondentes.

4.4.1 Perfil profissional e pessoal

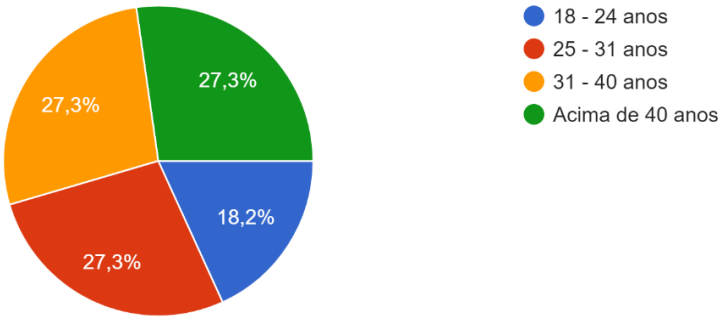
A primeira seção de perguntas é sobre o perfil profissional e pessoal do respondente. Esta seção tem como objetivo conhecer melhor o perfil de quem está respondendo o questionário. As duas primeiras perguntas buscam saber o gênero e faixa etária, como mostra a Figura 12, 63.6% (7 pessoas) dos respondentes são homens e 36.4% (4 pessoas) são mulheres. A Figura 13 mostra que 45.5% tem entre 18 e 31 anos e 54.5% são maiores de 31 anos.

Figura 12 - Gênero dos respondentes



Fonte: Elaborado pela autora

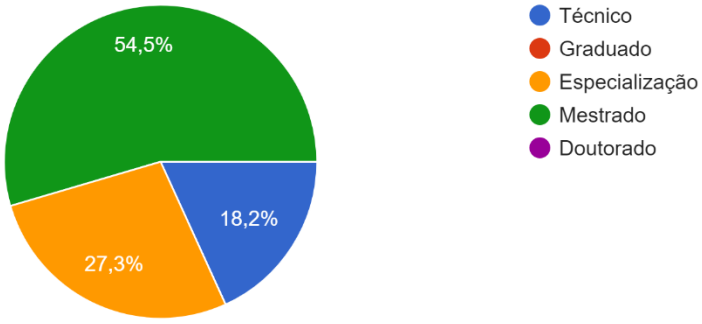
Figura 13 - Faixa etária dos respondentes



Fonte: Elaborado pela autora

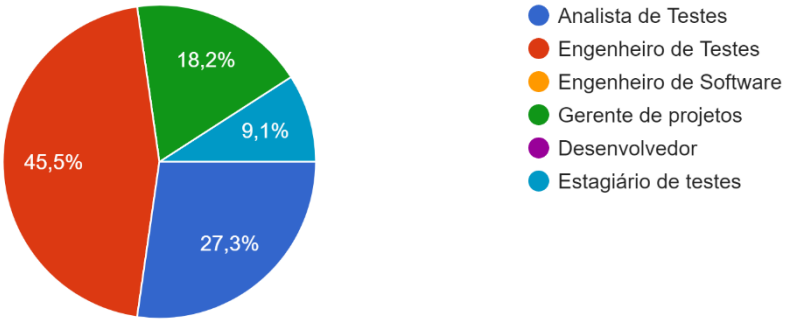
As perguntas seguintes têm objetivo de conhecer o perfil profissional dos respondentes. O grau de formação da maioria dos respondentes foi mestrado (54,5%), seguido por especialização (27,3%) e técnico (18,2 %), como mostra a Figura 14. Dentre a profissão dos respondentes, grande parte são engenheiros ou analistas de testes (72,8%), os demais são gerentes de projetos (18,2%) e estagiário em testes (9,1%), como mostra a Figura 15. A variedade de profissionais de testes é importante para esta análise, pois é possível verificar a visão do gerente e do operacional. Apenas 36,4% dos respondentes tem alguma certificação na área de testes, onde foram citados Certified Tester Foundation Level (CTFL), Certified Tester Advanced Level (CTAL) e Certified Professional for Requirements Engineering – Foundation Level (CPRE-FL). Em relação à experiência na área de testes, 54,6% dos respondentes tem de 6 meses a 5 anos de experiência na área e 45,5% tem mais de 5 anos, como mostra a Figura 16.

Figura 14 - Grau de formação dos respondentes



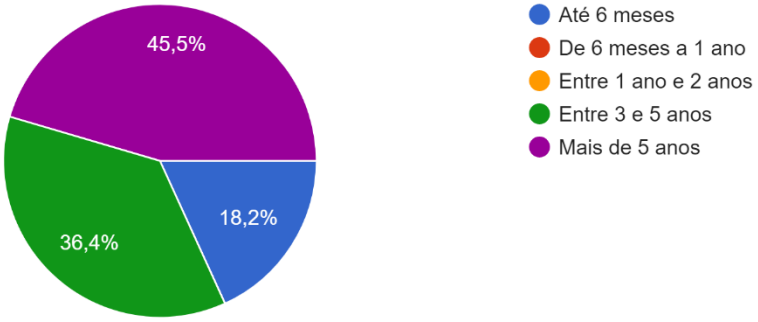
Fonte: Elaborado pela autora

Figura 15 - Profissão dos respondentes



Fonte: Elaborado pela autora

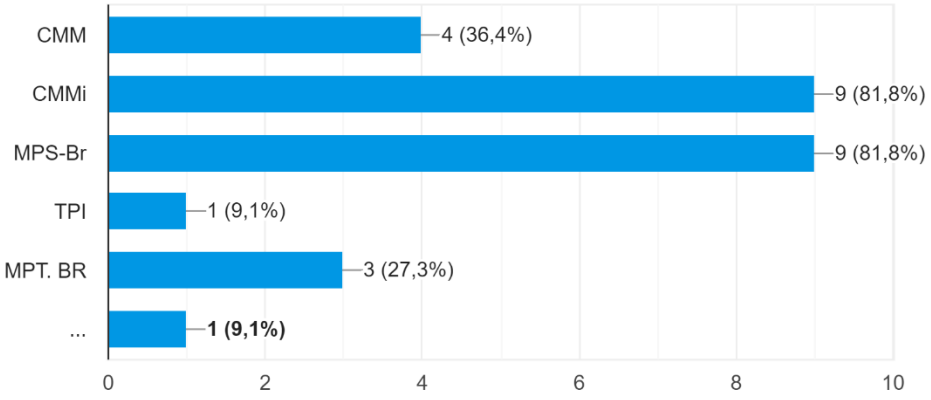
Figura 16 - Tempo de experiência na área de testes



Fonte: Elaborado pela autora

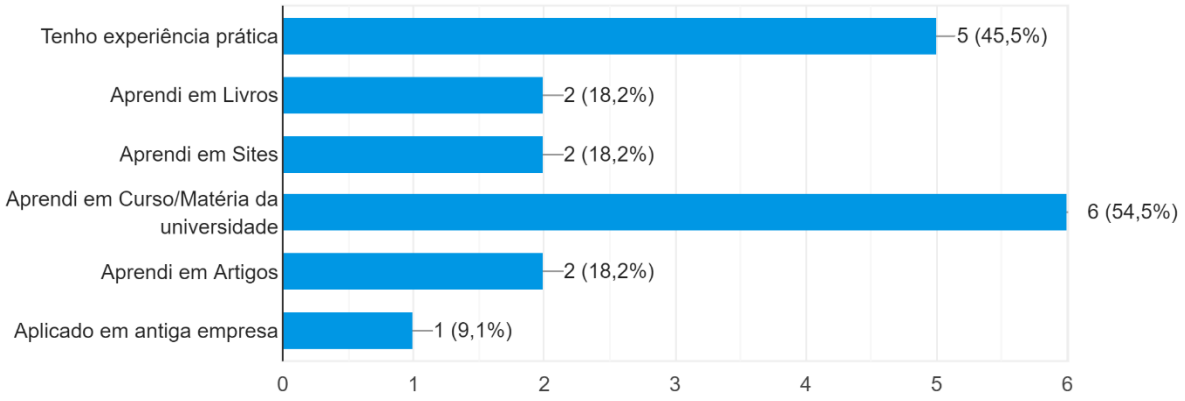
Nas questões foi possível também saber se os respondentes tinham conhecimento em algum modelo de maturidade. Os modelos mais conhecidos foram o CMMi e o MPS.Br. Somente uma pessoa não tinha conhecimento dos modelos de maturidade citados, escolheu a opção “outros” entre as repostas e não adicionou nenhum modelo, como mostra a Figura 17. Também foi perguntado onde foi aprendido sobre modelos de maturidade, onde 54.6% das respostas foram que o conhecimento de modelos de maturidade veio da experiência na prática e 54.5% aprendeu em curso/matéria da universidade. O restante aprendeu em livros, sites e artigos, como mostra a Figura 18.

