

VERIFICAÇÃO DO MANUAL DO USUÁRIO E DO PROCESSO DE QUALIDADE DE SOFTWARE:

Estudo de caso em uma indústria de automação

671

Bacharelado em Engenharia de Software

2º Período

Orientadora

Profª Drª Ana Vanali

Autores

Daniel Molletta
Evelyn C. S. dos Santos
Gian Hort
Luiz Fraccaro
Marcos Zambiazi da Luz
Matheus Farjado
Michell Scheid

Resumo

O presente estudo tem como objetivo propor uma solução para a necessidade apresentada pela empresa do Brasil que apresenta uma oportunidade de melhoria na validação de software para AGV (Automated Guided Vehicle). O Objetivo geral é validar os manuais VCI e guia de estilos documentos visando a certificação ISO/IEC 25040. Os objetivos específicos são levantar a situação atual da empresa, buscar alternativas de solução para o desafio apresentado, apresentar o plano de ação para a validação dos manuais. A pesquisa de campo foi realizada com a empresa com auxílio de colaboradores que atuam na organização. Os métodos adotados foram a pesquisa de campo, visita a planta para avaliação do cenário atual, palestra fornecidas pela instituição de ensino IEL, entrevista informal, observação não participativa, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, fontes da internet, brainstorming, matriz SWAT, matriz GUT, 5W2H. Os conceitos definidos foram: requisitos, engenharia de requisitos, configuração, repositório local, repositório na nuvem. Os objetivos levantados inicialmente para a o estudo foram atendidos, porém a certificação não pode ser conseguida apenas com os manuais. Foi apresentado um check list que se atendido na totalidade pode assegurar a certificação.

Palavras-Chaves: Certificação; ISO/IEC 25040; Engenharia de software, Validação de software; Engenharia de requisitos;

INTRODUÇÃO

O presente artigo é o trabalho final da disciplina de Jornadas de Aprendizagem do 2º período do curso de Engenharia de Software realizado durante o 2º semestre do ano de 2023.

O estudo foi dividido em 04 partes. Na primeira é chamada de estação mãos na massa, onde é apresentado o tema do semestre apresentado, delimitação do tema do semestre, desafio apresentado pela empresa, o objetivo geral e os específicos, metodologia da pesquisa e a fundamentação teórica.

Na segunda parte apresenta-se a Estação Vivenciando a Indústria, onde será apresentado a história da empresa, a situação atual do ramo de mercado da empresa e o contexto da empresa.

A terceira parte é constituída da estação trocando ideia. Nesta estação será apresentado estudos de casos de empresas ou organizações que implementaram e alcançaram a certificação ISO/IEC 25040.

A quarta parte, também chamado de a hora de falar, será realizado um *check list*, visando avaliar as documentações VCI e guia de estilos para elencar conformidades e não conformidades que poderiam auxiliar a conquista da certificação na norma ISO/IEC 25040.

Por fim tem-se as considerações finais com uma reflexão sobre o processo de elaboração do presente artigo, conclusões e novas possibilidades para a empresa.

1 – ESTAÇÃO MÃOS NA MASSA

Nesta estação será apresentado o tema do semestre, delimitação do tema do semestre, desafio apresentado pela empresa, o objetivo geral e os específicos, metodologia da pesquisa e a fundamentação teórica.

1.1 – Tema do semestre

Os indícios da crescente utilização da tecnologia da informação por vários segmentos da sociedade, como parte integrante e definitiva de suas atividades, aliados à complexidade das soluções propostas aos problemas do cotidiano, fizeram surgir uma disciplina dentro da Engenharia de Software, denominada Engenharia de Requisitos.

Os requisitos são um conjunto de características, funcionalidades e restrições que um sistema deve atender para satisfazer as necessidades dos usuários. Eles são fundamentais para o desenvolvimento de software de qualidade, pois garantem que o sistema desenvolvido atenda às expectativas dos usuários.

Como afirma Pressman (2016, p. 104):

Os requisitos são a base para o desenvolvimento de software. Se eles não forem bem definidos, o sistema pode não atender às necessidades dos usuários, o que pode levar a insatisfação do usuário, retrabalho e custos adicionais. Os requisitos também ajudam a evitar retrabalhos, facilitando a comunicação entre os *stakeholders* e ajudando a gerenciar o projeto.

Os requisitos podem ser divididos em dois grandes grupos: requisitos funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais definem as funcionalidades que o sistema deve oferecer. Eles podem ser classificados de acordo com a sua natureza, como requisitos de negócio, requisitos de usuário e requisitos de sistema. Os requisitos não funcionais definem as características de desempenho, segurança, usabilidade e outros aspectos relacionados ao sistema. Eles podem ser classificados de acordo com a sua origem, como requisitos de usuário, requisitos de negócio e requisitos de sistema.

Obter uma compreensão precisa das necessidades dos usuários é um dos desafios mais importantes no desenvolvimento de software. Os usuários nem sempre sabem o que querem ou precisam, e podem não estar familiarizados com os termos técnicos usados pelos engenheiros de software. É importante que os engenheiros de software façam um esforço para entender as necessidades dos usuários, tanto as explícitas quanto as implícitas. Como afirma Sommerville (2011, p. 127), "é importante que os engenheiros de software façam

um esforço para entender as necessidades dos usuários, tanto as explícitas quanto as implícitas".

A engenharia de requisitos é uma disciplina essencial para o desenvolvimento de software. Ela é responsável por garantir que as necessidades do usuário sejam atendidas pelo sistema a ser desenvolvido.

674

De acordo com Sommerville (2011), a engenharia de requisitos é "o processo de eliciar, analisar, especificar, documentar, validar e gerenciar os requisitos de um sistema". Esse processo envolve a identificação, compreensão, documentação, validação e gerenciamento das necessidades do usuário.

Já para Pressman (2016), a engenharia de requisitos é "o processo de compreender as necessidades dos usuários e transformá-las em especificações de requisitos que possam ser utilizadas para guiar o desenvolvimento do sistema". Essa definição enfatiza a importância de compreender as necessidades dos usuários para que o sistema desenvolvido possa atendê-las.

Como afirma Pressman (2016), a engenharia de requisitos é um processo complexo que envolve diversas atividades, como:

- Elicitação de requisitos: identificação das necessidades dos usuários. Essa atividade pode ser realizada por meio de entrevistas, workshops, questionários e outras técnicas.
- Análise de requisitos: compreensão das necessidades dos usuários. Essa atividade visa a esclarecer os requisitos, identificar possíveis conflitos e garantir que eles sejam completos e consistentes.
- Especificação de requisitos: documentação das necessidades dos usuários. Essa atividade deve ser realizada de forma clara e concisa, de modo que os requisitos possam ser facilmente compreendidos por todos os envolvidos no projeto.
- Validação de requisitos: garantia de que os requisitos atendem às necessidades dos usuários. Essa atividade é realizada por meio de testes, revisão por pares e outras técnicas.
- Gerenciamento de requisitos: controle das mudanças nos requisitos. Essa atividade é importante para garantir que os requisitos sejam mantidos atualizados ao longo do desenvolvimento do sistema.

A engenharia de requisitos é uma disciplina fundamental para o desenvolvimento de software de qualidade. Ela garante que o sistema desenvolvido atenda às necessidades dos usuários e que as expectativas desses usuários sejam atendidas.

As configurações são um conjunto de parâmetros e opções que permitem personalizar o comportamento de um sistema de software. Elas são essenciais para o desenvolvimento de software, pois permitem que os sistemas sejam adaptados às necessidades específicas dos usuários.

Como afirma Pressman (2016, p. 127), "as configurações são um dos elementos mais importantes do desenvolvimento de software. Elas permitem que os sistemas sejam adaptados às necessidades específicas dos usuários, e podem ter um impacto significativo na qualidade e na usabilidade do sistema".

As configurações podem ser divididas em dois grandes grupos: configurações de sistema e configurações de usuário. As configurações de sistema definem as características gerais do sistema, como o hardware, o software e os recursos de rede. As configurações de usuário definem as preferências individuais do usuário, como a aparência do sistema, as funcionalidades disponíveis e as opções de segurança.

Obter um entendimento profundo das necessidades dos usuários e das capacidades do sistema é um desafio, pois requer um esforço significativo dos engenheiros de software. É importante que as configurações sejam flexíveis o suficiente para permitir a personalização, mas também que sejam consistentes com a arquitetura do sistema.

O gerenciamento de configurações é um processo que garante que as configurações de um sistema de software sejam precisas, consistentes e rastreáveis. Isso é essencial para garantir a qualidade do software, pois permite que os sistemas sejam desenvolvidos, implantados e mantidos de forma consistente e segura.

Como afirma Cunha (2019, p. 23), "o gerenciamento de configurações é um processo essencial para o desenvolvimento de software. Ele garante que as configurações dos sistemas sejam precisas, consistentes e rastreáveis. Isso é

importante para garantir que os sistemas funcionem conforme o esperado e que as mudanças nas configurações sejam feitas de forma controlada".

As configurações podem ser definidas como um conjunto de parâmetros e opções que controlam o comportamento de um sistema de software. Elas podem incluir informações sobre hardware, software, dados, processos e segurança.

Silva (2022, p. 15) afirma que:

O gerenciamento de configurações é um processo complexo que envolve uma série de atividades, como identificação, controle, armazenamento, rastreamento e auditoria de configurações. Essas atividades devem ser realizadas de forma coordenada para garantir a eficácia do gerenciamento de configurações.

1.2 – Delimitação do tema do semestre

O tema deste semestre está delimitado entre os seguintes assuntos: Qualidade de software, melhoria contínua, repositório local, repositório nuvem, repositório do usuário, sincronia entre os três tipos de repositórios citados.

A qualidade de software é um atributo que garante que o software atenda aos requisitos do cliente e aos padrões de desenvolvimento. Ela é essencial para o sucesso de qualquer projeto de software, pois impacta diretamente a satisfação do usuário, a eficiência do negócio e o custo de manutenção.

Como afirma Sommerville (2011, p. 475), "a qualidade de software é um atributo que garante que o software atenda aos requisitos do cliente e aos padrões de desenvolvimento. Ela é essencial para o sucesso de qualquer projeto de software, pois impacta diretamente a satisfação do usuário, a eficiência do negócio e o custo de manutenção".

A qualidade de software pode ser dividida em várias dimensões, como a funcionalidade, a confiabilidade, a usabilidade, a eficiência, a segurança e a conformidade. Cada dimensão é importante para garantir que o software atenda às necessidades dos usuários e dos negócios.

Cunha (2019, p. 11) afirma que "a qualidade de software é um processo contínuo que deve ser iniciado no início do projeto e mantido durante todo o seu ciclo de vida. Ele envolve uma série de atividades, como a definição de

requisitos, o desenvolvimento de testes, a execução de testes e a correção de defeitos".

A melhoria contínua é um processo que visa aperfeiçoar continuamente os processos, produtos e serviços, com o objetivo de alcançar a excelência. Ela é uma abordagem baseada em dados e evidências, que busca identificar e eliminar desperdícios e ineficiências.

Como afirma Imai (1997, p. 11), "a melhoria contínua é um processo que nunca termina, pois sempre há oportunidades de melhorar. Ela é uma abordagem baseada em dados e evidências, que busca identificar e eliminar desperdícios e ineficiências".

A melhoria contínua pode ser aplicada a qualquer processo, produto ou serviço, em qualquer setor ou organização. Ela é uma ferramenta poderosa para aumentar a eficiência, a produtividade e a satisfação dos clientes.

Cunha (2019, p. 10) afirma que "a melhoria contínua é um processo que deve ser implementado em todas as áreas da organização, desde a produção até a gestão. Ela deve ser baseada em uma cultura de aprendizagem e inovação, que permita que a organização se adapte às mudanças do mercado".

Um repositório local é um local seguro e acessível para armazenar arquivos, como código-fonte, dados e documentos. Ele pode ser usado para gerenciar projetos de software, armazenar arquivos de backup ou simplesmente organizar arquivos pessoais.

Como afirma a documentação do Git (2023), "um repositório local é um local seguro e acessível para armazenar arquivos. Ele pode ser usado para gerenciar projetos de software, armazenar arquivos de backup ou simplesmente organizar arquivos pessoais".

Um repositório local pode ser criado em um computador ou em um dispositivo de armazenamento externo, como um pen drive ou um HD externo. Ele pode ser gerenciado manualmente ou por meio de um software de controle de versão, como o Git ou o Mercurial.

Segundo CUNHA (2019, p.64), afirma que "um repositório local pode ser criado em um computador ou em um dispositivo de armazenamento externo,

como um pen drive ou um HD externo. Ele pode ser gerenciado manualmente ou por meio de um software de controle de versão".

Um repositório na nuvem é um serviço que fornece armazenamento de arquivos na internet. Ele pode ser usado para armazenar arquivos pessoais, como fotos, documentos e vídeos, ou para armazenar arquivos de trabalho, como código-fonte, dados e documentos.

Como afirma a documentação do Google Cloud Platform (2023), "um repositório na nuvem é um serviço que fornece armazenamento de arquivos na internet. Ele pode ser usado para armazenar arquivos pessoais, como fotos, documentos e vídeos, ou para armazenar arquivos de trabalho, como código-fonte, dados e documentos".

Um repositório na nuvem oferece uma série de vantagens em relação a um repositório local, incluindo:

- Segurança: os arquivos armazenados em um repositório na nuvem são protegidos contra perda ou danos, pois estão armazenados em servidores remotos.
- Acessibilidade: os arquivos armazenados em um repositório na nuvem podem ser acessados de qualquer dispositivo com conexão à internet.
- Escalabilidade: os repositórios na nuvem podem ser facilmente dimensionados para atender às necessidades de armazenamento.

O livro "Gestão de configuração de software" (2019, p.66), de Roberto Cunha, afirma que "os repositórios na nuvem oferecem uma série de vantagens em relação a um repositório local, incluindo segurança, acessibilidade e escalabilidade".

