



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS RUSSAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

RIANE CARLA GOMES ALVES

**AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE QUALIDADE E TESTE DE SOFTWARE EM
AMBIENTE EMPRESARIAL: UM ESTUDO DE CASO COM BASE NOS MODELOS
ISO/IEC E MPS.BR**

RUSSAS

2026

RIANE CARLA GOMES ALVES

AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE QUALIDADE E TESTE DE SOFTWARE EM
AMBIENTE EMPRESARIAL: UM ESTUDO DE CASO COM BASE NOS MODELOS
ISO/IEC E MPS.BR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software do Campus de Russas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Software.

Orientadora: Profa. Dra. Jacilane de Holanda Rabelo.

RUSSAS

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A482a Alves, Riane Carla Gomes.

AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE QUALIDADE E TESTE DE SOFTWARE EM AMBIENTE EMPRESARIAL: UM ESTUDO DE CASO COM BASE NOS MODELOS ISO/IEC E MPS.BR / Riane Carla Gomes Alves. – 2026.

109 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Ciência da Computação, Russas, 2026.

Orientação: Prof. Dr. Jacilane de Holanda Rabelo.

1. Qualidade de Software. 2. Teste de Software. 3. Modelos de Maturidade. I. Título.

CDD 005

RIANE CARLA GOMES ALVES

AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE QUALIDADE E TESTE DE SOFTWARE EM
AMBIENTE EMPRESARIAL: UM ESTUDO DE CASO COM BASE NOS MODELOS
ISO/IEC E MPS.BR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software do Campus de Russas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Software.

Aprovada em: 22/01/2026

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Jacilane de Holanda Rabelo
(Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Ms. Valéria Maria da Silva Pinheiro
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Marcos Vinicius de Andrade Lima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

RESUMO

A garantia da qualidade de software é um fator essencial no desenvolvimento de sistemas, impactando diretamente a confiabilidade, a eficiência e a satisfação dos usuários. No ambiente empresarial, práticas estruturadas de *Quality Assurance* (QA) e testes são fundamentais para reduzir falhas e garantir a aderência a padrões de qualidade reconhecidos. A empresa estudada neste trabalho, atua no desenvolvimento de soluções para controle de qualidade, automação de processos e gestão de dados industriais, necessitando de processos robustos para assegurar a confiabilidade de seus produtos. Este estudo tem como objetivo avaliar a aplicabilidade e eficácia percebida das práticas de qualidade e teste de software na mesma, analisando sua conformidade com modelos de maturidade como MPS.BR e ISO/IEC/IEEE 12207. Para isso, foi conduzido um estudo de caso com a aplicação de formulário direcionados aos profissionais de QA da empresa, além de uma análise documental e revisão bibliográfica sobre as melhores práticas da área. Ao final, os resultados indicam que a empresa apresenta maturidade consistente no nível F do MPS.BR, com práticas de verificação, validação e testes incorporadas à rotina organizacional. No entanto, encontra-se em transição para o nível D, demandando maior formalização e padronização dos processos. Em relação à ISO/IEC/IEEE 12207, conclui-se que os processos são aplicados, embora ainda existam oportunidades de aprimoramento, principalmente quanto à sistematização e consolidação das práticas.

Palavras-chave: qualidade de software; teste de software; modelos de maturidade.

ABSTRACT

Software quality assurance is a critical factor in systems development, directly impacting reliability, efficiency, and user satisfaction. In corporate environments, structured Quality Assurance (QA) and software testing practices are essential to reduce defects and ensure compliance with recognized quality standards. The company analyzed in this study operates in the development of solutions for quality control, process automation, and industrial data management, which requires robust processes to ensure the reliability of its products. This study aims to evaluate the applicability and effectiveness of software quality assurance and testing practices adopted by the organization, analyzing their alignment with maturity and reference models such as MPS.BR and ISO/IEC/IEEE 12207. To achieve this objective, a case study was conducted using a structured questionnaire applied to QA professionals within the company, combined with document analysis and a bibliographic review of best practices in software quality and testing. The results provide *insights* into the current state of quality and testing practices in the organization, identifying strengths, limitations, and opportunities for improvement, particularly with respect to process formalization, integration of quality activities throughout the software life cycle, and alignment with established maturity models. In conclusion, the results indicate that the company demonstrates consistent maturity at Level F of MPS.BR, with verification, validation, and testing practices incorporated into its organizational routine. However, it is currently transitioning toward Level D, requiring greater formalization and standardization of processes. Regarding ISO/IEC/IEEE 12207, it was concluded that the processes are applied, although there are still opportunities for improvement, particularly in terms of systematization and consolidation of practices.

Keywords: software quality; software testing; maturity models.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Camadas da Engenharia de Software	19
Figura 2 - Custo Relativo da Correção de um Defeito.....	20
Figura 3 - Etapas da metodologia no presente estudo.....	28
Figura 4 - Etapas do Estudo de Caso no presente estudo.....	31
Figura 5 - Frequência da Aplicação das Técnicas.....	39
Figura 6 - Eficácia Percebida da Aplicação das Técnicas.....	40
Figura 7 - Distribuição percentual das respostas referentes às práticas do nível F do MPS.BR.....	41
Figura 8 - Distribuição percentual das respostas referentes às práticas do nível D do MPS.BR.....	43
Figura 9 - Distribuição percentual das respostas referentes ao processo 5.3.11 ISO/IEC.	46
Figura 10 - Distribuição percentual das respostas referentes ao processo 6.3 ISO/IEC.....	47
Figura 11 - Distribuição percentual das respostas referentes ao processo 6.4 ISO/IEC.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Níveis de maturidade do MPS.BR.....	21
Quadro 2 – Conceitos e Níveis de Maturidade das Normas ISO.....	22
Quadro 3 – Tipos de teste, seus objetivos e fase de desenvolvimento.....	24
Quadro 4 – Comparação dos aspectos abordados nos estudos relacionados e no presente trabalho.....	26
Quadro 5 – Participantes, cargos, tempo de trabalho na empresa X e tempo de experiência.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISO/IEC/IEEE 12207	<i>Systems and Software Engineering — Software Life Cycle Processes</i>
MPS.BR	Modelo de Referência do Programa Brasileiro de Melhoria do Processo de Software
PCP	Projeto e Construção do Produto
QA	Qualidade de Software
REQ	Engenharia de Requisitos
SPICE	<i>Software Process Improvement and Capability Determination</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TMMi	<i>Test Maturity Model Integration</i>
UAT	<i>User Acceptance Test</i>
VV	Verificação e Validação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivos Específicos	16
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1	Qualidade de Software	18
3.2	Modelos de Maturidade em Testes	20
3.2.1	<i>Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MPS.BR)</i>	21
3.2.2	<i>International Organization for Standardization (ISO)</i>	22
3.3	Processos de Teste	23
4	TRABALHOS RELACIONADOS	25
5	METODOLOGIA	28
5.1	Imersão no Contexto Organizacional	28
5.2	Revisão da Literatura	29
5.3	Definição do Escopo da Pesquisa e Público-Alvo	29
5.4	Estudo de Caso	30
5.4.1	<i>Empresa X</i>	31
5.4.2	<i>Definição do Contexto e Participantes</i>	32
5.4.3	<i>Abordagem de Coleta de Dados</i>	32
5.4.4	<i>Preparação do trabalho de melhoria dos processos de teste</i>	32
5.4.4.1	<i>Definição dos objetivos de melhoria</i>	33
5.4.4.2	<i>Seleção de modelos e ferramentas de apoio</i>	33
5.4.4.3	<i>Proposição de métricas de qualidade para avaliação futura</i>	34
5.5	Coleta e Análise dos Dados	34
6	RESULTADOS	36
6.1	Caracterização dos participantes	36
6.2	Aplicabilidade e eficácia percebida das práticas avaliadas	38
6.3	Resultados segundo o MPS.BR	40
6.3.1	<i>Nível F</i>	40
6.3.2	<i>Nível D</i>	42
6.4	Resultados segundo a ISO/IEC 12207	44

6.5	Melhorias apontadas pelos participantes.....	51
7	CONCLUSÃO.....	54
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO	58
	APÊNDICE B - RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO	67

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a crescente complexidade dos sistemas de software, aliada à intensificação da transformação digital e ao aumento da dependência de sistemas computacionais em contextos críticos, têm impulsionado a adoção de práticas sistemáticas de qualidade e teste de software como parte essencial do ciclo de desenvolvimento (Sommerville, 2019; Pressman; Maxim, 2020). De acordo com Sommerville (2019), o aumento da complexidade estrutural e funcional dos sistemas torna indispensável a adoção sistemática de atividades de verificação, validação e testes ao longo do ciclo de vida do software, com o objetivo de reduzir defeitos e assegurar a confiabilidade dos produtos desenvolvidos. Segundo Pressman (2020), a garantia da qualidade de software não se restringe somente à identificação de falhas, mas engloba um conjunto de atividades que asseguram que os produtos desenvolvidos atendam aos padrões estabelecidos e funcionem conforme esperado. Nesse contexto, estratégias de teste bem definidas são fundamentais para reduzir falhas, aumentar a eficiência e melhorar a experiência do usuário, tornando-se um diferencial competitivo para as empresas do setor de tecnologia.

De acordo com Noello (2016), a qualidade do software não se limita apenas à ausência de defeitos, mas também abrange aspectos como confiabilidade, manutenibilidade e usabilidade do sistema ao longo do tempo. Assim, torna-se essencial analisar as estratégias utilizadas em diferentes contextos organizacionais para compreender seus impactos no desenvolvimento e entrega de software. Além disso, a adoção de metodologias ágeis e o uso de ferramentas automatizadas têm se tornado fatores determinantes para a melhoria contínua dos processos de teste (Sommerville, 2019).

A motivação para este estudo surge da necessidade de enfrentar os desafios cada vez mais complexos no desenvolvimento de software, especialmente em um cenário na qual a competitividade e a demanda por produtos confiáveis são crescentes. Apesar dos avanços nas metodologias e ferramentas de teste, muitas organizações ainda enfrentam dificuldades significativas na implementação de práticas eficazes de qualidade de software, especialmente no que se refere à padronização de processos, à detecção precoce de defeitos e à capacitação das equipes (Pressman; Maxim, 2020; Sommerville, 2019). Problemas como a falta de padronização nos processos de teste, a dificuldade na identificação precoce de defeitos e a insuficiência de recursos para automação e treinamento da equipe são comuns e podem comprometer a qualidade final do produto. Além disso, a integração inadequada entre as equipes de desenvolvimento e de qualidade tem sido amplamente apontada na literatura

recente como um fator crítico que compromete a efetividade das práticas de teste e a qualidade final dos produtos de software, especialmente em organizações com baixo nível de maturidade em processos de teste. Estudos indicam que a falta de colaboração estruturada entre essas equipes dificulta a comunicação, a identificação precoce de defeitos e a adoção de abordagens preventivas ao longo do ciclo de desenvolvimento (TMMi Foundation, 2018; Garousi; Felderer; Mäntylä, 2020). Nesse contexto, Pressman e Maxim (2020) e Sommerville (2019) reforçam que práticas integradas de qualidade, verificação e validação devem ser incorporadas desde as fases iniciais do desenvolvimento, de modo a reduzir retrabalho, custos adicionais e impactos negativos na satisfação dos usuários. Esses desafios evidenciam a importância de investigar como as práticas de qualidade e teste de software podem ser aprimoradas para garantir a entrega de produtos que atendam às expectativas dos usuários e se mantenham competitivos no mercado.

Este estudo tem como objetivo analisar a aplicabilidade e eficácia percebida das práticas de qualidade e teste de software em uma empresa do setor de tecnologia, doravante denominada Empresa X, identificando seu nível de maturidade em relação ao Modelo de Referência do Programa Brasileiro de Melhoria do Processo de Software (MPS.BR) e à ISO/IEC/IEEE 12207 – Systems and Software Engineering — Software Life Cycle Processes, bem como seus benefícios, desafios e oportunidades de melhoria. Para isso, será conduzido um estudo de caso na Empresa X, utilizando métodos como entrevistas com profissionais de *Quality Assurance* (QA), análise documental e revisão bibliográfica. Conforme Primão e Ribeiro (2015, p. 23), “*A realização de estudos de caso em ambientes reais permite avaliar a aplicabilidade das técnicas e sua influência na detecção de defeitos e na otimização do desenvolvimento de software*”.

A relevância desta pesquisa reside na necessidade de compreender como as práticas de qualidade podem ser aprimoradas para aumentar a eficiência no desenvolvimento de software. Além disso, os resultados obtidos poderão fornecer subsídios para a Empresa X avaliar o grau de maturidade dos testes e da qualidade dos softwares que produz, possibilitando a implementação de melhores práticas e estratégias que otimizem seus processos internos. O estudo também se destina a profissionais de garantia da qualidade (QA), desenvolvedores e gestores que buscam aprimorar suas abordagens de garantia da qualidade, bem como à comunidade acadêmica interessada em estratégias eficazes de validação de software. Dessa forma, espera-se que os achados desta pesquisa contribuam para o aperfeiçoamento contínuo das metodologias de teste e para a consolidação da qualidade como um pilar fundamental no desenvolvimento de software.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 1 apresenta a introdução, contextualizando o tema, o problema de pesquisa e a justificativa do estudo. A Seção 2 descreve os objetivos gerais e específicos da pesquisa. A Seção 3 aborda os principais conceitos teóricos relacionados à qualidade e teste de software, fornecendo a fundamentação necessária para a compreensão do tema. Na Seção 4, são discutidos os trabalhos relacionados, situando a pesquisa no contexto de estudos já existentes. A Seção 5 apresenta a metodologia adotada, detalhando os procedimentos, técnicas e instrumentos utilizados para a coleta e análise dos dados, além do estudo de caso aplicado na organização analisada. A Seção 6 apresenta e analisa os resultados obtidos, à luz dos modelos e normas considerados. Por fim, a Seção 7 reúne as conclusões do trabalho, sintetizando os principais achados, as contribuições da pesquisa, suas limitações e sugestões para trabalhos futuros.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a eficácia percebida e a aplicabilidade das práticas de qualidade e teste de software adotadas pela Empresa X, verificando sua conformidade aos modelos de maturidade estabelecidos e considerando o grau de atendimento aos processos, resultados esperados e níveis de maturidade, bem como a percepção dos participantes, obtida por meio da frequência com que tais práticas geram resultados positivos no contexto organizacional. Além disso, o estudo visa identificar as áreas que necessitam de aprimoramento para melhorar a qualidade e a confiabilidade dos produtos desenvolvidos pela empresa.

2.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, este estudo tem os seguintes objetivos específicos:

- Analisar a conformidade das práticas de teste identificadas com os modelos de maturidade MPS.BR e ISO/IEC/IEEE 12207, com foco nos processos e níveis diretamente relacionados às atividades de verificação, validação e testes, a fim de avaliar o grau de maturidade dessas práticas no contexto organizacional.
- Avaliar a aplicabilidade e a eficácia percebida das práticas de teste de software adotadas pela organização.
- Identificar oportunidades de melhoria nos processos de teste de software, com base na análise dos resultados quantitativos e qualitativos obtidos, visando ao aprimoramento da padronização, da automação estratégica e da integração das atividades de qualidade, sem comprometer a eficiência operacional e a confiabilidade dos produtos desenvolvidos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, serão discutidos os conceitos fundamentais de qualidade de software, os principais modelos de maturidade em testes e os processos de teste mais relevantes, com base em autores consagrados e normas internacionais reconhecidas. A qualidade de software e os processos de teste desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de sistemas, uma vez que estão intrinsecamente relacionados à confiabilidade, eficiência e satisfação do usuário. A implementação de boas práticas e a adoção de modelos de maturidade possibilitam que as organizações entreguem produtos que atendam não somente aos requisitos técnicos, mas também às expectativas do mercado e às demandas dos *stakeholders*.

3.1 Qualidade de Software

A qualidade de software é um aspecto crítico no desenvolvimento de sistemas, ao influenciar diretamente a satisfação do usuário, a confiabilidade do produto e a competitividade das empresas no mercado tecnológico. Segundo Pressman e Maxim (2016), a qualidade de software pode ser definida como a capacidade do produto de atender às necessidades dos clientes e às especificações técnicas estabelecidas no início do projeto. Esse conceito abrange atributos como confiabilidade, manutenibilidade, eficiência e segurança, essenciais para garantir o bom funcionamento do software em diferentes cenários de uso.

De acordo com Sommerville (2019), a qualidade de software deve ser analisada sob duas perspectivas principais: fatores internos e fatores externos. Os fatores internos referem-se à estrutura do software, incluindo modularidade, arquitetura e aderência a padrões de desenvolvimento. Softwares bem estruturados internamente apresentam maior facilidade de manutenção e correção de erros. Já os fatores externos estão relacionados ao desempenho do software na perspectiva do usuário, considerando usabilidade, tempo de resposta e experiência do usuário. Esses fatores impactam diretamente a aceitação do sistema pelo mercado.

A Figura 1 ilustra as camadas da engenharia de software, conforme descrito por Pressman e Maxim (2016). A qualidade é destacada como um elemento central que sustenta todo o processo de desenvolvimento, permeando todas as etapas, desde a definição de requisitos até a entrega do produto final. Essa abordagem reforça a importância da qualidade tanto nos aspectos internos, como na estruturação dos processos, quanto nos aspectos externos, relacionados à satisfação do cliente e à confiabilidade do software.

Figura 1 – Camadas da Engenharia de Software.