Figura 17 - Modelos de maturidade conhecidos pelos respondentes



Fonte: Elaborado pela autora

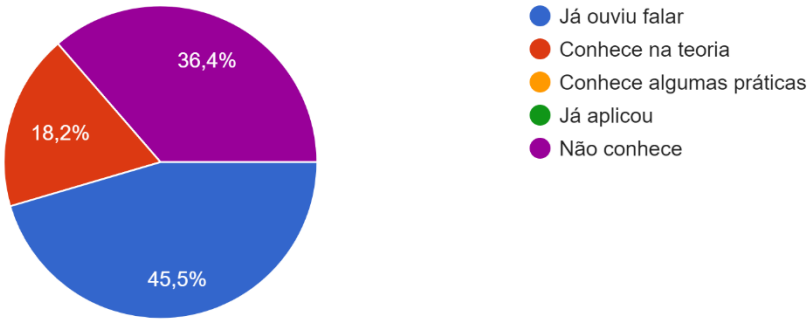
Figura 18 - Fonte do conhecimento em modelos de maturidade



Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, foi perguntado se o respondente tinha conhecimento do TMMi, o modelo de maturidade base para esta análise. Na Figura 19, é possível observar que nenhum dos respondentes já tinha aplicado o TMMi, 36.4% não conhecia o modelo e 63.7%, a maioria dos respondentes, conhecia na teoria ou já tinha ouvido falar do TMMi.

Figura 19 - Conhecimento do TMMi pelos respondentes

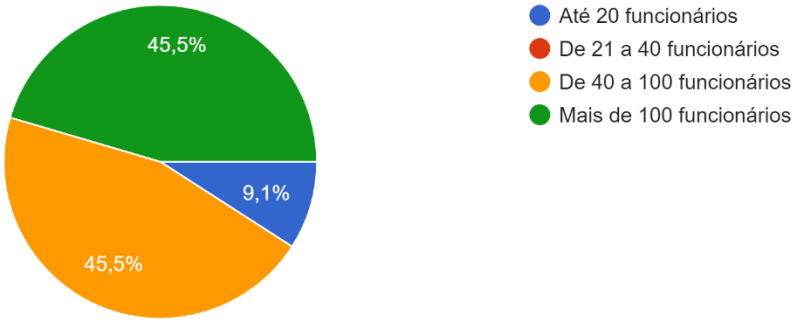


Fonte: Elaborado pela autora

4.4.2 Perfil da empresa

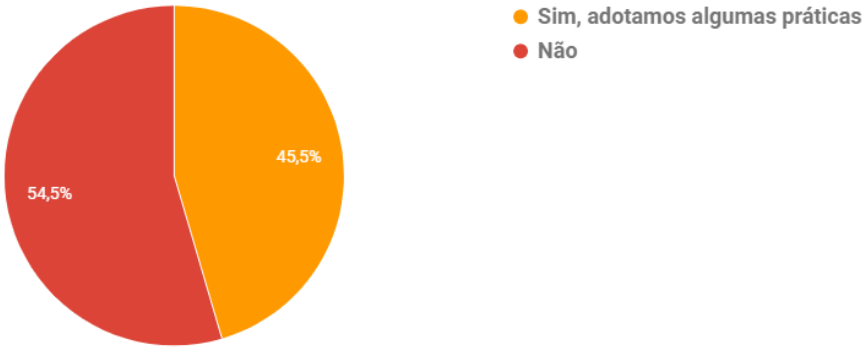
Nesta seção foi possível entender o contexto da empresa da qual os respondentes fazem parte. A primeira questão foi sobre o tamanho da empresa que o respondente trabalha. A maior parte das empresas (54.6% das respostas) tem até 100 funcionários e 45,5% dos respondentes indicaram que a empresa na qual trabalham possui mais de 100 funcionários, como mostra a Figura 20. Todos os respondentes indicaram que, na empresa na qual trabalham, existe um processo definido para testes. A última pergunta foi se a empresa na qual eles trabalhavam aplica alguma prática do TMMi. A maioria (54,5%) indicou que a empresa não aplica nenhuma prática do TMMi e 45.5% indicou que a empresa aplicava algumas práticas do TMMi. Nenhum dos respondentes indicou que sua empresa era certificada. Como mostra na Figura 21, somente foram assinaladas as respostas “Não”, que significa que não são aplicadas práticas do TMMi e a opção “Sim, adotamos algumas práticas”. A opção “Sim, somos certificados” não foi escolhida.

Figura 20 - Tamanho da empresa dos respondentes



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 21 - Adoção do TMMi nas empresas



Fonte: Elaborado pela autora

4.4.3 Práticas do TMMi

A última seção do questionário, aborda as 5 áreas de processos do TMMi nível 2, bem como seus respectivos objetivos específicos. Para cada área de processo, objetivo específico e práticas dos objetivos específicos existe uma explicação breve sobre cada um deles. Para cada objetivo específico devem ser respondidas as seguintes sentenças e perguntas:

- Esta prática já é utilizada pela sua empresa?
- Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?
- Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?
- Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?

- Quais as dificuldades encontradas ao se implementar esta prática?
- Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática.

Nas perguntas "*Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?*" e "*Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?"* foram utilizadas escalas de 1 a 5, com base na escala Likert [26], sendo 1 equivalente a "*Não traz nenhum benefício*" ou "*Não haverá nenhum impacto ou empecilho*", e 5 equivalente a "*Traz grandes benefícios*" ou "*Irá impactar todo o processo*" respectivamente.

As seguintes seções irão sumarizar as repostas a estas perguntas, que foram respondidas para cada objetivo específico, de cada área de processo.

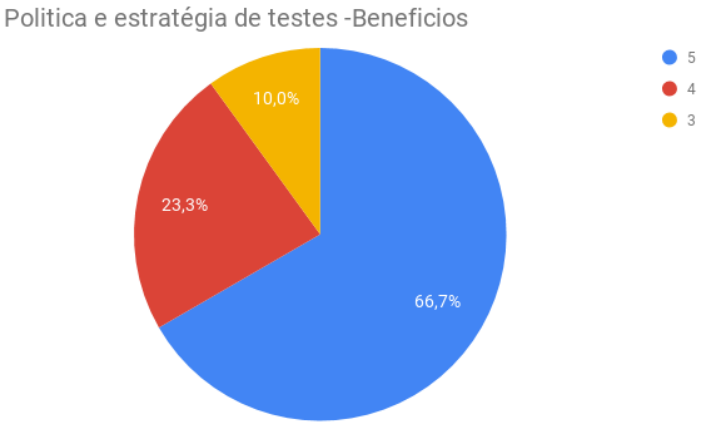
4.4.3.1 Política e estratégia de teste

Esta área de processo tem 3 objetivos específicos: "Estabelecer uma política de testes", "Estabelecer uma estratégia de testes" e "Estabelecer indicadores de performance dos testes".

Em sua maioria, os objetivos específicos já eram aplicados nas empresas na qual os respondentes trabalham. De acordo com os objetivos específicos desta área de processo, pôde-se observar que ela traz bastante benefícios para o processo de testes. Em relação às perguntas "*Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?"* e "*Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste*?", como mostra a Figura 22, 66.7% dos respondentes classificaram que esta área de processo em relação aos impactos traz grandes benefícios para os processos da organização onde trabalham.

A política e estratégia de testes traz grandes benefícios e alguns foram citados pelos respondentes, como maior qualidade nas entregas ao se estabelecer uma política de testes, pois todos os envolvidos estão cientes dos objetivos dos testes e qual política deve seguir, processos mais eficientes e melhor entendimento dos processos. Um dos respondentes apontou também que estabelecer uma estratégia de testes ajuda a "*Identificar o ciclo de vida de teste do produto, para determinar os impactos e definir melhor as estratégias que devem ser utilizadas em cada projeto*." Foi citado também que "*Com um indicador ou métrica adequado é possível saber se o resultado está sendo atingido*.", podendo assim obter um processo mais eficiente que garante melhoria contínua.