Entretanto, os repositórios na nuvem também apresentam alguns riscos, como:

- Segurança: os arquivos armazenados em um repositório na nuvem podem ser acessados por pessoas não autorizadas, se as medidas de segurança não forem implementadas corretamente.
- Custo: os serviços de repositório na nuvem podem ser caros, dependendo do tamanho do armazenamento necessário.

Os repositórios na nuvem são uma alternativa segura e acessível para armazenar arquivos. Eles oferecem uma série de vantagens em relação aos repositórios locais, mas também apresentam alguns riscos que devem ser considerados.

Um repositório de usuário é um local seguro para armazenar dados de usuário, como informações pessoais, preferências e histórico de navegação. Ele pode ser usado por empresas, organizações e indivíduos para gerenciar os dados de seus usuários.

Como afirma a documentação do Microsoft Azure Active Directory (2023), "um repositório de usuário é um local seguro para armazenar dados de usuário, como informações pessoais, preferências e histórico de navegação. Ele pode ser usado por empresas, organizações e indivíduos para gerenciar os dados de seus usuários".

Um repositório de usuário pode ser usado para uma variedade de propósitos, incluindo:

- Identificação e autenticação de usuários: um repositório de usuário pode ser usado para armazenar informações de identificação de usuário, como nome de usuário, senha e e-mail. Isso pode ser usado para identificar e autenticar usuários quando eles se conectam a um sistema ou aplicativo.

- Gerenciamento de acesso: um repositório de usuário pode ser usado para armazenar informações sobre as permissões de acesso de um usuário. Isso pode ser usado para controlar quais usuários têm acesso a quais recursos.

- Personalização: um repositório de usuário pode ser usado para armazenar informações sobre as preferências de um usuário. Isso pode ser usado para personalizar a experiência do usuário em um sistema ou aplicativo.

O livro "Gestão de configuração de software" (2019, p.67), de Roberto Cunha, afirma que "um repositório de usuário é uma ferramenta essencial para qualquer organização que lide com dados de usuário. Ele ajuda a proteger os dados de usuários, gerenciar o acesso a recursos e personalizar a experiência do usuário".

Entretanto, os repositórios de usuário também apresentam alguns riscos, como:

- Segurança: os dados de usuário armazenados em um repositório de usuário podem ser acessados por pessoas não autorizadas, se as medidas de segurança não forem implementadas corretamente.
- Privacidade: os usuários podem estar preocupados com a privacidade de seus dados quando eles são armazenados em um repositório de usuário.

Os repositórios de usuário são uma ferramenta poderosa para gerenciar dados de usuário. Eles oferecem uma série de vantagens, mas também apresentam alguns riscos que devem ser considerados.

Os repositórios locais, na nuvem e de usuário são ferramentas essenciais para armazenar e gerenciar arquivos, dados e informações de usuário. No entanto, para que sejam eficazes, é importante que esses repositórios estejam sincronizados entre si.

A sincronização entre os repositórios permite que os usuários acessem seus dados de qualquer lugar e em qualquer dispositivo. Também ajuda a garantir que as alterações feitas em um repositório sejam refletidas nos outros.

Existem várias maneiras de sincronizar os repositórios. Uma opção é usar um serviço de sincronização de arquivos, como o Dropbox ou o Google Drive. Esses serviços permitem que os usuários sincronizem seus arquivos entre computadores, dispositivos móveis e a nuvem.

Outra opção é usar um sistema de controle de versão, como o Git ou o Mercurial. Esses sistemas permitem que os usuários rastreiem as alterações feitas em arquivos e as sincronizem entre repositórios locais e na nuvem.

Ainda outra opção é usar uma ferramenta de gerenciamento de identidade e acesso, como o Microsoft Azure Active Directory ou o Google Cloud Identity. Essas ferramentas permitem que os usuários sincronizem suas credenciais de acesso entre repositórios de usuário locais e na nuvem.

Independentemente da opção escolhida, é importante que a sincronização entre os repositórios seja feita de forma segura e eficiente. As medidas de segurança devem ser implementadas para proteger os dados dos usuários, e o processo de sincronização deve ser projetado para ser rápido e confiável.

1.3 – Desafio do semestre

O desafio do semestre consiste na validação do manual e do processo de verificação da qualidade de software já existente na empresa.

A empresa está fazendo a padronização dos softwares visando uma arquitetura de dados com qualidade (boas práticas) a fim de obter as certificações de qualidade. Para isso, elaborou um manual do usuário que precisa ser verificado, analisando se as regras estão de acordo com os padrões internacionais exigidos para as certificações. Necessita também pensar nos momentos de validar-implementar e monitorar a aplicação desse manual e finalmente faz-se necessário um repositório/biblioteca para a sincronia entre elas padronizando a nomeação dos arquivos.

1.4 – Objetivos: geral e específicos

Para o presente trabalho foram estabelecidos um objetivo geral e três específicos:

1.4.1 Objetivo geral

Validação dos manuais VCI e guia de estilos documentos visando a certificação ISO/IEC 25040 – Sistemas e Engenharia de Software.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Levantar a situação atual da empresa;
- b) Buscar alternativas de solução para o desafio apresentado;
- c) Apresentar o plano de ação para a validação dos manuais.

1.5 – Metodologia da pesquisa

A metodologia de pesquisa será a pesquisa de campo. A pesquisa de campo é um método de coleta de dados que envolve a observação direta de fenômenos em seu ambiente natural. Segundo Gil (1999), a pesquisa de campo é especialmente útil em situações em que o pesquisador precisa entender o contexto em que o fenômeno ocorre. Para isso, é necessário escolher adequadamente o local e o momento da pesquisa, além de definir as técnicas de coleta de dados apropriadas.

Uma das principais técnicas de coleta de dados em pesquisa de campo é a entrevista. Segundo Lakatos e Marconi (2017), a entrevista pode ser estruturada, semiestruturada ou não estruturada, dependendo do grau de padronização das perguntas. A entrevista pode ser feita com indivíduos ou grupos de pessoas, e pode ser realizada tanto de forma presencial quanto por meio de tecnologias de comunicação à distância.

Além da entrevista, outras técnicas de coleta de dados em pesquisa de campo incluem a observação direta, a análise de documentos e a aplicação de questionários. É importante que o pesquisador escolha as técnicas adequadas para cada situação, levando em consideração o tipo de informação que deseja coletar e as limitações do ambiente de pesquisa.

1.5.1– Métodos e técnicas para o levantamento dos dados

a) Pesquisa bibliográfica

Com base nos estudos de Lakatos e Marconi (2017), a pesquisa bibliográfica é uma técnica que permite coletar dados a partir de informações já publicadas, tais como livros, artigos, dissertações e teses, entre outros. Esse tipo de pesquisa é útil para a construção de um conhecimento mais aprofundado e fundamentado sobre o tema em questão, além de ser uma importante ferramenta na produção acadêmica e científica.

Pesquisa bibliográfica pode ser resumida como:

A busca de informações bibliográficas, seleção de documentos que se relacionam com o problema de pesquisa (livros, verbetes de enciclopédia, artigos de revistas, trabalhos de congressos, teses etc.)

e o respectivo fichamento das referências para que sejam posteriormente utilizadas (na identificação do material referenciado ou na bibliografia final). (MACEDO, 1994, p. 13)

Sua importância é realçada por Andrade (2010, p. 25) “A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas”.

Segundo Gil (2017, p. 45), “a pesquisa bibliográfica é um procedimento que envolve a busca e análise de materiais teóricos publicados, como livros, artigos de periódicos, dissertações e teses, com o objetivo de coletar informações relevantes para a pesquisa em questão.

Esse método foi utilizado em todo trabalho para levantar diferentes informações.

683

b) Pesquisa na internet

Conforme destacado por Santos (2013), a pesquisa de internet é uma técnica que consiste na busca de informações em fontes disponíveis na rede mundial de computadores. A pesquisa de internet tem sido muito utilizada em diferentes áreas do conhecimento, devido à grande quantidade de informações disponíveis na internet, além da praticidade e rapidez na busca por essas informações. No entanto, é preciso tomar cuidado com a confiabilidade e atualidade das fontes encontradas, uma vez que nem todas as informações disponíveis na internet são confiáveis e podem não ser atualizadas.

De acordo com Gil (2017), a pesquisa de internet é uma técnica que tem ganhado cada vez mais espaço na produção acadêmica e científica, devido à facilidade de acesso à informação proporcionada pela rede mundial de computadores. Dessa forma, a pesquisa de internet pode ser uma técnica valiosa para a pesquisa científica, desde que realizada com cautela e critério na seleção das fontes.

Esse método foi utilizado em todo trabalho para levantar diferentes informações.

c) Pesquisa documental

Ao realizar uma análise documental, é importante que o pesquisador considere os documentos como formas de conhecimento, uma vez que eles foram criados com um propósito específico e destinados a um determinado público. (FLICK, 2009).

Segundo Silva e Menezes (2005), a pesquisa documental é uma técnica que se baseia na análise de documentos para a obtenção de informações relevantes sobre o tema em questão. Esses documentos podem ser de diversas naturezas, como textos, imagens, áudios, vídeos, entre outros, e são obtidos em fontes diversas, como arquivos, bibliotecas, museus, entre outros. A pesquisa documental é uma técnica muito utilizada em pesquisas que envolvem a história, a cultura e a sociedade, uma vez que permite a análise de registros que ajudam a compreender o contexto em que determinado fenômeno ocorreu.

Rudio (2008) ainda ressalta que a pesquisa documental é uma técnica que visa obter informações a partir da análise de documentos escritos, impressos ou digitais, que possuem valor científico, histórico ou cultural. A pesquisa documental permite ao pesquisador encontrar fontes originais para a sua pesquisa, além de possibilitar a comparação de diferentes documentos, que podem ajudar a verificar a veracidade das informações encontradas. Ainda de acordo com o autor, a pesquisa documental é uma técnica muito utilizada em áreas como história, ciências sociais, arqueologia e museologia.

Esse método foi utilizado para avaliar os manuais VCI Siemens e Test Suite fornecidos pela empresa.

d) Entrevista informal

Para Laville e Dionne (1999, p. 178-190) a entrevista não estruturada não significa a falta de guia, tanto que, vem sendo um dos principais métodos de pesquisa nos tempos atuais, mesmo assim, o questionário tradicional, uma entrevista totalmente estruturada, continua sendo bastante utilizada. Mas há um interesse nesse tipo de entrevista, tendo ou não um roteiro com as perguntas.

A entrevista não estruturada explicada por Gil (1999, p. 130):

Este tipo de entrevista é o menos estruturado possível e só se distingue da simples conversação porque tem como objetivo básico a coleta de dados. O que se pretende com entrevistas deste tipo é a obtenção de uma visão geral do problema pesquisado, bem como a identificação de alguns aspectos da personalidade do entrevistado.

Esse método foi utilizado quando o Eduardo Nagabe, automotista da empresa deu uma entrevista em sala de aula no dia 30 de julho de 2023.

e) *Brainstorming*

De acordo com Oliveira (2016), o *brainstorming* é uma técnica de criatividade que tem como objetivo gerar ideias de forma livre e espontânea por meio da associação livre de pensamentos e ideias. A técnica é especialmente útil para resolver problemas ou gerar soluções criativas, uma vez que estimula a livre associação de ideias, sem restrições ou críticas. Durante o processo de brainstorming, o importante é gerar o maior número possível de ideias, sem se preocupar com a qualidade ou viabilidade das mesmas, para depois selecionar e aprimorar as ideias mais promissoras.

Segundo Buzan e Buzan (2010, p. 60), o *brainstorming* é uma técnica que busca: "gerar um grande número de ideias em um curto espaço de tempo, incentivando a criatividade, a espontaneidade e a liberdade de expressão". A técnica é fundamentada em um ambiente colaborativo e livre de julgamentos, permitindo que todas as ideias sejam consideradas e avaliadas posteriormente.

Esse método foi utilizado em momentos de debate nas reuniões da nossa equipe.

1.5.2 – Métodos e técnicas para a análise dos dados

a) *Benchmarking*

O *benchmarking* é uma técnica de gestão que visa identificar as melhores práticas de uma determinada indústria ou organização e adaptá-las para aprimorar os processos e resultados de outra empresa (CAMP, 1995). Por meio

dessa ferramenta, é possível avaliar o desempenho de uma organização em relação aos seus concorrentes e identificar oportunidades de melhoria (CUCCHI; BARBIERI; MARIANI, 2015).

O processo de *benchmarking* é dividido em quatro etapas: planejamento, análise, adaptação e implementação (FERREIRA; TORKOMIAN, 2011). Na fase de planejamento, a empresa define os objetivos do *benchmarking* e as fontes de informação que serão utilizadas. Já na análise, a organização coleta, avalia e compara os dados obtidos com as melhores práticas identificadas. Na etapa de adaptação, a empresa modifica suas práticas para se adequar aos padrões de excelência identificados e, por fim, na fase de implementação, as práticas modificadas são colocadas em prática.

O *benchmarking* pode ser aplicado em diversas áreas, tais como produção, vendas, marketing e recursos humanos. Em todos os casos, a técnica pode trazer benefícios como redução de custos, aumento da produtividade e da qualidade dos produtos e serviços oferecidos (CAMP, 1995).

Entretanto, é importante ressaltar que o *benchmarking* não deve ser utilizado como uma forma de copiar as práticas de outras empresas, mas sim como uma fonte de inspiração para aprimorar os processos internos. Além disso, é necessário avaliar se as práticas identificadas são aplicáveis à realidade da organização, considerando as particularidades do mercado em que atua (FERREIRA; TORKOMIAN, 2011).

b) Matriz SWOT

A matriz SWOT, também conhecida como FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças), é uma ferramenta de análise estratégica amplamente utilizada no contexto empresarial. De acordo com Kotler e Armstrong (2017), a matriz SWOT é uma metodologia que auxilia as organizações a avaliar seus fatores internos (forças e fraquezas) e fatores externos (oportunidades e ameaças) para desenvolver estratégias eficazes. Por meio dessa análise, as empresas podem identificar áreas de melhoria, bem como oportunidades de mercado que podem ser exploradas.

