

UNIDADE 4 – QUALIDADE: GARANTIA, CONTROLE, MELHORIA E GERÊNCIA DE PROJETOS

MÓDULO 1 – GARANTIA DA QUALIDADE

01

1 -GARANTIA DA QUALIDADE

Desde o início do estudo desta disciplina, vimos que o principal objetivo da engenharia de *software* é ajudar a produzir *software* de qualidade. Sabemos que conceitos de qualidade são ambíguos e difíceis de serem aceitos por todas as pessoas, no entanto, medições de qualidade de *software* surgem desde a década de 1970 e vêm se desenvolvendo de forma a ajudar no processo de desenvolvimento de *software*.

A garantia da qualidade de *software* está fortemente relacionada a atividades de verificação e validação e estão presentes em todo o ciclo de vida do *software*. Mas, o que significa **garantia**?

Se olharmos em vários dicionários, perceberemos que estes trazem a mesma definição:

Garantia é “*Fiança; caução; penhor; o que é garantido (por um ato qualquer)*”.

Portanto, podemos dizer que **garantia** é um conceito já consolidado. Então, para o propósito deste estudo, utilizaremos o termo “o que é garantido”, assim, **Garantia da Qualidade pode ser o que é garantido pela Qualidade**. Porém, essa junção não significa muito se não entendermos o que é Qualidade.

O que é qualidade para você, aluno? O que é qualidade para o cliente? O que é qualidade de *software*? Sabemos que todos somos clientes em algum momento da vida.

02

1.1- Qualidade de Software

Qualidade de *software* está relacionada a entregar ao cliente o produto final que satisfaça suas expectativas, dentro daquilo que foi acordado inicialmente, por meio dos requisitos do projeto.

Nesse contexto, qualidade de *software* é uma área da Engenharia de *Software* que objetiva garantir essa qualidade pela definição de processos de desenvolvimento. Veja então que a Qualidade está diretamente relacionada com o que foi prometido ao cliente inicialmente.

Atualmente, é necessário conceber o desenvolvimento de *software* com qualidade não como um fator diferencial, mas como condição essencial para as empresas e os profissionais tornarem-se bem sucedidos no mercado de trabalho.

A qualidade é uma característica atribuída por um **qualificador** que, segundo seus conhecimentos, princípios e critérios, distingue determinados produtos ou serviços com esse diferencial. Portanto, a qualidade é um conceito que pode envolver várias perspectivas: a perspectiva do usuário do sistema, a perspectiva da equipe de desenvolvimento e a perspectiva do cliente.

Vejamos a seguir:

Usuário	Desenvolvedor	Cliente
<ul style="list-style-type: none"> Para o usuário, o produto de <i>software</i> é de qualidade quando ele atende a suas necessidades, sendo fácil de usar, eficiente e confiável. Essa é uma perspectiva externa de observação pelo uso do produto. 	<ul style="list-style-type: none"> Por outro lado, para um desenvolvedor, um produto de boa qualidade deve ter outras características, como: ser fácil de manter, possuir uma documentação que possa ajudar nessas manutenções. 	<ul style="list-style-type: none"> Já para um cliente, o produto de <i>software</i> deve agregar valor a seu negócio, ou seja, ter as funcionalidades necessárias e suficientes para ajudá-lo a atingir seus objetivos.

03

A qualidade do *software* envolve também diferentes características, que veremos mais para frente, como a usabilidade, confiabilidade, eficiência, manutenibilidade, portabilidade, segurança, produtividade, as quais devem ser alcançadas em níveis diferentes, dependendo do propósito do *software*. Por exemplo, um sistema de tráfego aéreo tem de ser muito mais **eficiente** e confiável do que um sistema de locadora de filmes. Por outro lado, um *software* educacional a ser usado por crianças deve primar muito mais pela **usabilidade** do que um sistema de controle da oficina, que será utilizado por mecânicos.

O que há de comum nos exemplos acima é que todos se referem a *software* e estamos falando de **qualidade do produto**. Entretanto, como garantir que o produto final de *software* apresente essas características?