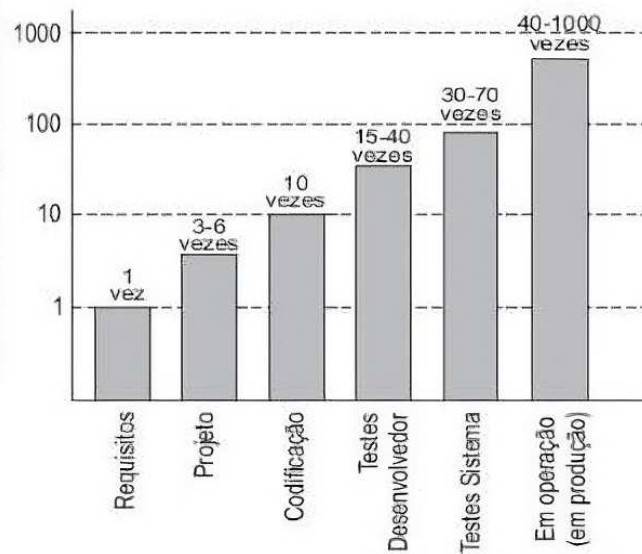


Fonte: Pressman e Maxim (2016, p. 20)

O investimento em qualidade de software é essencial devido ao impacto crítico que falhas podem causar em sistemas de alta complexidade. Segundo Sommerville (2019), a falta de um controle rigoroso de qualidade pode resultar em consequências graves, como perdas financeiras, vazamento de dados sensíveis e danos irreparáveis à reputação da empresa. Um exemplo emblemático é o caso de sistemas de controle de tráfego aéreo, nas quais falhas de software podem levar a acidentes catastróficos, colocando vidas em risco e gerando prejuízos incalculáveis. Dessa forma, a qualidade deve ser tratada como um investimento estratégico, capaz de prevenir problemas futuros e garantir a sustentabilidade e confiabilidade do produto.

A Figura 2 ilustra a relação entre o custo de correção de falhas e o estágio do ciclo de desenvolvimento em que são identificadas. Conforme demonstrado no gráfico, falhas detectadas nas fases iniciais, como requisitos e projeto, têm um custo significativamente menor para correção, enquanto erros descobertos após a implementação geram custos exponencialmente maiores.

Figura 2 – Custo Relativo da Correção de um Defeito.



Fonte: Adaptado de Pressman (2016)

Essa relação é amplamente discutida por Pressman e Maxim (2016), que enfatizam a importância de práticas preventivas, como revisões de código e testes automatizados, para identificar e corrigir defeitos ainda nas fases iniciais do projeto. A diferença de custo evidencia a necessidade de investir em qualidade desde o início, evitando retrabalhos e custos desnecessários.

Tal fundamentação reforça a importância de integrar práticas de qualidade em todas as etapas do desenvolvimento, garantindo que o software atenda tanto aos requisitos funcionais quanto não funcionais, enquanto minimiza riscos e custos associados a falhas. A adoção de uma abordagem preventiva não apenas reduz despesas, mas também aumenta a eficiência, a confiabilidade e a competitividade do produto no mercado.

3.2 Modelos de Maturidade em Testes

A maturidade dos processos de teste é fundamental para assegurar a eficiência das verificações e a entrega de um software confiável, com menos falhas e maior alinhamento aos requisitos definidos. Empresas que não possuem processos estruturados enfrentam desafios na identificação de erros, resultando em retrabalho, custos elevados e impactos negativos na experiência do usuário.

Para mitigar esses riscos, diversos modelos de maturidade foram desenvolvidos visando orientar organizações na implementação de boas práticas em qualidade e testes de

software. Esses modelos auxiliam na estruturação de processos, definição de métricas e estabelecimento de níveis de maturidade, permitindo que as empresas avaliem e aprimorem continuamente suas atividades de teste.

3.2.1 Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MPS.BR)

O MPS.BR é um modelo de melhoria de processos desenvolvido para atender às necessidades específicas das empresas brasileiras, com ênfase em pequenas e médias organizações que buscam aprimorar suas práticas de desenvolvimento de software de forma acessível e gradual (Kalinowski *et al.*, 2010)..

Conforme Kalinowski *et al.* (2010), o modelo é estruturado em sete níveis de maturidade (A, B, C, D, E, F e G), que permitem às empresas evoluir de maneira incremental, conforme suas capacidades e recursos disponíveis. Conforme ilustrado no Quadro 1, cada nível representa um estágio de maturidade, desde processos iniciais e pouco estruturados (nível G) até práticas otimizadas e altamente gerenciadas (nível A). Essa abordagem flexível possibilita que organizações em diferentes estágios de maturidade iniciem o processo de melhoria de processos de software de forma incremental, sem a necessidade de investimentos iniciais elevados. Estudos na área de Engenharia de Software indicam que estratégias graduais de melhoria de processos tendem a apresentar melhor custo-benefício e maior taxa de adoção organizacional, especialmente em contextos com restrições de recursos (Boehm e Basili, 2001). Nesse sentido, o MPS.BR configura-se como uma alternativa viável e estratégica para o mercado brasileiro, ao permitir a evolução progressiva da maturidade dos processos de software.

Quadro 1 – Níveis de maturidade do MPS.BR.

Nível	Nome	Descrição
A	Em Otimização	Processos são otimizados e continuamente melhorados com base em métricas e inovações
B	Gerenciado Quantitativamente	Processos são controlados por meio de métricas quantitativas e análises estatísticas.
C	Definido	Processos são padronizados, documentados e integrados ao ciclo de vida do desenvolvimento
D	Largamente Definido	Processos são amplamente definidos e aplicados em toda a organização.
E	Parcialmente Definido	Processos são parcialmente definidos e aplicados

		em áreas específicas da organização.
F	Gerenciado	Processos são planejados e gerenciados, com foco em repetibilidade e controle.
G	Inicial	Processos são informais, desorganizados e reativos, sem planejamento ou documentação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Além disso, o modelo abrange tanto aspectos técnicos quanto gerenciais, promovendo a integração de boas práticas de engenharia de software com estratégias de gestão de processos. A adoção do MPS.BR procura não somente melhorar a qualidade dos produtos de software, mas também aumentar a eficiência operacional, reduzir custos e elevar a satisfação dos clientes. Pesquisas clássicas em Engenharia de Software demonstram que a institucionalização de práticas sistemáticas de melhoria de processos contribui significativamente para a redução de defeitos, do retrabalho e dos custos associados ao desenvolvimento, além de favorecer maior previsibilidade e desempenho organizacional (Boehm e Basili, 2001). Nesse contexto, ao seguir as diretrizes do modelo, as organizações tendem a fortalecer sua posição competitiva e a consolidar-se como atores relevantes no setor de tecnologia, tanto no mercado nacional quanto internacional.

3.2.2 *International Organization for Standardization (ISO)*

O modelo ISO é reconhecido globalmente por estabelecer padrões internacionais que promovem a qualidade, a segurança e a eficiência em diversos setores, incluindo o desenvolvimento de software. Segundo a ISO/IEC 25010 (2011), às normas ISO relacionadas à qualidade de software, como a ISO/IEC 9126 e sua sucessora ISO/IEC 25010, fornecem diretrizes para a avaliação e melhoria contínua dos produtos de software, com foco em atributos como funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade.

Quadro 2 – Conceitos e Níveis de Maturidade das Normas ISO.

Norma	Descrição	Atributos de Qualidade
ISO/IEC 25010	Define um modelo de qualidade de software com foco em características internas e externas.	Funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade, portabilidade.

ISO/IEC 12207	Estabelece processos do ciclo de vida do software, desde a concepção até a manutenção.	Gestão de projetos, desenvolvimento, operação e manutenção.
ISO/IEC 15504 (SPICE)	Fornecer um <i>framework</i> para avaliação e melhoria de processos de software.	Capacidade de processos, maturidade organizacional.
ISO 9001	Define requisitos para sistemas de gestão da qualidade, aplicáveis a qualquer organização.	Foco no cliente, melhoria contínua, gestão de riscos.

Fonte: Elaborada pelo autor.

O quadro 2 ilustra os principais conceitos e níveis de maturidade associados às normas ISO, destacando como elas podem ser aplicadas para garantir a qualidade do software em diferentes estágios do ciclo de vida do desenvolvimento. Para o presente estudo, foi adotada a ISO/IEC/IEEE 12207, por se tratar de uma norma internacional que estabelece um conjunto de processos para o ciclo de vida do software, abrangendo atividades de desenvolvimento, garantia da qualidade, verificação e validação. A utilização dessa norma permite uma análise sistemática das práticas organizacionais relacionadas aos processos de teste, possibilitando compreender como essas atividades são planejadas, executadas e controladas ao longo do desenvolvimento. Além disso, a ISO/IEC/IEEE 12207 fornece um referencial consolidado para a identificação de lacunas e oportunidades de melhoria nos processos adotados, contribuindo para o fortalecimento da qualidade e da confiabilidade dos produtos de software desenvolvidos pela organização analisada.

Compreendidos os modelos de maturidade, torna-se importante analisar como essas diretrizes se refletem na prática organizacional. Nesse contexto, os processos de teste de software representam a aplicação operacional desses modelos ao longo do ciclo de desenvolvimento.

3.3 Processos de Teste de Software

Os processos de teste de software representam uma etapa essencial no ciclo de desenvolvimento de sistemas, desempenhando um papel crítico na garantia da qualidade, funcionalidade e confiabilidade do produto final, conforme destacado por Boehm e Basili (2001) ao evidenciarem a importância da detecção sistemática de defeitos para a melhoria da qualidade do *software*. Sommerville (2019) evidencia que os testes são parte integrante das

atividades de Verificação e Validação (VV), estes, que de acordo com Pressman e Maxim (2016), visam assegurar que o software atenda tanto aos requisitos funcionais quanto aos não funcionais, conforme estabelecido durante a fase de especificação. A execução adequada desses processos permite a identificação precoce de falhas, a mitigação de riscos e a conformidade com as expectativas dos *stakeholders*.

A classificação dos testes é realizada com base em seu escopo e objetivo, conforme proposto por Trigo (2017). Essa categorização permite a aplicação de estratégias específicas para cada fase do desenvolvimento, garantindo uma cobertura abrangente e eficiente. O quadro 3 descreve os principais tipos de teste, seus objetivos e as fases do desenvolvimento de software em que são aplicados, fornecendo uma visão clara e organizada das práticas de teste.

Quadro 3 – Tipos de teste, seus objetivos e fase de desenvolvimento.

Tipo de Teste	Objetivo	Fase de Desenvolvimento
Teste Unitário	Validar componentes individuais do código	Codificação
Teste de Integração	Verificar a comunicação entre módulos	Integração
Teste de Sistema	Avaliar o software como um todo	Pré-implantação
Teste de Aceitação	Confirmar a adequação às expectativas do usuário	Final do projeto
Teste de Regressão	Garantir que alterações não afetem funcionalidades existentes	Pós-alterações
Teste de Desempenho	Avaliar o comportamento sob carga e estresse	Testes não funcionais
Teste de Segurança	Identificar vulnerabilidades e proteger o sistema	Testes não funcionais

Fonte: elaborada pelo autor.

4 TRABALHOS RELACIONADOS

A busca pela melhoria contínua da qualidade de software e a adoção de boas práticas de teste têm sido amplamente discutidas na literatura acadêmica e no contexto empresarial. Diversos estudos abordam metodologias e estratégias para garantir a eficácia dos testes e sua relação com a confiabilidade dos produtos desenvolvidos. Nesta seção, são apresentados trabalhos que analisam a aplicação de modelos de maturidade, automação de testes e o impacto dos processos de Quality Assurance (QA) em diferentes organizações. A identificação desses estudos foi realizada por meio de uma busca bibliográfica estruturada, conduzida em bases de dados científicas amplamente utilizadas na área de Engenharia de Software, incluindo *IEEE Xplore*, *ACM Digital Library*, *Scopus* e *Google Scholar*. As buscas foram realizadas utilizando combinações das seguintes expressões-chave: *software testing*, *quality assurance*, *test maturity models*, *process maturity*, MPS.BR, ISO/IEC 12207. Como critério temporal, foram considerados trabalhos publicados no período de 2015 a 2024, com o objetivo de contemplar estudos recentes e relevantes. A busca inicial retornou um número significativo de publicações, mas seguido da busca os artigos selecionados, foram analisados quanto à aderência ao tema da pesquisa, priorizando estudos empíricos, revisões sistemáticas e relatos de experiência em ambientes organizacionais.

No estudo de Rocha (2021), a autora analisa a aplicação de um *subset* de práticas do TMMi (Test Maturity Model Integration) em um processo de teste de software. O estudo apresenta um caso de implementação em uma empresa de tecnologia, demonstrando que a adoção progressiva das práticas do TMMi permitiu melhorias na rastreabilidade, eficiência e padronização dos testes. Os resultados indicam que a integração do modelo possibilitou um aumento significativo na detecção precoce de falhas e na qualidade do software entregue.

Já Arcanjo Júnior (2011) foca no processo de teste de software e sua relação com a qualidade do produto final. O autor analisa um caso de estudo na empresa Cinco Sistemas LTDA, onde foram implementadas melhorias nos processos de QA. Os resultados indicaram que a padronização dos testes e o uso de técnicas automatizadas permitiram a redução da taxa de defeitos e otimização do tempo de desenvolvimento. O estudo ressalta a importância da adoção de ferramentas e processos formais de validação de software para garantir a confiabilidade dos sistemas entregues ao mercado.

No estudo de Silva (2022), são analisadas as atividades de teste de software em empresas privadas, com foco em sua aplicabilidade e impacto na qualidade dos produtos. A pesquisa, realizada em cinco empresas de desenvolvimento de software no Rio Grande do

Norte, identificou deficiências na documentação dos testes, no levantamento de riscos e na preservação dos testes realizados. A ausência dessas práticas pode comprometer a confiabilidade do software e dificultar a rastreabilidade de erros, demonstrando a necessidade de processos mais estruturados e aderentes a modelos de qualidade.

Para evidenciar as semelhanças e diferenças entre os estudos apresentados e o presente trabalho, o Quadro 4 abaixo resume os principais aspectos abordados em cada pesquisa.

Quadro 4 – Comparação dos aspectos abordados nos estudos relacionados e no presente trabalho.

	Uso de Ferramentas de Teste	Aplicação em Ambiente Empresarial	Propostas de Melhoria Contínua	Integração com Modelos de Maturidade
Rocha (2021)	X		X	X
Arcanjo Júnior (2011)	X	X		
Silva (2022)	X	X		
Este trabalho	X	X	X	X

Fonte: elaborada pelo autor.

Conforme mostrado no Quadro 4, o experimento proposto neste trabalho se destaca por sua abordagem abrangente e focada na melhoria contínua dos processos de teste em um contexto empresarial real, por meio do uso de ferramentas modernas e da integração com modelos de maturidade como MPS.Br e ISO/IEC 25010. Ao comparar com trabalhos anteriores, como o estudo de Rocha (2021), observam-se similaridades na aplicação de práticas do TMMi e na busca pela padronização dos processos de teste. No entanto, este trabalho avança ao propor melhorias customizadas para a realidade da Empresa X, considerando suas particularidades operacionais e estratégicas, além de avaliar a adoção de ferramentas de automação para aprimorar a eficiência dos testes.

Da mesma forma, o estudo de Arcanjo Júnior (2011) também compartilha a utilização de práticas de automação de testes e o enfoque na identificação precoce de defeitos. Entretanto, o atual experimento se diferencia ao integrar também a aplicação de modelos de maturidade e a proposição de melhorias contínuas, proporcionando uma abordagem mais estruturada e alinhada às necessidades da empresa.

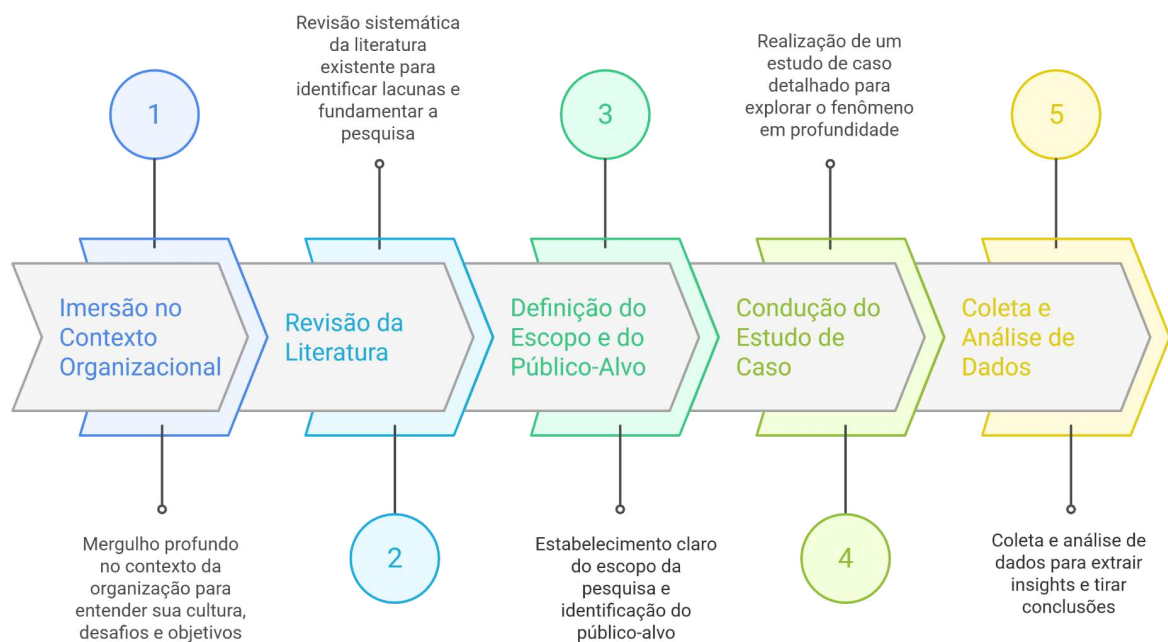
Já o trabalho de Silva (2022) evidencia a aplicação de testes em empresas

privadas, porém sem o enfoque explícito na integração com modelos de maturidade ou na proposição de melhorias contínuas. Assim, enquanto os estudos anteriores abordaram aspectos importantes dos processos de teste, o trabalho apresentado aqui se distingue ao integrar práticas modernas e customizadas, conferindo uma abordagem mais completa e prática para a otimização da qualidade do software em um ambiente empresarial.