No entanto, é importante observar que a aplicação da matriz SWOT deve ser realizada de forma crítica e contextualizada, considerando a situação específica de cada empresa. Conforme ressaltado por Mintzberg, Ahlstrand e Lampel. (2019), a análise SWOT deve ser complementada por outras ferramentas e considerações, levando em conta a complexidade do ambiente de negócios. Portanto, a matriz SWOT deve ser parte de um processo mais amplo de planejamento estratégico, como mencionado por Porter (2018), para que as informações geradas possam ser traduzidas em ações concretas e eficazes que beneficiem a organização.

A Figura 1 mostra o exemplo de Matriz SWOT.

Figura 1 - Matriz SWOT



Fonte: Meets (2023).

Esse método foi utilizado na estação 2.3, referente ao contexto atual da empresa estudada.

c) Matriz G.U.T

De acordo com Silva e Zanini (2019), a Matriz GUT é uma ferramenta simples e eficaz para a priorização de problemas, permitindo que as empresas gerenciem suas questões críticas de forma mais eficiente. Segundo os autores, a Matriz GUT é composta por três critérios de avaliação: gravidade, urgência e tendência, cada um com uma escala de pontuação de 1 a 5. A soma das

pontuações desses critérios resulta em um valor chamado de GUT, que é utilizado para classificar os problemas em uma escala de prioridade, assim apresentado na figura 2.

Figura 2 - Matriz GUT

688

G GRAVIDADE	U URGÊNCIA	T TENDÊNCIA
5 = extremamente grave	5 = precisa de ação imediata	5 = irá piorar rapidamente se nada for feito
4 = muito grave	4 = é urgente	4 = irá piorar em pouco tempo se nada for feito
3 = grave	3 = o mais rápido possível	3 = irá piorar
2 = pouco grave	2 = pouco urgente	2 = irá piorar a longo prazo
1 = sem gravidade	1 = pode esperar	1 = Não irá mudar

Fonte: Jr Eng (2023).

Além disso, de acordo com Miranda e Garcia (2020), a Matriz GUT também pode ser utilizada para a identificação de oportunidades de melhoria na empresa. Através dessa ferramenta, é possível identificar as questões que apresentam maior potencial de impacto positivo na organização, permitindo que a empresa foque seus esforços na implementação de soluções que gerem maiores benefícios.

No entanto, é importante ressaltar que a utilização da Matriz GUT deve ser feita de forma cuidadosa e criteriosa. Conforme apontado por Lopes e Souza (2018), a análise dos problemas e a atribuição de pontuações aos critérios devem ser feitas com base em informações confiáveis e precisas. Caso contrário, a classificação dos problemas pode ser comprometida, o que pode levar a decisões equivocadas por parte da empresa.

Esse método foi utilizado na estação 2.3, para a priorização das ameaças e fraquezas da SWOT.

1.5.3 – Métodos e técnicas para o plano de ação

a) 5W2H

O método 5W2H é uma ferramenta utilizada na gestão empresarial para a definição de objetivos e elaboração de projetos. Esse método consiste em responder às perguntas *what* (o quê), *why* (por que), *where* (onde), *who* (quem), *when* (quando), *how* (como) e *how much* (quanto custa) relacionadas a uma atividade ou projeto. Através dessas respostas, é possível estabelecer metas, planejar ações e mensurar resultados.

689

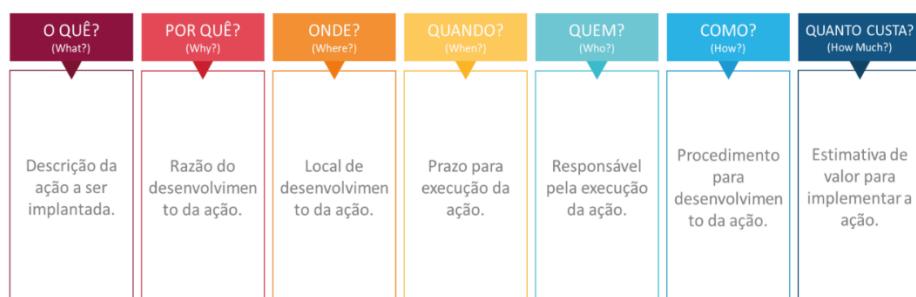
Segundo Rezende (2016), o método 5W2H é uma ferramenta simples e eficaz para a organização e planejamento de projetos. Ele permite que os objetivos sejam claramente definidos e as ações necessárias sejam identificadas, facilitando a execução do projeto. Além disso, o 5W2H pode ser aplicado em diferentes áreas da empresa, desde a gestão de projetos até a definição de processos e procedimentos.

No entanto, é importante lembrar que o método 5W2H não é uma solução mágica para todos os problemas empresariais. De acordo com Oliveira (2015), é necessário que a empresa tenha um planejamento estratégico bem definido e uma visão clara de onde quer chegar, para que o método seja efetivo. Além disso, é fundamental que as respostas às perguntas do 5W2H sejam precisas e realistas, evitando assim a definição de objetivos inatingíveis.

Para o trabalho realizado, será uma excelente ferramenta para a definição de ações, prazos e responsáveis, com vistas ao atingimento das metas definidas.

A figura 3 ilustra o método 5W2H.

Figura 3 - 5W2H



Fonte: High Jump (2023).

b) Plano descritivo do 5W2H

O plano descritivo do 5W2H é uma ferramenta amplamente utilizada no gerenciamento de projetos e na elaboração de planos de ação. Segundo Maximiano (2018), o 5W2H é uma metodologia que visa responder a sete questões-chave: What (o que será feito), Why (por que será feito), Where (onde será feito), When (quando será feito), Who (por quem será feito), How (como será feito) e How much (quanto custará). Essas questões, de acordo com o autor, fornecem um guia completo para a definição e execução de tarefas e projetos, garantindo clareza e eficiência no processo.

A utilização do 5W2H é especialmente valiosa na gestão de projetos complexos (PMBOK, 2017). Como destacado no guia PMBOK, essa metodologia auxilia na identificação de responsabilidades, prazos e recursos necessários para a execução bem-sucedida de um projeto. Além disso, o 5W2H contribui para a comunicação eficaz entre as partes envolvidas, alinhando expectativas e garantindo que todos compreendam os detalhes do plano.

No entanto, é importante ressaltar que a implementação do 5W2H requer um planejamento cuidadoso e a participação ativa das equipes (KERZNER, 2018). Conforme mencionado por KERZNER, o sucesso do plano depende da definição precisa das respostas às sete questões e do acompanhamento constante para garantir que as ações estejam alinhadas com os objetivos estratégicos da organização. Portanto, o 5W2H é uma ferramenta poderosa quando usada corretamente, promovendo a eficácia na execução de tarefas e projetos.

Esse método foi utilizado logo abaixo do quadro do 5W2H para explicação do mesmo.

c) Cronograma de GANTT

O cronograma Gantt, desenvolvido por Henry L. Gantt no início do século XX, é uma ferramenta de gestão de projetos amplamente utilizada para o planejamento e acompanhamento de tarefas ao longo do tempo. De acordo com

Pinto (2020), o cronograma Gantt é uma representação visual que organiza as atividades de um projeto em uma linha do tempo, permitindo uma visão clara das datas de início, término e duração de cada tarefa. Essa abordagem é fundamental para o gerenciamento eficaz de projetos, pois facilita o monitoramento do progresso e a identificação de possíveis atrasos.

A aplicação do cronograma Gantt é particularmente relevante em projetos que envolvem múltiplas tarefas interdependentes (KERZNER, 2018). Como mencionado por Kerzner, essa ferramenta ajuda a identificar as relações entre as atividades e a determinar a sequência correta de execução, o que é crucial para evitar gargalos e atrasos desnecessários. Além disso, o cronograma Gantt permite a alocação eficiente de recursos, garantindo que cada tarefa seja executada no momento certo.

É importante ressaltar que o cronograma Gantt não é apenas uma ferramenta de planejamento, mas também um instrumento valioso para a comunicação e a tomada de decisões (MEREDITH & MANTEL Jr., 2019). Conforme apontado por esses autores, a visualização clara das datas de início e término das atividades facilita a comunicação entre os membros da equipe e os stakeholders do projeto. Além disso, o cronograma Gantt fornece uma base sólida para a identificação de desvios em relação ao plano original, permitindo a adoção de medidas corretivas de maneira oportuna.

A figura 4 ilustra o exemplo de cronograma de GATT.

Figura 4 – Cronograma de GANTT



Fonte: Pontotel (2023).

Esse método foi utilizado para demonstrar o tempo total necessário para colocar em prática o plano de ação.

1.6 – Fundamentação teórica

692

A fundamentação teórica serve para fornecer uma base teórica consistente para o tema de pesquisa abordado, com o objetivo de mostrar a relevância e originalidade da pesquisa, orientar a metodologia e análise de dados, além de estabelecer conexões com outros estudos já realizados na área. Os temas usados como base serão relacionadas a requisitos, engenharia de requisitos.

1.6.1 – Arquitetura de Dados

Arquitetura de Dados é um conjunto de modelos e regras que governam os dados e controlam como os dados coletados devem ser armazenados, organizados, integrados e usados nos sistemas de dados de uma organização. Em suma, a Arquitetura de Dados define padrões para todos os sistemas de dados como uma visão ou um modelo do funcionamento das interações dos sistemas de dados.

Para ROSENFELD e MORVILLE (2002, p.114):

Do ponto de vista da arquitetura de dados, a modelagem de dados é um processo que transforma dados brutos em informações valiosas para uma organização. Uma arquitetura de dados bem projetada é a base para garantir a integridade, consistência e acessibilidade dos dados.

Além disso, para TUPPER (2011, p.23):

A arquitetura de dados é como a espinha dorsal de uma organização, fornecendo a estrutura necessária para apoiar todas as atividades de coleta, armazenamento, processamento e análise de dados. Uma arquitetura bem projetada permite que uma empresa transforme dados em informações açãoáveis e insights valiosos.

A Arquitetura de Dados descreve como os dados são processados, armazenados e utilizados em um sistema de informações. Ele fornece critérios para operações de processamento de dados, a fim de possibilitar o design de fluxos de dados e também controlar o fluxo de dados no sistema.

693

1.6.2 – Biblioteca Padrão

A Biblioteca Padrão é um conjunto de módulos, funções e classes que fazem parte de uma linguagem de programação e estão disponíveis para uso sem a necessidade de instalações adicionais. Ela fornece funcionalidades essenciais que os programadores frequentemente utilizam ao desenvolver software.

.Lundh.(2001, p.15) afirma:

A biblioteca padrão é um tesouro de recursos para programadores. Ela contém uma vasta coleção de módulos e classes que fornecem funcionalidades essenciais, desde manipulação de arquivos e E/S de dados até suporte para estruturas de dados e algoritmos comuns. Dominar a biblioteca padrão é fundamental para se tornar um programador eficiente e produtivo

Cada linguagem de programação tem sua própria biblioteca padrão. Por exemplo, o Python tem uma ampla biblioteca padrão que inclui módulos como “os” para operações do sistema operacional, “math” para funções matemáticas e “datetime” para manipulação de datas e horas. O Java possui sua biblioteca padrão, que oferece classes para manipulação de coleções, manipulação de exceções e comunicação em rede, entre outros recursos.

Para Ramalho (2015), “a biblioteca padrão de uma linguagem de programação é o que torna essa linguagem viável para o desenvolvimento de software”. Ela fornece as ferramentas essenciais e as estruturas de dados comuns que os desenvolvedores precisam para realizar tarefas cotidianas de programação de maneira eficaz e eficiente.

Em resumo, a biblioteca padrão em programação é um conjunto de recursos predefinidos que facilitam tarefas comuns de desenvolvimento e é uma parte fundamental do ambiente de uma linguagem de programação. Ela

simplifica o processo de escrita de código e melhora a produtividade dos desenvolvedores.

1.6.3 – Repositório

694

Segundo Oliver (2010, p. 65) “Repositório é um formato de armazenamento de informações, documentos e processos.” Os desenvolvedores usam o repositório para fazer e gerenciar alterações no código-fonte de uma aplicação, eles precisam armazenar e compartilhar pastas, arquivos de texto e outros tipos de documentos ao desenvolver software. Um repositório tem recursos que permitem que os desenvolvedores rastreiem facilmente as alterações de código, editem arquivos simultaneamente e colaborem com eficiência no mesmo projeto em qualquer local.

O site Amazon (2023) afirma que, “um repositório permite que as equipes de desenvolvimento de software implementem várias alterações no código do programa de um software sem comprometer o código-fonte principal”. Em vez de aplicar as alterações diretamente na ramificação principal, eles usam recursos em um repositório para editar e revisar as alterações. Isso reduz o conflito de merge quando dois ou mais desenvolvedores estão editando a mesma parte do código.

Os desenvolvedores também usam repositórios para introduzir novos recursos ou correções de erros sem afetar a versão de produção da aplicação. Eles criam uma nova ramificação, ou cópia do código-fonte original, como um repositório local no qual trabalhar. Ao fazerem isso, os desenvolvedores garantem que as novas alterações sejam testadas adequadamente antes de serem lançadas aos clientes.

O GitHub é um exemplo de repositório baseado em nuvem que permite aos desenvolvedores armazenar e trabalhar em códigos de projetos de maneira organizada. O GitHub é baseado no Git, um sistema de versionamento e inclui recursos adicionais que melhoram a colaboração entre os desenvolvedores. Ele fornece uma interface gráfica que facilita o uso das funções do repositório.

O GitHub também se tornou uma comunidade online de código aberto para desenvolvedores. Os desenvolvedores podem se conectar com colegas participando de uma discussão, oferecendo ajuda e contribuindo com sua experiência em projetos públicos no GitHub.

Como o GitHub é o repositório mais popular e usado com frequência entre as comunidades de desenvolvedores em todo o mundo, esta postagem do blog se concentra especificamente nos repositórios do GitHub.

695

1.6.4 – Teste Suite

Segundo Valente (2020, p.49), “ Teste Suite é um conjunto de casos de teste, os quais são executados pelo framework de testes de unidade” .