Figura 22 - Sumarização das respostas dos benefícios trazidos pela política e estratégia de testes



Fonte: Elaborado pela autora

Os desafios também foram analisados pelos respondentes. Ao serem perguntados sobre o grau com que os empecilhos e dificuldades dos objetivos específicos impacta/impactará o processo atual da empresa, maioria das respostas foram classificadas como grau 1,2 ou 3, como mostra a Figura 23. Esta classificação indica que, em relação às dificuldades e empecilhos, os respondentes acreditam que existe um impacto no processo da empresa ao aplicar a política e estratégia de testes, mas que não irá impactar significativamente todo o processo.

Figura 23 - Sumarização das respostas em relação aos desafios que podem ser enfrentados ao aplicar a política e estratégia de testes

Fonte: Elaborado pela autora

Quando perguntados "*Quais as dificuldades encontradas ao se implementar cada objetivo específico?*", os respondentes indicaram alguns desafios que enfrentaram/enfrentariam ao aplicar essa área de processo. Os desafios que foram citados para todos os objetivos específicos foram a cultura organizacional, resistência de algumas pessoas e falta de apoio gerencial.

O objetivo que apresentou uma resposta de dificuldades maiores foi o de 'estabelecer indicadores de performance de testes', um respondente citou que "*As pessoas se sentem cobradas e às vezes, vigiadas. Tem que ter uma explicação do porquê destas métricas e metas*.", este comentário está relacionado à resistência que algumas pessoas podem ter na tentativa da aplicação dessa área de processo. Outro ponto citado neste mesmo objetivo específico, foi que um desafio seria "*A escolha de indicadores adequados, os quais de fato condizem com os processos da empresa*.".

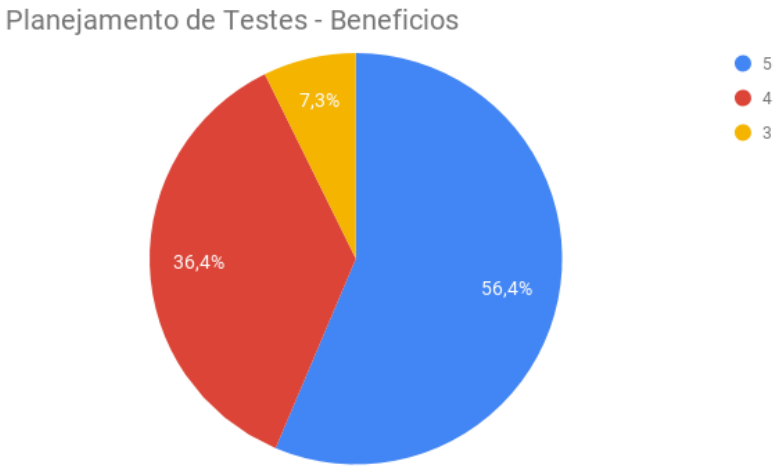
4.4.3.2 Planejamento de testes

Esta área de processo tem 5 objetivos específicos: "Realizar uma avaliação de risco do produto", "Estabelecer uma abordagem de teste", "Estabelecer estimativas de testes", "Desenvolver plano de testes" e "Obter comprometimento com o plano de teste".

Na maioria das empresas no qual os respondentes trabalham, os objetivos específicos desta área de processo são aplicados. Em relação à pergunta "*Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?*", como mostra a Figura 24, sumarizando as respostas de cada objetivo específico, a grande maioria dos respondentes, 92.7% acreditam que essa área de processo traz/irá trazer grandes benefícios para a empresa onde trabalham.

Ao realizar o planejamento dos testes, existem vários benefícios organizacionais que dão início à realização dos testes, e os respondentes puderam expor os benefícios trazidos por esta área de processo. Em relação a pergunta "*Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?*" os principais benefícios apresentados foram: maior segurança dos testes; priorização dos testes ao se realizar a avaliação de risco do produto; segurança nos processos ao se estabelecer uma abordagem de testes; determinar estimativas de custo e esforço, ao se estabelecer uma estimativa de testes; resultados mais precisos ao se desenvolver plano de testes; e a obtenção do comprometimento com o plano de teste que traz a correta aplicação do plano por toda a equipe.

Figura 24 - Sumarização das respostas dos benefícios trazidos pelo planejamento de testes

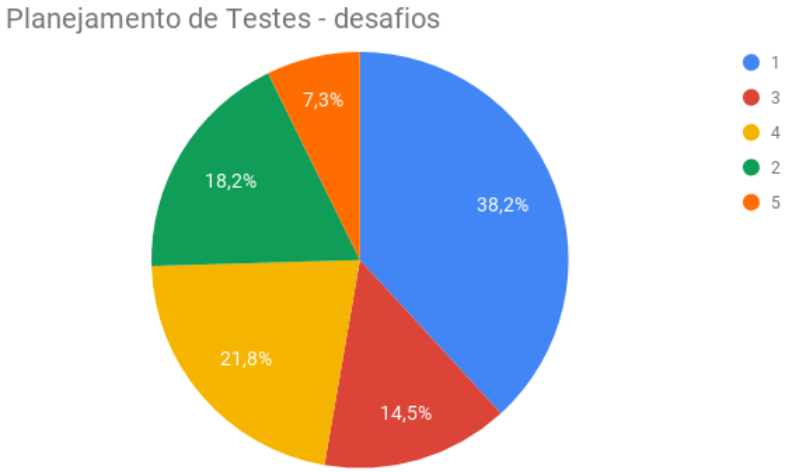


Fonte: Elaborado pela autora

Os respondentes também puderam avaliar o grau de impacto que os objetivos desta área de processo trazem para as empresas que trabalham, em relação aos empecilhos, na pergunta "*Quais as dificuldades encontradas ao se implementar cada objetivo específico*?". No geral, 56,4% dos respondentes acreditam que essa área de processo não traz grandes impactos em relação aos seus empecilhos e dificuldades, como mostra a Figura 25. Foram citados dificuldades e empecilhos que foram ou poderiam ser encontrados pelos respondentes ao aplicar os objetivos desta área de processo, dentre eles estão: a dificuldade de uma visibilidade e percepção do impacto dos riscos por toda a equipe; mecanismos de análise de riscos com pouca clareza e ineficientes; a dificuldade no acesso do plano de testes. Um dos respondentes também citou a dificuldade de implementar essa área de processo em um ambiente ágil, ele relatou que o documento de plano de testes era pouco lido, principalmente pelos stakeholders.

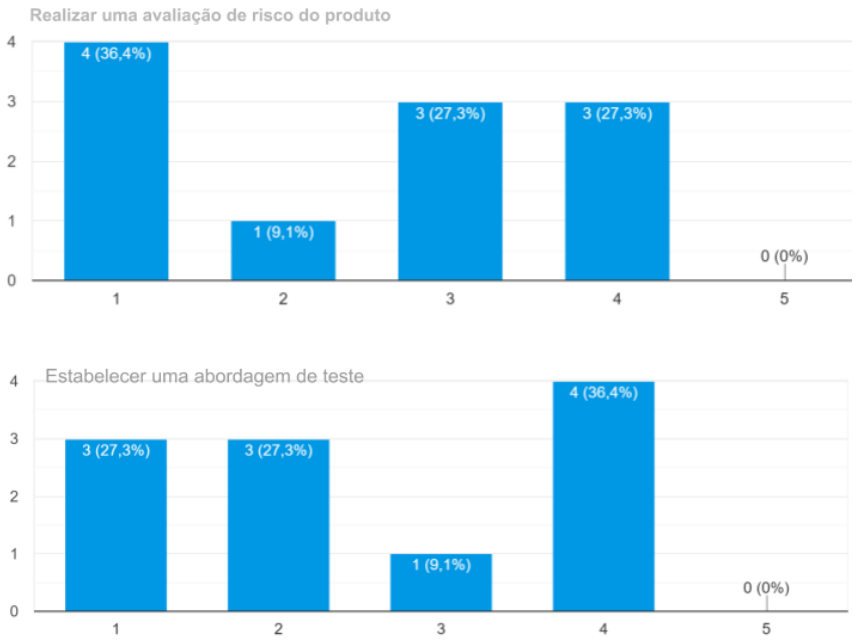
Apesar da maioria dos respondentes indicarem que não há grandes impactos e empecilhos ao se aplicar essa área de processo, houve alguns objetivos específicos que foram classificados com um grau de dificuldade maior, os objetivos "Estabelecer uma abordagem de testes" e "Realizar uma avaliação de risco do produto", como mostra a Figura 26. Os respondentes indicaram que saber mensurar os riscos e seu impacto, definição de um mecanismo de análise dos riscos, saber definir os critérios de suspensão e participação da equipe na definição dos critérios são dificuldades apresentadas ao implementá-los.