Já no início do projeto, é fundamental um levantamento para definir as necessidades do produto e as características necessárias, sempre conforme a análise dos requisitos do cliente. Uma avaliação e definição errada pode levar posteriormente à necessidade de refazer o projeto ou parte dele, ou ainda o pior cenário: descartar o que foi feito e iniciar do zero o sistema.

É necessário, pois, que a **qualidade seja incorporada ao produto** ao longo de todo o processo de desenvolvimento. De fato, a qualidade dos produtos de *software* depende fortemente da qualidade dos processos usados para desenvolvê-los e mantê-los.

Seguindo uma tendência de outros setores, a qualidade do processo de *software* tem sido apontada como fundamental para a obtenção da qualidade do produto. Temos uma série de padrões no mercado, como por exemplo, os **padrões ISO**, que abordam a qualidade de processos.

ISO

ISO é a sigla de *International Organization for Standardization*, ou Organização Internacional para Padronização, em português. A ISO é uma entidade de padronização e normatização, e foi criada em Genebra, na Suíça, em 1947.

04

2 - O SISTEMA ISO

O sistema ISO - International Organization for Standardization - nasceu nas indústrias de produção seriada e massificada pela necessidade de manter-se a perfeita padronização das peças e produtos, intermediários e finais, fabricados evitando assim o retrabalho e maiores custos de produção.

Com isto passou-se a utilizar o termo **conformidade** como sendo a certificação de que determinado produto, em sua cadeia produtiva, cumpriu todas as etapas de fabricação e sofreu todas as alterações e modificações da mesma maneira e forma que os demais produtos da linha de produção.

O padrão ISO sugere que, com a melhoria contínua da qualidade do processo de *software*, é possível melhorar a qualidade dos produtos resultantes. Processos bem estabelecidos incorporam mecanismos sistemáticos para acompanhar o desenvolvimento e avaliar a qualidade, no geral, conduzem a produtos de qualidade.

Por exemplo, quando se diz que um fabricante de eletrodomésticos é uma empresa certificada ISO 9001, não se está garantindo que todos os eletrodomésticos por ele produzidos sejam de qualidade, mas, sim que ele tem um bom processo produtivo, o que deve levar a produtos de qualidade.

Segundo a norma **ISO 9000**, qualidade é o grau em que um conjunto de características inerentes a um produto, processo ou sistema cumpre os requisitos inicialmente estipulados para estes, podendo ser vista como a conformidade aos requisitos do projeto.

05

Segundo a norma ISO, o conceito de qualidade está associado ao perfeito cumprimento das especificações técnicas de determinado produto. Assim, foram criados os Certificados ISO, com suas variações abrangendo os segmentos industriais, comerciais e de serviços, regulamentando-se através de normas, critérios para sua obtenção.



A certificação ISO atesta que determinado produto ou serviço obedece rigorosamente às normas e procedimentos de padronização. Isso significa que os produtos ou serviços de determinada linha de produção são exatamente iguais, e mostra ao mercado que a empresa em questão mantém um **Sistema de Garantia da Qualidade**, o que significa que seus produtos carregam consigo um nível muito baixo de risco associado com a não qualidade, relativamente às especificações técnicas.

06

Entretanto, o cliente, aquele que impulsiona a economia, deseja qualidade no sentido de **satisfação de suas necessidades**, o que dá um enfoque bem diferente à característica "qualidade". Como já vimos, o cliente busca a realização de seus desejos e aspirações quando adquire determinado produto, pouco se importando se esse produto foi produzido com base em normas de padronização.

Não importa ao cliente se o componente de determinado eletrodoméstico foi inserido no produto da mesma forma que os demais e o parafuso que o prende sofreu uma, duas, três, quatro ou cinco voltas completas até a fixação final. O que importa realmente é que o eletrodoméstico adquirido, quando utilizado, satisfaça plenamente a sua necessidade.



E no caso do *software*? As empresas que desenvolvem *software* devem ter processos padronizados em suas estruturas de modo a garantir a qualidade do desenvolvimento, que é a padronização do Ciclo de Vida do Projeto.

2.1- ISO 12207 – Processos de ciclo de vida de *software*

Esta Norma estabelece uma estrutura comum para os processos de ciclo de vida de *software*, com terminologia bem definida, que pode ser referenciada pela indústria de *software*.