O site Medium (2023) afirma que há vantagens em se trabalhar com teste suit:

Organização: Criar suítes de teste permite o agrupamento semântico e lógico dos testes, melhorando sua manutenibilidade. Os testes devem ser fáceis de serem mantidos, caso contrário, ficarão obsoletos muito rápido e a sua criação terá sido em vão.

Integração contínua: Ao definir as suítes de teste no arquivo de configuração, torna-se possível executar a suíte de testes através da linha de comando. Dessa forma, os testes podem ser executados periodicamente ou sempre que for realizado um deploy, por exemplo.

1.6.5 – Governança de Dados

Para Rêgo (2013, p.27), Governança de Dados “ é a função que representa o exercício da autoridade e o controle de estratégias, políticas, regras, procedimentos, papéis e atividades envolvidos com os ativos de dados”. Segundo o autor a Governança de Dados é considerada a função central do framework e influencia todas as demais funções do guia DAMA-DMBOK®.

Visualizamos na figura 5, a representação do framework do DAMA-DMBOK®.

Figura 5 – Funções de dados do DAMA-DMBOK®



Fonte: Rêgo (2020, p.11).

Segundo Rêgo (2020, p. 13), a Governança de Dados deve agregar valor. Para tanto, os programas de Governança de Dados com maior maturidade devem levar em conta a adoção de um escopo mais amplo, considerando:

Atuar também com uma visão mais apurada sobre os dados estratégicos da empresa, definindo-os e analisando os processos que produzem e se abastecem desses dados.

Identificar os problemas com os dados, propor e orquestrar a implementação das soluções necessárias para resolver ou pelo menos mitigar os problemas levantados.

Acompanhar e manter atualizado o backlog das iniciativas de melhoria com os dados.

Atuar como estrutura facilitadora, mantendo o alinhamento das expectativas das áreas de negócio e tecnologia envolvidas, eliminando eventuais resistências e conflitos e disseminando para toda a organização a necessidade e os benefícios obtidos a partir dos dados governados.

1.6.6 – Certificação em T.I

Certificação T.I. é um processo de avaliação e reconhecimento de competências profissionais em tecnologia da informação. Ele destaca que a certificação T.I. é um processo, ou seja, envolve uma série de etapas, como a avaliação das competências do profissional. Além disso, a certificação reconhece as competências profissionais, que são essenciais para o sucesso na carreira.

697

Como afirma Barros (2022, p. 5):

O crescimento constante do outsourcing de Tecnologia da Informação (TI) e a necessidade de atestar o conhecimento de um profissional sobre uma determinada ferramenta têm estimulado o crescimento da certificação profissional no mercado de trabalho. Para permanecer dentro das exigências desse mercado, enquanto profissional de TI, é essencial buscar maneiras de comprovar as habilidades adquiridas, bem como expandi-las.

O mercado de trabalho está cada vez mais competitivo. É fundamental estabelecer diferenciais para que o profissional obtenha mais chances de se manter no mercado fazendo o que gosta e sendo bem remunerado por isso. Neste contexto, a certificação tem sido tema recorrente entre os profissionais de TI, como forma de estar à frente dos demais profissionais.

As certificações em TI são uma forma importante de crescer profissionalmente, ao mesmo tempo em que geram reconhecimento no mercado de trabalho.

1.6.7 – ISO/IEC 25040

"A IEC 25040 é um conjunto de normas internacionais que fornece um framework para a avaliação de produtos de software." (IEC 25040:2011 p. 1). A norma foi desenvolvida pela *International Electrotechnical Commission* (IEC) e foi publicada pela primeira vez em 2011. "O processo de avaliação de software definido pela IEC 25040 consiste em seis etapas." (IEC 25040:2011, p. 2)

1. Planejamento e gestão: Esta etapa envolve a definição dos objetivos da avaliação, a seleção dos avaliadores e a elaboração do plano de avaliação.

2. Análise de requisitos: Esta etapa envolve a análise dos requisitos do software para determinar se eles são completos, consistentes e verificáveis.
3. Análise de arquitetura: Esta etapa envolve a análise da arquitetura do software para determinar se ela é consistente com os requisitos.
4. Verificação: Esta etapa envolve a realização de testes para garantir que o software atende aos requisitos.
5. Validação: Esta etapa envolve a realização de testes para garantir que o software atende às necessidades do usuário.
6. Relatório de avaliação: Esta etapa envolve a elaboração de um relatório que documenta os resultados da avaliação.

A IEC 25040 é uma norma flexível que pode ser adaptada às necessidades específicas de cada organização. A norma pode ser usada para avaliar software de qualquer tamanho ou complexidade.

2 – ESTAÇÃO VIVENCIANDO A INDÚSTRIA

Nesta estação serão apresentados a história da empresa, a situação atual do ramo de mercado da empresa e o contexto da empresa.

2.1 – História da empresa estudada

É uma empresa de automação industrial fundada em 2002 em São José dos Pinhais, Paraná. A empresa fornece soluções para empresas e seus produtos, aplicando novas e já consagradas tecnologias no ramo de automação indústria (, 2023)

Conforme o site da empresa (2023) foi fundada por quatro colegas de trabalho que, após um longo período de planejamento, uniram-se com o propósito de prestar serviços e atuar no segmento de automação industrial. A empresa busca gerar soluções através das já consagradas e de novas tecnologias e nos mais diversos sistemas de controle, a fim de atender a

demandas do mercado nacional de logística e flexibilidade no transporte de materiais.

De acordo com o site é uma empresa que fornece soluções para empresas e seus produtos, aplicando novas e já consagradas tecnologias no ramo de automação indústria (empresa, 2023).

A empresa tem como visão ser o principal provedor de soluções com AGV'S, conforme pode ser visto na figura 4. A empresa também tem como missão tornar as empresas mais sustentáveis, facilitando a adoção de tecnologia e inovação (empresa, 2023).

Conforme descrito no site da empresa seus valores são: Amor e confiança, seu propósito é cocriar soluções de sucesso, para tornar o mundo mais colaborativo.

A empresa iniciou suas atividades em uma sede de 200 m² alugada em São José dos Pinhais. Em 2003, a empresa focou seus projetos no papel e na celulose, com um cliente de destaque, a Mili Papéis. Em 2004, a empresa passou para a produção de linha branca, com um cliente de destaque, a Eletroclux. Em 2005, a empresa consolidou sua área de projetos eletrônicos e desenvolveu um novo ramo, as cerâmicas, com um cliente de destaque, a Incepa. (, 2023).

Em 2006, a empresa recebeu a confiança do primeiro grande projeto de automação para a Renault, com um cliente de destaque, a ABB. Em 2009, a empresa desenvolveu seu primeiro produto próprio, um AGV ou Veículo Autônomo, com um cliente de destaque, a Durr. Em 2014, a empresa realizou o primeiro grande lote de AGVS para a linha Jetta da Volkswagen, com um cliente de destaque, a VW Anchieta. Em 2018, a empresa realizou três projetos com AGVS, sendo um deles um desenvolvimento inédito, o AGV tatame. Em 2019, a empresa realizou um projeto com 100 unidades de AGVS para a Mercedes-Benz do Brasil SBC. Em 2020, a empresa tornou-se o primeiro integrador oficial do Paraná do programa Finep inovacred 4.0. A empresa também participou de um startup de IoT, plataforma internet das coisas. (, 2023).

2.2 – Situação atual do ramo de mercado em que a empresa estudada atua

Conforme consultado no site da empresa ela trabalha atualmente no ramo da automação focando em robôs transportadores, e de acordo com o site da própria empresa. A empresa busca gerar soluções através das já consagradas e de novas tecnologias e nos mais diversos sistemas de controle, a fim de atender a demanda do mercado nacional de logística e flexibilidade no transporte de materiais.

Segundo a Grand View Research (2022), o ramo de robôs de transporte está em crescimento acelerado, com um mercado global estimado em US\$ 20,1 bilhões em 2022. Esse crescimento é impulsionado por uma série de fatores, sendo dois dos principais motivos: o aumento na demanda de automação em todos os setores e a redução de custos.

“Desde os tempos mais remotos, o homem vem tentando fazer com que utensílios e ferramentas substituam-no no trabalho, sendo o seu maior sonho criar um autômato que realize todas as suas funções operárias.” (ROSÁRIO, 2009, p.15)

A automação com robôs transportadores tem se destacado como uma tendência proeminente no cenário industrial global. Conforme apontado por Oliveira (2020), o mercado de automação está em constante crescimento devido à crescente demanda por eficiência operacional. Essa expansão é alimentada pela necessidade das empresas de otimizar seus processos logísticos, reduzir custos e atender às expectativas de entrega cada vez mais rápidas e precisas.

De acordo com Souza e Silva (2019), um dos principais impulsionadores desse crescimento é a automação em todos os setores da indústria. Os robôs transportadores desempenham um papel fundamental na evolução da logística, possibilitando a movimentação de materiais de maneira autônoma e segura. Essa tendência reflete a busca contínua por maior produtividade e eficiência em operações logísticas, promovendo a modernização das cadeias de suprimentos.

Outro fator crucial que alimenta o futuro promissor do mercado de automação com robôs transportadores é a redução de custos operacionais. Como enfatizado por Santos (2018), a automação permite uma gestão mais eficiente dos recursos, minimizando erros humanos e reduzindo o desperdício.

À medida que os avanços tecnológicos continuam a melhorar a acessibilidade e a adaptabilidade desses sistemas, espera-se que a automação com robôs transportadores continue a ser um componente integral da indústria global.

2.3 – Contexto atual da empresa estudada

701

Neste tópico abordaremos a situação atual da empresa.

Foram recebidos 2 documentos da empresa, sendo eles o V.C.I e o Guia de Estilos. O V.C.I refere-se a uma Interface de Controle de Versão, que é uma parte fundamental de sistemas de controle de versão. O V.C.I é uma interface que permite aos desenvolvedores gerenciar e controlar as diferentes versões de um software, projeto ou conjunto de arquivos. Essas interfaces oferecem funcionalidades para rastrear alterações, colaborar em projetos, documentar modificações e lidar com conflitos em códigos fonte.

Elas são amplamente usadas na indústria de desenvolvimento de software e em outros contextos onde o controle de versão é crítico para a gestão de mudanças e colaboração eficaz. Um Guia de Estilos, frequentemente chamado de "style guide" em inglês, é um conjunto de diretrizes e recomendações que estabelece padrões e convenções para a escrita, design, apresentação ou comportamento em um contexto específico. Os guias de estilos são amplamente usados em diferentes campos, incluindo design gráfico, redação, desenvolvimento de software, branding e até mesmo etiqueta social. Eles têm o propósito de promover a consistência, a clareza e a usabilidade ao estabelecer regras e padrões a serem seguidos. Por exemplo, em desenvolvimento de software, um guia de estilo de código define como o código deve ser formatado, quais convenções de nomenclatura devem ser seguidas e outras diretrizes para garantir que o código seja legível e mantido de forma consistente por toda a equipe de desenvolvimento.

Conforme a entrevista realizada com Eduardo Nagabe, automotista na empresa, a empresa está crescendo e alcançando mais clientes e mais mercados dentro da área de automação, principalmente com a venda de produtos chamados de AGV - (*Automated Guided Vehicle*) que é um veículo

autoguiado com a função de carregar e transportar materiais pelo interior da fábrica, depósitos e áreas de carregamento. Devido a isso a demanda de novos softwares, gera a necessidade de uma melhor gestão dos processos, visando atender normas de qualidade, agilidade nos processos.

Analizando o contexto da empresa foi possível desenvolver a matriz SWOT descrita na tabela 1.

702

Tabela 1: Matriz SWOT

FATORES INTERNOS	
PONTOS FORTES (+)	FRAQUEZAS (-)
<ul style="list-style-type: none"> - Time de programadores dentro da empresa; - Profissional engajado com o processo; - Produto inovador; 	<ul style="list-style-type: none"> - Processo de validação dos softwares centralizado em uma pessoa - Processo de validação frágil; - Falta de certificação TI
FATORES EXTERNOS	
OPORTUNIDADES (+)	AMEAÇAS (-)
<ul style="list-style-type: none"> - Ter sistemas de gestão de softwares robustos que sejam atraentes para novos negócios - Agilidade na confecção de novos softwares; - Atingir novos mercados. - Produto está alinhado com os requisitos de segurança e sustentabilidade que o mercado tem buscado 	<ul style="list-style-type: none"> - Não possuir um sistema robusto e perder negócios; - Concorrentes com processos de validação mais ágeis;

Fonte: Os autores (2023)

Pontos fortes: Através entrevista realizada em sala e com a visita acadêmica, foi possível perceber que a empresa tem conta com profissionais engajados e de variadas áreas do conhecimento.

Além disso o produto é inovador e com grandes diferenças de em relação a programação e o processo de fabril.

Fraquezas: ficou caracterizado na entrevista que o processo de validação hoje, depende de uma só pessoa, dificultando o processo e o crescimento. Quando houver mais demanda, pode tornar-se um gargalo

Oportunidades: com o conteúdo apresentado na entrevista, foi possível notar que a está passando por uma expansão justamente pelo aumento da demanda para o segmento. Os relatos de profissionais fora do país mostram a expansão que a empresa tem conseguido.

Ameaças: não se adequar a demandas do Mercado pode ser uma fraqueza, visto que existem grandes empresas já preparadas para o Mercado.

Com base nesse levantamento foi elaborada uma matriz GUT para priorizar as principais áreas de atuação, podendo ser observada na figura 7.

Figura 7 : Matriz GUT

Ameaça ou fraqueza	G	U	T	G.U.T
Falta de certificação TI	5	5	5	125
Não possuir um sistema robusto e perder negócios	4	5	4	100
Processo de validação frágil	4	4	4	64
Processo de validação de softwares centralizado em uma pessoa	3	4	4	48
Concorrentes com processos de validação mais ágeis	3	3	4	36

Fonte: Os autores (2023).

Junto a essas demandas faz-se necessário também a adequação da empresa a Normas internacionais de qualidade, dentre elas a ISO/ IEC 25040, que trata de uma norma para a avaliação de produtos de software.

