

FERRAMENTAS PARA AUXILIAR NA PRODUÇÃO DE REQUISITOS, PROJETO, CONSTRUÇÃO, TESTES E MANUTENÇÃO

1. FERRAMENTAS PARA A PRODUÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE

Na unidade anterior, aprendemos que de acordo com Pressman e Maxim (2016) engenharia de software engloba um processo, métodos de gerenciamento e desenvolvimento de software, bem como ferramentas.

Vamos falar sobre a camada de ferramentas que fornece suporte para o processo e para os métodos. As ferramentas podem ser integradas, e as informações criadas por uma ferramenta podem ser utilizadas por outra ferramenta (PRESSMAN E MAXIM, 2016).

Para Sommerville (2011) os desenvolvedores de software durante o seu trabalho fazem o uso de uma variedade de diferentes ferramentas de software. Estas ferramentas são especialmente úteis para apoiar na execução de tarefas, como a edição de diferentes tipos de documentos, para gerenciar as informações detalhadas que são geradas nos projetos.

As ferramentas usadas na Engenharia de Software fornecem suporte automatizado ou semiautomatizado para o processo de desenvolvimento e para os métodos de gerenciamento. Estas ferramentas podem ser integradas, de modo que as informações criadas por elas possam ser utilizadas por outras ferramentas (PRESSMAN E MAXIM, 2016).

Nesta unidade, vamos falar especificamente sobre as ferramentas para a produção de requisitos de software. E para isso, vamos lembrar o que são requisitos. Os requisitos são descrições das funções e restrições que são geradas durante o processo de Engenharia de Requisitos. Um requisito compreende uma característica ou funcionalidade que o sistema deve possuir ou uma restrição que deve satisfazer para atender uma necessidade do usuário.

A elicitação de requisitos é considerada a parte mais crítica e propensa a erros no desenvolvimento de software. Para Sommerville (2018, p. 57), os requisitos de um sistema “são as descrições do que o sistema deve fazer, os

serviços oferecem e as restrições a seu funcionamento”. Esses requisitos refletem as necessidades dos clientes para um sistema que serve a uma finalidade determinada.

As ferramentas de engenharia de requisitos auxiliam no levantamento, na modelagem e na gestão, bem como na validação de requisitos. As ferramentas de engenharia de requisitos constroem uma grande variedade de modelos gráficos (por exemplo, UML) que representam os aspectos informativos, funcionais e comportamentais de um sistema. Esses modelos formam a base para todas as demais atividades no processo de software. (PRESSMAN E MAXIM, 2016, p. 138).

Entretanto, os requisitos para sistemas mudam, e o desejo de mudar os requisitos persiste ao longo do ciclo de vida de um sistema. E devido a estas mudanças, é necessário realizar um gerenciamento de requisitos. A gestão de requisitos é um conjunto de atividades que ajuda a equipe a identificar, controlar e acompanhar as necessidades e as mudanças dos requisitos à medida que o projeto prossegue.

E para auxiliar na gestão de requisitos e a quantidade de informações que são geradas, temos diversas ferramenta de apoio. São ferramentas que podem ser usadas e que variam desde sistemas especializados em gerenciamento de requisitos até planilhas e sistemas de banco de dados simples (PRESSMAN E MAXIM, 2016).

As ferramentas de software para o gerenciamento de requisitos devem ser escolhidas durante a fase de planejamento. A seguir, algumas ferramentas de apoio que podem ser utilizadas.

Ferramentas de Apoio	Descrição
Ferramenta para armazenamento de requisitos	Os requisitos devem ser mantidos em um repositório de dados gerenciado e seguro, acessível a todos os envolvidos no processo de engenharia de requisitos.
Ferramenta para Gerenciamento de mudanças	Permitem o acompanhamento do processo de gerenciamento de mudanças dos requisitos.