A norma 12207 estabelece **processos, atividades e tarefas** que servem para ser aplicadas durante a aquisição de um sistema que contém *software*, de um produto de *software* independente ou de um serviço de *software*, e durante o fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de produtos de *software*.

Esta norma também provê um processo que pode ser utilizado para **definir, controlar e melhorar** os processos de ciclo de vida de *software*.

A norma ISO 12207 institui uma arquitetura de alto nível do ciclo de vida de *software*, que é construída a partir de um conjunto de processos e seus inter-relacionamentos. Os processos são descritos tanto em nível de propósito/saídas como em termos de atividades.

A ISO 12207 não possui qualquer ligação com métodos, ferramentas, treinamentos, métricas ou tecnologias empregadas. Esta determinação é útil para permitir que a norma seja utilizada mundialmente e possa acompanhar a evolução da engenharia de *software* nas diversas culturas organizacionais.



A norma pode ser utilizada com qualquer modelo de ciclo de vida, método ou técnica de engenharia de *software* e linguagem de programação. Essa flexibilidade é uma característica importante: as atividades e tarefas do processo de ciclo de vida do software especificam "*o que fazer*" e não "*como fazer*".

3 - GARANTIA DA QUALIDADE DE SOFTWARE

O processo de garantia da qualidade é um processo para fornecer garantia adequada para que os processos e produtos de *software*, no ciclo de vida do projeto, estejam em conformidade com seus requisitos especificados e sejam aderentes aos planos estabelecidos.

Para ser imparcial, a garantia da qualidade necessita ter autoridade e autonomia organizacional, independente das pessoas diretamente responsáveis pelo desenvolvimento do produto de *software* ou pela execução do processo no projeto.

Nas empresas, a garantia da qualidade é um conjunto de atividades planejadas e sistemáticas, implementadas com base no sistema da qualidade da organização, a fim de prover a confiança de que o projeto irá satisfazer padrões relevantes de qualidade.

As atividades de garantia da qualidade de *software* são focadas na prevenção de defeitos e problemas, que podem surgir nos produtos de trabalho. Definição de padrões, metodologias, técnicas e ferramentas de apoio ao desenvolvimento fazem parte desse contexto.

As atividades de garantia da qualidade são apoiadas pelas seguintes informações, que representam as entradas do processo:

- **Plano da Qualidade de *Software***
- **Resultados de medições de qualidade.**

Veremos cada um desses itens a seguir.

09

3.1- Plano da Qualidade de *Software*

O plano da qualidade é a ferramenta básica que direciona todas as atividades de garantia da qualidade e deve ser utilizado efetivamente ao longo do desenvolvimento do projeto.

O **plano da qualidade** é o produto principal do processo de planejamento da qualidade de *software*. Compreende informações sobre como a equipe de qualidade irá garantir o cumprimento da política de qualidade, no contexto do programa ou projeto a ser desenvolvido, podendo ser detalhado ou geral, dependendo das características do projeto.

Pode ser um documento específico ou parte do plano do projeto e deve ser utilizado como base do gerenciamento ao longo de todo o ciclo de vida do projeto.

O planejamento e o gerenciamento da qualidade são de fundamental importância no contexto do desenvolvimento de *software*. Desde o início de um projeto, a qualidade deve ser vista como um fator crítico para o sucesso do *software* e deve ser considerada no planejamento e gerenciamento do mesmo.

O **processo de planejamento da qualidade** de um projeto compreende a identificação de quais padrões são relevantes para o projeto e a determinação de como os satisfazer. Esse processo deve ser executado em paralelo ao planejamento do projeto como um todo, uma vez que as atividades de qualidade planejadas influenciam na estimativa de esforço e no custo do projeto como um todo.

No contexto do desenvolvimento de *software*, o planejamento da qualidade deve incluir a documentação das atividades de prevenção e detecção de defeitos, tais como auditorias, inspeções, teste, coleta de métricas, além do uso de padrões e descrição do processo de *software* adotado.

4.1- Atividades de planejamento da qualidade

As atividades de planejamento da qualidade são subsidiadas por informações fundamentais, tais como:

- **Política da Qualidade**

Compreende intenções e diretrizes de uma organização, no contexto da qualidade, formalmente expressadas pela alta gerência.