3 – ESTAÇÃO TROCANDO IDEIAS

Nesta estação serão apresentados estudos de casos de empresas ou organizações que implementaram e alcançaram a certificação ISO/IEC 25040.

3.1 – Estudo de caso 1

Os dados desse estudo de caso foram obtidos utilizando o Quali-RES, e este é um caso diferente dos outros, pois a ISO/IEC 25040 é utilizada para funcionar junto com esta ferramenta de avaliação, como é descrito no próprio artigo de Oliveira (2013, p. 8) “O Quali-RES foi desenvolvido baseado em outros modelos para avaliação de produto de software em geral, como o proposto pela norma ISO 25040”.

O Quali-RES foi utilizado em uma situação real, no Núcleo da Tellessaúde da Universidade Federal de Pernambuco para fazer um teste definitivo para concluir se a ferramenta está pronta para uso.

O quadro 1 mostra o estudo de caso.

Quadro 1 – Estudo de caso 1 na Universidade Federal de Pernambuco

Onde foi feito?	Universidade Federal de Pernambuco
Qual era o problema?	A necessidade de um modelo de avaliação de software que atenda todos os requisitos necessários.
O que foi feito	Um modelo especialista para a avaliação de produto de software em geral, que foi testado em um sistema de registro eletrônico de saúde em desenvolvimento.
Quando foi feito?	2013
Como foi feito?	O Quali-RES foi aplicado no sistema eletrônico de saúde em desenvolvimento no Núcleo da Telessaúde da Universidade Federal de Pernambuco.
Resultados obtidos?	Os testes ocorreram como planejado e confirmaram que o Quali-RES pode ser utilizado em um ambiente real de desenvolvimento de sistemas para essa finalidade.
Observações:	Mesmo estando pronto para um ambiente real, ainda é dito que é necessário melhorar algumas limitações e fazer alguns ajustes.

704

Fonte: OLIVEIRA (2013).

3.2 – Estudo de caso 2

Os dados foram obtidos através do artigo que avalia a qualidade de software do Sistema Gerenciador do Governo Federal – SIAFI.

Como dito por DEMÉTRIO e HRDLICKA:

Este artigo caracteriza o sistema utilizado para registro, acompanhamento e controle da execução orçamentária, financeira e patrimonial do Governo Federal - O SIAFI, e o avalia na perspectiva dos usuários operacionais e de acordo com os padrões existentes das normas de qualidade de software. (2018, p.1)

A SIAFI passou por um processo de avaliação para obtenção da ISO/IEC 14598, que em 2012 passou a ser ISO/IEC 25041.

O quadro 2 mostra o estudo de caso.

Quadro 2 – Estudo de caso 2 na SIAFI

Onde foi feito?	SIAFI – Sistema Integrado de Administração Financeira
Qual era o problema?	Falta de confiabilidade da parte do usuário, falta de capacidade de suportar vários acessos simultâneos e falta de melhorias.
O que foi feito	Realização de avaliação junto aos usuários operacionais com o propósito de identificar níveis de satisfação, expectativas, problemas e receber sugestões de melhoria, caso sejam apresentadas. Compreender a importância da avaliação qualitativa de software em ambientes de corporativos públicos.

Quando foi feito?	2017.
Como foi feito?	Por meio de um processo de avaliação da qualidade, identificando pontos fracos e fortes de forma que, a partir de seu resultado, seja possível sugerir melhorias para uma futura versão do sistema.
Resultados obtidos?	Possibilitou identificar níveis de satisfação, problemas e realizar sugestão de melhorias, além de elaborar um modelo de avaliação pela seleção de fatores mais apropriados para se saber as reais necessidades do usuário.

Fonte: DEMÉTRIO e HRDLICKA (2018).

705

3.3 – Estudo de caso 3

Os dados desse estudo de caso foram obtidos para auxiliar com a gestão no Hospital Universitário da Universidade de São Paulo em união com a Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, foi utilizada a ISO/IEC 25040. Como descrito por Oliveira (2012, p. 10) “Para assegurar essa qualidade foi realizada uma avaliação do sistema PROCEnf-USP utilizando-se do Modelo de Qualidade proposto pela norma ISO/IEC 25010”

A utilização da ISO melhorou toda a gestão do hospital e consequentemente melhorar todo o processo que ocorre neste local.

O quadro 3 mostra o estudo de caso.

Quadro 3 – Estudo de caso 3 no Hospital Universitário da Universidade de São Paulo

Onde foi feito?	Hospital Universitário da Universidade de São Paulo.
Qual era o problema?	Um questionamento no desempenho funcional e da qualidade técnica do Sistema PROCEnf-USP.
O que foi feito	O desempenho foi avaliado através de várias coletas de dados.
Quando foi feito?	2012
Como foi feito?	Aplicando uma avaliação e utilizando os dados coletados nesta avaliação.
Resultados obtidos?	O sistema do hospital possuía 80% de desacordo nas características Eficiência de Desempenho e Confiabilidade, e com os problemas apontados nessas características entende-se que 80% dessas discordâncias com o teste podem ser resolvidas apenas melhorando essas duas características.
Observações:	A utilização desta ISO pode ser aplicada em outros hospitais para descobrir problemas parecidos com este estudo de caso.

Fonte: Hospital Universitário da Universidade de São Paulo (2012).

3.4 – Estudo de caso 4

Os dados do presente estudo de campo foram obtidos através de uma entrevista informal realizada com Alexandre Garcia no dia 16 de outubro de 2023 em São José dos Pinhais. Trata-se de uma empresa do ramo automotivo.

A empresa JTEKT, uma empresa de software sediada em São José dos Pinhais, implementou a norma ISO/IEC 25041:2012, que especifica um processo para a avaliação da qualidade de produtos. A implementação foi realizada em 2017 e teve como objetivo melhorar a qualidade dos produtos e serviços de software da empresa.

706

Problema

A empresa JTEKT enfrentava alguns problemas relacionados à qualidade de gestão dos indicadores e resultados relacionados ao estoque e produtividade:

- Alta taxa de defeitos;
- Problemas de estoque;
- Falta de conformidade com os requisitos do cliente.

O que foi feito

A implementação da ISO/IEC 25041:2012 foi dividida em três fases:

- Planejamento: Na primeira fase, a empresa definiu os objetivos da implementação, os recursos necessários e o cronograma.
- Implementação: Na segunda fase, a empresa desenvolveu um plano de avaliação de qualidade para cada produto e serviço de software. O plano incluiu testes de usabilidade, desempenho, segurança e conformidade.
- Monitoramento: Na terceira fase, a empresa implementou um processo de monitoramento e melhoria contínua da qualidade.

Como foi feito

A empresa JTEKT contratou uma consultoria especializada para auxiliar na implementação da norma. A consultoria realizou um diagnóstico da situação atual da empresa e elaborou um plano de implementação personalizado.

O plano de implementação incluiu as seguintes atividades:

- Treinamento para os funcionários da empresa sobre a norma ISO/IEC 25041:2012;
- Implementação de ferramentas e processos de avaliação da qualidade;
- Realização de testes de qualidade para os produtos e serviços de software da empresa;
- Elaboração de relatórios de avaliação da qualidade.

Resultados obtidos

A implementação da ISO/IEC 25041:2012 resultou nos seguintes benefícios para a empresa JTEKT:

- Redução da taxa de defeitos;
- Melhoria da gestão de estoque e produtividade, melhorando a gestão de custos.;
- Aumento da conformidade com os requisitos do cliente em 20%;
- Melhoria da satisfação dos clientes.

A implementação da ISO/IEC 25041:2012 foi um sucesso para a empresa JTEKT. A empresa conseguiu melhorar a qualidade de seus produtos e serviços de software, o que levou a um aumento da satisfação dos clientes e da competitividade da empresa.

Adicionais

O quadro 4 mostra o estudo de caso.

Quadro 4 – Estudo de caso 4 na empresa JTEKT

Onde foi feito?	JTEKT do Brasil
Qual era o problema?	Conseguir a certificação como diretriz corporativa. Todas as plantas do grupo estavam passando pelo processo
O que foi feito	Contratado uma consultoria para implantar a ISO. Medir os gaps e propor a solução
Quando foi feito?	2017
Como foi feito?	Criado um comitê interno multidisciplinar para implementar
Resultados obtidos?	Foi conseguido o certificado

Fonte: Elaboração dos autores a partir dos dados da entrevista (2023).

3.5 – Alternativas de solução para o desafio do semestre

Os dados para as alternativas de solução para o desafio do semestre foram obtidos através da comparação dos documentos VCI Siemens e Test Suite com as normas da ISO/IEC 25041.

O quadro 5 mostra as alternativas de solução.

708

Quadro 5 – Alternativas de solução para o desafio do semestre

Ameaça e fraquezas priorizadas	Alternativas de solução
Falta de certificação TI	Conseguir a certificação ISO 25041
Não possuir um sistema robusto e perder negócios	Aprimorar uma sistemática de validação de software
Processo de validação frágil	Verificar as fragilidades da documentação e propor soluções de melhorias para o sistema

Fonte: os autores (2023)

4 – ESTAÇÃO HORA DE FALAR

Nesta estação serão apresentados o check list para obtenção da ISO 25041, plano de ação para conseguir a certificação ISO 25041, plano de ação para aprimorar uma sistemática de validação de software, plano de ação para verificar as fragilidades e propor soluções e o cronograma para a aplicação do plano de ação para o desafio do semestre.

4.1 – Check list para obtenção da ISO 25041

Neste tópico, tendo como base a norma ISO/IEC25041 foi elaborado um *check list* para obtenção da certificação almejada. Os itens contêm o que se espera da empresa para atendimento dos requisitos. Avaliação dos manuais apresentados pela empresa com o filtro do *check list*, mostra que os manuais atendem a alguns requisitos exigidos pela norma.

Quadro 6 – Check list para obtenção da ISO 25041

Item	OK	NOK	Observação
A documentação do produto pode fornecer todas as informações necessárias para avaliar os requisitos de funcionalidade e usabilidade, bem como outras questões, como portabilidade e manutenibilidade. Pode ser possível obter acesso à documentação pertinente do produto de software sem realmente comprá-la, seja através do empréstimo dos documentos ou da compra de um	OK		

<p>conjunto de documentação. Embora a revisão da documentação do produto de software possa não ser tão eficiente quanto fazer um curso ou treinamento, ela pode se mostrar a opção mais econômica, especialmente se o avaliador possuir a experiência pertinente.</p>			
<p>Cursos de produtos são oferecidos para muitos produtos de software, seja pelo fornecedor ou por terceiros. No caso de produtos de software para os quais não existam cursos, pode ser possível organizar treinamento especial com usuários experientes ou desenvolvedores do produto. A vantagem que os cursos ou treinamentos de produtos oferecem é permitir que o avaliador se concentre em áreas específicas e obtenha informações específicas sobre a funcionalidade e usabilidade do produto em um curto período de tempo. Pode ser possível obter as mesmas informações por meio da revisão da documentação do produto, mas isso pode se mostrar mais demorado. O custo adicional de um curso ou treinamento precisa ser ponderado em relação à eficiência na obtenção de informações e à abrangência do material do curso.</p>	<p>Não aplicável a documentação aplicada, porém necessário para a certificação</p>		709
<p>A avaliação do processo de engenharia de software é um meio de determinar a qualidade do produto de software examinando os produtos intermediários do processo, ou seja, plano de qualidade do produto, especificações de requisitos, descrições de arquitetura, descrições de design detalhado, listagens de código, registros de verificação e validação, inspeção de código e registros de teste, etc. Para alcançar isso, é necessário definir o que constitui uma linha de base de documentação aceitável para os processos de engenharia de software que fornecerão garantia adequada na qualidade do produto de software resultante.</p>	<p>Não aplicável a documentação aplicada, porém necessário para a certificação</p>		
<p>Uma linha de base aceitável pode ser definida adaptando os requisitos da ISO/IEC 12207 ao nível de integridade alvo, a fim de especificar as atividades de desenvolvimento e suporte relacionadas necessárias. Isso consiste em determinar:</p> <p>processos necessários; documentação de saída de processo necessária; os requisitos de processo e documentação de saída de processo. Essa avaliação pode ser combinada com a determinação do nível de capacidade de processo do fornecedor, conforme definido na ISO/IEC 15504-2. A ISO/IEC 12207 pode ser usada para definir processos e resultados esperados a serem aplicados de acordo com os requisitos de nível de integridade do produto de software.</p>			
<p>Para sistemas com requisitos de alta integridade, podem ser necessários requisitos adicionais de processo e de produto de acordo com normas setoriais, como IEC 880, IEC 1508, DOA-167A, MOD-55, etc.</p>		NG	<p>Verificação é apenas realizada por um pessoa. Necessário criar um fluxo de aprovação</p>
<p>Em seguida, o plano de qualidade/desenvolvimento do fornecedor e os procedimentos metodológicos associados podem ser usados para avaliar a conformidade do fornecedor com essa linha de base de referência. O nível de conformidade pode ser determinado identificando as deficiências principais e avaliando seu impacto potencial na qualidade do produto de software. Avaliações adicionais ou soluções alternativas podem abordar o impacto das deficiências.</p> <p>Deve ser reconhecido que existem diversos processos de engenharia de software que são eficazes para diferentes organizações e tipos de produtos de software. O processo de avaliação deve ter a flexibilidade para acomodar uma variedade de processos e métodos de engenharia de software razoáveis.</p>			