Figura 25 - Sumarização das respostas em relação aos desafios que podem ser enfrentados ao aplicar o planejamento de testes



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 26 - Avaliação dos respondentes em relação aos objetivos específicos que obtiveram maior grau de empecilho/dificuldade



Fonte: Elaborado pela autora

Também foi indicado por um dos respondentes um benefício que pode ser um desafio caso não esteja alinhado com os stakeholders continuamente, “Ter o plano documentado ajuda na ‘assinatura do contrato’ com todos os stakeholders do projeto, porém, muitas vezes, os clientes exigem seu descumprimento em virtude de outras prioridades”, foi citado por um

respondente, o que indica que o envolvimento do stakeholder é realmente importante para a aplicação desta área de processo.

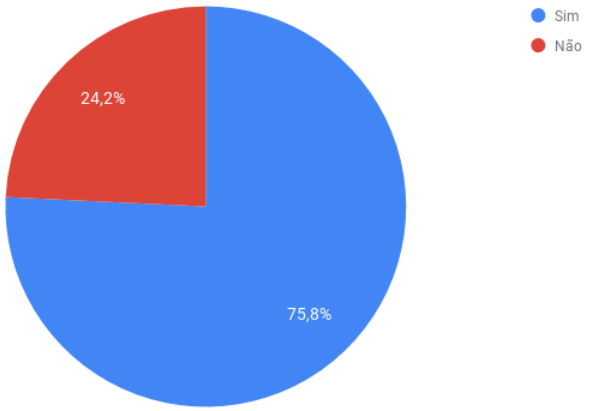
4.4.3.3 Monitoramento e Controle de testes

Na área de processo “Monitoramento e Controle de testes” existem 3 objetivos específicos que são: “Monitorar o progresso dos testes de acordo com o plano de teste”, “Monitorar a qualidade do produto de acordo com o plano de teste” e “Gerenciar ações corretivas para o encerramento”. Nesta área de processo mesmo a maioria aplicando os objetivos específicos, houve 24.2% que não a tinham aplicado na empresa no qual trabalha, como mostra a Figura 27.

Em relação aos benefícios trazidos por essa área de processo, como mostra a Figura 28, 60.6% dos respondentes indicaram que o monitoramento e controle de testes traz grandes benefícios para o processo de testes da empresa, e nenhum respondente indicou que essa área de processo não traz nenhum benefício. Os respondentes, quando perguntados para cada objetivo específico, “*Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?*”, puderam apontar os benefícios trazidos ao aplicar essa área de processo das empresas.

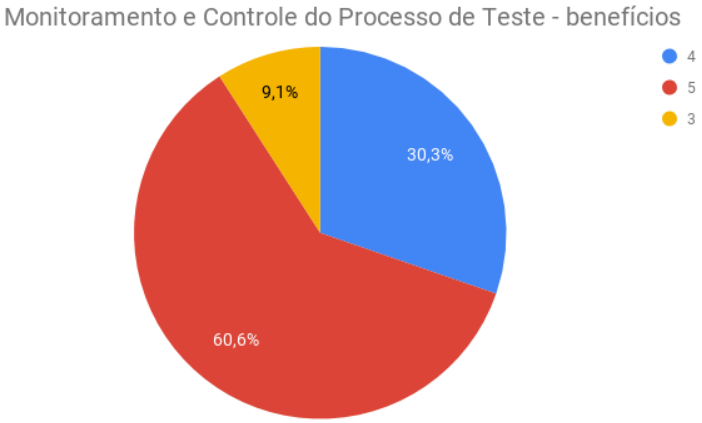
De acordo com as respostas pôde-se observar que a junção dos objetivos específicos da área de processo de monitoramento e controle de testes permite que haja melhoria contìnua do processo e garantia de qualidade ao monitorar o progresso de testes. Pode-se também identificar o que contribuiu para que o produto não estivesse conforme os requisitos, e a possibilidade de replanejamento dos testes. Os comentários indicam que caso haja um monitoramento e controle dos testes, pode-se obter um melhor resultado em planejamento e controle de requisitos.

Figura 27 - Aplicação dos objetivos específicos da área de processo de monitoramento e controle de testes



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 28 - Sumarização das respostas dos benefícios trazidos pelo monitoramento e controle de testes

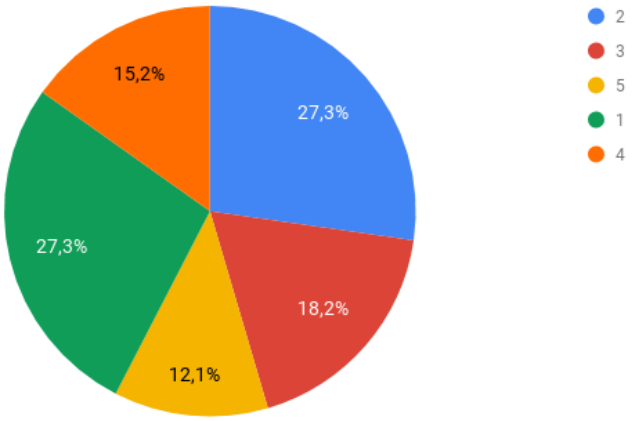


Fonte: Elaborado pela autora

Os respondentes também puderam avaliar o grau de empecilho/dificuldades a serem enfrentados ao implementar o monitoramento e controle de testes. Como mostra a Figura 29, 54.6% dos respondentes acreditam que não há grandes impactos no processo em relação a dificuldade, 27.3% classificou a dificuldade como 4 ou 5, e acredita que essa área de processo irá impactar todo o processo.

Foram citados pelos respondentes algumas dificuldades enfrentadas ao implementar o monitoramento e controle de testes, como problemas de cultura organizacional resistência dos stakeholders ao aplicar algumas práticas. Um respondente comentou que um dos objetivos “gerenciar ações corretivas para o encerramento”, nunca foi possível ser aplicado na empresa por nunca ser aceito pelos stakeholders. Então, apesar dos grandes benefícios trazidos por essa área de processo, a resistência das pessoas seria o maior empecilho ao aplicá-la.

Figura 29 - Sumarização das respostas em relação aos desafios que podem ser enfrentados ao aplicar o monitoramento e controle de testes



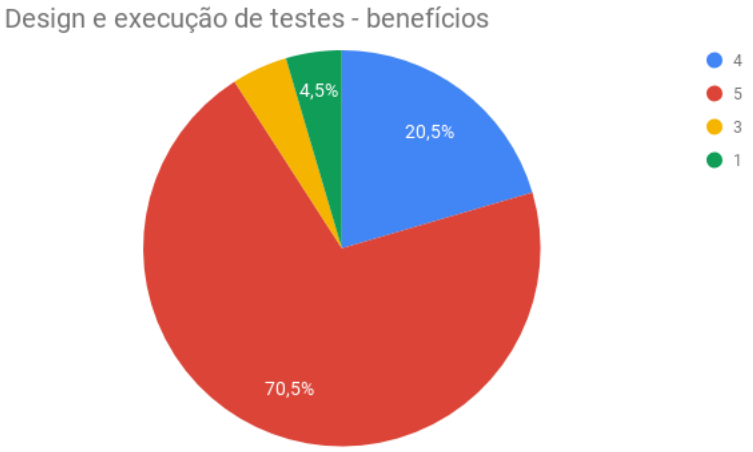
Fonte: Elaborado pela autora

4.4.3.4 Design e execução de testes

A área de processo de design e execução de testes contém 4 objetivos específicos, que são: “Realizar análise e design de teste usando técnicas de design de teste”, “Realizar a implementação do teste”, “Realizar execução de testes” e “Gerenciar incidentes/falhas encontradas”.

Esta área de processo é implementada por grande parte das empresas em que os respondentes trabalham. Os objetivos específicos “Realizar execução de testes” e “Gerenciar incidentes/falhas encontradas” são aplicados em todas as empresas. Avaliando seus objetivos específicos pode ser observado que essa área de processos traz grandes benefícios para o processo de testes. Ao serem perguntados sobre o grau de impacto que os objetivos específicos dessa área de processo trazem, 70.5% dos respondentes acreditam que essa área de processo traz grandes benefícios ao processo da empresa na qual trabalham. Os benefícios citados por eles mostram que o design e execução de testes permitem a rastreabilidade dos testes, solidez nos testes através da frequência e assiduidade, auxilia na agilidade da execução de testes futuros e na melhoria contínua.