- **Estabelecimento do Escopo**

O conhecimento do escopo do projeto é a entrada chave para o planejamento da qualidade, desde os produtos a serem entregues, assim como os objetivos do projeto.

- **Procedimentos, Padrões e Regulamentos**

Padrões e regulamentos relacionados com o contexto do projeto que são aplicáveis devem ser considerados no planejamento do projeto. Isso inclui processos, modelos e técnicas definidas no âmbito organizacional, além de padrões regulamentares fora do escopo da organização.

- **Descrição do Produto**

Entendimento das características do *software* a ser gerado é fundamental para que se tenha uma visão clara dos processos adequados ao projeto. Com base nessas características, métodos, modelos e processos devem ser selecionados e adaptados para o projeto específico.

6.1- Resultados de medições de qualidade

São métricas coletadas e consolidadas, a partir das atividades de controle da qualidade e devem ser utilizadas para análise e subsídio para melhoria do processo no âmbito do projeto, assim como no âmbito organizacional.

O resultado das medições pode gerar ações de melhorias no projeto, bem como nos processos, métodos e padrões adotados pelo projeto. Essas ações são identificadas em atividades como:

- auditorias,
- revisões e

- coleta de métricas.

12

4 – GARANTIA DA QUALIDADE NAS EMPRESAS

A garantia da qualidade é frequentemente fornecida pela Equipe de Garantia da Qualidade ou unidade organizacional similar, embora isso não seja uma exigência. Em alguns casos tem-se departamento da Qualidade ou segmentos da Qualidade.

A garantia pode ser fornecida à equipe de gerência do projeto e à gerência da organização executora ou pode ser fornecida ao cliente e outros não ativamente envolvidos no trabalho do projeto.

Assim a qualidade de *software* pode ser definida e avaliada usando um **modelo de qualidade** definido. Um modelo de qualidade agrupa os vários aspectos do produto e, no caso da norma, temos as **características de qualidade**, que agrupadas formam a totalidade do produto de *software*.

A capacidade do *software* referente a cada característica é determinada por um conjunto de atributos internos que possam ser medidos. Os atributos de qualidade de *software* são categorizados em seis características, sendo que cada característica possui suas subcaracterísticas, como mostra o quadro a seguir.

o <i>software</i> satisfaz às necessidades explícitas e implícitas do usuário.	
Funcionalidade	Adequação propõe a fazer o que é apropriado
	Acurácia gera resultados corretos ou conforme acordado
	Interoperabilidade é capaz de interagir com os sistemas especificados
	Conformidade está de acordo com as normas e convenções previstas em leis, normas e descrições similares
	Segurança de acesso evita acesso não autorizado, acidental ou deliberado acesso a programa de dados;

o software durante um período de tempo funciona de acordo com as condições pré-estabelecidas.

Confiabilidade

Maturidade	qual frequência apresenta falhas
Tolerância a falhas	como reage quando ocorre falhas
Recuperabilidade	capaz de recuperar dados após uma falha

o software é fácil de usar.

Usabilidade

Inteligibilidade	é fácil de entender os conceitos utilizados
Apreensibilidade	é fácil de aprender a usar
Operacionalidade	é fácil de operar e controlar a operação

o software não desperdiça recursos.

Eficiência

Comportamento em relação a tempo	qual é o tempo de resposta de processamento
Comportamento em relação aos recursos	quanto recurso usa e durante quanto tempo

o software é fácil de alterar.

Manutenibilidade

Analisabilidade	é fácil encontrar um erro quando ocorre
Modificabilidade	é fácil modificar e remover erros
Estabilidade	há grandes riscos de erros quando se faz alterações
Testabilidade	é fácil testar quando se faz alterações

Portabilidade

o software é facilmente adaptável a diferentes plataformas.

Adaptabilidade	é fácil adaptar a outras plataformas sem aplicar outras ações ou meios além dos fornecidos para esta finalidade no <i>software</i>
Capacidade para instalar	é fácil instalar em outras plataformas
Capacidade para substituir	é fácil substituir por outro <i>software</i>
Conformidade	está de acordo com padrões e convenções de portabilidade

13

Cada tipo de *software* tem seus próprios requisitos de qualidade, a importância de cada característica depende da designação para cada tipo de produto, ou seja, cada *software* tem uma finalidade.