5 METODOLOGIA

Quanto à abordagem metodológica, este estudo caracterizou-se como uma pesquisa aplicada, de natureza qualitativa e quantitativa, conduzida por meio de um estudo de caso na Empresa X. A abordagem qualitativa foi empregada para compreender o contexto organizacional e analisar a percepção dos participantes acerca das práticas de qualidade e teste de software, enquanto a abordagem quantitativa foi utilizada para mensurar a frequência e o grau de ocorrência de resultados positivos associados a essas práticas. A metodologia foi estruturada em etapas sequenciais e inter-relacionadas, conforme ilustrado na Figura 3, compreendendo: imersão no contexto organizacional, revisão da literatura, definição do escopo e do público-alvo, condução do estudo de caso, coleta e análise dos dados.

Figura 3 – Etapas da metodologia no presente estudo.



Fonte: Elaborado pela autora.

5.1 Imersão no Contexto Organizacional

A primeira etapa do trabalho consistiu na imersão no contexto organizacional da Empresa X, empresa objeto deste estudo, realizada no período de janeiro a dezembro de 2024. A autora deste trabalho teve a oportunidade de vivenciar o dia a dia da empresa por meio de um estágio na área de Garantia da Qualidade (QA), no qual foi possível observar e participar

ativamente dos processos de teste e qualidade de software. Essa experiência prática proporcionou uma visão abrangente dos desafios enfrentados no desenvolvimento e manutenção de software em um ambiente empresarial real. Tal vivência reforça a relevância do presente estudo, que visa analisar e propor estratégias para a aplicação eficaz de práticas de qualidade e teste de software, alinhadas às demandas e necessidades do mercado de trabalho. Essa imersão foi fundamental para embasar a definição do escopo da pesquisa e para garantir que as propostas de melhoria estejam contextualizadas e aplicáveis à realidade da Empresa X.

5.2 Revisão da Literatura

Nesta etapa, foi conduzida uma revisão bibliográfica estruturada, com o objetivo de embasar teoricamente o estudo e identificar práticas, modelos e abordagens relacionadas à garantia da qualidade e aos processos de teste de software. A revisão foi realizada no período de janeiro a junho de 2025, contemplando publicações relevantes da área de Engenharia de Software.

As buscas foram efetuadas em bases de dados acadêmicas reconhecidas, incluindo IEEE Xplore, ACM Digital Library, Scopus e Google Scholar, além de bibliotecas digitais de universidades. Para a identificação dos estudos, foram utilizadas combinações de termos de busca em português e inglês, tais como: *software testing*, *quality assurance*, *software quality*, *test process*, *test maturity models*, *software process maturity*, *MPS.BR*, *ISO/IEC/IEEE 12207*, *verification and validation*, *test automation* e *software testing practices*.

Foram selecionados artigos científicos, livros e estudos anteriores que abordam modelos de maturidade, práticas de verificação e validação, automação de testes e gestão da qualidade de software. As fontes selecionadas foram analisadas de forma crítica, possibilitando a identificação de lacunas na literatura e de aspectos ainda pouco explorados, especialmente no que se refere à aplicação de práticas de qualidade e teste em contextos organizacionais reais. Essa revisão teórica forneceu a base conceitual necessária para o desenvolvimento do estudo e orientou a definição das estratégias metodológicas adotadas.

5.3 Definição do Escopo da Pesquisa e Público-Alvo

Nesta etapa, foi realizado o refinamento do escopo da pesquisa e a definição do público-alvo, com foco no time de QA da Empresa X, responsável pelos processos de teste e garantia da qualidade na empresa. A escolha desse público justifica-se pela sua relevância

direta para os objetivos da pesquisa, uma vez que o time de QA é o principal responsável pela implementação e execução das práticas de qualidade e teste de software. Além disso, a participação do time de QA permitirá uma coleta de dados precisa e contextualizada, fornecendo *insights* valiosos sobre os desafios enfrentados no dia a dia e as expectativas em relação à melhoria dos processos.

Para a seleção das metodologias e práticas a serem analisadas, foram considerados critérios como:

1. Adequação às necessidades da Empresa X, considerando o ambiente tecnológico e os recursos disponíveis;
2. Reconhecimento no mercado como boas práticas, com base em estudos acadêmicos e cases de sucesso;
3. Integração com os processos já existentes na empresa, visando garantir a viabilidade das propostas de melhoria;

Essa etapa foi essencial para garantir que a pesquisa fosse focada e alinhada às necessidades reais da empresa, proporcionando uma base sólida para as etapas subsequentes de coleta de dados e análise de resultados.

5.4 Estudo de Caso

Objetivando investigar a aplicabilidade e a importância das práticas de qualidade e teste de software no ambiente corporativo, com foco na Empresa X, o estudo de caso foi estruturado em três etapas principais: definição do contexto e participantes, abordagem de coleta de dados e preparação do trabalho de melhoria dos processos de teste, como evidenciado na Figura 4, em conformidade com a abordagem metodológica de *Case Study Research and Applications*, a qual recomenda a investigação sistemática de fenômenos contemporâneos em seu contexto real, por meio de etapas bem definidas e inter-relacionadas.

O estudo de caso adotado nesta pesquisa fundamenta-se na abordagem proposta por Yin (2018), a qual recomenda a investigação de fenômenos contemporâneos em seu contexto real, por meio da utilização de múltiplas fontes de evidência. De acordo com esse autor, essa abordagem é particularmente adequada para compreender práticas organizacionais, permitindo uma análise aprofundada e contextualizada dos processos investigados.

Figura 4 – Etapas do Estudo de Caso no presente estudo.



Fonte: Elaborado pela autora.

5.4.1 Empresa X

A Empresa X é uma empresa de tecnologia especializada no desenvolvimento de soluções de software para controle de qualidade, automação de processos e gestão de dados industriais. Com atuação destacada nos segmentos de siderurgia, manufatura e telecomunicações, a empresa oferece sistemas que possibilitam a monitorização da produção, a otimização de processos e a garantia de conformidade com padrões regulatórios. Diante da criticidade dos setores em que atua, a Empresa X prioriza práticas robustas de garantia da qualidade (QA) e testes de software, assegurando a confiabilidade e a eficiência em 16 de seus produtos. Em ambientes industriais, falhas em sistemas de automação podem resultar em prejuízos significativos, comprometendo a segurança operacional, a produtividade e o cumprimento de normas técnicas. Para mitigar esses riscos, a empresa implementa um ciclo rigoroso de testes, que abrange testes automatizados, exploratórios, análise de desempenho e validação contínua.

5.4.2 Definição do Contexto e Participantes

O estudo de caso foi realizado no ambiente corporativo da Empresa X, com a participação de desenvolvedores, analistas de qualidade (QA) e gestores de tecnologia. Esses profissionais foram selecionados por seu envolvimento direto nos processos de qualidade e teste de software da empresa. A análise do ambiente corporativo e a identificação dos participantes foram essenciais para garantir a representatividade e a relevância dos resultados obtidos.

5.4.3 Abordagem de Coleta de Dados

Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário estruturado, composto por questões fechadas em escala Likert de cinco pontos e questões abertas, elaborado com base nas práticas de verificação, validação e testes de software definidas na ISO/IEC/IEEE 12207¹ e no MPS.BR². O instrumento foi validado por conteúdo e revisado quanto à clareza e adequação ao contexto organizacional. O formulário completo utilizado na pesquisa está disponível no [Apêndice A](#).

O formulário utilizado para a coleta de dados foi elaborado pela autora com base na literatura e nos modelos de referência adotados neste estudo, sendo posteriormente revisado e refinado em reuniões com a professora orientadora, com o objetivo de assegurar a clareza, a coerência e a adequação do instrumento aos processos de verificação, validação e testes de software, bem como ao contexto organizacional da Empresa X.

5.4.4 Preparação do trabalho de melhoria dos processos de teste

Com base nos resultados quantitativos e qualitativos obtidos neste estudo, foi possível identificar que a Empresa X apresenta práticas de teste e garantia da qualidade amplamente aplicadas, especialmente aquelas associadas aos níveis iniciais de maturidade, embora ainda existam oportunidades de aprimoramento relacionadas à formalização, padronização e integração das atividades de teste ao longo do ciclo de desenvolvimento. Nesse contexto, o planejamento das melhorias nos processos de teste foi estruturado de forma incremental e orientada por evidências, seguindo abordagem semelhante à adotada no artigo

¹ Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/63712.html>>. Acesso em: 19 fev. 2025.

² Disponível em: <<https://softex.br/download/guia-geral-mps-de-software2024/>>. Acesso em: 19 fev. 2025.

de referência, no qual as propostas de melhoria decorrem diretamente da análise empírica dos dados coletados.

O planejamento foi organizado em três etapas principais, inter-relacionadas, conforme descrito a seguir.

5.4.4.1 Definição dos objetivos de melhoria

A primeira etapa consiste na definição de objetivos claros e mensuráveis para a evolução dos processos de teste de software. Esses objetivos são estabelecidos com base na análise estruturada dos dados coletados e no alinhamento com os modelos de referência adotados, de modo a direcionar ações de aprimoramento coerentes com a realidade organizacional. De forma geral, os objetivos de melhoria devem contemplar aspectos como padronização de critérios de verificação e validação, ampliação da automação de testes, integração das atividades de teste às fases iniciais do desenvolvimento e aprimoramento do controle de qualidade.

5.4.4.2 Seleção de modelos e ferramentas de apoio

A segunda etapa refere-se à seleção de modelos de referência e ferramentas de apoio que sustentem a implementação das melhorias propostas. Considerando o escopo deste estudo, os modelos MPS.BR e ISO/IEC/IEEE 12207 foram adotados como base para orientar a evolução dos processos de teste, uma vez que fornecem práticas consolidadas relacionadas às atividades de verificação, validação e garantia da qualidade ao longo do ciclo de vida do software.

No que se refere às ferramentas, os resultados apontaram a relevância da automação de testes de forma estratégica, especialmente para testes de regressão e fluxos críticos do sistema. Assim, a adoção ou ampliação do uso de ferramentas de automação deve ser conduzida de maneira alinhada às necessidades da organização, priorizando ganhos efetivos de eficiência e confiabilidade, conforme sugerido pelos próprios participantes da pesquisa.

5.4.4.3 Proposição de métricas de qualidade para avaliação futura

No contexto da preparação do trabalho de melhoria dos processos de teste, esta etapa consistiu na proposição de métricas de qualidade com o objetivo de apoiar o acompanhamento e a avaliação futura da eficácia das melhorias sugeridas. A análise dos resultados quantitativos e qualitativos obtidos neste estudo evidenciou que, embora as práticas de teste sejam aplicadas na Empresa X, ainda há necessidade de maior sistematização no monitoramento dos resultados. Nesse sentido, foram propostas as seguintes métricas de qualidade, alinhadas aos modelos de maturidade adotados:

- I. **Taxa de defeitos detectados por fase do desenvolvimento**, com o objetivo de avaliar a efetividade das atividades de verificação e validação ao longo do ciclo de vida do software;
- II. **Tempo médio para resolução de falhas**, visando mensurar a eficiência do processo de tratamento de defeitos identificados durante os testes;
- III. **Cobertura de testes**, considerando a proporção de requisitos ou funcionalidades testadas em relação ao total previsto;
- IV. **Recorrência de defeitos em ciclos subsequentes**, com o intuito de identificar falhas não resolvidas de forma definitiva e avaliar a eficácia das correções aplicadas.

A proposição e o acompanhamento contínuo dessas métricas possibilitam não apenas avaliar o impacto das melhorias propostas, mas também subsidiar a tomada de decisão e promover a melhoria contínua dos processos, conforme preconizado pelos modelos de maturidade analisados.

De forma geral, o planejamento das melhorias apresentado neste estudo reflete uma abordagem gradual e orientada por evidências, na qual as ações propostas decorrem diretamente dos resultados observados. Essa estratégia favorece a consolidação das práticas já existentes e cria condições para a evolução progressiva da maturidade dos processos de teste de software da Empresa X, em consonância com as boas práticas descritas na literatura e nos modelos de referência adotados.

5.5 Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado, composto por questões fechadas em escala Likert e questões abertas. O instrumento foi

validado por conteúdo, com base na aderência das questões aos objetivos do estudo e aos modelos de referência adotados. As perguntas foram elaboradas a partir das práticas relacionadas às atividades de verificação, validação e testes de software definidas na ISO/IEC/IEEE 12207 e no MPS.BR, assegurando coerência conceitual e alinhamento teórico. O questionário foi previamente revisado pela orientadora, em relação à clareza e adequação da linguagem ao contexto organizacional, considerando as lacunas identificadas durante a fase de imersão na Empresa X.

Os dados coletados foram analisados por meio de uma abordagem quantitativa e qualitativa. Antes de responder ao questionário, todos os participantes concordaram através do formulário com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que explicava os objetivos da pesquisa, a voluntariedade da participação, a garantia de anonimato e a forma de tratamento dos dados. Os dados quantitativos foram tratados por estatística descritiva, possibilitando a avaliação da aplicabilidade e da eficácia percebida das práticas e sua comparação com os níveis do MPS.BR e os processos correspondentes da ISO/IEC/IEEE 12207. Os dados qualitativos, provenientes das questões abertas, foram analisados por análise temática, permitindo uma interpretação contextualizada das percepções dos participantes e a identificação de oportunidades de melhoria nos processos de qualidade e teste de software da organização.

A escolha do time de QA como foco do estudo justifica-se pela sua relevância direta para os objetivos da pesquisa, uma vez que essa equipe é responsável pela implementação e execução das atividades de garantia da qualidade e teste de software na empresa. O formulário foi aplicado a todos os membros do time de QA, garantindo uma visão abrangente e representativa das práticas adotadas. Essa abordagem permitiu uma coleta de dados robusta e detalhada, proporcionando uma compreensão clara dos processos de qualidade e teste de software na Empresa X.

Essa etapa é fundamental para embasar a análise dos resultados e a elaboração de propostas de melhoria alinhadas às necessidades reais da empresa. A comparação dos dados coletados com os requisitos dos modelos de maturidade permitiu identificar lacunas e oportunidades de aprimoramento, contribuindo para a definição de estratégias que elevem a eficiência e a confiabilidade dos processos de teste e qualidade na Empresa X.

6 RESULTADOS

Durante a realização desta pesquisa, foi conduzida uma avaliação organizacional por meio da aplicação de um formulário estruturado, fundamentado em processos e práticas definidos nos modelos de referência MPS.BR e ISO/IEC 12207. A avaliação concentrou-se exclusivamente nas atividades relacionadas à verificação, validação e testes de software, em conformidade com o objetivo proposto neste estudo. Participaram da pesquisa 10 profissionais da Empresa X, todos diretamente envolvidos com atividades de qualidade e teste de software.

A coleta de dados foi realizada por meio de questões fechadas em escala Likert de cinco pontos, bem como por questões abertas, permitindo a análise quantitativa e qualitativa das práticas adotadas pela organização.

6.1 Caracterização dos participantes

Os participantes da pesquisa exercem funções como analistas de qualidade de software, líder técnico de qualidade e gerente de qualidade de software, estando envolvidos de forma contínua nos processos avaliados. A caracterização dos participantes mostrou-se fundamental para o processo de pesquisa, uma vez que o nível de experiência profissional influencia a capacidade de compreensão, avaliação e identificação de práticas organizacionais relacionadas à verificação, validação e testes de software.

Em relação ao tempo de experiência profissional na instituição, conforme ilustrado no Quadro 5, observa-se que 4 colaboradores informaram possuir até 1 ano de experiência, 3 participantes declararam entre 1 e 2 anos e 3 colaboram a mais de 3 anos na empresa. A presença de profissionais com maior sensorialidade contribui para uma avaliação mais consistente dos processos organizacionais, uma vez que esses participantes tendem a identificar com maior clareza práticas, lacunas e oportunidades de melhoria. Por sua vez, a participação de profissionais com menor tempo de experiência complementa a análise ao refletir a percepção daqueles que vivenciam mais diretamente a execução operacional das atividades de teste e qualidade no cotidiano da organização.

Quadro 5 – Participantes, cargos, tempo de trabalho na empresa X e tempo de experiência.

Participante	Cargo	Tempo de Trabalho na Empresa X	Tempo de Experiência na Área
P1	Gerente de Qualidade de Software	3 a 4 anos	5 anos ou mais
P2	Líder técnico de qualidade	4 ou 5 anos	4 ou 5 anos
P3	Analista de Qualidade de Software	3 a 4 anos	3 a 4 anos
P4, P5	Analista de Qualidade de Software	1 a 2 anos	1 a 2 anos
P6 a P10	Analista de Qualidade de Software	Menos de 1 ano	1 a 2 anos

Fonte: elaborada pelo autor.

No que se refere à função desempenhada pelos participantes, conforme apresentado no Quadro 5, observa-se que a maior parte dos respondentes atua como Analista de Qualidade de Software, representando 80% dos participantes. Os demais participantes distribuem-se igualmente entre os cargos de Líder Técnico de Qualidade e Gerente de Qualidade de Software, ambos com 10% de representatividade. Esses dados indicam que a pesquisa concentrou-se majoritariamente em profissionais com atuação direta e operacional nas atividades de teste e garantia da qualidade, o que é coerente com o objetivo de avaliar a aplicabilidade e a eficácia percebida das práticas analisadas.

Em relação ao tempo de experiência na área, verificou-se que 70% dos participantes possuem entre 1 e 2 anos de experiência, enquanto 10% relataram entre 3 e 4 anos, 10% entre 4 e 5 anos e 10% possuem 5 anos ou mais de atuação.