<p>Recomenda-se que a revisão de engenharia de software seja realizada de forma escalonada. Quando se considera que o nível de integridade do software não requer uma avaliação completa do processo de engenharia de software, a revisão pode ser interrompida após a etapa I ou II.</p>			
<p>Uma revisão do histórico operacional com o fornecedor pode fornecer um meio muito eficaz de indicar a qualidade do produto de software. Isso é alcançado por meio da análise das vendas do produto de software e dos detalhes das indústrias e aplicações em que ele é utilizado. Essa revisão também aborda o histórico de revisões do software, a maneira como as revisões são mantidas, a forma como os relatórios de deficiência dos clientes são tratados e os detalhes das deficiências conhecidas. A maneira mais conveniente de realizar a revisão é entrevistar a equipe de engenharia, vendas e suporte ao cliente do fornecedor e examinar quaisquer registros de apoio.</p>	<p>Não aplicável a documentação aplicada, porém necessário para a certificação</p>		710
<p>a) As cifras de vendas devem ter pelo menos seis meses; ou seja, o número de vendas usado na avaliação incluirá apenas aquelas vendidas nos últimos seis meses antes da avaliação ocorrer. Esse critério é baseado no fato de que pode levar até seis meses para o produto de software ser entregue, instalado, comissionado e colocado em funcionamento;</p> <p>b) O produto de software deve ter passado por pelo menos uma revisão importante, e deve haver dados viáveis do histórico operacional disponíveis para essa revisão. Isso se baseia na suposição de que a qualidade do produto de software dependerá da quantidade de refinamento pela qual passou;</p> <p>c) Deve haver um meio para os usuários do produto de software enviarem relatórios de deficiência ao fornecedor, e deve haver evidências de que isso esteja acontecendo, e de que as disposições resultantes estejam sendo implementadas.</p>	<p>Não aplicável a documentação aplicada, porém necessário para a certificação</p>		
<p>a) Se o software foi produzido modificando outro produto e se o histórico operacional desse produto pode ser utilizado. Isso dependerá do número de alterações e da extensão das alterações feitas no produto de software;</p> <p>b) O número de unidades-ano de operação do produto de software. Isso é calculado pelos seguintes passos:</p> <p>Calcule o Ano de Vendas = (vendas iniciais [vendas totais no primeiro ano] + total final acumulado até seis meses a partir do presente [supondo que normalmente leva 6 meses de atraso antes de uma unidade estar operacional]) * (número de anos que o produto de software está no mercado) / 2.</p> <p>Calcule Unidades-Ano de Operação = (Ano de Vendas * ciclo de operação [porcentagem do tempo em que o software está operacional] * porcentagem de unidades efetivamente em operação [isso é pertinente, por exemplo, para firmware em que um número de unidades do hardware hospedeiro pode ser mantido como peças de reposição]);</p> <p>c) Se a experiência operacional fornece evidências pertinentes à funcionalidade necessária para a aplicação. Por exemplo, é usado em aplicações semelhantes por outros clientes?</p> <p>d) Se a experiência operacional fornece evidências de que a amplitude da funcionalidade do produto de software foi exercida. Por exemplo, foi usado em uma ampla variedade de aplicações e setores?</p> <p>e) O número de unidades-anos de operação para cada revisão do software e para cada opção especial do produto de software;</p>	<p>Não aplicável a documentação aplicada, porém necessário para a certificação</p>		

<p>f) As diferenças entre as revisões, a extensão das alterações e se as alterações estão isoladas;</p> <p>g) Se existem evidências documentadas para apoiar os dados do histórico operacional;</p> <p>h) Como as revisões do produto de software e as revisões de qualquer hardware relacionado são controladas e rastreadas;</p> <p>i) Se é possível solicitar uma revisão específica do produto de software e as implicações de solicitar uma revisão que não está atualizada;</p> <p>j) O processo do fornecedor para aceitar e resolver relatórios de deficiência recebidos dos clientes;</p> <p>k) Se os clientes são informados sobre as deficiências relatadas;</p> <p>l) Quaisquer deficiências pendentes no software e seu impacto.</p>			
<p>Uma revisão do histórico operacional com clientes reais que usam ou já usaram o produto de software em uma de suas aplicações permite ao avaliador obter respostas relativamente imparciais a perguntas específicas com base em condições de operação realistas. Dependendo de quão semelhantes são as aplicações dos clientes à aplicação proposta, a garantia obtida na qualidade geral ou na funcionalidade específica pode ser tão útil quanto a obtida a partir de prototipagem ou até mesmo de um amplo uso de testes. A maneira mais conveniente de conduzir a revisão é entrevistar os clientes em seus locais de operação e possivelmente até mesmo visualizar demonstrações ou registros de apoio.</p> <p>O avaliador que realiza uma revisão do histórico operacional com os clientes deve:</p> <p>a) Estabelecer o grau de semelhança das aplicações à(s) aplicação(ões) proposta(s);</p> <p>b) Tentar visualizar o produto de software em operação ou obter outras evidências de apoio;</p> <p>c) Questionar o(s) cliente(s) sobre a forma e qualidade do suporte fornecido pelo fornecedor;</p> <p>d) Determinar a quantidade de operação sem erros.</p>	<p>Não aplicável a documentação aplicada, porém necessário para a certificação</p>		
<p>A avaliação da capacidade de suporte do fornecedor e da capacidade de manter o software deve abordar:</p> <p>a) estabilidade financeira, experiência e capacidades;</p> <p>b) suporte ambiental para o desenvolvimento do produto, incluindo ferramentas de montagem, sistema operacional utilizado e manutenção e uso de outros componentes/bibliotecas;</p> <p>c) interfaces do produto com outros produtos ou grupos de produtos, incluindo padrões de interface;</p> <p>d) planos para envolvimento de terceiros;</p> <p>e) compromisso de recursos suficientes para o suporte do produto;</p> <p>f) base de clientes suficiente para justificar o suporte contínuo;</p> <p>g) serviço de manutenção suficiente para correção de bugs e suporte ambiental;</p> <p>h) referências adequadas da base instalada;</p> <p>i) procedimentos formalizados e suficientes de controle de lançamento e revisão, com evidências de prática;</p>	<p>Não aplicável a documentação aplicada, porém necessário para a certificação</p>		

<ul style="list-style-type: none"> j) testes de regressão formalizados e avaliação formal de alterações de design; k) procedimentos documentados e praticados de relatórios e resolução de problemas; l) sistema de qualidade em vigor; m) padrões usados para hardware e software; n) planos para desenvolvimento futuro; ou seja, estratégia em relação à posição atual no mercado; o) garantia do produto. 			
<p>A prototipagem é um método de avaliação que pode ser usado para resolver ou ajustar requisitos, determinar a viabilidade técnica de usar o produto de software ou eliminar desconhecidos ou riscos técnicos associados a requisitos específicos de funcionalidade ou usabilidade e sua implementação. A prototipagem pode ou não utilizar o conjunto completo de funcionalidades do produto de software ou abordar todo o conjunto de requisitos da aplicação.</p> <p>Deve-se notar que a prototipagem frequentemente requer que o fornecedor forneça acesso a equipamentos especializados, pessoal e documentação. Custos e implicações de cronograma para esses e outros fatores, como condições ambientais ou serviços especiais, devem ser considerados ao determinar a viabilidade da prototipagem do produto de software.</p> <p>Além dos requisitos gerais para uma avaliação, a prototipagem deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) usar exemplos que abordem adequadamente os requisitos sendo avaliados e forneçam uma recriação realista e simulação de parâmetros operacionais-chave; b) ser adequadamente documentada de forma que possa ser repetida por uma terceira parte; c) fazer uso de dados históricos pertinentes à aplicação proposta, quando disponíveis. 			<p>Empresa deve documentar formalmente a etapa de prototipagem de maneira a garantir que os requisitos sejam devidamente aplicados na fase de protótipos</p>
<p>Técnicas de avaliação podem estar relacionadas aos níveis de avaliação e às características de qualidade do software (veja o Anexo D). Os níveis de avaliação podem corresponder aos níveis de integridade para a avaliação. Métodos adicionais de avaliação incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) análise do design da arquitetura de software (manutenibilidade); b) análise de árvore de falhas do software (confiabilidade); c) teste estatístico de uso aleatório do produto de software (confiabilidade); d) análise dinâmica de código para verificar a sintaxe e a semântica para correção (confiabilidade); e) análise de riscos do design de software (confiabilidade); f) revisão da especificação de requisitos de software (funcionalidade); g) inspeção de código (funcionalidade); h) teste de caixa preta do software (funcionalidade); i) teste de benchmark (eficiência); j) análise de rastreabilidade de requisitos (manutenibilidade); k) simulação de falhas nas interfaces entre componentes (confiabilidade). <p>Para software complexo de alta integridade, a análise de árvore de falhas ou a análise de riscos do design de software podem ser usadas para isolar módulos de software "críticos" para avaliação. Isso pode eliminar a necessidade de realizar uma avaliação rigorosa em software que não tem impacto na integridade da aplicação.</p>	<p>OK</p>		

Fonte: os autores (2023).

4.2 – Plano de ação para conseguir a certificação ISO 25041

Os dados para a construção desse plano de ação foram obtidos através de pesquisas na internet e leitura da norma ISO/IEC 25041.

713

Nesse plano foram levantadas ações para avaliar a qualidade do software da , implementar as melhorias necessárias e solicitar uma auditoria de certificação.

O quadro 7 mostra o plano de ação.

Quadro 7 – Plano de ação para obtenção da ISO 25041

O QUE?	POR QUE?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO?
Avaliar o estado atual da qualidade de software da .	Obter a certificação ISO/IEC 25041 para a empresa possuir um processo de validação robusto.	Empresa Automação e Robótica.	De janeiro a março de 2024	Gerente da Qualidade	Auditoria interna ou contratação de uma empresa de consultoria especializada.	400 horas R\$ 25.000,00
Implementar as melhorias necessárias	Obter a certificação ISO/IEC 25041 para a empresa possuir um processo de validação robusto.	Empresa Automação e Robótica.	De janeiro a dezembro de 2024	Analista de Qualidade	Criação de políticas e procedimentos de qualidade de software, a implementação de controles de qualidade de software e o treinamento de funcionários em qualidade de software.	1000 horas R\$ 10.000,00
Solicitar uma auditoria de certificação na Empresa Bureau Veritas.	Para a obtenção da certificação ISO/IEC 25041 para a empresa possuir um processo	Empresa Automação e Robótica.	Janeiro 2025	Gerente de Qualidade	Entrando em contato com a empresa e contratando o serviço da mesma.	R\$ 25.000,00.

	de validação robusto e não perder negócios.					
--	---	--	--	--	--	--

Fonte: os autores (2023).

714

Foram realizados orçamentos com empresas de auditorias de certificações concorrentes da Bureau Veritas. O quadro 8 mostra o orçamento.

Quadro 8 - Orçamento de Auditoria de Certificação

EMPRESA	SERVIÇO	VALOR
Bureau Veritas	Auditoria para certificação ISO 25041	R\$ 25.000,00
DNV	Auditoria para certificação ISO 25041	R\$ 20.000,00
Intertek	Auditoria para certificação ISO 25041	R\$ 22.000,00

Fonte: Bureau Veritas; DNV; Intertek (2023)

Plano descritivo para avaliar o estado atual da qualidade de software da

Objetivo

- Avaliar o estado atual da qualidade de software da para verificar se a empresa atende aos requisitos da ISO/IEC 25041.

Prazo

- De janeiro a março de 2024

Recursos

- Gerente da Qualidade
- Equipe técnica

Metodologia

- A avaliação será realizada por meio de uma auditoria interna, realizada pelo Gerente da Qualidade e equipe técnica. A auditoria será baseada nos requisitos da ISO/IEC 25041.

Resultados esperados

- A avaliação deverá identificar as áreas de melhoria no processo de validação de software da .

Detalhes

- Definição do escopo da avaliação
- O Gerente da Qualidade deverá definir o escopo da avaliação, incluindo os produtos e processos de software que serão avaliados.
- Seleção da equipe de auditoria
- O Gerente da Qualidade deverá selecionar a equipe de auditoria, composta por profissionais com experiência em validação de software.
- Realização da auditoria interna
- A auditoria interna será realizada de acordo com os requisitos da ISO/IEC 25041. A equipe de auditoria deverá coletar evidências de que a empresa atende aos requisitos da norma.
- Elaboração do relatório de auditoria
- O relatório de auditoria deverá conter um resumo das atividades realizadas, as evidências coletadas e as conclusões da auditoria.

Custos

- Os custos da avaliação serão de R\$ 25.000,00.

Conclusão

- A avaliação do estado atual da qualidade de software da é um passo importante para a obtenção da certificação ISO/IEC 25041. A avaliação permitirá à empresa identificar as áreas de melhoria no processo de validação de software e tomar as medidas necessárias para atender aos requisitos da norma.

Plano descritivo para implementar as melhorias necessárias

Objetivo

- Implementar as melhorias necessárias no processo de validação de software da para atender aos requisitos da ISO/IEC 25041.

Prazo

- De janeiro a agosto de 2024

Recursos

- Analista de Qualidade
- Equipe técnica

Metodologia

- As melhorias serão implementadas por meio das seguintes ações:
- Definição das áreas de melhoria: O Analista de Qualidade, com o apoio da equipe técnica, irá realizar uma avaliação do estado atual da qualidade de software da para identificar as áreas de melhoria.
- Criação de políticas e procedimentos de qualidade de software: O Analista de Qualidade irá criar políticas e procedimentos de qualidade de software que atendam aos requisitos da ISO/IEC 25041.
- Implementação de controles de qualidade de software: O Analista de Qualidade irá implementar controles de qualidade de software para garantir que os produtos e processos de software atendam aos requisitos de qualidade.
- Treinamento de funcionários em qualidade de software: O Analista de Qualidade irá realizar treinamento de funcionários em qualidade de software para conscientizar os funcionários sobre a importância da qualidade de software.

Resultados esperados

- A implementação das melhorias deverá resultar em um processo de validação de software que atenda aos requisitos da ISO/IEC 25041.

Detalhes

- O Analista de Qualidade irá realizar uma avaliação do estado atual da qualidade de software para identificar as áreas de melhoria. A avaliação será baseada nos requisitos da ISO/IEC 25041.
- Criação de políticas e procedimentos de qualidade de software.
- O Analista de Qualidade irá criar políticas e procedimentos de qualidade de software que atendam aos requisitos da ISO/IEC 25041. As políticas e procedimentos definirão as responsabilidades e procedimentos para garantir a qualidade de software.
- Implementação de controles de qualidade de software.
- O Analista de Qualidade irá implementar controles de qualidade de software para garantir que os produtos e processos de software atendam aos requisitos de qualidade. Os controles de qualidade podem incluir testes, auditorias e revisão de documentação.
- Treinamento de funcionários em qualidade de software.
- O Analista de Qualidade irá realizar treinamento de funcionários em qualidade de software para conscientizar os funcionários sobre a importância da qualidade de software. O treinamento irá cobrir os conceitos básicos de qualidade de software, os requisitos da ISO/IEC 25041 e as políticas e procedimentos de qualidade da .