Ferramenta para Gerenciamento de rastreabilidade	Permitem descobrir requisitos relacionados. Algumas usam técnicas de processamento de linguagem natural para ajudar a descobrir as possíveis relações entre os requisitos.
--	--

Quadro 1 – Algumas ferramentas de apoio (Sommerville, 2011, p. 79) adaptado.

Se o sistema a ser desenvolvido for de pequeno porte, pode não ser necessário o uso de ferramentas para o gerenciamento de requisitos. Exemplos de recursos que podem ser usadas para o processo de gerenciamento de requisitos: processadores de texto, planilhas de cálculos e bancos de dados.

No entanto, se o sistema a ser desenvolvido for de médio a grande porte, são necessários o apoio de ferramentas especializadas. Exemplos de ferramentas especializadas que existem no mercado para o gerenciamento de requisitos:

Ferramenta	Descrição
EasyRM	Software de gerenciamento de requisitos, que torna o gerenciamento e administração muito mais fácil. Baseada em componentes focada nas fases iniciais do ciclo de vida de um projeto de software.
Borland Caliber 11.4	Solução completa de requisitos que garante a conformidade e alinhamento do desenvolvimento do sistema e facilita a colaboração das partes interessadas, visualização avançada, gerenciamento e rastreabilidade de requisitos.
Ferramenta <i>Open Source Requirements Management Tool</i> (OSRMT)	Solução projetada para apoiar os processos de gerência de requisitos. Possui diversas funcionalidades como registrar requisitos, funcionalidades, <i>design</i> , implementação e casos de teste, assim como a rastreabilidade entre esses artefatos.

Helix RM	Solução que auxiliar as equipes a capturar, decompor e priorizar os requisitos, identificar o status de cada requisito, realizar revisões de requisitos, manter-se atualizado com as mudanças e colaborar com todas as partes interessadas do projeto.
Jira	Solução que auxiliar as equipes no gerenciamento do ciclo de vida de aplicativos (Application Lifecycle Management - ALM) e gerenciamento de requisitos. Auxilia na identificação e mapeamento dos requisitos de negócios, colabora com as partes interessadas, garante que todas as tarefas se conectem diretamente a qualquer requisito de captura e fornece às partes interessadas entregas de alta qualidade.
Orcanos	Solução usada no ciclo de vida de aplicativos (Application Lifecycle Management - ALM) e gerenciamento de requisitos. Ela é flexível e poderosa e fornece um único repositório para gerenciamento de requisitos para empresas de pequeno a grande porte.
Visure Requirements	Solução que fornece suporte essencial para o processo de requisitos de negócios. Auxilia na padronização e aplicação de processos definidos e formalização de uma estrutura de especificação de requisitos.
ReQtest	Solução usada para o gerenciamento de requisitos. Ela coloca o foco no gerenciamento de projetos com foco na experiência do usuário. Oferece um módulo de gerenciamento de testes, rastreamento avançado de bugs e um dashboard intuitivo para rastrear e gerenciar tarefas.
Monday.com	Solução usada para gestão de requisitos que auxilia as equipes a planejar e executar projetos que entregam os resultados no prazo.

ClickUp	Solução que oferece tarefas, agendamento, automações, prioridades, comentários atribuídos, visualizações personalizadas, documentos, lembretes, metas, calendários, bate-papo, entre outros, para ajudar a gerenciar requisitos em qualquer projeto ou equipe.
---------	--

Quadro 2 - Ferramentas especializadas para o Gerenciamento de Requisitos (Pressman e Maxim, 2016) adaptado.

Resumindo, as ferramentas podem auxiliar a alcançar os resultados esperados no processo de desenvolvimento e de gerência dos requisitos, além de ajudar na automatização do planejamento e do registro e controle dos relacionamentos e mudanças dos requisitos.