Figura 30 - Sumarização das respostas dos benefícios trazidos pelo design e execução de testes



Fonte: Elaborado pela autora

Em relação a suas dificuldades ou empecilhos a maioria dos respondentes indicou que não há grandes impactos dentro do processo ao se aplicar essa área de processo, sendo uma das áreas de processos que menos traz dificuldades ou empecilhos de acordo com a resposta dos respondentes. Como mostra a Figura 31, 27.2% dos respondentes acreditam que os objetivos específicos desta área de processo trazem grandes impactos no processo da sua empresa em relação às dificuldades e empecilhos.

Ao serem perguntados quais seriam esses empecilhos e desafios enfrentados os respondentes puderem explaná-los. Os desafios que foram abordados pelos respondentes foram: cultura da organização, como a aceitação de algumas práticas, tempo de cronograma para a realização das práticas, e cooperação da equipe. Também foi citada a mudança nos requisitos, como uma dificuldade pois quando há mudança de requisito, caso não haja uma ação para otimizar as mudanças, haverá retrabalho.

Os respondentes também pontuaram o que pode acontecer caso não exista a aplicação dos objetivos desta área de processo. Pontuaram sobre o objetivo de “Gerenciar incidentes/falhas encontradas” que não tendo esse tipo de informação os erros podem ser esquecidos, caso não haja testes bem estruturados o testador pode ter dificuldade na hora da execução. E, de acordo com um respondente, caso não haja documentação da realização da execução dos testes, os mesmos podem ser executados erroneamente caso haja uma mudança no requisito.

Figura 31 - Sumarização das respostas em relação aos desafios que podem ser enfrentados ao aplicar o design e execução de testes

Fonte: Elaborado pela autora

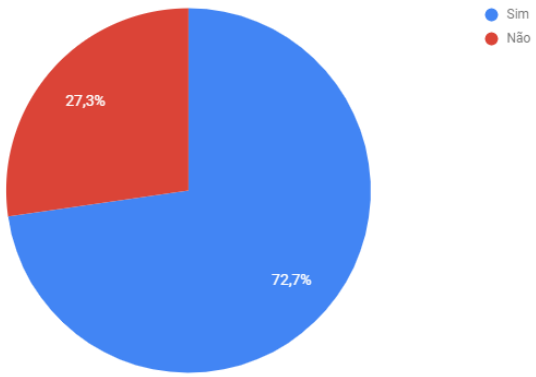
4.4.3.5 Ambiente de testes

Nesta área de processo existem 3 objetivos específicos, que são: “Desenvolver requisitos de ambiente de teste”, “Realizar a implementação do ambiente de testes”, “Gerenciar e controlar ambientes de teste”.

A maioria dos respondentes indicaram que os objetivos específicos desta área de processo são utilizados na empresa onde trabalham. Mas, pôde-se observar que, mesmo sendo aplicada pela maioria das empresas dos respondentes, esta foi a área de processo na qual 27.3% dos seus objetivos específicos não eram aplicados nas empresas, como mostra a Figura 32.

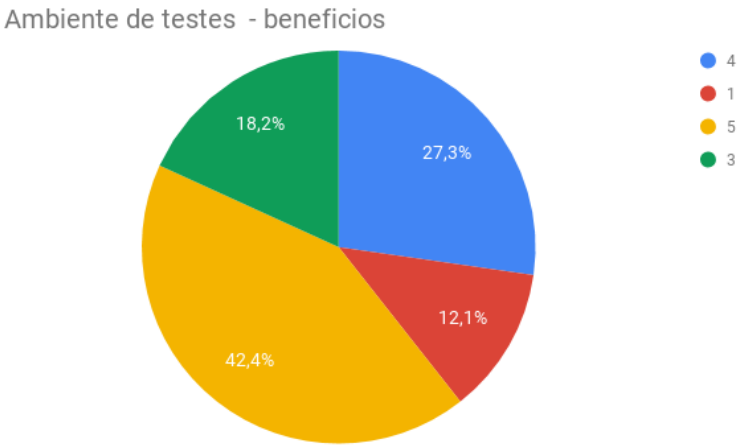
Ao serem questionados sobre os benefícios trazidos pela aplicação dos objetivos específicos do ambiente de testes, 69.7% dos respondentes acreditam que estes objetivos trazem grandes benefícios para a empresa onde trabalham, como mostra a Figura 33. Em relação aos benefícios trazidos, os respondentes indicaram que, ao aplicar essa área de processo, as empresas podem obter o planejamento correto do ambiente necessário para os testes; conseguem ter resultados e entregas mais fiéis, pois é possível conhecer e obter o ambiente adequado para a realização dos testes, aumentando a confiabilidade dos testes realizados.

Figura 32 - Aplicação dos objetivos específicos da área de processo de ambiente de testes



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 33 - Sumarização das respostas dos benefícios trazidos pela área de processo de ambiente de testes



Fonte: Elaborado pela autora

Em relação aos desafios encontrados na aplicação de um ambiente de testes, 48.5% dos respondentes indicaram que não há grandes impactos em relação aos desafios e empecilhos, como mostra a Figura 34. Uma parte dos respondentes acredita que existem algumas dificuldades e empecilhos a serem enfrentados na implementação desta área de processo.

Os respondentes pontuaram alguns desafios enfrentados, indicaram que, quando o ambiente a ser testado depende de terceiros, há uma dificuldade na implementação desta área de processo, pois é necessitado a disponibilidade por parte destes para a realização dos testes. Pontuaram também que realizar a preparação do ambiente de testes pode demandar bastante

recurso e experiência por parte de algumas pessoas. Foi também citado como uma dificuldade a aceitação dos objetivos específicos desta área de processo por parte dos stakeholders.

Figura 34 - Sumarização das respostas em relação aos desafios que podem ser enfrentados ao aplicar a área de processo de ambiente de testes

Fonte: Elaborado pela autora

4.5 Considerações Finais

Através dos dados coletados pelo questionário, pode-se concluir que as áreas de processo do nível 2 do TMMi trazem grandes benefícios para o processo de testes de uma empresa. Corroborando com o que foi encontrado no mapeamento sistemático apresentado no Capítulo 3, o nível 2 do TMMi traz benefícios em sua maioria de organização, planejamento e gerenciamento de toda a execução dos testes, sendo possível obter execuções onde existe o entendimento dos testes, o seu planejamento e monitoramento correto, tendo execuções que são corretamente rastreadas e realizadas em um ambiente confiável.

Houve casos que foram encontrados na revisão sistemática, porém que não foram encontrados na pesquisa pois em todos os casos, as empresas no qual os respondentes trabalham não aplicam todas as áreas de processo do nível 2 por completo. Os respondentes indicaram que não conheciam o TMMi na prática. Os que conheciam sobre o TMMi somente tinham o conhecimento teórico. No Capítulo 3 foram encontrados alguns benefícios e desafios trazidos pelo guia do TMMi, no qual os respondentes do questionário não apontaram pela falta de conhecimento. Mesmo que, em sua totalidade, os respondentes atuarem na área de testes, eles citaram a dificuldade de entendimento de alguns objetivos específicos por não os conhecer.

Na revisão sistemática foi possível observar que a resistência de algumas pessoas é um desafio ao aplicar práticas do TMMi, e então corroborando com o que foi encontrado na revisão

foi possível observar este desafio também nas respostas encontradas no questionário. Pode-se concluir que, por mais que as empresas tenham muitos de seus processos definidos, a cultura organizacional, resistência das pessoas e envolvimento dos stakeholders são as maiores dificuldades ao se implementar o nível 2 do TMMi.

5.CONCLUSÃO

Neste capítulo irá ser apresentado o encerramento desta pesquisa, apresentando suas considerações finais, limitações e trabalhos futuros.

5.1 Considerações Finais

Este trabalho procurou entender quais seriam os benefícios e desafios enfrentados na aplicação do TMMi nas empresas de software. Para isto, foi realizado um mapeamento sistemático da literatura e também um questionário com profissionais da área de testes para o entendimento destas variáveis.