A análise conjunta desses dados permite estabelecer uma relação entre tempo de experiência e papel desempenhado no time. Observa-se que os profissionais com 1 a 2 anos de experiência, que constituem a maioria dos participantes, atuam predominantemente em funções operacionais, como analistas de qualidade, estando diretamente envolvidos na execução das atividades de teste, verificação e validação. Por sua vez, os participantes com maior tempo de experiência tendem a ocupar cargos de liderança e gestão, como liderança técnica e gerência de qualidade, desempenhando papéis mais estratégicos, relacionados à definição de processos, acompanhamento de métricas e tomada de decisão.

Dessa forma, a distribuição dos participantes por função e tempo de experiência contribui para uma avaliação equilibrada das práticas organizacionais, ao reunir percepções tanto de profissionais responsáveis pela execução cotidiana das atividades de teste quanto daqueles envolvidos no planejamento, controle e melhoria dos processos de qualidade de software.

6.2 Aplicabilidade e eficácia percebida das práticas avaliadas

A aplicabilidade e eficácia percebida das práticas de verificação, validação e testes de software analisadas neste estudo foi avaliada predominantemente a partir da percepção dos profissionais participantes, obtida por meio das respostas às questões fechadas e abertas do questionário estruturado. As práticas analisadas correspondem àquelas descritas no formulário de pesquisa, apresentado no Apêndice A.

Os resultados referentes à aplicabilidade das práticas de verificação, validação e testes de software indicam que, de forma geral, as atividades avaliadas são realizadas de maneira recorrente na organização. Essa conclusão decorre da análise da frequência agregada das respostas da escala Likert, considerando o conjunto total de práticas avaliadas no formulário e todas as respostas fornecidas pelos participantes.

A Figura 5 apresenta a distribuição agregada das respostas obtidas para o conjunto total de práticas de verificação, validação e testes de software avaliadas no questionário, considerando todas as questões respondidas pelos participantes. Cada resposta corresponde à indicação da frequência de aplicação de uma prática específica, conforme a escala Likert adotada no instrumento de pesquisa.

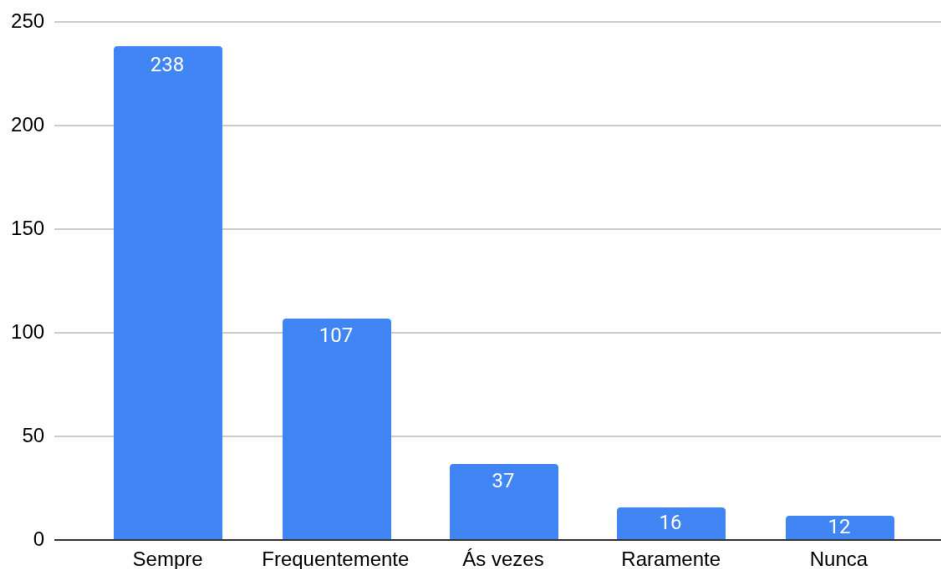
A predominância de respostas nas categorias “Sempre” e “Frequentemente” indica que, para a maior parte das práticas avaliadas, os participantes relataram execução recorrente no contexto dos projetos da Empresa X. Nesse sentido, o elevado número absoluto de respostas nessas categorias — cerca de 200 ocorrências em “Sempre” e mais de 100 em “Frequentemente” — corresponde ao somatório das marcações realizadas para todas as práticas analisadas, e não à avaliação isolada de uma única prática. Esse resultado evidencia um padrão geral de adoção consistente das atividades de verificação, validação e testes na organização.

Em contrapartida, a baixa incidência de respostas classificadas como “Raramente” e “Nunca” sugere que poucas práticas deixam de ser aplicadas de forma sistemática,

reforçando a interpretação de que as atividades avaliadas são amplamente incorporadas ao processo de desenvolvimento de software da empresa.

Esses resultados são relevantes para a pesquisa por fornecerem uma visão global da aplicabilidade das práticas analisadas, permitindo identificar o grau geral de adoção antes da análise individualizada de processos, técnicas ou áreas específicas. Por esse motivo, a distribuição agregada das respostas é apresentada como o primeiro resultado, estabelecendo um panorama inicial que fundamenta e contextualiza as análises subsequentes sobre a eficácia percebida e as oportunidades de melhoria nos processos de verificação, validação e testes de software.

Figura 5 – Frequência da Aplicação das Técnicas.



Fonte: Elaborado pela autora.

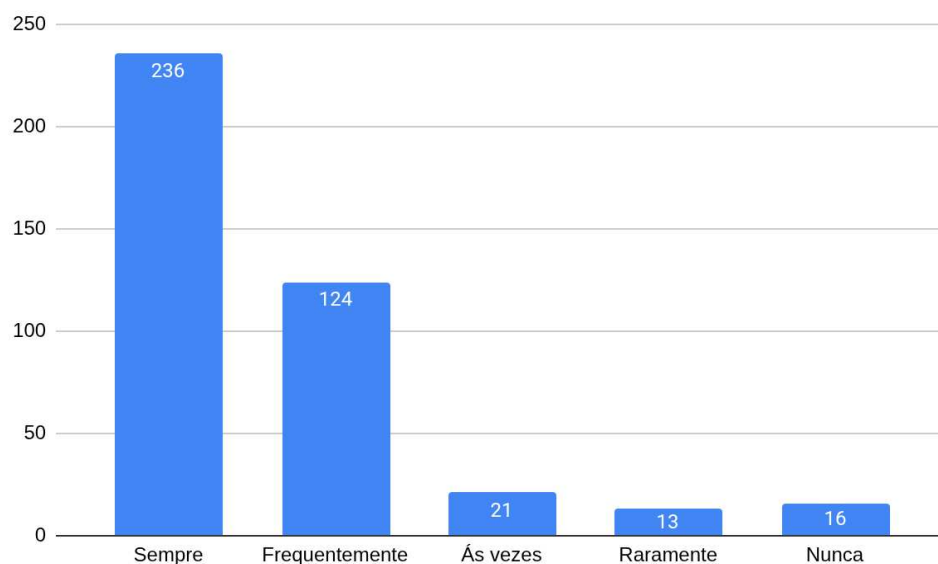
No que se refere à eficácia percebida das práticas de verificação, validação e testes de software, neste estudo a eficácia é compreendida como a percepção dos profissionais participantes acerca da capacidade dessas práticas de gerar efeitos positivos no contexto organizacional, tais como a identificação de defeitos, o tratamento de problemas e a contribuição para a melhoria da qualidade do produto de software.

Sob essa perspectiva, os resultados indicam que, de forma geral, as práticas avaliadas são percebidas como eficazes, uma vez que os participantes relataram, com elevada frequência, a ocorrência desses efeitos positivos. Essa análise baseia-se na frequência

agregada das respostas da escala Likert, considerando o conjunto total de práticas avaliadas no formulário e todas as respostas fornecidas pelos participantes.

A Figura 6 evidencia uma distribuição semelhante a da aplicabilidade, com concentração predominante nas categorias “Sempre” e “Frequentemente”, indicando que, sob a perspectiva dos profissionais participantes, as práticas adotadas tendem a produzir resultados positivos de maneira recorrente. Essas percepções estão especialmente associadas à identificação de defeitos, ao tratamento de problemas e à contribuição para a melhoria da qualidade do produto de software. A baixa frequência de respostas nas categorias “Raramente” e “Nunca” reforça a percepção de que são pouco comuns avaliações negativas quanto à eficácia percebida das práticas analisadas.

Figura 6 – Eficácia Percebida da Aplicação das Técnicas.



Fonte: Elaborado pela autora.

6.3 Resultados segundo o MPS.BR

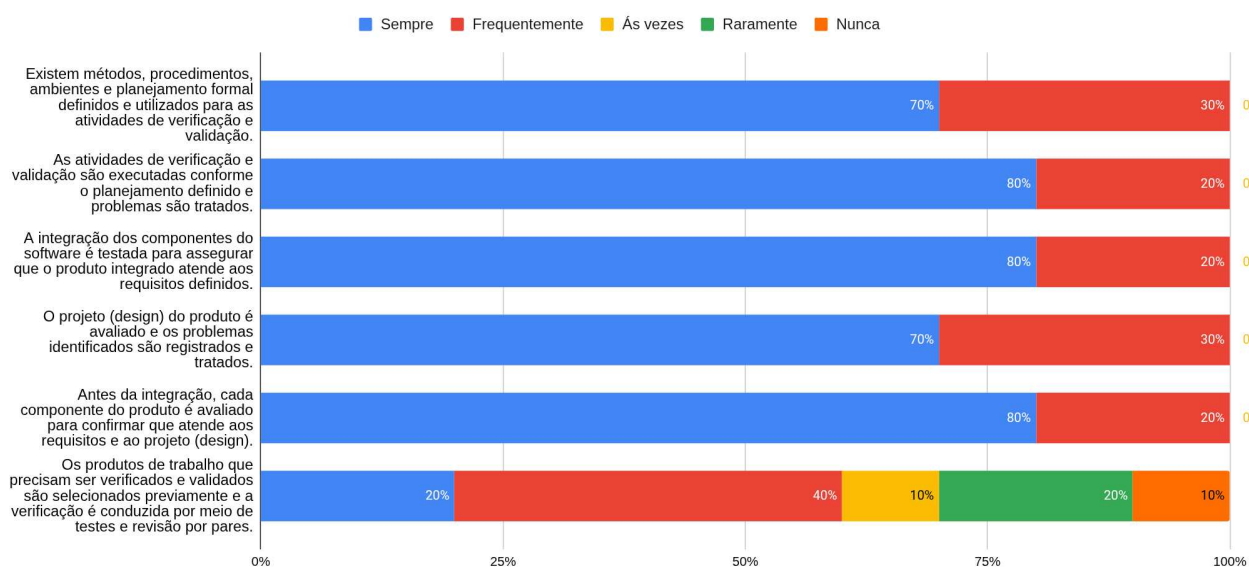
Ressalta-se que, no contexto desta pesquisa, foram avaliados exclusivamente os processos pertencentes aos níveis F e D do MPS.BR que apresentam relação direta com as atividades de Verificação e Validação (VV) e Testes de Software. Essa delimitação metodológica foi adotada conforme o objetivo do estudo, que se concentra na análise das práticas de garantia da qualidade do produto por meio de testes, revisões técnicas, validação de requisitos e análise dos resultados. Dessa forma, não foram considerados processos do modelo que não possuíssem vínculo direto com esse escopo específico.

6.3.1 Nível F

Utilizando métodos quantitativos, procedeu-se à análise das respostas referentes às práticas associadas ao nível F do MPS.BR, especificamente aquelas relacionadas às atividades de Verificação e Validação (VV), Integração e Testes do Produto (ITP) e Planejamento e Controle do Projeto (PCP). Essas práticas foram avaliadas por meio de questões formuladas em escala Likert de cinco pontos, variando de “Nunca” a “Sempre”, permitindo identificar a frequência de aplicação dessas atividades no contexto organizacional.

A Figura 7 apresenta a distribuição percentual das respostas relacionadas às práticas avaliadas no nível F.

Figura 7 – Distribuição percentual das respostas referentes às práticas do nível F do MPS.BR



Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se que práticas relacionadas ao processo de VV3 do nível F do [MPS.BR](#) referente à definição de métodos, procedimentos, ambientes e planejamento formal para atividades de verificação e validação apresentam predominância de respostas positivas, conforme ilustrado no gráfico. Para essa prática, aproximadamente 70% das respostas concentram-se na categoria “Sempre” e cerca de 30% em “Frequentemente”, não sendo registradas respostas nas categorias inferiores da escala. Resultado semelhante é observado para a execução das atividades do processo de VV4 do nível F, que representa verificação e

validação conforme o planejamento definido, na qual cerca de 80% das respostas indicam “Sempre” e 20% “Frequentemente”, evidenciando elevada recorrência de aplicação.

A realização de testes de integração, com o objetivo de assegurar que o produto integrado atenda aos requisitos definidos, caracterizada no processo de ITP5, também se destaca pela alta frequência de aplicação, com 80% das respostas na categoria “Sempre” e 20% em “Frequentemente”. De forma consistente o item referente ao processo PCP2, a avaliação do projeto (design) do produto e o tratamento dos problemas identificados apresentam predominância de respostas nos níveis superiores da escala Likert, com 70% de respostas indicando que a atividade é fortemente aplicada e 30% frequentemente aplicada, reforçando a presença de mecanismos sistemáticos de controle e acompanhamento associados às práticas do nível F do MPS.BR. A avaliação prévia dos componentes antes da integração que representa o processo específico ITP3 também demonstra elevada aderência, com 80% das respostas em “Sempre” e 20% em “Frequentemente”, indicando preocupação contínua com a qualidade ao longo do ciclo de desenvolvimento.

Por outro lado, observa-se maior variabilidade nas respostas relacionadas à VV1, como seleção prévia dos produtos de trabalho a serem verificados e validados por meio de testes e revisões por pares”. Para essa prática, aproximadamente 20% das respostas indicam “Sempre” e 40% “Frequentemente”, enquanto cerca de 10% concentram-se em “Às vezes”, 20% em “Raramente” e 10% em “Nunca”. Essa distribuição sugere que, embora a prática seja adotada em parte dos projetos, sua aplicação ainda não ocorre de forma homogênea, indicando oportunidade de aprimoramento no que se refere à padronização e institucionalização dessa atividade.

De modo geral, a análise do gráfico do nível F (Figura 7) demonstra que as práticas avaliadas são frequentemente ou sempre aplicadas, evidenciando que os objetivos previstos para esse nível do MPS.BR, no escopo de verificação, validação e testes de software, são atendidos pela organização. Esses resultados permitem inferir que as práticas associadas ao nível F encontram-se institucionalizadas, constituindo a base para a evolução em direção a níveis mais elevados de maturidade.

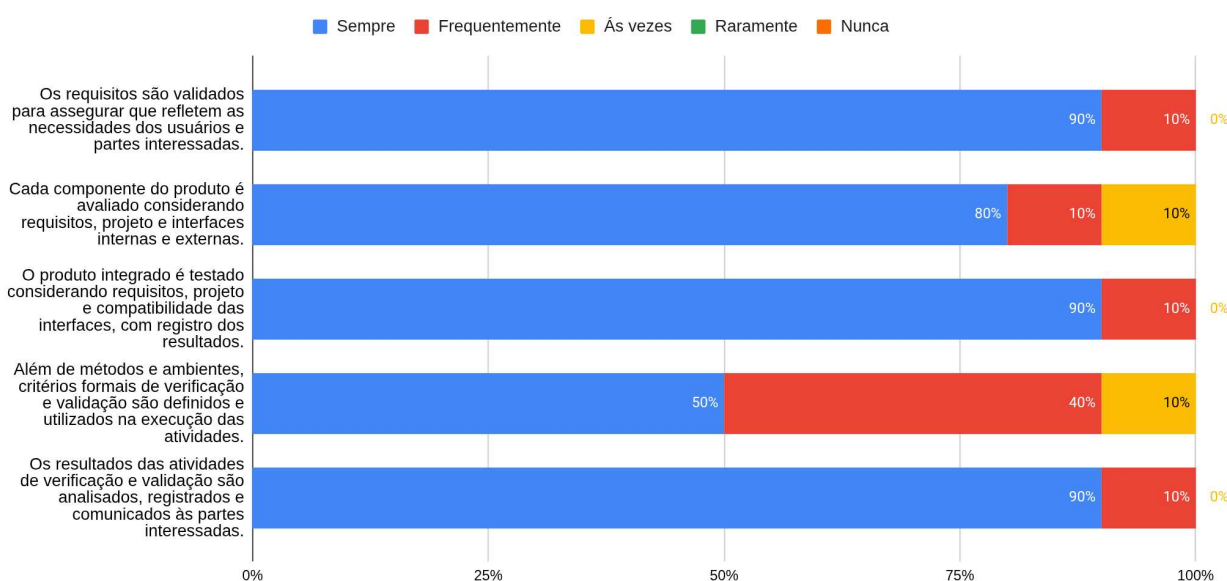
6.3.2 Nível D

Em relação ao nível D do MPS.BR, foram avaliadas práticas que exigem maior grau de formalização, tais como a validação sistemática de requisitos, a definição de critérios

formais de verificação e validação, o registro dos resultados dos testes e a comunicação dessas informações às partes interessadas.

A Figura 8 apresenta a distribuição percentual das respostas referentes à aplicabilidade das práticas associadas ao nível D do MPS.BR. A análise do gráfico evidencia que, para a maioria das afirmações avaliadas, há predominância de respostas concentradas nos níveis “Sempre” e “Frequentemente”, indicando que essas práticas são, em grande parte, aplicadas no contexto organizacional, ainda que com diferentes graus de consistência.

Figura 8 – Distribuição percentual das respostas referentes às práticas do nível D do MPS.BR



Fonte: Elaborado pela autora.