2. FERRAMENTAS PARA AUXILIAR NA FASE DE PROJETO DE SOFTWARE.

Vimos que as ferramentas usadas na Engenharia de Software fornecem suporte automatizado ou semiautomatizado para o processo de desenvolvimento e para os métodos de gerenciamento. Nesta unidade, vamos falar especificamente sobre as ferramentas para auxiliar na fase de projeto de software.

E para iniciarmos nosso assunto, vamos conceituar projeto de software. Projeto é o que quase todo engenheiro de software quer fazer, lugar onde a criatividade impera e onde os requisitos, as necessidades, as considerações técnicas de um sistema são montadas. O projeto de software é onde criamos a representação ou modelo do software, onde é indicado o “como” fazer, onde descrito os detalhes sobre a arquitetura do software, sobre as estruturas de dados, sobre as interfaces e componentes fundamentais para implementar o sistema (PRESSMAN e MAXIM, 2016).

A fase de planejamento de projetos é um processo iterativo que começa quando um plano inicial de projeto é criado. Durante a fase de projeto de software, podem ser usadas uma variedade de diferentes ferramentas de software. São ferramentas especialmente úteis para apoiar na execução de tarefas, como a edição de diferentes tipos de documentos, para gerenciar as informações detalhadas que são geradas nos projetos de software (SOMMERVILLE, 2011).

São muitas ferramentas existentes no mercado. A seguir, alguns exemplos de ferramentas para auxiliar na fase de projeto de software existentes no mercado:

Ferramenta	Descrição
Artia	Ferramenta usada para a gestão de projetos, com funções que incluem: controle financeiro (comparando o custo estimado com o real), sistema de apontamento de horas de colaboradores, relatórios de desempenho, kanban, e muito mais. Conhecida pelo seu diferencial que é a técnica Pomodoro: metodologia de tempo de trabalho que ajuda a aumentar a produtividade.
Slack	Ferramenta usada para o gerenciamento de projetos pois permite centralizar toda a comunicação da sua empresa através de um software de chat e compartilhamento de arquivos. Ajuda a organizar conversas através de canais e permite a integração com outras ferramentas como o Google Drive e o Dropbox.
Microsoft Project	Software de gestão de projetos da Microsoft. Ferramentas de gestão de projetos (considerada a mais antiga do mercado). Utiliza o gráfico de Gantt como forma de organizar o cronograma do projeto e permite atribuir tarefas para participantes.

Trello	Ferramentas usada para o gerenciamento de projetos mais famosas do mundo. Utiliza esquemas de listas, cartões e quadros para organizar atividades dentro de um projeto.
Podio	Ferramenta usada para gerenciar o trabalho de empresas e também para a gestão de projetos. Ajuda a organizar os prazos de entrega, tarefas e arquivos em um só lugar.
Asana	Ferramenta que possui várias funcionalidades para a gestão de projetos como o kanban, atribuição de tarefas a participantes e exibição das estatísticas do progresso do projeto e uma visualização de linha do tempo do cronograma onde cada participante é responsável por fazer.
Bitrix24	Plataforma usada para a colaboração coletiva para empresas. Ela possui 35 ferramentas: CRM, telefonia, gerenciamento de RH, bate-papo, chamada de vídeo e, é claro, gestão de projetos, o kanban e permite atribuir a carga horária prevista de cada participante no projeto
GanttProject	Ferramenta usada para gerenciar o cronograma de um projeto. Sua funcionalidade é baseada no gráfico de Gantt e serve para ilustrar as tarefas de um projeto, intervalos de tempo e dependência entre as atividades e ela permite converter resultados em PDF e HTML.
Runrun.it	Ferramenta usada para gestão de projetos e tarefas, com foco em gestão de pessoas, com funcionalidades da gestão de projetos: previsão de custos, gráfico de Gantt, e o gerenciamento de tarefas.
Hibox	Ferramentas de gestão de projetos focada na comunicação. Possui funcionalidades que auxiliam equipes que precisam trocar várias informações, como: chat em grupo e individual, compartilhamento de arquivos e chamadas de vídeo.