Através da revisão sistemática da literatura, foi possível enxergar quais os benefícios e desafios das empresas na aplicação de práticas do TMMi, onde, foram observados benefícios desde a organização dos processos até a sua competitividade no mercado. Foi possível também observar que as práticas dos níveis 1 e 2 são os mais aderidos, e o nível de complexidade dos níveis mais altos é o motivo de as demais práticas do TMMi ainda não serem tão aderidas pelas empresas. A cultura da empresa e a documentação do TMMi são outras dificuldades encontradas na sua implementação. Estes benefícios e desafios encontrados na literatura, em sua maioria foram aplicados ao nível 2 do TMMi, que foi o nível mais utilizado pelos trabalhos encontrados.

Baseado nos resultados da revisão sistemática a pesquisa com profissionais foi realizada com o foco nas áreas de processo do TMMi nível 2. No questionário, foi identificado que, no geral, as áreas de processo juntamente com seus objetivos do nível 2 traz grandes benefícios organizacionais, de planejamento e gerenciais para as empresas que aplicam suas áreas de processo. E, assim como na revisão sistemática da literatura, foi observado que a cultura organizacional e a resistência das pessoas são os maiores desafios ao se aplicar este nível.

5.2 Limitações

Houve algumas limitações relacionados ao questionário relatado no Capítulo 4. O seu tamanho foi um dos motivos para a pequena quantidade de respostas obtidas, uma vez que os respondentes indicaram que o questionário ficou cansativo e que, para responder com propriedade, tiveram que responde-lo em etapas. Também, em relação ao questionário, alguns respondentes no qual a sua empresa não aplicava algum objetivo específico, não conheciam o objetivo e não puderam responder sobre ele com propriedade.

Também houve uma limitação em relação à revisão sistemática da literatura indicada no Capítulo 3, aproximadamente 9.2% dos artigos encontrados não puderam ser analisados por não terem acesso na rede da UFPE.

5.3 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, para o melhor entendimento do TMMi como um todo, seria a aplicação de um questionário para cada nível do TMMi, com a finalidade de compreender quais os benefícios e desafios que cada nível em específico traz e quais benefícios e desafios são comuns a todos os níveis.

Referências

[1] PEREIRA DA SILVA, Fabio; LORDELLO CHAIM, Marcos. **O impacto da adoção dos modelos de maturidade TMMi e MPT.Br na gestão de projetos de software**. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/66155/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 set. 2018.

[2] PROENÇA, Diogo ; BORBINHA, José. **Maturity Models for Information Systems: A State of the Art**. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050916324486>. Acesso em: 01 set. 2018.

[3] Tassey, Gregory. **The Economic Impacts of Inadequate Infrastructure for Software**. 2002. Disponível em: <https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/director/planning/report02-3.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2018

[4] De Oliveira Costa Daniela; De Sá Leitão, Plinio; Nogueira de Lucena, Fábio. **Uma análise de instrumentos para avaliar a aderência ao nível 2 do TMMI**. 2015. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbsi/2015/054.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2018.

[5] Van Veenendaal, Erik; Jaap Cannegieter, Jan. **The Test Maturity Model integration (TMMi) Results of the first TMMi benchmark: where are we today?Impacts of Inadequate Infrastructure for Software**. Disponível em: <http://www.erikvanveenendaal.nl/NL/files/e-book%20TMMi.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2018.

[6] GOMES CAMARGO, Kamilla; CUTIGI FERRARI, Fabiano; CAMARGO PINTO FERRAZ FABBRI, Sandra. **Identifying a Subset of TMMi Practices to Establish a Streamlined Software Testing Process**. 2013. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6800190/#full-text-section>. Acesso em: 01 set. 2018.

[7] TOROI, Tanja; RANINEN, Anu; VÄÄTÄINEN, Lauri. **Identifying Process Improvement Targets in Test Processes: A Case Study**. 2013. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6676872>. Acesso em: 01 set. 2018.

[8] BRIS, PETR; FRANTIS, MICHAL; KOLKOVA, MONIKA. **Software quality control with the usage of ideal and TMMI models**. 2015. Disponível em: <http://www.mmscience.eu/content/file/MM_Science_201565.pdf>. Acesso em: 16 set. 2018.

[9] TORKAR, Richard et al. **Software test process improvement approaches: A systematic literature review and an industrial case study**. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121215001910>. Acesso em: 16 set. 2018.

[10] JANG, Jin-Wook. **Improvement of the Automobile Control Software Testing Process Using a Test Maturity Model**. 2018. Disponível em: <http://jips-k.org/q.jips?cp=pp&pn=565>. Acesso em: 16 set. 2018.

[11] ZY, Johan van. **Software Testing in a small company**. 2010. Disponível em: <https://www.up.ac.za/media/shared/Legacy/sitefiles/file/44/1026/2163/8121/innovate5/softwaretestinginasmallcompany.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

[12] HWAN, Sunmyung. **Software Test Capability Improvement through a Lightweight Test Proces**. 2012. Disponível em: <http://modul.repo.mercubuana-yogya.ac.id/modul/files/pkk/OpenJournalOfEconomy/8_487.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

[13] SILVA, FELIPE CHAGAS ELEUTÉRIO. **Uma adaptação do nível 2 do TMMi para estruturação do processo de teste em uma pequena empresa de software**. 2013. Disponível em: <http://200.201.11.152/handle/123456789/213>. Acesso em: 20 set. 2018.

[14] DA ROCHA, Laisa Morais. **Aplicação de um subset de práticas do TMMi em núcleo de práticas em informática da UFC campus Quixadá**. 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/25164/1/2014_tcc_lmrocha.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

[15] FARID, Ahmed B.; FATHY, Enas M.; ELLATIF, Mahmoud Abd. **Towards Agile Implementation of Test Maturity Model Integration (TMMI) Level 2 using Scrum Practices**. 2015. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/287a/7b8eeecc0f443da7cebac14106719aee6d8e.pdf>. Acesso em: 21 set. 2018.

[16] GAROUSI, Vahid; FELDERER, Michael; HACALOĞLU, Tuna. **Software test maturity assessment and test process improvement: A multivocal literature review**. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584917300162>. Acesso em: 21 set. 2018.

[17] GARCÍA, Cecilia; MELÉNDEZ, Karin; DÁVILA, Abraham. **Adoptability of Test Process Models: ISO/IEC 29119, TMMI y TPI from the small organization perspective**. 2017. Disponível em: <http://recibe.cucei.udg.mx/revista/vol7-no1/computacion03.pdf>. Acesso em: 21 set. 2018.

[18] HEERDT, Mauri Luiz; LEONEL, Vilson. **Metodologia Científica e da Pesquisa**. 2007. Disponível em: <http://www.fatecead.com.br/mpc/aula01_ebook_unisulvirtual.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2018.

[19] GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de pesquisa**. 2002. Disponível em: <https://professores.faccat.br/moodle/pluginfile.php/13410/mod_resource/content/1/como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2018.

[20] CMMi - Capabiliy Maturity Model < https://cmmiinstitute.com/cmmi>

[21] MPS.Br - Modelo de Processo de Software Brasileiro < https://www.softex.br/mpsbr>

[22]TMMi - Test Maturity Model integration <https://www.tmmi.org/wp-content/uploads/2016/09/TMMi.Framework.pdf >

[23] TAMAR - TMMi Assessment Method Application Requirements < https://www.tmmi.org/wp-content/uploads/2016/09/TMMi.TAMAR_.pdf>

[24] MYERS, Glenford J. **The Art of Software Testing**. 2º. 2004. Disponível em: <http://barbie.uta.edu/~mehra/Book1_The%20Art%20of%20Software%20Testing.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

[25] BURNSTEIN, ILENE. **PRACTICAL SOFTWARE TESTING A PROCESS-ORIENTED APPROACH**. New York: Spring, 2003. 732 p. Disponível em: <https://svkarthikwinner.files.wordpress.com/2015/07/practical-software-testing.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018

[26] McLeod, S. A. (2008). Likert scale. <https://www.simplypsychology.org/likert-scale.html>

Apêndices

Apêndice A – Questionário

Utilização de práticas do TMMi

Meu nome é Bárbara Oliveira, sou aluna da graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco e estou desenvolvendo o meu trabalho de conclusão de curso (TCC) sob orientação do professor Alexandre Vasconcelos e Ivaldir Júnior.
Esta pesquisa visa entender melhor as dificuldades e benefícios da utilização das práticas de testes do TMMi nível 2 pelos profissionais de software. Se você já trabalhou ou trabalha no contexto de testes, está convidado a responder a esta pesquisa.