717

Custos

- Os custos da implementação das melhorias serão de R\$ 10.000,00.

Conclusão

- A implementação das melhorias no processo de validação de software é um passo importante para a obtenção da certificação ISO/IEC 25041. A implementação das melhorias irá garantir que a empresa tenha um

processo de validação de software robusto que atenda aos requisitos da norma.

Plano descritivo para solicitar uma auditoria de certificação na empresa Bureau Veritas

Objetivo

- Solicitar uma auditoria de certificação na Empresa Bureau Veritas para obter a certificação ISO/IEC 25041.

Prazo

- De janeiro a fevereiro de 2024

Recursos

- Gerente de Qualidade

Metodologia

- A solicitação da auditoria será feita pelo Gerente de Qualidade da , que entrará em contato com a Bureau Veritas para obter informações sobre o serviço e agendar a auditoria.
- Resultados esperados
- A auditoria será realizada pela Bureau Veritas, que irá verificar se a atende aos requisitos da ISO/IEC 25041. Se a empresa atender aos requisitos, será certificada.

Detalhes

- Contato com a Bureau Veritas
- O Gerente de Qualidade da empresa deverá entrar em contato com a Bureau Veritas para obter informações sobre o serviço de auditoria e agendar a auditoria. O contato pode ser feito por telefone, e-mail ou site da empresa.
- Contratação do serviço de auditoria

- Após obter informações sobre o serviço, o Gerente de Qualidade deverá assinar um contrato com a Bureau Veritas para contratar o serviço de auditoria. O contrato deverá definir os serviços a serem prestados, o cronograma da auditoria e o custo do serviço.
- Realização da auditoria
- A auditoria será realizada por auditores da Bureau Veritas. Os auditores irão verificar se a empresa atende aos requisitos da ISO/IEC 25041. A auditoria irá incluir uma revisão da documentação, entrevistas com funcionários e testes de software.

Custos

- Os custos da auditoria de certificação serão de R\$ 25.000,00.

Conclusão

- A solicitação da auditoria de certificação é um passo importante para a obtenção da certificação ISO/IEC 25041. A solicitação da auditoria irá garantir que a empresa seja avaliada por auditores independentes e que atenda aos requisitos da norma.

4.3 – Plano de ação para aprimorar uma sistemática de validação de software

Os dados para a construção desse plano de ação foram obtidos através da análise dos documentos VCI Siemens e Test Suite, fornecidos pela empresa.

Nesse plano foram levantadas ações para revisão dessa documentação.

O quadro 9 mostra o plano de ação.

Quadro 9 – Plano de ação para aprimorar uma sistemática de validação de software

O QUE?	POR QUE?	ONDE?	QUANDO ?	QUEM?	COMO?	QUANTO ?
Revisão da documentação VCI Siemens e documenta	A documentação não possui alguns requisitos	Empresa Automação e Robótica.	De 5 de janeiro até 5 de fevereiro de 2024.	Automatista Eduardo Nagabe.	Descrever na documentação os requisitos	200 horas.

ção Test Suite.	devidamente descritos.				faltantes, como por exemplo: validação de protótipos.	
-----------------	------------------------	--	--	--	---	--

Fonte: os autores (2023)

720

Plano descritivo para aprimorar uma sistemática de validação de software

Objetivo

- Revisão da documentação VCI Siemens e documentação Test Suite para incluir os requisitos faltantes.

Prazo

- De 5 de janeiro até 5 de fevereiro de 2024

Recursos

- Automotista Eduardo Nagabe

Metodologia

- A revisão da documentação será realizada pelo Automotista Eduardo Nagabe, que irá analisar a documentação existente para identificar os requisitos faltantes. Os requisitos faltantes serão então incluídos na documentação.

Resultados esperados

- A revisão da documentação irá garantir que a documentação esteja completa e que atenda aos requisitos da ISO/IEC 25041.

Detalhes

- Revisão da documentação VCI Siemens

- O Automotista Eduardo Nagabe irá analisar a documentação VCI Siemens para identificar os requisitos faltantes. Os requisitos faltantes podem incluir, por exemplo, os seguintes:
 - Requisitos para a validação de protótipos
 - Requisitos para a validação de software funcional
 - Requisitos para a validação de software não funcional
 - Revisão da documentação Test Suite
- O Automotista Eduardo Nagabe irá analisar a documentação Test Suite para identificar os requisitos faltantes. Os requisitos faltantes podem incluir, por exemplo, os seguintes:
 - Testes para validar a funcionalidade do software
 - Testes para validar o desempenho do software
 - Testes para validar a segurança do software
 - Edição da documentação
 - Os requisitos faltantes serão então incluídos na documentação VCI Siemens e documentação Test Suite. A edição da documentação será realizada pelo Automotista Eduardo Nagabe.

721

Custos

- Os custos da revisão da documentação serão de R\$ 20.000,00, incluindo os custos de pessoal.

Conclusão

- A revisão da documentação é um passo importante para a obtenção da certificação ISO/IEC 25041. A revisão da documentação irá garantir que a documentação esteja completa e que atenda aos requisitos da norma.

4.4 – Plano de ação para verificar as fragilidades e propor soluções

Os dados para a construção desse plano de ação foram obtidos através de pesquisas da internet.

Nesse plano foram levantadas ações para elaborar a ficha com o perfil profissional a ser contratado, contratar e integrar o novo funcionário.

O quadro 10 mostra o plano de ação.

Quadro 10 – Plano de ação para aprimorar uma verificar as fragilidades e propor soluções

722

O QUE?	POR QUE?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO?
Elaborar a ficha com o perfil profissional a ser contratado.	Aumentar a mão de obra técnica. Do processo de validação dos softwares que está centralizado em uma só pessoa.	Empresa Automação e Robótica.	De 15 de janeiro a 22 de janeiro de 2024.	Gerente de TI + Analista de RH responsável pelo recrutamento e seleção.	Definindo as habilidades, experiências e formação necessária para a execução da função de Engenheiro de Software.	40 horas
Contratar	Aumentar a mão de obra técnica. Do processo de validação dos softwares que está centralizado em uma só pessoa.	Empresa Automação e Robótica.	De fevereiro a março de 2024.	Analista de RH responsável pelas contratações.	Realizando entrevistas com os profissionais qualificados e interessados na vaga.	Média salarial: R\$ 10 mil - R\$ 25 mil por mês + encargos sociais - 200 horas.
Integrar o novo funcionário	Aumentar a mão de obra técnica. Do processo de validação dos softwares que está centralizado em uma só pessoa.	Empresa Automação e Robótica.	De 1 ao 8 de abril de 2024	Juntamente com uma equipe multidisciplinar com a alta direção envolvida	Inteirando o novo funcionário de suas funções.	300 horas

Fonte: os autores (2023)

Foram realizados orçamentos de salários para a vaga de engenheiro de software.

O quadro 11 mostra o orçamento.

Quadro 11 - Orçamento do salário da nova função de Engenheiro de Software.

EMPRESA	SERVIÇO	VALOR
Crossover	Engenheiro de Software	\$ 40.000 por ano
BTG Pactual	Engenheiro de Software	R\$ 11.500,00
Iteris Consultoria e Software	Engenheiro de Software	R\$ 10.500,00

Fonte: LinkedIn 2023)

Plano descritivo para elaborar a ficha com o perfil profissional ser contratado

723

Objetivo

- Elaborar a ficha com o perfil profissional a ser contratado para aumentar a mão de obra técnica do processo de validação de softwares, que está centralizado em uma só pessoa.

Prazo

- De 15 de janeiro a 22 de janeiro de 2024

Recursos

- Gerente de TI
- Analista de RH responsável pelo recrutamento e seleção

Metodologia

A elaboração da ficha com o perfil profissional a ser contratado será realizada em etapas:

- Reunião entre Gerente de TI e Analista de RH para definir as habilidades, competências, experiências e formação necessária a execução da função de Engenheiro de Software.
- Pesquisa de mercado para identificar as habilidades, competências, experiências e formação mais demandadas para a função de Engenheiro de Software.
- Elaboração da ficha com o perfil profissional a ser contratado.
- Aprovação da ficha pelo Gerente de TI.

Resultados esperados

- A elaboração da ficha com o perfil profissional a ser contratado irá garantir que a empresa contrate um profissional com as habilidades, competências, experiências e formação necessárias para atender às demandas do processo de validação de softwares.

Detalhes

Reunião entre Gerente de TI e Analista de RH

Na reunião entre Gerente de TI e Analista de RH, os dois profissionais deverão discutir os seguintes pontos:

- Quais são as principais atividades que o Engenheiro de Software irá realizar?
- Quais são as habilidades e competências técnicas necessárias para realizar essas atividades?
- Quais são as experiências e formação necessárias para o desenvolvimento dessas habilidades e competências?

Pesquisa de mercado

A pesquisa de mercado irá ajudar a identificar as habilidades, competências, experiências e formação mais demandadas para a função de Engenheiro de Software. A pesquisa poderá ser realizada por meio de entrevistas com profissionais da área, análise de vagas de emprego e consulta a sites de recrutamento e seleção.

Elaboração da ficha com o perfil profissional

A ficha com o perfil profissional deverá conter as seguintes informações:

- Habilidades e competências técnicas
- Experiências
- Formação

Aprovação da ficha pelo Gerente de TI

Após a elaboração da ficha com o perfil profissional, a mesma deverá ser aprovada pelo Gerente de TI. A aprovação da ficha garantirá que o perfil profissional a ser contratado esteja alinhado com as necessidades da.

Plano descritivo para contratar o novo funcionário

Objetivo

- Contratar um Engenheiro de Software para aumentar a mão de obra técnica do processo de validação de softwares, que está centralizado em uma só pessoa.

Prazo

- De fevereiro a março de 2024

Recursos

- Analista de RH responsável pelas contratações

Metodologia

O processo de contratação será realizado em etapas:

- Divulgação da vaga: A vaga será divulgada por meio de canais internos e externos, como sites de emprego, redes sociais e indicações de funcionários.
- Análise de currículos: Os currículos recebidos serão analisados pelo Analista de RH para identificar os candidatos que atendem aos requisitos da vaga.
- Entrevistas com os candidatos pré-selecionados: Os candidatos pré-selecionados serão entrevistados pelo Analista de RH para avaliar suas habilidades, competências e experiências.
- Entrevistas com os candidatos finalistas: Os candidatos finalistas serão entrevistados pelo Gerente de TI para avaliar sua adequação à cultura da empresa.
- Apresentação do candidato selecionado ao Gerente de TI: O Analista de RH apresentará o candidato selecionado ao Gerente de TI para aprovação.
- Contratação do Engenheiro de Software: O Gerente de TI aprovará a contratação do Engenheiro de Software.

Resultados esperados

A contratação de um Engenheiro de Software irá aumentar a mão de obra técnica do processo de validação de softwares, reduzindo a carga de trabalho do

profissional atual e garantindo que o processo seja realizado de forma mais eficiente e eficaz.

Detalhes

Divulgação da vaga

A vaga será divulgada por meio de canais internos e externos, como sites de emprego, redes sociais e indicações de funcionários. A divulgação da vaga deverá incluir as seguintes informações:

- Título da vaga
- Local de trabalho
- Salário
- Benefícios
- Requisitos

726

Análise de currículos

Os currículos recebidos serão analisados pelo Analista de RH para identificar os candidatos que atendem aos requisitos da vaga. Os requisitos da vaga incluem:

- Formação em Engenharia de Software ou áreas afins
- Experiência em validação de software
- Habilidades em testes de software
- Habilidades em análise de requisitos
- Habilidades em comunicação

Entrevistas com os candidatos pré-selecionados

- Os candidatos pré-selecionados serão entrevistados pelo Analista de RH para avaliar suas habilidades, competências e experiências. As entrevistas serão realizadas de forma presencial ou remota.

Entrevistas com os candidatos finalistas

- Os candidatos finalistas serão entrevistados pelo Gerente de TI para avaliar sua adequação à cultura da empresa. As entrevistas serão realizadas de forma presencial.

Apresentação do candidato selecionado ao Gerente de TI

O Analista de RH apresentará o candidato selecionado ao Gerente de TI para aprovação. A apresentação deverá incluir as seguintes informações:

- Currículo do candidato
- Resultados das entrevistas

Contratação do Engenheiro de Software

- O Gerente de TI aprovará a contratação do Engenheiro de Software. A contratação será formalizada por meio de um contrato de trabalho.

Custos

- Os custos da contratação do Engenheiro de Software serão de R\$ 10 mil a R\$ 25 mil por mês, incluindo salário, encargos sociais e benefícios. Os custos da contratação incluem também os custos das entrevistas e dos treinamentos.

Plano descritivo para integrar o novo funcionário

Objetivo

- Integrar o novo Engenheiro de Software contratado para aumentar a mão de obra técnica do processo de validação de softwares, que está centralizado em uma só pessoa.

Prazo

- De 1 a 8 de abril de 2024

Recursos

- TI
- RH

Metodologia

O processo de integração do novo Engenheiro de Software será realizado em etapas:

- Apresentação da empresa e da equipe: O novo funcionário será apresentado à empresa, à equipe e aos processos de trabalho.
- Apresentação do processo de validação de softwares: O novo funcionário será apresentado ao processo de validação de softwares da .
- Treinamento em testes de software: O novo funcionário será treinado em testes de software, incluindo testes funcionais, testes não funcionais e testes de segurança.
- Treinamento em análise de requisitos: O novo funcionário será treinado em análise de requisitos, incluindo a coleta, a análise e a especificação de requisitos.
- Treinamento em comunicação: O novo funcionário será treinado em comunicação, incluindo a comunicação oral, a comunicação escrita e a comunicação interpessoal.
- Treinamento em ferramentas e metodologias: O novo funcionário será treinado em ferramentas e metodologias de validação de software.
- Avaliação do treinamento: O novo funcionário será avaliado sobre o seu desempenho no treinamento.
- Acompanhamento do novo funcionário: O novo funcionário será acompanhado por um mentor por um período de tempo para garantir que ele se adapte à empresa e ao processo de validação de softwares.