Wrike	Ferramenta usada para gestão de projetos focada em equipes de criação e desenvolvimento. Permite a edição e gestão de arquivos dentro da própria ferramenta e com isso, facilita o trabalho colaborativo.
Operand	Ferramenta usada para gestão de projetos para equipes criativas. Ela possui funcionalidades para auxiliar equipes de criação com: mídias, cotação de materiais, feed, hospedagem de arquivos centralizando toda a comunicação da equipe.
Jira	Ferramenta usada para gestão de projetos focada em uma especialidade: projetos de desenvolvimento de software. Possui funcionalidades baseados na metodologia Scrum e no kanban. Ela gera relatórios ágeis, em tempo real, do desempenho da equipe e da porcentagem de conclusão para entrega, sendo ideal para os desenvolvedores, testers, gerentes e clientes do software.
BaseCamp	Ferramenta usada para gerenciamento de projeto que auxilia a estruturar projetos, definir objetivos, dividir tarefas, criar equipes, além de anexar documentos e disponibilizar agenda de prazos e reuniões.
Wricke	Ferramenta usada para a gestão de projetos, baseado em nuvem. Oferece uma visão completa dos processos do projeto e a visibilidade do trabalho e controle do andamento das demanda e é focada em equipes de desenvolvimento e criação e na integração de equipes.
Google Drive	Ferramenta usada para o gerenciamento de projetos que requerem o uso de vários documentos e processos diferentes. Usada para o armazenamento de informações, planilhas e apresentações, compartilhamento de arquivos online, edições simultâneas e sugestões ou comentários de melhorias.

Google Agenda.	Ferramenta usada na rotina de atividades durante o processo de gestão de projetos, ajuda na visibilidade da rotina de trabalho e também de todo o seu time.
STRATWs One	Ferramenta usada para acompanhar a performance e medir o desempenho dos times durante a implementação de um projeto. Usada para a gestão corporativa usado por grandes corporações

Quadro 3 - Ferramentas para auxiliar na fase de projeto de software (Fonte: autora)

São muitas ferramentas disponíveis no mercado. Mas como escolher qual a melhor ferramenta para auxiliar na fase de projeto de software para a empresa? Depende de vários fatores como a complexidade dos projetos, área de atuação da empresa, quantidade de pessoas e quantidade de equipes, facilita de acesso e suporte, entre outros.

Resumindo, cada ferramenta possui funções diferentes e cada empresa deve pesquisar e testar, para saber qual a que se encaixa melhor as necessidades da empresa e equipe.

3. FERRAMENTAS PARA AUXILIAR NA FASE DE CONSTRUÇÃO DE SOFTWARE.

Aprendemos que as ferramentas usadas na Engenharia de Software fornecem suporte para o processo de desenvolvimento de software e que as quatro atividades básicas do processo são: especificação, implementação, validação e evolução. Nesta unidade, vamos falar especificamente sobre as ferramentas para auxiliar na fase de construção de software, ou seja, na fase de implementação do sistema.

Durante a construção do software, os desenvolvedores de software (os programadores) usam uma variedade de diferentes ferramentas de software para auxiliar em seu trabalho. São ferramentas úteis para apoiar em diferentes aspectos do desenvolvimento de software, como: codificação, compilação, testes unitários, depuração, o armazenamento de dados (banco de dados), implantação do sistema, controle de versão e debugs da aplicação. Para Pressman e Maxim (2016) um bom engenheiro de software deve saber quais princípios, práticas e ferramentas que deverá usar, quando usar e por que são necessárias na criação de um produto de software.

Ferramentas de desenvolvimento de software podem ser usadas para gerar um esqueleto de um programa a partir do projeto. Isso inclui o código para definir e implementar interfaces e, em muitos casos, o desenvolvedor precisa apenas acrescentar detalhes da operação de cada componente do programa. (SOMMERVILLE, 2011, pg. 24).