Veja, por exemplo, as características do sistema de satélite, que será utilizado para um determinado fim, para um determinado satélite e não terá usuário, logo não há preocupações em relação a usabilidade, manutenibilidade e portabilidade.



A garantia da qualidade consiste em todas as atividades planejadas e sistemáticas que são implementadas dentro do sistema de qualidade buscando assegurar que o projeto irá satisfazer os padrões relevantes de qualidade. Ela deve ser realizada durante todo o projeto.

14

RESUMO

A garantia da qualidade de *software* está fortemente relacionada a atividades de verificação e validação estando presentes em todo o ciclo de vida do *software*. A qualidade de *software* é uma área da Engenharia de *Software* que objetiva garantir essa qualidade pela definição de processos de

desenvolvimento. É necessário, pois, que a qualidade seja incorporada ao produto ao longo de todo o processo de desenvolvimento.

Segundo a norma ISO, o conceito de qualidade está associado ao perfeito cumprimento das especificações técnicas de determinado produto. A norma 12207 estabelece processos, atividades e tarefas que servem para ser aplicadas durante a aquisição de um sistema que contém *software*, de um produto de *software* independente ou de um serviço de software, e durante o fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de produtos de software.

As atividades de garantia da qualidade de software são focadas na prevenção de defeitos e problemas, que podem surgir nos processos de trabalho.

As atividades de garantia da qualidade são apoiadas por informações, que representam as entradas do processo, tais como o Plano da Qualidade de Software e os Resultados de medições de qualidade. O plano da qualidade é a ferramenta básica que direciona todas as atividades de garantia da qualidade e deve ser utilizado efetivamente ao longo do desenvolvimento do projeto. Já os resultados de medições são métricas coletadas e consolidadas, a partir das atividades de controle da qualidade e devem ser utilizadas para análise e subsídio para melhoria do processo no âmbito do projeto, assim como no âmbito organizacional.

A garantia da qualidade consiste, então, em todas as atividades planejadas e sistemáticas que são implementadas dentro do sistema de qualidade buscando assegurar que o projeto irá satisfazer os padrões relevantes de qualidade.

UNIDADE 4 – QUALIDADE: GARANTIA, CONTROLE, MELHORIA E GERÊNCIA DE PROJETOS

MÓDULO 2 – CONTROLE DA QUALIDADE

01

1 – EQUILÍBRIO NO USO DA QUALIDADE

Nesses tempos em que a competitividade nunca esteve tão alta, é necessário que os processos de produção de *software* sejam mais eficientes. O desafio é garantir o equilíbrio entre qualidade e produtividade. As empresas necessitam desenvolver-se no sentido de oferecer aos clientes, cada vez mais, produtos e serviços que os satisfaçam, mantendo-se sempre atentas às novas exigências do mercado e às armas do concorrente. Neste contexto, o fator **qualidade** tem sido considerado fundamental para o sucesso de qualquer organização. O termo qualidade no contexto organizacional é em geral relacionado a uma série de aspectos, tais como normalização e melhoria de processo, medições, padrões e verificações entre outros.

Dessa forma, entende-se que o caminho para a excelência do *software* brasileiro também passa pela qualidade. Assim, avaliar os indicadores de qualidade e produtividade bem com difundir as novas

tecnologias é um dos pilares para a consolidação da qualidade do *software* no Brasil. O **MPS-BR** é uma referência de busca e evolução dessa Qualidade.



Nos últimos anos, com a crescente demanda por sistemas mais eficazes e de baixo custo, somado ao surgimento de um mercado sem limites de competitividade, a qualidade tornou-se um aspecto fundamental a qualquer organização.

02

No sentido de se tornarem mais competitivas, as organizações de *software* vêm investindo cada vez mais na qualidade de seus produtos e serviços de *software*.

A qualidade de *software* está diretamente relacionada a um gerenciamento rigoroso de requisitos, uma gerência efetiva de projetos e em um processo de desenvolvimento bem definido, gerenciado e em melhoria contínua.

Atividades de verificação e uso de métricas para controle de projetos e processo também estão inseridas nesse contexto, contribuindo para tomadas de decisão e para antecipação de problemas. Inseridos nesse contexto, veremos atividades e processos fundamentais para garantia da qualidade e produtividade em organizações de *software*.