Resultados esperados

- Ao final do processo de integração, o novo Engenheiro de Software estará apto a realizar suas funções de forma autônoma e segura.

Detalhes

- Apresentação da empresa e da equipe

O novo funcionário será apresentado à empresa, à equipe e aos processos de trabalho. A apresentação será realizada pelo Gerente de TI ou por outro funcionário de TI experiente.

- Apresentação do processo de validação de softwares

O novo funcionário será apresentado ao processo de validação de softwares da . A apresentação será realizada pelo Gerente de TI ou por outro funcionário de TI experiente.

- Treinamento em testes de software

O novo funcionário será treinado em testes de software, incluindo testes funcionais, testes não funcionais e testes de segurança. O treinamento será realizado por um profissional de testes experiente.

- Treinamento em análise de requisitos

O novo funcionário será treinado em análise de requisitos, incluindo a coleta, a análise e a especificação de requisitos. O treinamento será realizado por um profissional de análise de requisitos experiente.

- Treinamento em comunicação

O novo funcionário será treinado em comunicação, incluindo a comunicação oral, a comunicação escrita e a comunicação interpessoal. O treinamento será realizado por um profissional de comunicação experiente.

- Treinamento em ferramentas e metodologias

O novo funcionário será treinado em ferramentas e metodologias de validação de software. O treinamento será realizado por um profissional de TI experiente.

- Avaliação do treinamento

O novo funcionário será avaliado sobre o seu desempenho no treinamento. A avaliação será realizada pelo Gerente de TI ou por outro funcionário de TI experiente.

- Acompanhamento do novo funcionário

O novo funcionário será acompanhado por um mentor por um período de tempo para garantir que ele se adapte à empresa e ao processo de validação de softwares. O mentor será um funcionário de TI experiente que irá auxiliar o novo funcionário no seu dia a dia.

4.5 – Cronograma para a aplicação do plano de ação para o desafio do semestre

O cronograma de Gantt para aplicação do plano de ação para o desafio do semestre foi construído para avaliar os prazos de entrega das possíveis soluções propostas.

O quadro 12 mostra o cronograma.

730

Quadro 12 - Cronograma para a aplicação do plano de ação

Cronograma Selettra		nov/23	dez/23	jan/24	fev/24	mar/24	abr/24	mai/24	jun/24	jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24
1	Implementar ISO/IEC 25040.													
2	Revisar documentação VCI e Teste Suite													
3	Aumentar a mão de obra técnica													

Fonte: os autores (2023).

5 – ESTAÇÃO PRÓXIMO NÍVEL

Após percorrer as quatro estações anteriores, sugere-se como próximo nível de estudo uma avaliação da empresa de maneira mais abrangente, para que o *check list* seja aplicado de maneira completa, e assim entender o estado atual da empresa e o que se faz necessário para a obtenção da certificação.

Além deste ponto, é também oportuno, avaliar algumas outras normas aplicáveis a engenharia de software, como por exemplo a ISO/IEC 25030. Entretanto, é necessário aprofundar mais sobre os pilares de qualidade da empresa para que o diagnóstico e o plano de ação sejam mais assertivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao avaliar a trajetória que percorremos ao longo do trabalho, torna-se evidente que, em sua maioria, os objetivos foram alcançados de maneira satisfatória e a metodologia empregada desempenhou um papel crucial nesse sucesso.

A metodologia adotada demonstrou-se apropriada para o estudo. A escolha de abordagens específicas proporcionou uma estrutura sólida e coerente para a condução da pesquisa, contribuindo diretamente para os resultados obtidos.

A teoria que estudamos antes de começarmos a prática realmente fez a diferença. Os conceitos que aprendemos nos ajudaram a entender melhor o que estávamos fazendo.

No que diz respeito às disciplinas cursadas ao longo do semestre, observamos que a disciplina de Design e Aplicações de Engenharia de Software desempenhou um papel significativo ao fornecer conhecimentos fundamentais, especialmente em relação a Engenharia de Requisitos e Qualidade de Software. Já as disciplinas de Estatística orientada a Ciência de dados e Matemática Finita e Discreta, embora não tenha oferecido contribuições diretas, proporcionou uma perspectiva complementar que enriqueceu a abordagem adotada.

No decorrer do desenvolvimento deste trabalho, enfrentamos desafios que, embora significativos, foram superados com determinação e colaboração da equipe. Entre as dificuldades encontradas, destacam-se limitações de recursos e tempo.

Por fim, é crucial destacar os pontos positivos deste trabalho, como descobertas inovadoras e contribuições para o conhecimento. A integração bem-sucedida de teoria e prática, aliada ao comprometimento da equipe, resultou em um trabalho que agregou valor ao nosso conhecimento.

No geral, foi uma jornada de aprendizado e desafios, mas com esforço e trabalho em equipe, conseguimos chegar onde queríamos. Agradecemos a todo o apoio e ajuda da Professora Ana Vanali que nos acompanhou e orientou durante todo o processo. Esperamos continuar aprendendo e melhorando no futuro.

REFERÊNCIAS

AMAZON. **O que é repo?** Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/repo/>, acesso em 11 de out. 2023.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**: Elaboração de Trabalhos na Graduação. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BARROS, M. A. **Assimetria de Informação no Mercado de Trabalho de TI: Uniformidade Salarial e Desincentivos à Certificação Profissional**. São Paulo: Dialética, 2022.

BUREAU VERITAS CERTIFICAÇÕES. **Auditoria de Redes e Fornecedores**. Disponível em: <https://certification.bureauveritas.com.br/solucoes/empresas-globais/auditoria-de-redes-e-fornecedores/>. Acesso em: 14 de Nov. 2023.

BUZAN, T; BUZAN, B. **Como aprender mais rápido e melhor**: técnicas de estudo acelerado. São Paulo: Gente, 2010.

CAMP, R. C. **Benchmarking**: The search for industry best practices that lead to superior performance. Milwaukee: ASQ Quality Press, 1995.

CUCCHI, A.; BARBIERI, P.; MARIANI, M. The effect of benchmarking on firm performance: empirical evidence from Italy. **Journal of Management and Governance**, v. 19, n. 3, p. 597-621, 2015.

CUNHA, R. S. G. **Gerenciamento da qualidade de software**. São Paulo: Alta Books, 2019.

CUNHA, R. S. G. **Gerenciamento de configuração de software**. São Paulo: Alta Books, 2019.

CUNHA, R. S. G. **Gerenciamento de configurações**: um processo essencial para o desenvolvimento de software. São Paulo: Alta Books, 2019.

DNV. **O que é certificação acreditada?** Disponível em: <https://www.dnv.com.br/assurance/Management-Systems/o-que-e-certificacao-acreditada.html>. Acesso em 14 de Nov. 2023.

FERREIRA, R. M.; TORKOMIAN, A. L. V. **O processo de benchmarking e suas etapas**. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 16, n. 1, p. 27-44, 2011.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIT. **Git documentation**. [Online]. Disponível em: <<https://git-scm.com/book/en/v2>>. Acesso em: 20 de Out. 2023.

GITHUB DOCS. **Criar um repositório**. Disponível em: <https://docs.github.com/pt/enterprise-cloud@latest/get-started/quickstart/create-a-repo>. Acesso em: 14 de Nov 2023.

GOOGLE CLOUD PLATFORM. **Cloud Storage documentation**. [Online]. Disponível em: <<https://cloud.google.com/storage/docs/>> Acesso em: 20 de Out. 2023.

GRAND VIEW RESEARCH. **Global Robotics Market 2022-2027**. San Francisco, CA: Grand View Research, 2022.

High Jump. 5W2H. Disponível em <https://blog.highjump.com.br/2021-12-13-5w2h-um-m%C3%A9todo-incrivelmente-f%C3%A1cil-que-funciona-para-todos-os-neg%C3%B3cios/>. Acesso em 11 de Out. 2023.

IEC. **International Standard ISO/IEC 25040**. Disponível em: https://webstore.iec.ch/preview/info_isoiec25040%7Bed1.0%7Den.pdf. Acesso em 14 de Nov. 2023

IMAI, M. **Kaizen: a chave para o sucesso competitivo japonês**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

INTERTEK BRASIL. **Serviços de Auditoria e Certificação de Sistemas**. Disponível em: <https://www.intertek-br.com/certificacao-de-sistemas/>. Acesso em: 14 de Nov. 2023.

JR ENG. Matriz Gut. Disponível em <https://www.jreng.net/post/matriz-gut-ferramenta-de-priorizacao-de-problemas>. Acesso em 11 de Out. 2023.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos**: As Melhores Práticas. Bookman, 2016.

KOTLER, P., & ARMSTRONG, G. Princípios de Marketing. Pearson, 2021.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do Saber**: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artes Médicas; Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LINKEDIN BRASIL. **Vagas de Engenheiro de Software**. Disponível em: <https://br.linkedin.com/jobs/engenheiro-de-software-vagas>, Acesso em: 14 de Nov.2023

LOPES, L. C.; SOUZA, M. L. **Matriz GUT**: uma ferramenta para priorização de problemas em indústrias de manufatura. *Revista de Gestão Industrial*, v. 14, n. 1, p. 45-57, 2018.

LUNDH, F. **Python Standard Library**. Califórnia: O'REILLY, 2001.

734

MACEDO, Lino de. **Metodologia Científica**: Teoria e Prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de Projetos**: Como Transformar Idéias em Resultados. Atlas, 2023.

MEDIUM. **O que é uma suíte de teste?** Disponível em: <https://medium.com/@luizaguerre/organizando-su%C3%ADtes-de-teste-com-protractor-912c06ee9178#:~:text=Uma%20su%C3%ADte%20de%20testes%20%C3%A9,o%20tipo%20de%20teste%20executado>. Acessado em 11 de Out. 2023

MEETS. Matriz Swot. Disponível: <https://blog.meets.com.br/analise-swot-o-que-e-e-como-fazer/>. Acesso em 11 de Out. 2023

MEREDITH, J. R., & MANTEL Jr., S. J. **Project Management**: A Managerial Approach. Wiley. New Jersey: John Wiley & Sons, 2022.

MICROSOFT AZURE ACTIVE DIRECTORY. **Azure Active Directory documentation**. [Online]. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/active-directory/>> Acesso em: 20 de Out. 2023.

MINTZBERG, H., AHLSTRAND, B., & LAMPEL, J. **Safári de Estratégia**: Um Roteiro Pela Selva do Planejamento Estratégico. Rio Grande do Sul: Bookman, 2019.

MIRANDA, M. A. M.; GARCIA, A. F. A utilização da matriz GUT na identificação de oportunidades de melhoria em uma indústria metalúrgica. In: **Anais do Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, Florianópolis: CONAEGE, 2020.

OLIVEIRA, A. B. **Automação industrial**: perspectivas e tendências. Editora XYZ, 2020.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico**: conceitos, metodologias e práticas. São Paulo: Atlas, 2015.

OLIVEIRA, G. **Criatividade e brainstorming**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

OLIVER, P. R. C. **Projetos de ECM/BPM**: Os Segredos da Construção. São Paulo: Biblioteca24Horas, 2010.

PINTO, J. K. **Project Management**: Achieving Competitive Advantage. Pearson, 2020.

PMBOK (Project Management Institute). **Guia PMBOK®: Um Guia para o Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos** 6^a ed. 2017. Disponível em: https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/pmbok-standards/pmbok-guide-6th-errata.pdf?rev=4f743e6e5a0846ad9753c7e1fdd05026&sc_lang_temp=pt-PT. Acesso em: 20 de Out. 2023

PONTOTEL. Cronograma de Gantt. Disponível em: <https://www.pontotel.com.br/grafico-de-gantt/>, Acesso em 11 de Out. 2023.

PORTER, M. E. **Estratégia Competitiva**: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2018

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**: uma abordagem profissional. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2016.

RAMALHO, L. **Fluent Python**. Califórnia: O'REILLY, 2015.

RÊGO, B. L. **Gestão e Governança de Dados**: Promovendo dados como ativo de valor nas empresas. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

RÊGO, B. L. **Simplificando a Governança de Dados**: Governe os dados de forma objetiva e inovadora. Rio de Janeiro: Brasport, 2020.

REZENDE, D. A. **Engenharia de software e sistemas de informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

ROSÁRIO, J. M. **Automação Industrial**. São Paulo, SP: Editora Baraúna, 2009.

ROSENFELD L.; MORVILLE P. **Information Architecture for the World Wide Web**. Califórnia: O'REILLY, 2002.

RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 35. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

SANTOS, E. O. dos. **Metodologia científica**: a construção do conhecimento. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2013.

SANTOS, J. F. (2018). O impacto da automação na redução de custos na indústria. **Anais do Congresso de Engenharia Industrial**, 12(2), 145-156, 2018.

. **Automação Industrial**. Disponível em <https://www..com.br/about.php> . Acesso em 10 Set. 2023.

SILVA, M. R. **Gerenciamento de configurações**: um guia prático. São Paulo: Novatec, 2022.

SILVA, R. M.; ZANINI, M. T. **Matriz GUT**: uma abordagem para priorização de problemas. Santa Catarina: Instituto de Engenharia de Produção da Universidade Federal, 2011.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 9. ed. Pearson Education, 2011.

SOUZA, L. R., & SILVA, M. P. Automação e robótica na logística: um estudo de caso. **Revista de Logística Moderna**, 45(3), 89-102, 2019.

736

TUPPER, C. **Data Architecture**: From Zen to Rea . Massachusetts: MK, 2011.

VALENTE, M. T. **Engenharia de Software Moderna**: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade. Minas Gerais: Independente, 2020.