Quando se usa ferramentas de desenvolvimento de software devemos pensar em agrupá-las para criar um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE). Esse ambiente integrado, ou seja, um IDE, de acordo com Sommerville (2011, p. 138) é “um conjunto de ferramentas de software que suportam diversos aspectos do desenvolvimento de software, dentro de um framework comum e uma interface de usuário”.

Os IDEs são criados para apoiar o desenvolvimento de uma linguagem de programação específica, como Java, por exemplo. O IDE é uma estrutura para hospedar ferramentas de software que fornece recursos de gerenciamento

de dados para o software em desenvolvimento e mecanismos de integração que permitem às ferramentas que trabalhem juntas (SOMMERVILLE, 2011).

No mercado temos uma grande variedade de ferramentas de implementação que são usadas para auxiliar o desenvolvedor. Muitas ferramentas já foram desenvolvidas para auxiliar algum desenvolvedor em aplicações com alguns obstáculos e que você pode reutilizar em seu código de uma forma simplificada. A seguir, alguns exemplos de ferramentas para auxiliar na fase de construção de software existentes no mercado:

Ferramentas	Descrição
Gerador de CEP	Ferramenta usada para ajudar na verificação da informação do CEP e se esta informação está sendo aceita por seu código.
Gerador de CPF	Ferramenta usada que gerar números baseados na estrutura do CPF para ser utilizado para testes em sistemas ou placeholders, que são informações fictícias para preencher formulários ou textos.
Gerador de CNPJ	Ferramenta usada para sistema ou aplicação que necessite de dados que sejam referentes a empresas ou afins. Ele gera automaticamente 14 algarismos divididos em três blocos: o primeiro sendo o número de inscrição, o segundo, que se encontra localizado após a barra, representa um código único e, por fim, os dígitos verificadores que são especialmente calculados a partir dos 12 primeiros dígitos.
Gerador de Cartão de Crédito	Ferramenta usada para aplicações ou sistemas que sejam para comércio eletrônico para testar a geração números de cartão de crédito válidos para conferir se as formas de pagamento estão funcionando corretamente.
Visual Studio Code (VS Code)	Ferramenta utilizada para editar códigos criada pela Microsoft. É uma ferramenta popular e versátil que

	possui muitas funcionalidades e que permite que o desenvolvedor a customize. Ela tem o código aberto, ou seja, qualquer um pode moldá-lo para torná-lo ainda mais eficaz.
Docker	Ferramenta usada por desenvolvedores para separar processos e encaixá-los em “containers”, para facilitar o processo de manuseá-los devido à independência entre eles. Ferramenta open source e seu uso é mais indicado para gerenciar processos que estão dentro de apenas um container, se o processo se estende para mais containers e mais partes, é indicado usar o Kubernetes.
Kubernetes	Software código aberto aplicado para gerenciar contêineres de forma portátil, escalável e extensível. Ele é utilizado para orquestrar e gerenciar contêineres.
MySQL	Ferramenta usada para trabalhar com tabelas e banco de dados utilizando a linguagem SQL. Ela auxilia no gerenciamento de bancos de dados não relacionais. Software livre e de código aberto, entretanto, é regido por uma licença GPL (Licença de Público Geral). Caso um software que vá utilizá-lo não se enquadre nessa licença, uma taxa é aplicada.
Slack	Ferramenta usada para comunicação entre as equipes no ambiente de trabalho. Possui funcionalidade básica de poder se conectar com colegas de trabalho de maneira fácil e rápida permite que o trabalho seja feito de maneira simultânea e assíncrona, devido a sua organização em conversas e canais.
Stack Overflow	Ferramenta que reúne desenvolvedores amadores, profissionais e entusiastas da área que estão à