Qualquer dúvida pode me mandar e-mail: bclo@cin.ufpe.br

*Obrigatório

Perfil social e profissional

1. **Gênero** *
Marcar apenas uma oval.
- ◯ Feminino
- ◯ Masculino
- ◯ Prefiro não declarar
- ◯ Outro: _____

2. **Faixa Etária** *
Marcar apenas uma oval.
- ◯ 18 - 24 anos
- ◯ 25 - 31 anos
- ◯ 31 - 40 anos
- ◯ Acima de 40 anos

3. **Grau de Formação Acadêmica** *
Marcar apenas uma oval.
- ◯ Técnico
- ◯ Graduado
- ◯ Especialização
- ◯ Mestrado
- ◯ Doutorado

4. **Profissão** *
Marcar apenas uma oval.
- ◯ Analista de Testes
- ◯ Engenheiro de Testes
- ◯ Engenheiro de Software
- ◯ Gerente de projetos
- ◯ Desenvolvedor
- ◯ Outro: _____

5. **Possui certificação na área de testes ?** *
Marcar apenas uma oval.

- ◯ Não
- ◯ Sim

6. **Se sim, qual/quais ?**

_____

7. **Experiência na área de testes** *
Marcar apenas uma oval.

- ◯ Até 6 meses
- ◯ De 6 meses a 1 ano
- ◯ Entre 1 ano e 2 anos
- ◯ Entre 3 e 5 anos
- ◯ Mais de 5 anos

8. **Tem conhecimento de algum modelo de maturidade ?** *
Marque todas que se aplicam.

- ☐ CMM
- ☐ CMMi
- ☐ MPS-Br
- ☐ TPI
- ☐ MPT. BR
- ☐ Outro: _____

9. **Sobre o conhecimento em modelos de maturidade** *
Marque todas que se aplicam.

- ☐ Tenho experiência prática
- ☐ Aprendi em Livros
- ☐ Aprendi em Sites
- ☐ Aprendi em Curso/Matéria da universidade
- ☐ Aprendi em Artigos
- ☐ Outro: _____

10. **Tem conhecimento do TMMi ?** *
Marcar apenas uma oval.

- ◯ Já ouviu falar
- ◯ Conhece na teoria
- ◯ Conhece algumas práticas
- ◯ Já aplicou
- ◯ Não conhece

Perfil da empresa

11. **Qual o tamanho da empresa que trabalha?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Até 20 funcionários
- ◯ De 21 a 40 funcionários
- ◯ De 40 a 100 funcionários
- ◯ Mais de 100 funcionários

12. **Na empresa onde trabalha existe uma área somente para testes?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Não, somos focados somente em desenvolvimento
- ◯ Um pouco, testamos quando dá
- ◯ Sim, temos um processo definido para testes

13. **A empresa que você trabalha aplica alguma prática do TMMi ?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim, somos certificados *Ir para a pergunta 14.*
- ◯ Sim, adotamos algumas práticas *Ir para "Práticas do TMMi nível 2".*
- ◯ Não *Ir para "Práticas do TMMi nível 2".*

Perfil da empresa

14. **Em qual nível do TMMi sua empresa é certificada ?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Nível 1
- ◯ Nível 2
- ◯ Nível 3
- ◯ Nível 4
- ◯ Nível 5

Práticas do TMMi nível 2

Nas próximas seções estão listadas algumas áreas de processo e objetivos específicos. Para cada área de processo existe uma breve explicação do que ela significa e seus objetivos específicos. Nos objetivos existem questões a serem respondidas sobre a sua percepção em relação a eles.
Mesmo que você não aplique as práticas apresentadas, avalie o impacto delas como se elas fossem ser aplicadas na sua empresa atualmente.
Nas questões dissertativas caso não se aplique ao caso da sua empresa, escreva "Não se aplica".

Política e estratégia de teste

O objetivo da Política e Estratégia de Teste é desenvolver e estabelecer uma política de teste, envolvendo uma estratégia, onde níveis de teste são definidos sem ambiguidade. Para medir o desempenho do teste, os seguintes indicadores de desempenho são introduzidos:

Estabelecer uma política de testes

Uma política de teste define os objetivos gerais de teste, metas e visões estratégicas da organização em relação aos testes.
Descrição do objetivo: Uma política de teste, alinhada com a política de qualidade, é estabelecida e acordada pelas partes interessadas. As práticas relacionadas são:
- Definir os objetivos dos testes

- Definir política de teste
- Distribuição das políticas de testes para os stakeholders

15. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

16. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

17. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

18. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

19. **Quais as dificuldades encontradas ao se implementar uma política de testes?** *

20. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Estabelecer uma estratégia de testes

Uma estratégia de teste descreve a abordagem geral e os objetivos das atividades de teste. Ela inclui quais os estágios de teste que devem ser abordados e os tipos de teste (exploratório, sanidade desempenho, stress, etc.) que devem ser executados.
Descrição do objetivo: Uma estratégia de teste em toda a organização é estabelecida e implementada; identificando e definindo os níveis de teste a serem executados. As práticas relacionadas são:
- Realizar uma avaliação de risco de produto (checar quais tipos de teste são necessários para serem utilizados e quais áreas são mais críticas)
- Definir estratégias de testes
- Distribuição das estratégia de testes para os stakeholders

21. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *
Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

22. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

23. **Quais são os benefícios para as atividades de teste?** *

_____

_____

_____

_____

_____

24. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

25. **Quais as dificuldades encontradas ao se implementar uma estratégia de testes?** *

_____

_____

_____

_____

_____

26. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Estabelecer indicadores de performance dos testes

Descrição do objetivo: Um conjunto de indicadores de desempenho do processo de teste orientados por metas é estabelecido e implantado. As práticas relacionadas são:
- Definir indicadores de performance dos testes
- Implantar indicadores de performance dos teste

27. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *
Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

28. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio						Traz grandes benefícios

29. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

30. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho						Irá impactar todo o processo

31. **Quais as dificuldades encontradas ao se implementar indicadores de performance de testes** *

32. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Planejamento de testes

O objetivo do "Planejamento de Teste" é definir uma abordagem de teste com base nos riscos identificados e na estratégia de teste definida, e estabelecer e manter planos bem fundamentados para executar e gerenciar as atividades de teste.

Realizar uma avaliação de risco do produto

Uma avaliação de risco do produto é realizada para identificar as áreas críticas para teste. As práticas relacionadas são:
- Definir categorias e parâmetros de risco
- Identificar risco dos produtos
- Analisar os riscos dos produtos

33. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

34. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum benefício	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

35. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

36. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

37. **Quais as dificuldades encontradas ao se implementar a avaliação de risco de produto?** *

38. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Estabelecer uma abordagem de teste

Uma abordagem de teste, baseada nos riscos identificados do produto, é estabelecida e acordada.
As práticas relacionadas são:
- Identificar itens e features a serem testados
- Definir a abordagem de teste
- Definir critérios de entrada
- Definir critérios de saída
- Definir critérios de suspensão e retomada de testes

39. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

40. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

41. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

42. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

43. **Quais as dificuldades encontradas ao se estabelecer uma abordagem de testes ?** *

44. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Estabelecer estimativas de testes

Estimativas de teste bem fundamentadas são estabelecidas e mantidas, para uso na discussão da abordagem de teste e no planejamento das atividades de teste. As práticas de testes relacionadas são:
- Estabelecer uma estrutura analítica de projeto (eap é um processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis) (https://escritoriodeprojetos.com.br/eap)
- Definir o ciclo de vida de teste
- Determinar estimativas de custo e esforço de testes

45. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

◯ Sim
◯ Não

46. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭	Traz grandes benefícios

47. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

48. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭	Irá impactar todo o processo

49. **Quais as dificuldades encontradas ao se estimar testes?** *

50. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Desenvolver plano de testes

Um plano de teste é estabelecido e mantido como base para o gerenciamento de testes e comunicação com stakeholders. As práticas relacionadas são:
- Estabelecer cronograma para os testes
- Planejar quem serão as pessoas que irão testar (de acordo com suas habilidades e conhecimento)
- Planejar de envolvimento dos stakeholders
- Identificar o risco de testes do projeto/plano
- Estabelecer o plano de testes

51. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

52. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

53. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

_____

_____

_____

_____

_____

54. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

55. **Quais as dificuldades encontradas ao desenvolver um plano de testes?** *

_____

_____

_____

_____

_____

56. **Fique a vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

_____

_____

_____

_____

_____

Obter comprometimento com o plano de teste

Comprometimento com o plano de teste são estabelecidos e mantidos. As práticas relacionadas são:
- Revisão de planos de teste
- Reconciliar os níveis de trabalho e recursos
- Obter comprometimento com o plano de teste

57. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

58. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio						Traz grandes benefícios

59. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

60. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho						Irá impactar todo o processo

61. **Quais as dificuldades encontradas ao obter um comprometimento com o plano de teste?** *

62. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Monitoramento e Controle de testes

O objetivo do Monitoramento e Controle de Teste é fornecer uma compreensão do progresso do teste e da qualidade do produto, para que ações corretivas apropriadas possam ser tomadas quando o progresso do teste se desvia significativamente do plano ou a qualidade do produto se desvia significativamente das expectativas.