No que se refere à validação dos requisitos para assegurar que refletem as necessidades dos usuários e das partes interessadas, presente no Processo de Engenharia de Requisitos (REQ7), observa-se uma elevada concentração de respostas no nível “Sempre”, correspondendo a aproximadamente 90% das respostas, com o percentual restante concentrado em “Frequentemente”. Esse resultado sugere que essa prática encontra-se bem estabelecida na organização. De forma semelhante, a prática relacionada ao teste do produto integrado (ITP5+) considerando requisitos, projeto e compatibilidade das interfaces, com registro dos resultados, também apresenta predominância de respostas positivas, com 90% das respostas em “Sempre” e o restante em “Frequentemente”, indicando aplicação recorrente.

Por outro lado, a prática relacionada à definição e utilização de critérios formais de verificação e validação, bem como de métodos e ambientes (VV3), apresenta maior

dispersão das respostas. Observa-se que 50% das respostas foram em “Sempre”, enquanto 40% situam-se em “Frequentemente” e 10% em “Às vezes”. Essa distribuição evidencia que, embora a prática seja amplamente reconhecida e aplicada, sua execução ainda não ocorre de forma total em todos os projetos, apontando oportunidades de melhoria relacionadas à formalização e padronização dessas atividades, características esperadas para a consolidação do nível D de maturidade.

De modo geral, a análise do gráfico do nível D (Figura 8) demonstra que as práticas avaliadas apresentam percepção positiva quanto à sua aplicabilidade, ainda que com maior variabilidade quando comparadas às práticas do nível F. Esse comportamento indica que, embora as atividades associadas ao nível D estejam efetivamente presentes no contexto organizacional, sua execução ainda não ocorre de forma padronizada em todos os projetos. Assim, os resultados sugerem um processo de amadurecimento progressivo, no qual as práticas do nível D encontram-se em fase de consolidação no escopo de verificação, validação e testes de software, apontando oportunidades de evolução relacionadas à formalização e padronização.

6.4 Resultados segundo a ISO/IEC 12207

Sob a perspectiva da ISO/IEC/IEEE 12207, esta análise concentra-se no Processo 5.3.11 – Teste de Qualificação do Sistema, cujo objetivo é assegurar que o sistema integrado atenda aos requisitos especificados por meio da execução sistemática de testes, da avaliação da cobertura, do suporte a auditorias e da preparação do produto para entrega. Cada questão do questionário foi mapeada explicitamente às atividades e resultados esperados desse processo, permitindo avaliar o nível de atendimento de cada requisito com base nos dados coletados junto aos participantes ilustrados na Figura 9.

A questão referente à condução do teste de qualificação do sistema conforme requisitos definidos avalia diretamente a atividade descrita no Processo 5.3.11.1, que estabelece que cada requisito implementado deve ser testado e documentado. Os resultados indicam que 70% dos respondentes afirmaram que essa prática é realizada “Sempre”, enquanto 20% indicaram “Frequentemente” e 10% “Às vezes”. Esses dados evidenciam que, na maioria dos projetos, o teste de qualificação do sistema é conduzido de forma sistemática, caracterizando alto nível de atendimento ao requisito da norma. Contudo, a presença de 10% de respostas em “Às vezes” revela que, em parte dos projetos, a execução ainda ocorre de

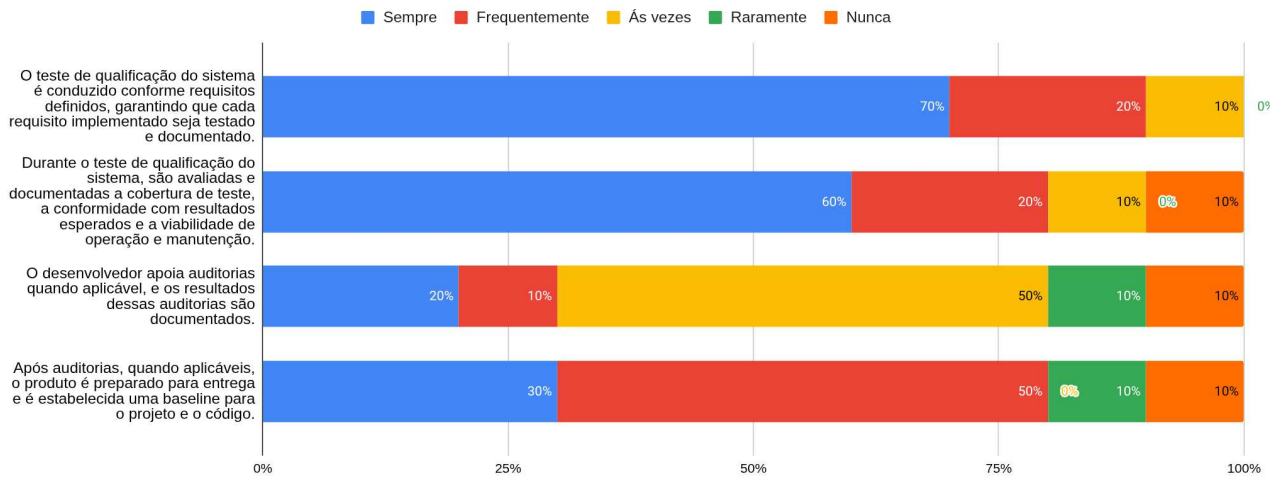
forma menos consistente, o que representa risco pontual à rastreabilidade completa entre requisitos e testes.

No que se refere à avaliação e à documentação da cobertura de testes durante o ciclo de qualificação do sistema, prática associada ao Processo 5.3.11.2, os resultados mostram maior variabilidade. Observa-se que 60% das respostas concentram-se na categoria “Sempre”, 20% em “Frequentemente”, 10% em “Às vezes” e 10% em “Nunca”. Embora a maioria dos participantes indique que a prática é executada, a existência de 20% de respostas entre “Às vezes” e “Nunca” evidencia que a avaliação e a documentação da cobertura de testes não são realizadas de forma uniforme em todos os projetos, caracterizando atendimento parcial ao processo definido pela ISO/IEC/IEEE 12207 e apontando uma lacuna relevante de formalização e controle.

A prática relacionada ao apoio do desenvolvedor às auditorias e à documentação de seus resultados está vinculada ao Processo 5.3.11.3. Os dados indicam que apenas 20% dos respondentes afirmaram que essa atividade ocorre “Sempre”, enquanto 10% indicaram “Frequentemente”, 50% “Às vezes”, 10% “Raramente” e 10% “Nunca”. Esse resultado demonstra que, para 70% dos participantes, o apoio do desenvolvedor às auditorias ocorre de forma eventual ou insuficiente, evidenciando baixo nível de atendimento ao requisito da norma. Tal cenário pode comprometer a rastreabilidade dos resultados das auditorias, a efetividade das ações corretivas e o aprendizado organizacional associado ao processo de teste.

Por fim, a questão referente à preparação do produto para entrega após auditorias, incluindo o estabelecimento de uma baseline para o projeto e o código, corresponde ao Processo 5.3.11.4. Os resultados mostram que 50% das respostas situam-se em “Frequentemente”, 30% em “Sempre”, 10% em “Raramente” e 10% em “Nunca”. Esses dados indicam que, embora a atividade seja realizada na maioria dos casos (80% entre “Sempre” e “Frequentemente”), ela não ocorre de forma plenamente padronizada, dependendo do contexto do projeto. À luz da ISO/IEC/IEEE 12207, esse comportamento caracteriza atendimento parcial ao processo e evidencia uma oportunidade clara de melhoria, especialmente no fortalecimento do controle de configuração e da formalização das entregas.

Figura 9 – Distribuição percentual das respostas referentes ao processo 5.3.11 ISO/IEC

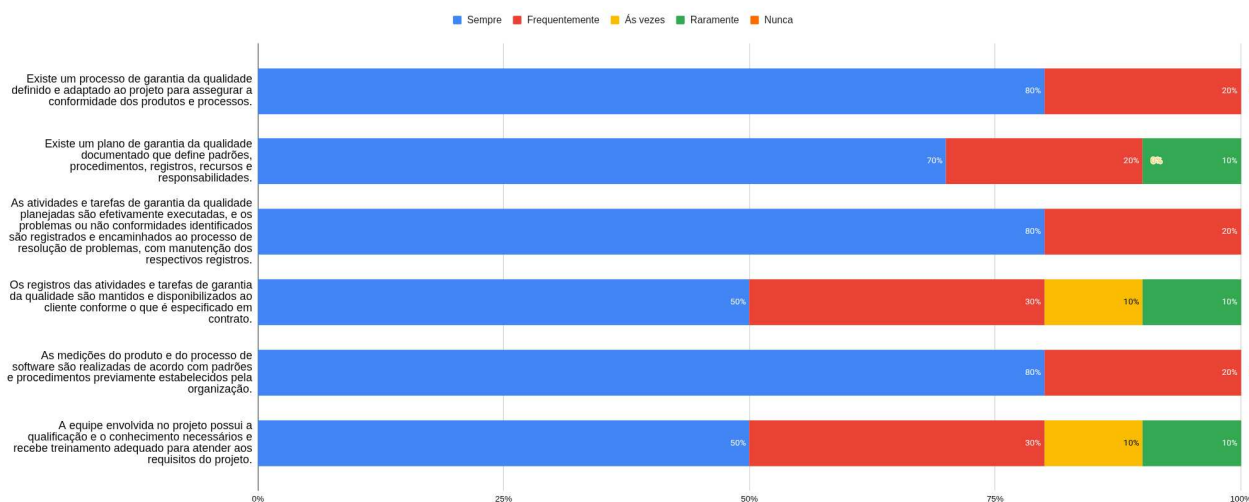


Fonte: Elaborado pela autora.

De forma consolidada, a análise dos dados associados ao Processo 5.3.11 – Teste de Qualificação do Sistema demonstra que a Empresa X apresenta bom nível de implementação das atividades relacionadas à execução dos testes do sistema integrado, especialmente no que se refere à verificação do atendimento aos requisitos. Entretanto, os percentuais observados nas práticas de documentação da cobertura de testes, apoio às auditorias e preparação do produto para entrega evidenciam nível de maturidade intermediário, indicando a necessidade de ações estruturadas de melhoria para alcançar maior aderência aos requisitos estabelecidos pela ISO/IEC/IEEE 12207.

De acordo com a ISO/IEC 12207, o Processo 6.3 – Garantia da Qualidade tem como finalidade assegurar que os produtos e processos de software estejam em conformidade com os requisitos especificados, por meio da definição do processo de QA, planejamento, execução das atividades, registros, medições e capacitação da equipe. A análise a seguir considera as respostas de 10 participantes, de modo que cada 10% corresponde a um respondente, e cada questão do questionário foi explicitamente mapeada às atividades específicas do processo 6.3, conforme apresentado no instrumento de pesquisa e ilustrado na Figura 10.

Figura 10 – Distribuição percentual das respostas referentes ao processo 6.3 ISO/IE



Fonte: Elaborado pela autora.

No que se refere à atividade 6.3.1.1 – Definir e adaptar o processo de garantia da qualidade ao projeto, os resultados indicam que 8 participantes (80%) afirmaram que existe sempre um processo de garantia da qualidade definido e adaptado ao projeto, enquanto 2 participantes (20%) indicaram que isso ocorre frequentemente. Esse resultado evidencia que a organização possui o processo de QA institucionalizado e reconhecido, caracterizando atendimento pleno a essa atividade da norma, uma vez que todos os respondentes confirmam sua existência e aplicação recorrente.

A atividade 6.3.1.3 – Estabelecer um plano de garantia da qualidade documentado, que define padrões, procedimentos, registros, recursos e responsabilidades, apresenta resultados ligeiramente menos homogêneos. Observa-se que 7 participantes (70%) indicaram que esse plano existe sempre, 2 participantes (20%) afirmaram que ocorre frequentemente, e 1 participante (10%) indicou ocorrência raramente. Esse cenário revela que, embora o planejamento da garantia da qualidade esteja presente na maioria dos projetos, ele não é aplicado de forma totalmente consistente, caracterizando atendimento parcial ao requisito da ISO/IEC 12207 e indicando fragilidade na padronização do planejamento.

No que diz respeito à execução das atividades de garantia da qualidade, avaliada pela atividade 6.3.1.4 – Executar as tarefas planejadas e tratar não conformidades, os dados mostram que 8 participantes (80%) afirmaram que essas atividades são realizadas sempre, enquanto 2 participantes (20%) indicaram frequentemente. Esses resultados demonstram que as tarefas de QA são efetivamente executadas e que as não conformidades identificadas são

registradas e encaminhadas ao processo de resolução de problemas, evidenciando elevado nível de aderência operacional a essa atividade do processo 6.3.

A atividade 6.3.1.5 – Manter e disponibilizar os registros de garantia da qualidade ao cliente, conforme especificado em contrato, apresenta maior variabilidade nos resultados. Verifica-se que 5 participantes (50%) indicaram que essa prática ocorre sempre, 3 participantes (30%) afirmaram frequentemente, 1 participante (10%) apontou às vezes e 1 participante (10%) indicou raramente. Esses dados evidenciam que, embora os registros de QA sejam mantidos internamente, sua disponibilização ao cliente não ocorre de forma plenamente sistemática, caracterizando atendimento parcial à atividade 6.3.1.5 e indicando uma lacuna relevante sob a ótica de transparência e rastreabilidade.

No que se refere às medições, a atividade 6.3.3.5 – Realizar medições do produto e do processo de software conforme padrões estabelecidos apresenta resultados consistentes. Os dados indicam que 8 participantes (80%) afirmaram que as medições são realizadas sempre, enquanto 2 participantes (20%) indicaram frequentemente. Esse resultado demonstra que a organização utiliza medições de forma sistemática para monitorar a qualidade, caracterizando alto nível de maturidade nesse aspecto do Processo 6.3.

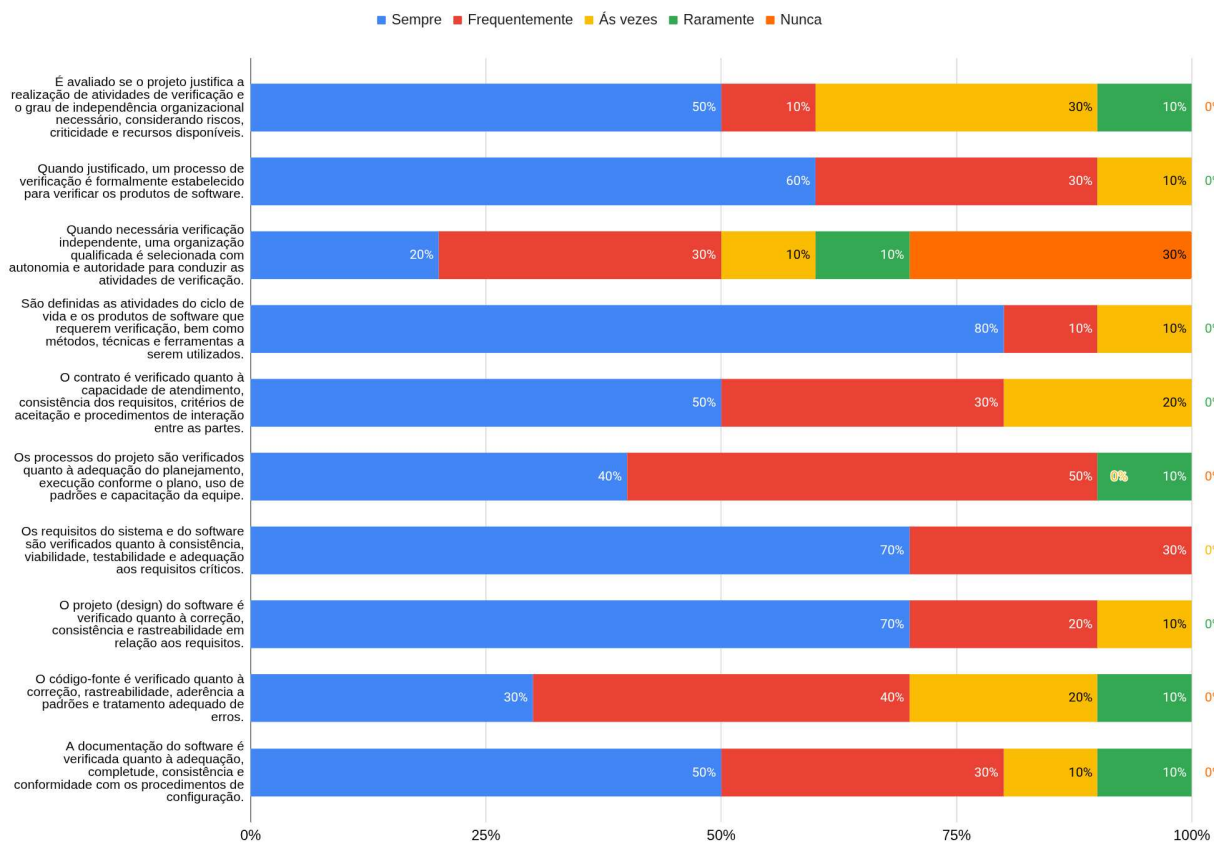
Por fim, a atividade 6.3.3.6 – Assegurar a qualificação e o treinamento da equipe evidencia maior variação. Observa-se que 5 participantes (50%) indicaram que a equipe recebe treinamento adequado sempre, 3 participantes (30%) afirmaram frequentemente, 1 participante (10%) apontou às vezes e 1 participante (10%) indicou raramente. Esses dados revelam que, embora a capacitação seja reconhecida como prática existente, ela não é aplicada de forma uniforme em todos os projetos, caracterizando nível intermediário de atendimento a essa atividade da ISO/IEC 12207.