	disposição para trocar informações e responder dúvidas. As perguntas podem ser categorizadas por tema ou linguagens de programação utilizando tags. Ela só aceita perguntas específicas de programação.
CodeShip	Ferramenta usada para entrega contínua. Considerada muito eficaz, veloz e seguro que se integra com o GitHub e possui suporte para várias linguagens de programação. Utiliza uma variedade de plataformas de implementação (como Heroku e Amazon Web Services).
Unity	Ferramenta usada por desenvolvedores de jogos que é um “Motor” ou “Engine”. Característica que permite que você não precise se aprofundar em programação para criar jogos. É possível desenvolver jogos em 2D e em 3D para uma variedade de plataformas e dispositivos utilizando muitos estilos gráficos e ela é aberta e 100% gratuita.
Can I Use	Ferramenta usada por desenvolvedores front-end que utilizam navegadores em suas aplicações, (HTML e CSS). Fornece tabelas e informações atualizadas sobre o que pode ou não ser utilizado ou suportado em cada navegador.
Git	Ferramenta usada para controle de versão distribuída, onde os desenvolvedores utilizam para trabalhar em um mesmo projeto e atualizá-lo, sem que isso afete a funcionalidade do código.
GitHub	Ferramenta derivada do Git. Ferramenta de serviço online que funciona como um repositório remoto, que contém todas as informações realizadas no projeto por todas os desenvolvedores e permite várias integrações com outros serviços, providenciando deploy automático da aplicação.

Atom	Ferramenta usada por desenvolvedores como editor de texto multiplataforma. Foi desenvolvido pelo GitHub e tem seu código aberto e suporta uma variedade de linguagens de programação e tipos de arquivos.
XCode	Ferramenta para desenvolvimento integrado desenvolvido pela Apple e que permite gerenciar projetos no MacOS. Possui ferramentas e diversas funcionalidades que permitem criar e melhorar aplicativos.
Eclipse	Ferramenta IDE utilizada por desenvolvedores para desenvolver plataformas e pode ser utilizada em linguagens como: JavaScript, Java, PHP, C + +, entre outros.
SourceForge	Ferramenta usada para auxiliar no desenvolvimento de projetos de software livre. Administra repositórios de códigos-fonte e permite que sejam desenvolvidos de forma colaborativa. Possui diversas ferramentas que podem ser utilizadas para o desenvolvimento de projetos open source, entre elas: páginas web, fóruns e espaço de arquivos.
Visual Studio	Ferramenta IDE e que faz parte da Microsoft e que possui um ambiente de desenvolvimento integrado para o Framework .NET., que é utilizado para depurar, compilar e editar códigos. Está disponível em diversas plataformas, como: Windows, Android, IOS, Mac, entre outros.
Python	Linguagem de script para projetos baseados em lógica e de alto nível e muito utilizada em diferentes tipos de aplicações: desenvolvimento web, em Machine Learning, no desenvolvimento de jogos e muitas outras áreas.

Bootstrap	Ferramenta de desenvolvimento web que possui um conjunto de ferramentas que combina plugins JavaScript, variáveis Sass, alguns componentes pré-construídos, um sistema de grade responsiva à qualidade entre outros.
React.js	Ferramenta muito popular de biblioteca JavaScript projetada no Facebook e que alimenta alguns elementos mais modernos do WordPress. O back-end do WordPress.com e o Block Editor usam React. Ela é usada por quem precisa de uma Interface de Usuário (IU) moderna e dinâmica.
Laravel	Ferramenta muito popular entre muitos desenvolvedores por sua sintaxe e ecossistema, pois ele inclui muitas ferramentas para ajudá-lo a construir projetos. Ele é uma estrutura PHP baseada em Docker e usa um CLI (chamado Sail) para interagir com ele. Para desenvolvedore PHP que querem uma ferramenta central para o fluxo de trabalho.

Quadro 4 - Ferramentas para auxiliar na fase de construção de software (Fonte: autora)

Tem várias ferramentas disponíveis no mercado para auxiliar na fase de construção (implementação) do software. E a pergunta que sempre é feita é: qual a melhor ferramenta a ser usada? Depende do projeto, da complexidade, do conhecimento da equipe e das tecnologias que surgem no mercado.