MPS-BR

O MPS.BR é um programa mobilizador que foi criado em 2003 pela Softex para melhorar a capacidade de desenvolvimento de *software* nas empresas brasileiras. A iniciativa foi responsável pelo desenvolvimento do Modelo de Referência para Melhoria do Processo de *Software* Brasileiro (MPS-SW), que levou em consideração normas e modelos internacionalmente reconhecidos, boas práticas da engenharia de *software* e as necessidades de negócio da indústria de *software* nacional.

03

1.1- Técnicas de identificação de defeitos

Como já vimos em unidades anteriores, toda organização possui processos formais e/ou informais que são implementados para a produção de *software*. Os produtos de *software* podem incluir tanto produtos finais, que são usados pelos clientes, como artefatos intermediários.

Durante esse processo, várias técnicas são utilizadas para identificar **defeitos** nos produtos de trabalho. Esses defeitos são eliminados por meio do retrabalho, os quais têm efeito imediato na produtividade do

projeto. Defeitos também são encontrados em atividades de teste e podem ser analisados, a fim de se identificar suas causas, sempre em prol da melhoria dos processos.

A partir dessa análise, **lições aprendidas** podem ser usadas para criar futuros produtos e prevenir futuros defeitos e, dessa forma, evitar impactos negativos na qualidade do produto e na produtividade do projeto.

Algumas técnicas de prevenção e de detecção são listadas a seguir:

Técnicas de Prevenção	Técnicas de Detecção
<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento; • Planejamento; • Modelagem; • Atuação do grupo de garantia da qualidade (SQA); • Uso de lições aprendidas; • Melhoria de processo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compilação/Análise de código; • Revisão por pares; • Teste e simulação; • Auditorias; • Verificações e validações.

04

2 – FERRAMENTAS PARA O CONTROLE DA QUALIDADE DE SOFTWARE

Vimos anteriormente que a **garantia da qualidade** é um conjunto de atividades planejadas e sistemáticas, implementadas com base no sistema da qualidade da organização, a fim de prover a confiança de que o projeto irá satisfazer padrões relevantes de qualidade. As atividades de garantia da qualidade de *software* são **focadas na prevenção de defeitos e problemas**, que podem surgir nos produtos de trabalho. As atividades de garantia da qualidade são apoiadas pelas informações que representam as entradas do processo, que são o Plano da Qualidade de *software* e os Resultados.

O **controle da qualidade de software** compreende atividades de monitoração de resultados específicos do projeto, a fim de determinar sua aderência a padrões de qualidade e identificar causas de resultados insatisfatórios.

Essas atividades de monitoração são executadas através do uso de técnicas que incluem:

- revisões por pares,
- diagramas de Pareto,

- teste,
- análise de tendências, entre outras.

O controle da qualidade deve ser executado **ao longo do desenvolvimento do software**, em geral, por membros da equipe de desenvolvimento, assim como por pessoas que tenham independência com relação à equipe de desenvolvimento de *software*.

05

Ao longo dos anos, foram desenvolvidas algumas das técnicas conhecidas como **ferramentas da qualidade** que permitem o maior controle dos processos ou melhorias na tomada de decisões. A classificação das ferramentas pode variar de acordo o autor ou com a classificação, mas aqui mencionaremos apenas as **sete ferramentas básicas da qualidade**. São elas:

1- Folha de coleta de dados ou Lista de Verificação

Usada quando se pretende coletar dados com base em observações amostrais a fim de determinar um modelo.

2- Diagrama de Pareto

Empregado para se identificar quais os itens responsáveis pela maior parcela de erros ou problemas.

3- Estratificação

É a separação dos dados em conjuntos menores que estejam fortemente relacionados.

4- Diagrama de Causa e Efeito

Também chamado de “espinha de peixe” ou “diagrama de Ishikawa”, ele serve para facilitar a identificação da relação entre causas e efeitos.

5- Histograma

É uma representação de dados quantitativos por classes de frequência.

6- Diagrama de dispersão

Permite a identificação de qualquer tendência de variação conjunta entre variáveis.