De forma consolidada, a análise das atividades 6.3.1.1, 6.3.1.3, 6.3.1.4, 6.3.1.5, 6.3.3.5 e 6.3.3.6 demonstra que a Empresa X possui o Processo 6.3 – Garantia da Qualidade implementado e operacional, com pontos fortes associados à definição do processo, à execução das atividades e à realização de medições. Entretanto, os resultados também evidenciam lacunas na formalização consistente do planejamento, na disponibilização de registros ao cliente e na padronização das ações de capacitação, indicando que o processo apresenta maturidade intermediária, ainda não plenamente estabilizada conforme os requisitos da ISO/IEC 12207.

Em relação ao processo de Verificação (6.4), conforme apresentado na Figura 11, no que se refere ao planejamento da verificação, atividade associada ao processo 6.4.5.1, que prevê a análise do projeto quanto à realização das atividades de verificação e ao grau de

independência organizacional necessário, os resultados indicam que 5 participantes (50%) afirmaram que essa avaliação ocorre de forma sistemática, enquanto 3 participantes (30%) indicaram que ocorre apenas ocasionalmente e 2 participantes (20%) relataram baixa frequência ou ausência dessa prática. Esse cenário evidencia que, embora o planejamento da verificação seja considerado em parte dos projetos, não há uniformidade na avaliação formal da independência organizacional, caracterizando atendimento parcial a esse requisito da norma e indicando fragilidade na definição de critérios objetivos para a condução da verificação.

Figura 11 – Distribuição percentual das respostas referentes ao processo 6.4 ISO/IEC



Fonte: Elaborado pela autora.

A atividade relacionada à definição de um processo de verificação formalmente estabelecido, correspondente ao processo 6.4.5.2, apresenta resultados mais consistentes. Observa-se que 6 participantes (60%) indicaram que o processo de verificação está sempre definido, enquanto 3 participantes (30%) afirmaram que isso ocorre com frequência e 1 participante (10%) apontou aplicação eventual. Esses dados indicam que a organização possui

um processo de verificação reconhecido e utilizado na maioria dos projetos, evidenciando bom nível de aderência ao requisito normativo, ainda que haja variação pontual na sua aplicação.

A garantia da independência da verificação, prevista na atividade 6.4.5.3, apresenta o cenário mais crítico entre os aspectos avaliados. Apenas 2 participantes (20%) relataram que a verificação é conduzida de forma independente de maneira sistemática, enquanto 3 participantes (30%) indicaram aplicação frequente, 2 participantes (20%) relataram aplicação ocasional e 3 participantes (30%) indicaram que essa prática não ocorre. Esses resultados evidenciam que a independência da verificação não é assegurada de forma consistente, o que pode comprometer a imparcialidade dos resultados obtidos e caracteriza baixo nível de atendimento a esse requisito da ISO/IEC/IEEE 12207.

No que diz respeito à definição das atividades do ciclo de vida e dos produtos de software que requerem verificação, bem como dos métodos, técnicas e ferramentas a serem utilizados, conforme estabelecido no processo 6.4.5.4, os resultados indicam elevado nível de convergência entre os participantes. Observa-se que 8 participantes (80%) afirmaram que essa prática ocorreu de forma sistemática, enquanto 2 participantes (20%) relataram aplicação menos consistente. Esse resultado evidencia que a organização apresenta maturidade na definição do escopo da verificação, caracterizando alto nível de atendimento a esse requisito da norma.

A verificação dos requisitos contratuais, considerando clareza, consistência, critérios de aceitação e procedimentos de interação entre as partes, associada ao processo 6.4.5.5, apresenta resultados intermediários. Os dados indicam que 5 participantes (50%) relataram execução sistemática dessa verificação, enquanto 3 participantes (30%) apontaram aplicação frequente e 2 participantes (20%) indicaram aplicação eventual. Esse comportamento evidencia que a prática é adotada na maioria dos projetos, porém não de forma plenamente padronizada, caracterizando atendimento parcial ao requisito normativo.

No que se refere à execução da verificação conforme o planejamento, conforme previsto no processo 6.4.5.6, os resultados indicam que 4 participantes (40%) afirmaram que os processos do projeto são verificados de forma sistemática quanto à adequação ao planejamento, uso de padrões e capacitação da equipe, enquanto 5 participantes (50%) relataram que essa verificação ocorre com frequência e 1 participante (10%) indicou baixa frequência. Esse cenário sugere que a execução da verificação ocorre de maneira recorrente, porém com variação na sua aplicação, evidenciando nível intermediário de aderência a esse requisito da norma.

A atividade relacionada à verificação dos produtos de trabalho, incluindo registros do sistema e do software quanto à consistência, viabilidade, testabilidade e adequação aos requisitos críticos, prevista no processo 6.4.5.7, apresenta resultados positivos. Observa-se que 7 participantes (70%) indicaram que essa prática ocorre de forma sistemática, enquanto 3 participantes (30%) relataram aplicação frequente. Esses dados evidenciam elevado nível de atendimento a esse requisito da ISO/IEC/IEEE 12207, indicando maturidade na análise dos produtos de trabalho gerados ao longo do ciclo de vida.

De forma semelhante, a verificação do projeto (design) do software, associada ao processo 6.4.5.8, apresenta bons resultados. Os dados indicam que 7 participantes (70%) afirmaram que o design é verificado sistematicamente quanto à correção, consistência e rastreabilidade em relação aos requisitos, enquanto 3 participantes (30%) relataram aplicação menos frequente. Esse resultado demonstra que a organização adota práticas adequadas de verificação do projeto, embora ainda existam variações na sua execução.

A verificação do código-fonte e das unidades de software, prevista no processo 6.4.5.9, apresenta maior heterogeneidade. Apenas 3 participantes (30%) relataram execução sistemática dessa atividade, enquanto 4 participantes (40%) indicaram aplicação frequente, 2 participantes (20%) relataram aplicação eventual e 1 participante (10%) indicou baixa frequência. Esses dados evidenciam que a verificação do código ocorre, porém sem padronização plena, caracterizando atendimento parcial ao requisito normativo e indicando oportunidade de melhoria na adoção de práticas sistemáticas de revisão e inspeção.

Por fim, a verificação da documentação de software, quanto à adequação, completude, consistência e conformidade com os procedimentos de configuração, associada ao processo 6.4.5.10, apresenta resultados intermediários. Observa-se que 5 participantes (50%) indicaram execução sistemática, 3 participantes (30%) relataram aplicação frequente e 2 participantes (20%) indicaram aplicação eventual. Esse cenário evidencia que a documentação é verificada na maioria dos projetos, porém não de forma uniforme, indicando nível intermediário de atendimento ao requisito da norma.

De forma consolidada, os resultados do Processo 6.4 – Verificação indicam que a Empresa X apresenta boas práticas estabelecidas na definição do escopo da verificação, na verificação de requisitos, design e produtos de trabalho, evidenciando aderência significativa aos requisitos da ISO/IEC/IEEE 12207. Entretanto, aspectos relacionados à independência da verificação, à padronização da execução conforme o planejamento e à verificação sistemática do código e da documentação ainda apresentam nível de maturidade intermediário, indicando

a necessidade de ações estruturadas para fortalecer a consistência e a confiabilidade do processo de verificação na organização.

6.5 Melhorias apontadas pelos participantes

A análise das respostas às questões abertas do formulário foram examinadas por meio de análise temática, que permitiu identificar padrões recorrentes de percepção quanto às limitações e oportunidades de melhoria das práticas de verificação, validação e testes de software adotadas pela organização. Diferentemente dos resultados quantitativos, que evidenciam o grau de aplicação das práticas, as respostas qualitativas oferecem subsídios para compreender as causas das lacunas identificadas e os fatores que influenciam a maturidade dos processos analisados. Para preservar o anonimato, os participantes são identificados pelos códigos P1 a P10.

Um dos principais eixos de melhoria identificados refere-se à antecipação das atividades de teste e de garantia da qualidade ao longo do ciclo de desenvolvimento. Os participantes destacaram a necessidade de maior envolvimento dos profissionais de QA desde as fases iniciais, especialmente na definição e revisão dos requisitos. Essa percepção é exemplificada pela afirmação do participante P1, ao indicar que “a melhoria dos processos de verificação, validação e testes passa principalmente por trazer o QA para mais perto do início do desenvolvimento”. Essa sugestão evidencia uma lacuna associada à integração entre atividades de engenharia de requisitos e práticas de verificação e validação, aspecto diretamente relacionado aos processos de Verificação e Validação da ISO/IEC 12207 e aos objetivos do nível D do MPS.BR, que enfatizam a institucionalização e a integração das práticas de qualidade.

Outro tema recorrente diz respeito à padronização da documentação e dos casos de teste. Os participantes apontaram inconsistências na forma como os testes são documentados e executados entre diferentes projetos, o que dificulta a reutilização de artefatos, a rastreabilidade e a comparação de resultados. As falas dos participantes P2 (“Padronização na documentação dos testes que serão exigidos”) e P8 (“a definição mais clara dos requisitos antes do início dos testes e a padronização dos processos e documentações de teste”) reforçam essa percepção. Essas observações corroboram os resultados quantitativos que indicaram atendimento parcial a práticas relacionadas à formalização e documentação, sugerindo que a organização aplica os testes, mas ainda carece de uniformidade e institucionalização, conforme preconizado pelos modelos de maturidade.

A automação de testes emergiu como uma das melhorias mais citadas pelos participantes, não apenas como adoção de ferramentas, mas como estratégia para aumentar a eficiência e a confiabilidade do processo de desenvolvimento. As respostas de P5, P6 e P9 indicam a necessidade de direcionar a automação para fluxos críticos, testes de regressão e integração contínua, alinhando-a ao processo de deploy. Essas sugestões estão em consonância com as boas práticas descritas na literatura e com os objetivos dos níveis mais elevados de maturidade, especialmente no TMMi, que destaca o uso sistemático da automação como elemento de apoio à melhoria contínua dos processos de teste.

Além disso, os participantes ressaltaram a importância de uma responsabilidade compartilhada pela qualidade, indicando que as atividades de verificação, validação e testes não devem ser tratadas como responsabilidade exclusiva de uma equipe de QA. As falas de P3, ao afirmar que “os testes devem ser parte da cultura de toda a equipe”, e de P4, ao destacar o papel do Teste de Aceitação pelo Usuário (UAT) com envolvimento dos usuários finais, evidenciam a necessidade de uma mudança cultural. Essa percepção está alinhada aos princípios dos modelos de maturidade, que enfatizam a qualidade como um compromisso organizacional e não apenas como uma etapa isolada do processo.

De forma integrada, as melhorias apontadas pelos participantes não contradizem os resultados quantitativos, mas os complementam e aprofundam. Enquanto os dados quantitativos indicam que as práticas de verificação, validação e testes são amplamente aplicadas, as respostas qualitativas revelam que essas práticas ainda apresentam limitações relacionadas à padronização, à integração entre equipes, ao uso estratégico da automação e à consolidação de uma cultura de qualidade. Assim, os relatos dos participantes reforçam o diagnóstico de que a organização se encontra em um nível intermediário de maturidade, com práticas implementadas, porém ainda em processo de estabilização e aprimoramento contínuo.

7 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar a aplicabilidade e a eficácia percebida das práticas de qualidade e teste de software adotadas em uma organização do setor de tecnologia, por meio de um estudo de caso conduzido na Empresa X, tomando como referência o Modelo de Referência do Programa Brasileiro de Melhoria do Processo de Software (MPS.BR) e a ISO/IEC/IEEE 12207, com foco nas atividades de verificação, validação e testes de software. Para atingir esse objetivo, foram empregados métodos quantitativos e qualitativos, fundamentados na aplicação de um formulário estruturado, análise documental e revisão bibliográfica.

A análise dos resultados permitiu concluir que a Empresa X apresenta um nível consistente de adoção das práticas associadas ao nível F do MPS.BR, evidenciando que atividades essenciais de verificação, validação e testes encontram-se incorporadas à rotina organizacional. Essas práticas demonstram elevada aplicabilidade, indicando que a organização possui processos básicos de qualidade e testes estruturados e executados recorrentemente nos projetos analisados.

No que se refere ao nível D do MPS.BR, os resultados indicam que, embora as práticas relacionadas a esse nível estejam presentes, ainda há necessidade de maior formalização e padronização. A variabilidade observada nas respostas sugere que tais práticas se encontram em processo de consolidação, caracterizando a organização como estando em um estágio de transição entre os níveis F e D, no escopo específico de verificação, validação e testes de software. Sob a perspectiva da ISO/IEC/IEEE 12207, foi possível concluir que os processos analisados são, em grande parte, aplicados, porém com oportunidades de aprimoramento relacionadas ao registro sistemático dos resultados, definição de critérios formais e uso mais consistente de métricas.

As respostas qualitativas fornecidas pelos participantes reforçam essas conclusões, ao evidenciarem a percepção de que a organização já possui uma base sólida de práticas de qualidade, mas ainda pode evoluir por meio da antecipação das atividades de teste, da padronização da documentação, da automação estratégica focada em cenários críticos e da integração mais efetiva das atividades de qualidade ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento. Esses achados indicam alinhamento entre a percepção dos profissionais e os resultados quantitativos obtidos, fortalecendo a validade das conclusões apresentadas.

Dessa forma, conclui-se que os objetivos propostos neste trabalho foram alcançados, uma vez que foi possível identificar e analisar as práticas de teste adotadas pela

organização, avaliar sua aderência aos modelos de referência selecionados e apontar oportunidades concretas de melhoria. Como contribuição, este estudo fornece um diagnóstico estruturado e fundamentado das práticas de qualidade e teste de software em um contexto organizacional real, podendo servir de subsídio para ações de melhoria contínua e para futuras avaliações de maturidade.

Como limitação, destaca-se que o estudo foi realizado em uma única organização e com foco em um conjunto específico de processos, restringindo a generalização dos resultados. Nesse sentido, recomenda-se, como trabalhos futuros, a realização de estudos semelhantes em outras organizações, bem como análises longitudinais que permitam acompanhar a evolução da maturidade dos processos ao longo do tempo e avaliar os impactos da implementação das melhorias propostas.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR ISO/IEC 25010:2011**. *Engenharia de software — Requisitos e avaliação da qualidade de produtos de software (SQuaRE) — Modelos de qualidade de sistemas e software*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.
- ABNT. **NBR ISO 9001:2015**. *Sistemas de gestão da qualidade — Requisitos*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015.
- ABNT. **NBR ISO/IEC/IEEE 12207:2017**. *Engenharia de software — Processos de ciclo de vida de software*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2017.
- ARCANJO JÚNIOR, P. R. **Melhoria nos processos de teste de software: um estudo de caso na Cinco Sistemas LTDA**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Software) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.
- BOEHM, Barry William; BASILI, Victor Robert. Software defect reduction top 10 list. **IEEE Computer**, v. 34, n. 1, p. 135–137, 2001.
- GAROUSI, Vahid; FELDERER, Michael; MÄNTYLÄ, Mika Viking. **Guidelines for industrial software testing practices**. *IEEE Software*, v. 37, n. 2, p. 24–31, 2020.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO/IEC 12207: systems and software engineering – software life cycle processes**. Geneva: ISO, 2008.
- KALINOWSKI, Marcos; SANTOS, Gleison; REINEHR, Sheila S.; MONTONI, Mariano; ROCHA, Ana Regina; WEBER, Kival Chaves; TRAVASSOS, Guilherme Horta. **MPS.BR: promovendo a adoção de boas práticas de engenharia de software pela indústria brasileira**. In: CONFERENCIA IBEROAMERICANA EN SOFTWARE ENGINEERING (CibSE), 2010. p. 265–278.
- KOSCIANSKI, André.; SOARES, Michel dos Santos. **Qualidade de software**. São Paulo: Novatec, 2006.
- NOELLO, F. **Gestão da qualidade de software**. São Paulo: Atlas, 2016.
- PRIMÃO, G.; RIBEIRO, L. **Gestão da qualidade no desenvolvimento de software**. São Paulo: Elsevier, 2015.
- PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2020.
- ROCHA, M. A. **Aplicação do modelo TMMi em processos de teste de software: um estudo de caso**. São Paulo: Editora Ciência & Tecnologia, 2021.
- SILVA, R. A. **Impacto das atividades de teste na qualidade do software: uma análise em empresas privadas**. 2022. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Software) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.
- SOFTEX. **Guia Geral MPS.BR: modelo de referência para melhoria de processo de software**. Brasília: SOFTEX, 2016.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2019.

TMMI FOUNDATION. **TMMi – Test Maturity Model Integration: improving testing processes**. Version 1.2. Dublin: TMMi Foundation, 2018. Disponível em: <https://www.tmmi.org>. Acesso em: 19 fev. 2025.

TRIGO, R. M. **Teste de software: fundamentos, técnicas e ferramentas**. São Paulo: Atlas, 2017.

VAN VEENENDAAL, Erik. **Test Maturity Model Integration (TMMi): guidelines for test process improvement**. [S.l.]: TMMi Foundation, 2018.

YIN, Robert K. **Case study research and applications: design and methods**. 6. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2018.

APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE): Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa científica por meio da autorização para o uso das respostas fornecidas neste formulário, exclusivamente para fins de pesquisa acadêmica. Sua participação é voluntária e de extrema importância para o desenvolvimento deste estudo; entretanto, não é obrigatória, e você não deve participar caso não se sinta à vontade.

Solicitamos que leia atentamente as informações a seguir. Em caso de dúvidas relacionadas aos procedimentos da pesquisa, estas poderão ser esclarecidas junto aos pesquisadores responsáveis:

Estudante: Riane Carla Gomes Alves

Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus de Russas

E-mail: rianecarlagomes@alu.ufc.br

Orientadora: Profa. Dra. Jacilane de Holanda Rabelo.

Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus de Russas

E-mail: jacilane.rabelo@ufc.br

Esta pesquisa não oferece riscos de natureza física, psicológica ou moral aos participantes. Para garantir a sua privacidade, todas as informações coletadas serão tratadas de forma confidencial, sendo assegurado o anonimato dos participantes. Nenhum dado que permita a identificação pessoal será divulgado.