Resumindo, cada ferramenta possui funções diferentes e cada desenvolvedor deve pesquisar, estudar e testar na sua aplicação, para saber se ela se encaixa e se ajuda a resolver o problema e se encaixa melhor as necessidades do projeto e da equipe.

4. FERRAMENTAS PARA AUXILIAR NA FASE DE TESTES E MANUTENÇÃO DE SOFTWARE.

Vimos que o processo de desenvolvimento de software tem quatro atividades básicas que são: especificação, implementação, validação e evolução. Conhecemos anteriormente as ferramentas usadas para auxiliar na especificação dos requisitos, na implementação do software e para finalizar, nesta unidade, vamos falar especificamente sobre as ferramentas para auxiliar na validação e evolução, ou seja, na fase de testes e manutenção de software.

A validação de software tem a intenção de mostrar que um software se adequa às especificações que foram levantadas e ao mesmo tempo satisfaz as especificações do cliente do sistema. E a principal técnica da validação é o teste de programa em que o sistema é executado com dados de testes simulados (SOMMERVILLE, 2011, p. 27).

A figura 1 mostra os estágios do processo de teste, onde os componentes do sistema são testados no estágio teste de componente, em seguida, o sistema integrado é testado no estágio teste de sistema e depois o sistema é testado com os dados do cliente no estágio teste de aceitação.

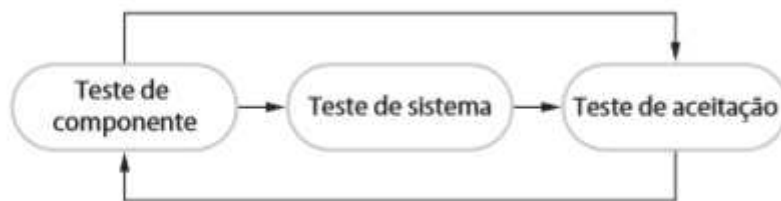


Figura 1 – Estágios do processo de Teste (Fonte: Sommerville, 2011, p. 27).

A seguir a descrição de cada estágio do processo de teste.

- **Teste de Componente:** estágio onde os componentes do sistema são testados pelos desenvolvedores. Cada componente é testado de forma independente, separado dos outros.
- **Testes de Sistema:** depois dos componentes do sistema serem integrados para criar um sistema completo, são realizados os testes de

sistema, onde são procurados erros resultantes das interações inesperadas entre componentes e problemas de interface do componente.

- **Testes de Aceitação:** neste estágio o sistema é testado antes que o sistema seja aceito para uso operacional com dados fornecidos pelo cliente.

Nos estágios do processo de teste, podem ser usadas ferramentas de automação de teste. O teste automatizado, permite ter um conjunto de testes que podem ser executados rapidamente e com facilidade. E para Sommerville (2011, p. 48) “sempre que qualquer funcionalidade é adicionada ao sistema, os testes podem ser executados e os problemas que o novo código introduziu podem ser detectados imediatamente”.

Em todas as atividades operacionais, os testes podem (ou precisam) contar com o suporte de alguma ferramenta para a sua execução ou gerenciamento. As ferramentas de teste podem aliviar o fardo da produção e da execução de teste, da geração de informações e da comunicação. O testador precisa entender as técnicas de teste a serem usadas primeiro, para depois poder entender quais as ferramentas de teste que devem ser utilizadas para cada técnica.