Monitorar o progresso dos testes de acordo com o plano de teste

O progresso e o desempenho do teste são monitorados em relação ao plano de teste. As práticas relacionadas são:
- Monitorar os parâmetros de planejamento de teste
- Monitorar o ambiente de testes, recursos fornecidos e utilizados
- Monitorar o comprometimento com os testes
- Monitorar os riscos do projeto de teste
- Monitorar o envolvimento dos stakeholders
- Realizar revisão do progresso dos testes (realizar revisões periódicas do progresso com o time e com stakeholders, reuniões informais realizadas regularmente)
- Realizar marcos de revisão do progresso dos testes (realizar revisões de progresso em pontos significativos no cronograma, em reuniões formais)

63. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

64. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

65. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

_____

_____

_____

_____

_____

66. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

67. **Quais as dificuldades encontradas ao monitorar o progresso dos testes de acordo com o plano de teste ?** *

68. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Monitorar a qualidade do produto de acordo com o plano de teste

A qualidade real do produto é monitorada em relação ao plano e às expectativas. As práticas relacionadas são:
- Verificar critérios de entrada
- Monitorar defeitos
- Monitorar os riscos do produto
- Monitorar critérios de saída
- Monitorar os critérios de suspensão e retomada
- Realizar revisões de qualidade de produto (revisar periodicamente a qualidade do produto, em encontros com a equipe de teste e stakeholders, reuniões informais realizadas regularmente)
- Realizar marcos das revisões de qualidade de produto (realizar revisões de qualidade do produto em pontos significativos no cronograma, em reuniões formais)

69. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

70. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

71. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

72. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭	Irá impactar todo o processo

73. **Quais as dificuldades encontradas ao monitorar o progresso dos testes de acordo com o plano de teste ?** *

74. **Fique a vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Gerenciar ações corretivas para o encerramento

As ações corretivas são gerenciadas para encerrar os testes quando o progresso do teste ou a qualidade do produto se desvia significativamente do plano de teste ou das expectativas do produto.
As práticas relacionadas são:
- Analisar os problemas
- Tomar medidas corretivas

75. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

⬭ Sim
⬭ Não

76. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa? * ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭	Traz grandes benefícios

77. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste? ***

78. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa? ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭	Irá impactar todo o processo

79. **Quais as dificuldades encontradas ao gerenciar ações corretivas para o encerramento ? ***

80. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Design e execução de testes

O objetivo do Design e Execução de testes é melhorar a capacidade do processo de teste durante a criação e a execução do teste, utilizando técnicas de design de teste, realizando assim, um processo de execução de teste estruturado e o gerenciamento de falhas/incidentes.

Realizar análise e design de teste usando técnicas de design de teste

Durante a análise e o design do teste, a abordagem do teste é traduzida em condições de teste tangíveis e casos de teste usando técnicas de design de teste.As práticas relacionadas são:
- Identificar e priorizar condições de teste (pré condições para a execução do teste)
- Identificar e priorizar casos de testes
- Identificar dados específicos do teste
- Manter uma rastreabilidade horizontal com os requisitos

81. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

82. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

83. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

_____

_____

_____

_____

_____

84. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

85. **Quais as dificuldades encontradas ao realizar análise e design de teste ?** *

_____

_____

_____

_____

_____

86. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Realizar a implementação do teste

Os procedimentos de teste são desenvolvidos e priorizados, incluindo a entrada dos testes. Dados de teste são criados e um cronograma de teste é definido. As práticas relacionadas são:
- Desenvolver e priorizar procedimentos de teste
- Criar dados específicos do teste
- Especificar procedimentos de entrada
- Desenvolver um cronograma de execução de teste

87. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *
Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

88. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum benefício	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

89. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

90. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

91. **Quais as dificuldades encontradas ao realizar a implementação de testes de acordo com estas práticas?** *

92. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Realizar execução de testes

Os testes são executados de acordo com os procedimentos de teste especificados anteriormente e com o cronograma de testes. Incidentes são
reportados e os resultados do teste são registrados . As práticas relacionadas são:
- Realizar o teste de admissão (primeiro teste, verificar ambiente)
- Executar os casos de teste
- Reportar falhas no teste
- Escrever logs de teste

93. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *
Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

94. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum benefício	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

95. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

96. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

97. **Quais as dificuldades encontradas ao realizar a execução dos testes de acordo com estas práticas ?** *

98. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Gerenciar incidentes/falhas encontradas

Os incidentes de teste são gerenciados e resolvidos conforme apropriado. As práticas relacionadas são:
Decidir sobre incidentes/falhas através de um board de controle de configuração
- Realizar a ação apropriada para consertar a falha/incidente
- Acompanhar o status da falha/incidente

99. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

100. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

101. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

102. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

103. **Quais as dificuldades encontradas ao gerenciar incidentes/falhas encontradas ?** *

104. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Ambiente de testes

A finalidade do ambiente de teste é estabelecer e manter um ambiente adequado, incluindo dados de teste, no qual é possível executar os testes de maneira gerenciável e repetível.

Desenvolver requisitos de ambiente de teste

As necessidades, expectativas e restrições dos stakeholders são coletadas e traduzidas em requisitos de ambiente de teste. As práticas relacionadas são:
- Elicitar as necessidades do ambiente de testes
- Desenvolver requisitos do ambiente de teste
- Analisar os requisitos do ambiente de teste

105. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

106. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭	Traz grandes benefícios

107. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

108. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭	Irá impactar todo o processo

109. **Quais as dificuldades encontradas ao desenvolver requisitos de ambientes de teste ?** *

110. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

Realizar a implementação do ambiente de testes

Os requisitos do ambiente de teste são implementados e disponibilizados para serem usados durante a execução do teste. As práticas relacionadas são:
- Implementar o ambiente de teste
- Criar dados genéricos de teste
- Especificar procedimentos de teste inicial do ambiente de testes
- Realizar teste inicial do ambiente de teste

111. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

112. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

113. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

_____

_____

_____

_____

_____

114. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

115. **Quais as dificuldades encontradas ao implementar um ambiente para testes ?** *

_____

_____

_____

_____

_____

116. **Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática**

_____

_____

_____

_____

_____

Gerenciar e controlar ambientes de teste

Ambiente de testes, gerenciado e controlado permite uma execução ininterrupta de testes. As práticas relacionadas são:
- Executar o gerenciamento de sistemas de suporte de teste
- Executar o gerenciamento dos dados de teste
- Coordenar a disponibilidade e o uso dos ambientes de teste
- Reportar e gerenciar as falhas/incidentes de ambiente de testes

117. **Esta prática já é utilizada pela sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

118. **Em relação aos seus benefícios, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não traz nenhum beneficio	◯	◯	◯	◯	◯	Traz grandes benefícios

119. **Quais os benefícios isso traz para as atividades de teste?** *

120. **Em relação aos seus empecilhos e dificuldades, em que grau essa prática impacta/impactará o processo atual da empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não haverá nenhum impacto ou empecilho	◯	◯	◯	◯	◯	Irá impactar todo o processo

121. **Quais as dificuldades encontradas ao gerenciar e controlar ambiente de teste ?** *

122. Fique à vontade para comentar sobre alguma experiência sua ou algo que você ache relevante sobre o uso desta prática

Considerações Finais

123. Deseja fazer algum comentário que seja interessante para esta Pesquisa?

Powered by
Google Forms