Os dados obtidos serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, contribuindo para a literatura da área de Qualidade e Teste de Software, podendo ser divulgados em relatórios, trabalhos acadêmicos, eventos científicos e publicações em periódicos especializados.

A participação nesta pesquisa é uma escolha livre e voluntária, podendo ser interrompida a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ao participante, caso assim deseje ou necessite.

Diante do exposto, solicitamos que você manifeste sua concordância ou discordância quanto à participação nesta pesquisa, conforme indicado a seguir.

1. Nome
2. Qual cargo você ocupa?
3. Há quanto tempo você trabalha na empresa?
 - Menos de 1 ano
 - 1 a 2 anos

- 3 a 4 anos
- 5 anos ou mais

4. Há quanto tempo você exerce seu cargo atual na empresa?

- Menos de 1 ano
- 1 a 2 anos
- 3 a 4 anos
- 4 ou 5 anos
- 5 anos ou mais

5. Qual seu tempo de experiência na área de qualidade de Software?

- Menos de 1 ano
- 1 a 2 anos
- 3 a 4 anos
- 4 ou 5 anos
- 5 anos ou mais

6. Avalie as afirmações a seguir com base na frequência de aplicação das mesmas dentro da empresa. Utilize a escala abaixo para indicar o grau de utilização:

Nunca: A prática não é utilizada pela organização.

Raramente: A prática é utilizada de forma esporádica ou em situações específicas.

Às vezes: A prática é aplicada ocasionalmente, mas não de forma consistente.

Frequentemente: A prática é adotada de maneira regular e recorrente.

Sempre: A prática é consistentemente utilizada pela organização.

1. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.5] e [MPS.BR - Processo VV3, nível F] Existem métodos, procedimentos, ambientes e planejamento formal definidos e utilizados para as atividades de verificação e validação.
2. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.6] e [MPS.BR - Processo VV4, nível F] As atividades de verificação e validação são executadas conforme o planejamento definido e problemas são tratados.
3. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.6] e [MPS.BR - Processo ITP5, nível F] A integração dos componentes do software é testada para assegurar que o produto integrado atende aos requisitos definidos.
4. [MPS.BR - Processo PCP2, nível F] O projeto (design) do produto é avaliado e os problemas identificados são registrados e tratados.
5. [MPS.BR - Processo ITP3, nível F] Antes da integração, cada componente do produto é avaliado para confirmar que atende aos requisitos e ao projeto (design).

6. [MPS.BR - Processo VV1, nível F] Os produtos de trabalho que precisam ser verificados e validados são selecionados previamente e a verificação é conduzida por meio de testes e revisão por pares. (Considera-se "par" uma outra pessoa que tem conhecimento equivalente ou superior sobre o assunto do produto de trabalho a ser verificado.)
7. [MPS.BR - Processo VV2, nível F] Revisões por pares são realizadas com base em procedimentos e materiais de apoio definidos e atualizados.
8. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.4] e [MPS.BR - Processo REQ7, nível D] Os requisitos são validados para assegurar que refletem as necessidades dos usuários e partes interessadas.
9. [MPS.BR - Processo ITP3+, nível D] Cada componente do produto é avaliado considerando requisitos, projeto e interfaces internas e externas.
10. [MPS.BR - Processo ITP5+, nível D] O produto integrado é testado considerando requisitos, projeto e compatibilidade das interfaces, com registro dos resultados.
11. [MPS.BR - Processo VV3+, nível D] Além de métodos e ambientes, critérios formais de verificação e validação são definidos e utilizados na execução das atividades.
12. [MPS.BR - Processo VV5, nível D] Os resultados das atividades de verificação e validação são analisados, registrados e comunicados às partes interessadas.
13. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.1] O teste de qualificação do sistema é conduzido conforme requisitos definidos, garantindo que cada requisito implementado seja testado e documentado.
14. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.2] Durante o teste de qualificação do sistema, são avaliadas e documentadas a cobertura de teste, a conformidade com resultados esperados e a viabilidade de operação e manutenção.
15. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.3] O desenvolvedor apoia auditorias quando aplicável, e os resultados dessas auditorias são documentados.
16. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.4] Após auditorias, quando aplicáveis, o produto é preparado para entrega e é estabelecida uma baseline para o projeto e o código.
17. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.1] Existe um processo de garantia da qualidade definido e adaptado ao projeto para assegurar a conformidade dos produtos e processos.
18. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.3] Existe um plano de garantia da qualidade documentado que define padrões, procedimentos, registros, recursos e responsabilidades.

19. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.4] As atividades e tarefas de garantia da qualidade planejadas são efetivamente executadas, e os problemas ou não conformidades identificados são registrados e encaminhados ao processo de resolução de problemas, com manutenção dos respectivos registros.
20. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.5] Os registros das atividades e tarefas de garantia da qualidade são mantidos e disponibilizados ao cliente conforme o que é especificado em contrato.
21. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.3.5] As medições do produto e do processo de software são realizadas de acordo com padrões e procedimentos previamente estabelecidos pela organização.
22. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.3.6] A equipe envolvida no projeto possui a qualificação e o conhecimento necessários e recebe treinamento adequado para atender aos requisitos do projeto.
23. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.1] É avaliado se o projeto justifica a realização de atividades de verificação e o grau de independência organizacional necessário, considerando riscos, criticidade e recursos disponíveis.
24. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.2] Quando justificado, um processo de verificação é formalmente estabelecido para verificar os produtos de software.
25. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.3] Quando necessária verificação independente, uma organização qualificada é selecionada com autonomia e autoridade para conduzir as atividades de verificação.
26. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.4] São definidas as atividades do ciclo de vida e os produtos de software que requerem verificação, bem como métodos, técnicas e ferramentas a serem utilizados.
27. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.1] O contrato é verificado quanto à capacidade de atendimento, consistência dos requisitos, critérios de aceitação e procedimentos de interação entre as partes.
28. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.2] Os processos do projeto são verificados quanto à adequação do planejamento, execução conforme o plano, uso de padrões e capacitação da equipe.
29. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.3] Os requisitos do sistema e do software são verificados quanto à consistência, viabilidade, testabilidade e adequação aos requisitos críticos.

30. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.4] O projeto (design) do software é verificado quanto à correção, consistência e rastreabilidade em relação aos requisitos.
 31. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.5] O código-fonte é verificado quanto à correção, rastreabilidade, aderência a padrões e tratamento adequado de erros.
 32. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.7] A documentação do software é verificada quanto à adequação, completude, consistência e conformidade com os procedimentos de configuração.
 33. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.1] É avaliado se o projeto justifica a realização de atividades de validação e o grau de independência organizacional necessário.
 34. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.2] Quando justificado, um processo de validação é formalmente estabelecido para validar o sistema ou produto de software.
 35. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.3] Quando necessária validação independente, uma organização qualificada é selecionada com autonomia e autoridade para conduzir as atividades de validação.
 36. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.4] Existe um plano de validação documentado que define itens a validar, atividades, recursos, responsabilidades, cronograma e procedimentos de comunicação dos resultados.
 37. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.5] O plano de validação é executado, e os problemas ou não conformidades identificados são registrados, tratados e comunicados às partes interessadas.
 38. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.1] Requisitos de teste, casos de teste e especificações de teste são preparados para análise dos resultados dos testes.
 39. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.2] Os requisitos, casos e especificações de teste refletem os requisitos particulares do uso específico pretendido.
 40. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.3] Os testes de validação incluem cenários de uso real, limites, estresse e execução bem-sucedida de tarefas por usuários representativos.
 41. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.5] Quando apropriado, o produto de software é testado em áreas selecionadas do ambiente-alvo.
7. Avalie as afirmações a seguir com base na eficácia das mesmas dentro da empresa. Utilize a escala abaixo para indicar o grau de eficácia percebido:
- Nunca: A prática não gera resultados positivos.
- Raramente: A prática gera resultados positivos em poucas ocasiões.
- Às vezes: A prática é eficaz em algumas situações, mas não de forma consistente.
- Frequentemente: A prática costuma gerar resultados positivos na maioria das vezes.

Sempre: A prática gera resultados positivos sempre que utilizada pela organização.

1. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.5] e [MPS.BR - Processo VV3, nível F] Existem métodos, procedimentos, ambientes e planejamento formal definidos e utilizados para as atividades de verificação e validação.
2. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.6] e [MPS.BR - Processo VV4, nível F] As atividades de verificação e validação são executadas conforme o planejamento definido e problemas são tratados.
3. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.6] e [MPS.BR - Processo ITP5, nível F] A integração dos componentes do software é testada para assegurar que o produto integrado atende aos requisitos definidos.
4. [MPS.BR - Processo PCP2, nível F] O projeto (design) do produto é avaliado e os problemas identificados são registrados e tratados.
5. [MPS.BR - Processo ITP3, nível F] Antes da integração, cada componente do produto é avaliado para confirmar que atende aos requisitos e ao projeto (design).
6. [MPS.BR - Processo VV1, nível F] Os produtos de trabalho que precisam ser verificados e validados são selecionados previamente e a verificação é conduzida por meio de testes e revisão por pares. (Considera-se "par" uma outra pessoa que tem conhecimento equivalente ou superior sobre o assunto do produto de trabalho a ser verificado.)
7. [MPS.BR - Processo VV2, nível F] Revisões por pares são realizadas com base em procedimentos e materiais de apoio definidos e atualizados.
8. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.4] e [MPS.BR - Processo REQ7, nível D] Os requisitos são validados para assegurar que refletem as necessidades dos usuários e partes interessadas.
9. [MPS.BR - Processo ITP3+, nível D] Cada componente do produto é avaliado considerando requisitos, projeto e interfaces internas e externas.
10. [MPS.BR - Processo ITP5+, nível D] O produto integrado é testado considerando requisitos, projeto e compatibilidade das interfaces, com registro dos resultados.
11. [MPS.BR - Processo VV3+, nível D] Além de métodos e ambientes, critérios formais de verificação e validação são definidos e utilizados na execução das atividades.
12. [MPS.BR - Processo VV5, nível D] Os resultados das atividades de verificação e validação são analisados, registrados e comunicados às partes interessadas.

13. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.1] O teste de qualificação do sistema é conduzido conforme requisitos definidos, garantindo que cada requisito implementado seja testado e documentado.
14. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.2] Durante o teste de qualificação do sistema, são avaliadas e documentadas a cobertura de teste, a conformidade com resultados esperados e a viabilidade de operação e manutenção.
15. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.3] O desenvolvedor apoia auditorias quando aplicável, e os resultados dessas auditorias são documentados.
16. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.4] Após auditorias, quando aplicáveis, o produto é preparado para entrega e é estabelecida uma baseline para o projeto e o código.
17. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.1] Existe um processo de garantia da qualidade definido e adaptado ao projeto para assegurar a conformidade dos produtos e processos.
18. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.3] Existe um plano de garantia da qualidade documentado que define padrões, procedimentos, registros, recursos e responsabilidades.
19. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.4] As atividades e tarefas de garantia da qualidade planejadas são efetivamente executadas, e os problemas ou não conformidades identificados são registrados e encaminhados ao processo de resolução de problemas, com manutenção dos respectivos registros.
20. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.5] Os registros das atividades e tarefas de garantia da qualidade são mantidos e disponibilizados ao cliente conforme o que é especificado em contrato.
21. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.3.5] As medições do produto e do processo de software são realizadas de acordo com padrões e procedimentos previamente estabelecidos pela organização.
22. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.3.6] A equipe envolvida no projeto possui a qualificação e o conhecimento necessários e recebe treinamento adequado para atender aos requisitos do projeto.
23. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.1] É avaliado se o projeto justifica a realização de atividades de verificação e o grau de independência organizacional necessário, considerando riscos, criticidade e recursos disponíveis.
24. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.2] Quando justificado, um processo de verificação é formalmente estabelecido para verificar os produtos de software.

25. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.3] Quando necessária verificação independente, uma organização qualificada é selecionada com autonomia e autoridade para conduzir as atividades de verificação.
26. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.4] São definidas as atividades do ciclo de vida e os produtos de software que requerem verificação, bem como métodos, técnicas e ferramentas a serem utilizados.
27. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.1] O contrato é verificado quanto à capacidade de atendimento, consistência dos requisitos, critérios de aceitação e procedimentos de interação entre as partes.
28. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.2] Os processos do projeto são verificados quanto à adequação do planejamento, execução conforme o plano, uso de padrões e capacitação da equipe.
29. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.3] Os requisitos do sistema e do software são verificados quanto à consistência, viabilidade, testabilidade e adequação aos requisitos críticos.
30. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.4] O projeto (design) do software é verificado quanto à correção, consistência e rastreabilidade em relação aos requisitos.
31. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.5] O código-fonte é verificado quanto à correção, rastreabilidade, aderência a padrões e tratamento adequado de erros.
32. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.7] A documentação do software é verificada quanto à adequação, completude, consistência e conformidade com os procedimentos de configuração.
33. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.1] É avaliado se o projeto justifica a realização de atividades de validação e o grau de independência organizacional necessário.
34. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.2] Quando justificado, um processo de validação é formalmente estabelecido para validar o sistema ou produto de software.
35. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.3] Quando necessária validação independente, uma organização qualificada é selecionada com autonomia e autoridade para conduzir as atividades de validação.
36. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.4] Existe um plano de validação documentado que define itens a validar, atividades, recursos, responsabilidades, cronograma e procedimentos de comunicação dos resultados.

37. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.5] O plano de validação é executado, e os problemas ou não conformidades identificados são registrados, tratados e comunicados às partes interessadas.
 38. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.1] Requisitos de teste, casos de teste e especificações de teste são preparados para análise dos resultados dos testes.
 39. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.2] Os requisitos, casos e especificações de teste refletem os requisitos particulares do uso específico pretendido.
 40. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.3] Os testes de validação incluem cenários de uso real, limites, estresse e execução bem-sucedida de tarefas por usuários representativos.
 41. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.5] Quando apropriado, o produto de software é testado em áreas selecionadas do ambiente-alvo.
8. Quais práticas você acredita que poderiam ser adotadas para melhorar a qualidade dos processos de teste na empresa?

APÊNDICE B — RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

2. Qual cargo você ocupa?

P1	Analista de Qualidade
P2	Analista de Qualidade
P3	Analista de Qualidade
P4	Analista de Qualidade
P5	Líder técnico de qualidade
P6	Gerente de Qualidade de Software
P7	Analista de Qualidade
P8	Analista de Qualidade
P9	Analista de Qualidade
P10	Analista de Qualidade

3. Há quanto tempo você trabalha na empresa?

P1	1 a 2 anos
P2	Menos de 1 ano
P3	1 a 2 anos
P4	Menos de 1 ano
P5	3 a 4 anos
P6	4 ou 5 anos
P7	3 a 4 anos
P8	Menos de 1 ano
P9	Menos de 1 ano
P10	1 a 2 anos

4. Há quanto tempo você exerce seu cargo atual na empresa?

P1	1 a 2 anos
P2	Menos de 1 ano
P3	Menos de 1 ano

P4	Menos de 1 ano
P5	3 a 4 anos
P6	1 a 2 anos
P7	3 a 4 anos
P8	Menos de 1 ano
P9	Menos de 1 ano
P10	1 a 2 anos

5. Qual seu tempo de experiência na área de qualidade de Software?

P1	1 a 2 anos
P2	1 a 2 anos
P3	1 a 2 anos
P4	1 a 2 anos
P5	3 a 4 anos
P6	4 ou 5 anos
P7	5 anos ou mais
P8	1 a 2 anos
P9	1 a 2 anos
P10	1 a 2 anos

6. Avalie as afirmações a seguir com base na frequência de aplicação das mesmas dentro da empresa. Utilize a escala abaixo para indicar o grau de utilização:

Nunca: A prática não é utilizada pela organização.

Raramente: A prática é utilizada de forma esporádica ou em situações específicas.

Às vezes: A prática é aplicada ocasionalmente, mas não de forma consistente.

Frequentemente: A prática é adotada de maneira regular e recorrente.

Sempre: A prática é consistentemente utilizada pela organização.

1. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.5] e [MPS.BR - Processo VV3, nível F] Existem métodos, procedimentos, ambientes e planejamento formal definidos e utilizados para as atividades de verificação e validação.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

2. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.6] e [MPS.BR - Processo VV4, nível F] As atividades de verificação e validação são executadas conforme o planejamento definido e problemas são tratados.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Sempre
P10	Sempre

3. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.6] e [MPS.BR - Processo ITP5, nível F] A integração dos componentes do software é testada para assegurar que o produto integrado atende aos requisitos definidos.

P1	Sempre
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Frequentemente
P8	Frequentemente
P9	Sempre
P10	Sempre

4. [MPS.BR - Processo PCP2, nível F] O projeto (design) do produto é avaliado e os problemas identificados são registrados e tratados.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Frequentemente
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

5. [MPS.BR - Processo ITP3, nível F] Antes da integração, cada componente do produto é avaliado para confirmar que atende aos requisitos e ao projeto (design).

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Frequentemente

P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Sempre

6. [MPS.BR - Processo VV1, nível F] Os produtos de trabalho que precisam ser verificados e validados são selecionados previamente e a verificação é conduzida por meio de testes e revisão por pares. (Considera-se "par" uma outra pessoa que tem conhecimento equivalente ou superior sobre o assunto do produto de trabalho a ser verificado.)