A seguir, alguns exemplos de ferramentas para auxiliar na fase de testes de software existentes no mercado:

Ferramentas	Descrição
-------------	-----------

Selenium	Ferramenta de teste open source, versátil e pode ser utilizada em aplicações voltadas para web nas plataformas e browsers Linux, Mac e Windows. É compatível com diversas linguagens de programação como: Java, Ruby, C#, PHP, Python, entre outras.
Telerik TestStudio	Ferramenta de testes considerada a mais abrangente que oferece vários tipos de testes e pode ser aplicada a diversas plataformas e a variadas linguagens.
Robotium	Ferramenta de teste com código aberto e focada em sistemas Android, possui alta performance e é voltado para testes de interface gráfica.
TestComplete	Ferramenta de teste que realiza testes em softwares voltados para web, mobile e também desktop.
Testing Whiz	Ferramenta de teste que possui diversos pacotes com soluções para testes de banco de dados, de API, de aplicativos para dispositivos móveis, dentre outros.
JMeter	Ferramenta desktop feito no Java de código aberto e que foi desenvolvida para executar testes funcionais e medir o desempenho de aplicações. O objetivo do JMeter é prover cenários de testes mais reais a forma de uso dos sistemas testados.
JUnit	Ferramenta que facilita o desenvolvimento e execução de testes unitários em código Java. Fornece uma completa API (conjunto de classes) para construir os testes e Aplicações gráficas e em modo console para executar os testes criados.

Quadro 5 - Ferramentas para auxiliar na fase de teste de software (Fonte: autora)

O software com o tempo, ele evolui, ou seja, passa por mudanças. Para Pressman e Maxim (2016, p. 795) “alterações ocorrem quando erros são corrigidos, quando há adaptação a um novo ambiente, quando o cliente solicita novas características ou funções e quando a aplicação passa por um processo de reengenharia para se atualizar a um contexto moderno”. E é na fase de manutenção de software (evolução do software) que essas alterações,

adaptações, onde se tenta consertá-lo, remendá-lo ou até ampliar sua funcionalidade. As mudanças no sistema ocorrem porque vivemos em um mundo que está mudando rapidamente com novas funções de negócio e tecnologia da informação.

Após o software ser liberado para os usuários, a manutenção começa quase imediatamente, com os relatos de erros e solicitações de adaptações e melhorias que surgem com o uso do sistema. Em alguns casos, com o uso do sistema e o passar do tempo, se descobre que está gastando mais tempo e dinheiro com a manutenção dos programas do que criando novas aplicações.

E para auxiliar nesta fase de manutenção do software, existem muitas ferramentas e softwares que auxiliam a controlar os custos com a manutenção, a organizar e agendar as tarefas de forma adequada e eficiente e a garantir que todas as manutenções sejam cumpridas de forma correta.

Ferramentas	Descrição
Ciclo PDCA	Ferramenta que visa melhorar a antecipação e o gerenciamento de seus projetos, que auxilia a organizar as ideias e a dividir o trabalho que precisa ser feito em várias etapas para garantir que tudo corra bem.
5W2H	Ferramenta usada para simplificar o planejamento de atividades e pode ser usada em vários contextos de gestão de negócios. Auxilia a organizar os processos de manutenção de maneira intuitiva e funcional através do uso de uma lista de verificação (checklist).
Bugzilla	Ferramenta usada para rastreamento de defeitos. Ela mantém o controle de bugs que surgem em um produto de software e permite a comunicação entre a equipe para resolver os problemas.

Quadro 5 - Ferramentas para auxiliar na fase de manutenção de software (Fonte: autora)

Vimos que temos várias ferramentas disponíveis no mercado para auxiliar nas fases de teste e manutenção de software. As ferramentas são programas ou

técnicas usadas por engenheiros de software ou desenvolvedores para auxiliar nas atividades do processo de desenvolvimento de um sistema.

Resumindo, as ferramentas usadas nos testes e na manutenção de software são programas ou técnicas usadas para ajudar na detecção erros, na melhoria de um software já desenvolvido, ou que está sendo desenvolvido.

O ciclo de vida de um software não termina após a sua implantação no cliente. Ele será utilizado por muitos anos e sofrerá muitas mudanças, correções e atualizações que gerarão novas versões do sistema.