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Às vezes
P6	Raramente
P7	Raramente
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Nunca

7. [MPS.BR - Processo VV2, nível F] Revisões por pares são realizadas com base em procedimentos e materiais de apoio definidos e atualizados.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Frequentemente

P4	Sempre
P5	Às vezes
P6	Raramente
P7	Raramente
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Nunca

8. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.4] e [MPS.BR - Processo REQ7, nível D] Os requisitos são validados para assegurar que refletem as necessidades dos usuários e partes interessadas.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Sempre

9. [MPS.BR - Processo ITP3+, nível D] Cada componente do produto é avaliado considerando requisitos, projeto e interfaces internas e externas.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre

P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Sempre

10. [MPS.BR - Processo ITP5+, nível D] O produto integrado é testado considerando requisitos, projeto e compatibilidade das interfaces, com registro dos resultados.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Sempre

11. [MPS.BR - Processo VV3+, nível D] Além de métodos e ambientes, critérios formais de verificação e validação são definidos e utilizados na execução das atividades.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Às vezes
P7	Frequentemente

P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

12. [MPS.BR - Processo VV5, nível D] Os resultados das atividades de verificação e validação são analisados, registrados e comunicados às partes interessadas.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Sempre

13. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.1] O teste de qualificação do sistema é conduzido conforme requisitos definidos, garantindo que cada requisito implementado seja testado e documentado.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Às vezes
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente

P10	Sempre
-----	--------

14. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.2] Durante o teste de qualificação do sistema, são avaliadas e documentadas a cobertura de teste, a conformidade com resultados esperados e a viabilidade de operação e manutenção.

P1	Às vezes
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Frequentemente
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Nunca

15. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.3] O desenvolvedor apoia auditorias quando aplicável, e os resultados dessas auditorias são documentados.

P1	Às vezes
P2	Frequentemente
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Às vezes
P6	Raramente
P7	Às vezes
P8	Sempre
P9	Às vezes
P10	Nunca

16. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.4] Após auditorias, quando aplicáveis, o produto é preparado para entrega e é estabelecida uma baseline para o projeto e o código.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Raramente
P7	Frequentemente
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Nunca

17. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.1] Existe um processo de garantia da qualidade definido e adaptado ao projeto para assegurar a conformidade dos produtos e processos.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

18. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.3] Existe um plano de garantia da qualidade documentado que define padrões, procedimentos, registros, recursos e responsabilidades.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Raramente

19. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.4] As atividades e tarefas de garantia da qualidade planejadas são efetivamente executadas, e os problemas ou não conformidades identificados são registrados e encaminhados ao processo de resolução de problemas, com manutenção dos respectivos registros.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

20. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.5] Os registros das atividades e tarefas de garantia da qualidade são mantidos e disponibilizados ao cliente conforme o que é especificado em contrato.

P1	Frequentemente
P2	Às vezes
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Raramente

21. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.3.5] As medições do produto e do processo de software são realizadas de acordo com padrões e procedimentos previamente estabelecidos pela organização.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

22. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.3.6] A equipe envolvida no projeto possui a qualificação e o conhecimento necessários e recebe treinamento adequado para atender aos requisitos do projeto.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Frequentemente
P8	Frequentemente
P9	Às vezes
P10	Raramente

23. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.1] É avaliado se o projeto justifica a realização de atividades de verificação e o grau de independência organizacional necessário, considerando riscos, criticidade e recursos disponíveis.

P1	Às vezes
P2	Sempre
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Às vezes
P10	Raramente

24. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.2] Quando justificado, um processo de verificação é formalmente estabelecido para verificar os produtos de software.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

25. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.3] Quando necessária verificação independente, uma organização qualificada é selecionada com autonomia e autoridade para conduzir as atividades de verificação.

P1	Frequentemente
P2	Às vezes
P3	Raramente
P4	Sempre
P5	Nunca
P6	Nunca
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Nunca

26. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.4] São definidas as atividades do ciclo de vida e os produtos de software que requerem verificação, bem como métodos, técnicas e ferramentas a serem utilizados.

P1	Às vezes
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

27. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.1] O contrato é verificado quanto à capacidade de atendimento, consistência dos requisitos, critérios de aceitação e procedimentos de interação entre as partes.

P1	Às vezes
P2	Sempre
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Frequentemente
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

28. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.2] Os processos do projeto são verificados quanto à adequação do planejamento, execução conforme o plano, uso de padrões e capacitação da equipe.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Frequentemente
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Raramente

29. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.3] Os requisitos do sistema e do software são verificados quanto à consistência, viabilidade, testabilidade e adequação aos requisitos críticos.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

30. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.4] O projeto (design) do software é verificado quanto à correção, consistência e rastreabilidade em relação aos requisitos.

P1	Às vezes
P2	Frequentemente
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Frequentemente
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Sempre

31. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.5] O código-fonte é verificado quanto à correção, rastreabilidade, aderência a padrões e tratamento adequado de erros.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Frequentemente
P8	Às vezes
P9	Frequentemente
P10	Raramente

32. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.7] A documentação do software é verificada quanto à adequação, completude, consistência e conformidade com os procedimentos de configuração.

P1	Às vezes
P2	Frequentemente
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Raramente

33. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.1] É avaliado se o projeto justifica a realização de atividades de validação e o grau de independência organizacional necessário.

P1	Às vezes
P2	Frequentemente
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Frequentemente
P7	Frequentemente
P8	Frequentemente
P9	Às vezes
P10	Nunca

34. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.2] Quando justificado, um processo de validação é formalmente estabelecido para validar o sistema ou produto de software.

P1	Frequentemente
P2	Sempre

P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Às vezes
P10	Sempre

35. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.3] Quando necessária validação independente, uma organização qualificada é selecionada com autonomia e autoridade para conduzir as atividades de validação.

P1	Às vezes
P2	Às vezes
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Nunca
P6	Nunca
P7	Frequentemente
P8	Às vezes
P9	Às vezes
P10	Nunca

36. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.4] Existe um plano de validação documentado que define itens a validar, atividades, recursos, responsabilidades, cronograma e procedimentos de comunicação dos resultados.

P1	Às vezes
P2	Frequentemente
P3	Sempre

P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Frequentemente
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Frequentemente

37. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.5] O plano de validação é executado, e os problemas ou não conformidades identificados são registrados, tratados e comunicados às partes interessadas.

P1	Às vezes
P2	Frequentemente
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

38. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.1] Requisitos de teste, casos de teste e especificações de teste são preparados para análise dos resultados dos testes.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre

P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Sempre

39. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.2] Os requisitos, casos e especificações de teste refletem os requisitos particulares do uso específico pretendido.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

40. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.3] Os testes de validação incluem cenários de uso real, limites, estresse e execução bem-sucedida de tarefas por usuários representativos.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Frequentemente
P7	Frequentemente

P8	Raramente
P9	Às vezes
P10	Sempre

41. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.5] Quando apropriado, o produto de software é testado em áreas selecionadas do ambiente-alvo.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Frequentemente
P7	Frequentemente
P8	Raramente
P9	Sempre
P10	Sempre

7. Avalie as afirmações a seguir com base na eficácia das mesmas dentro da empresa. Utilize a escala abaixo para indicar o grau de eficácia percebido:

Nunca: A prática não gera resultados positivos.

Raramente: A prática gera resultados positivos em poucas ocasiões.

Às vezes: A prática é eficaz em algumas situações, mas não de forma consistente.

Frequentemente: A prática costuma gerar resultados positivos na maioria das vezes.

Sempre: A prática gera resultados positivos sempre que utilizada pela organização.

- [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.5] e [MPS.BR - Processo VV3, nível F] Existem métodos, procedimentos, ambientes e planejamento formal definidos e utilizados para as atividades de verificação e validação.

P1	Frequentemente
----	----------------

P2	Sempre
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

2. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.6] e [MPS.BR - Processo VV4, nível F] As atividades de verificação e validação são executadas conforme o planejamento definido e problemas são tratados.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Às vezes
P10	Sempre

3. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.6] e [MPS.BR - Processo ITP5, nível F] A integração dos componentes do software é testada para assegurar que o produto integrado atende aos requisitos definidos.

P1	Frequentemente
----	----------------

P2	Sempre
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

4. [MPS.BR - Processo PCP2, nível F] O projeto (design) do produto é avaliado e os problemas identificados são registrados e tratados.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

5. [MPS.BR - Processo ITP3, nível F] Antes da integração, cada componente do produto é avaliado para confirmar que atende aos requisitos e ao projeto (design).

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Frequentemente
P4	Sempre

P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Sempre

6. [MPS.BR - Processo VV1, nível F] Os produtos de trabalho que precisam ser verificados e validados são selecionados previamente e a verificação é conduzida por meio de testes e revisão por pares. (Considera-se "par" uma outra pessoa que tem conhecimento equivalente ou superior sobre o assunto do produto de trabalho a ser verificado.)

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Às vezes
P6	Nunca
P7	Raramente
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Nunca

7. [MPS.BR - Processo VV2, nível F] Revisões por pares são realizadas com base em procedimentos e materiais de apoio definidos e atualizados.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Frequentemente
P4	Sempre

P5	Às vezes
P6	Nunca
P7	Raramente
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Nunca

8. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.4] e [MPS.BR - Processo REQ7, nível D] Os requisitos são validados para assegurar que refletem as necessidades dos usuários e partes interessadas.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Sempre

9. [MPS.BR - Processo ITP3+, nível D] Cada componente do produto é avaliado considerando requisitos, projeto e interfaces internas e externas.

P1	Às vezes
P2	Sempre
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre

P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Sempre
P10	Sempre

10. [MPS.BR - Processo ITP5+, nível D] O produto integrado é testado considerando requisitos, projeto e compatibilidade das interfaces, com registro dos resultados.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

11. [MPS.BR - Processo VV3+, nível D] Além de métodos e ambientes, critérios formais de verificação e validação são definidos e utilizados na execução das atividades.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre

P9	Frequentemente
P10	Sempre

12. [MPS.BR - Processo VV5, nível D] Os resultados das atividades de verificação e validação são analisados, registrados e comunicados às partes interessadas.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

13. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.1] O teste de qualificação do sistema é conduzido conforme requisitos definidos, garantindo que cada requisito implementado seja testado e documentado.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

14. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.2] Durante o teste de qualificação do sistema, são avaliadas e documentadas a cobertura de teste, a conformidade com resultados esperados e a viabilidade de operação e manutenção.

P1	Às vezes
P2	Sempre
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Nunca

15. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.3] O desenvolvedor apoia auditorias quando aplicável, e os resultados dessas auditorias são documentados.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Frequentemente
P6	Nunca
P7	Frequentemente
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Nunca

16. [ISO/IEC 12207 - Processo: 5.3.11.4] Após auditorias, quando aplicáveis, o produto é preparado para entrega e é estabelecida uma baseline para o projeto e o código.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Nunca
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Nunca

17. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.1] Existe um processo de garantia da qualidade definido e adaptado ao projeto para assegurar a conformidade dos produtos e processos.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

18. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.3] Existe um plano de garantia da qualidade documentado que define padrões, procedimentos, registros, recursos e responsabilidades.

P1	Às vezes
P2	Sempre
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Raramente

19. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.4] As atividades e tarefas de garantia da qualidade planejadas são efetivamente executadas, e os problemas ou não conformidades identificados são registrados e encaminhados ao processo de resolução de problemas, com manutenção dos respectivos registros.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

20. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.1.5] Os registros das atividades e tarefas de garantia da qualidade são mantidos e disponibilizados ao cliente conforme o que é especificado em contrato.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Raramente

21. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.3.5] As medições do produto e do processo de software são realizadas de acordo com padrões e procedimentos previamente estabelecidos pela organização.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

22. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.3.3.6] A equipe envolvida no projeto possui a qualificação e o conhecimento necessários e recebe treinamento adequado para atender aos requisitos do projeto.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Frequentemente
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Raramente

23. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.1] É avaliado se o projeto justifica a realização de atividades de verificação e o grau de independência organizacional necessário, considerando riscos, criticidade e recursos disponíveis.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Raramente

24. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.2] Quando justificado, um processo de verificação é formalmente estabelecido para verificar os produtos de software.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Às vezes
P9	Frequentemente
P10	Sempre

25. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.3] Quando necessária verificação independente, uma organização qualificada é selecionada com autonomia e autoridade para conduzir as atividades de verificação.

P1	Às vezes
P2	Às vezes
P3	Raramente
P4	Sempre
P5	Nunca
P6	Nunca
P7	Frequentemente
P8	Às vezes
P9	Frequentemente
P10	Nunca

26. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.1.4] São definidas as atividades do ciclo de vida e os produtos de software que requerem verificação, bem como métodos, técnicas e ferramentas a serem utilizados.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

27. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.1] O contrato é verificado quanto à capacidade de atendimento, consistência dos requisitos, critérios de aceitação e procedimentos de interação entre as partes.

P1	Às vezes
P2	Frequentemente
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

28. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.2] Os processos do projeto são verificados quanto à adequação do planejamento, execução conforme o plano, uso de padrões e capacitação da equipe.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Raramente

29. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.3] Os requisitos do sistema e do software são verificados quanto à consistência, viabilidade, testabilidade e adequação aos requisitos críticos.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

30. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.4] O projeto (design) do software é verificado quanto à correção, consistência e rastreabilidade em relação aos requisitos.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Sempre

31. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.5] O código-fonte é verificado quanto à correção, rastreabilidade, aderência a padrões e tratamento adequado de erros.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Às vezes
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Raramente

32. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.4.2.7] A documentação do software é verificada quanto à adequação, completude, consistência e conformidade com os procedimentos de configuração.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Frequentemente
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Raramente

33. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.1] É avaliado se o projeto justifica a realização de atividades de validação e o grau de independência organizacional necessário.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Nunca

34. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.2] Quando justificado, um processo de validação é formalmente estabelecido para validar o sistema ou produto de software.

P1	Às vezes
P2	Frequentemente

P3	Frequentemente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Frequentemente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

35. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.3] Quando necessária validação independente, uma organização qualificada é selecionada com autonomia e autoridade para conduzir as atividades de validação.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Nunca
P6	Nunca
P7	Sempre
P8	Às vezes
P9	Frequentemente
P10	Nunca

36. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.4] Existe um plano de validação documentado que define itens a validar, atividades, recursos, responsabilidades, cronograma e procedimentos de comunicação dos resultados.

P1	Às vezes
P2	Frequentemente
P3	Sempre

P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Frequentemente

37. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.1.5] O plano de validação é executado, e os problemas ou não conformidades identificados são registrados, tratados e comunicados às partes interessadas.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

38. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.1] Requisitos de teste, casos de teste e especificações de teste são preparados para análise dos resultados dos testes.

P1	Frequentemente
P2	Frequentemente
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre

P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Sempre
P10	Sempre

39. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.2] Os requisitos, casos e especificações de teste refletem os requisitos particulares do uso específico pretendido.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Sempre
P9	Frequentemente
P10	Sempre

40. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.3] Os testes de validação incluem cenários de uso real, limites, estresse e execução bem-sucedida de tarefas por usuários representativos.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Sempre
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre

P8	Raramente
P9	Às vezes
P10	Sempre

41. [ISO/IEC 12207 - Processo: 6.5.2.5] Quando apropriado, o produto de software é testado em áreas selecionadas do ambiente-alvo.

P1	Frequentemente
P2	Sempre
P3	Raramente
P4	Sempre
P5	Sempre
P6	Sempre
P7	Sempre
P8	Raramente
P9	Frequentemente
P10	Sempre

8. Quais práticas você acredita que poderiam ser adotadas para melhorar a qualidade dos processos de teste na empresa?

P1	<p>Acredito que a melhoria dos processos de verificação, validação e testes passa principalmente por trazer o QA para mais perto do início do desenvolvimento, participando da definição e revisão dos requisitos. Quando os critérios de aceite são claros e bem definidos, os testes se tornam mais eficientes e evitam retrabalho.</p> <p>Também vejo como essencial a padronização dos casos de teste e uma estratégia de testes bem definida, para garantir consistência e previsibilidade. A automação deve ser usada de forma estratégica, focando em fluxos críticos e regressões, integrada ao CI/CD para detectar falhas o quanto antes.</p> <p>Além disso, acredito que qualidade não é responsabilidade apenas do QA, mas de todo o time. O uso de métricas, retrospectivas focadas em melhoria contínua e a capacitação constante do time ajudam a elevar o nível de qualidade do produto como um todo.</p>
P2	Padronização na documentação dos testes que serão exigidos

P3	Envolver a Equipe Toda em alguns tipos específicos de teste. Garantir que o controle de qualidade e os testes não sejam responsabilidade exclusiva de um time de QA, mas sim parte da cultura de toda a equipe de desenvolvimento. O Teste de Aceitação pelo Usuário (UAT), por exemplo, deve envolver os usuários finais para garantir que o produto atenda às expectativas.
P4	O problema com documentação de projetos antigos já foi solucionada. Até o momento, apenas isso.
P5	Aplicação de testes automatizados para fluxos padrões do usuário. Tendo uma parte do tempo na sprint dedicada exclusivamente esse tipo de automação.
P6	Implementar testes automatizado para que o processo de deploy seja mais ágil
P7	Testes de Dados, Testes Automatizados
P8	Para melhorar os testes, adotar o Shift-Left (testar desde o planejamento) e a Pirâmide de Testes (priorizar unitários sobre UI). Integrar a automação no CI/CD para feedback imediato, promover a responsabilidade compartilhada entre Devs e QAs e garantir ambientes e dados controlados para evitar falsos positivos.
P9	Acredito que algumas práticas poderiam ser adotadas para melhorar a qualidade dos processos de teste na empresa. Entre elas, destaco a definição mais clara dos requisitos antes do início dos testes, uma comunicação mais próxima entre as equipes de desenvolvimento e QA, e a padronização dos processos e documentações de teste. Além disso, a adoção de testes automatizados em cenários recorrentes, a realização de revisões constantes dos casos de teste e o acompanhamento de métricas de qualidade ajudariam a identificar falhas mais cedo e tornar o processo mais eficiente.
P10	Automação inteligente de testes com foco em fluxos críticos, APIs e regressão, diminuindo o risco do erro humano.