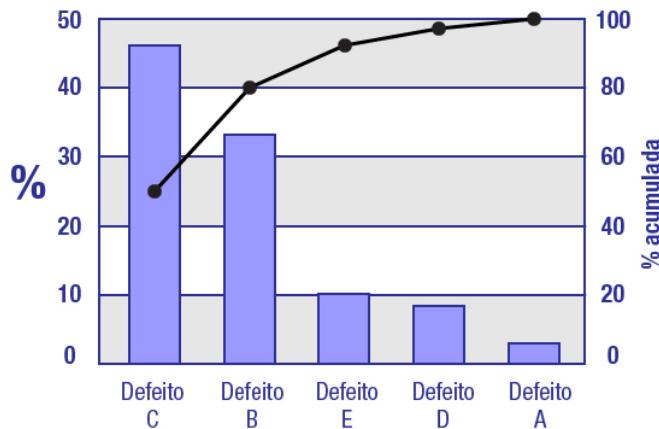
7- Gráfico de Controle

Permite a melhor visualização do comportamento de um processo/atividade com relação à variação para identificar se determinado comportamento é ou não é previsível.

05

O **Diagrama de Pareto** é um recurso gráfico utilizado para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. Tem o objetivo de compreender a relação ação/benefício, ou seja, prioriza a ação que trará o melhor resultado.

O diagrama é composto por um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências em ordem decrescente, e permite a localização de problemas vitais e a eliminação de futuras perdas.



O diagrama é uma das sete ferramentas básicas da qualidade e baseia-se no princípio de que a maioria das perdas tem poucas causas, ou que poucas causas são vitais, a maioria é trivial.

06

3 - AUDITORIAS DA QUALIDADE

Um dos avanços mais relevantes do controle da qualidade é o crescimento da função de **auditoria da qualidade**. A implementação e execução das auditorias representam uma das áreas mais significativas da engenharia de controle do processo. Por outro lado, as avaliações são também largamente adotadas como fundamento para planos de melhoria.

No contexto da qualidade de *software*, vários modelos vêm sendo publicados e são, hoje, largamente adotados por várias organizações no mundo. As normas ISO, os modelos propostos pelo SEI - *Software*

Engineering Institute, como o Capability Maturity Model for *Software* (CMM), são hoje considerados requisitos para organizações de *software* que desejam um lugar de destaque no mercado competitivo. Esses modelos serão objeto de estudo mais à frente.

Nesse contexto, conceitos como **prevenção e detecção, avaliações e auditorias, coleta e análise de métricas**, entre outros, devem ser bem entendidos para se garantir uma visão clara do cenário da qualidade de *software*.



Segundo Feingenbaum, a auditoria da qualidade é a avaliação da verificação da eficácia do controle. É como se fosse a inspeção da inspeção de produto, um procedimento para avaliação da eficácia dos procedimentos.

07

O processo de auditoria é um processo para determinar adequação aos requisitos, planos e contratos, quando apropriado.

É importante entender que uma auditoria é um exercício de coleta de informações, que possibilitará a identificação de necessidade de melhoria ou de ações corretivas.

Para garantir uma auditoria efetiva, a veracidade das informações coletadas é essencial, uma vez que decisões importantes e críticas são tomadas e podem impactar positiva ou negativamente o cenário financeiro de uma organização.

As auditorias são normalmente realizadas com um ou mais dos seguintes objetivos:

- Determinação de conformidade ou não conformidade do sistema da qualidade com requisitos especificados;
- Identificação da eficácia do sistema da qualidade e do potencial de melhoria;
- Atendimento aos requisitos regulamentares;
- Para fins de certificação.

08

3.1- Tipos de Auditoria

De um modo geral, as auditorias podem ser classificadas em três tipos principais:

Auditoria de sistemas	Auditoria de produtos	Auditoria de processos
<ul style="list-style-type: none"> • Tem por objetivo verificar a conformidade das atividades de acordo com os requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade. Um sistema da qualidade consiste na estrutura organizacional e nos processos, meios e procedimentos para a realização do gerenciamento da qualidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Auditoria de produtos possui como alvo os produtos e serviços. Por meio dela é avaliada e analisada a eficácia dos métodos da qualidade aplicados para um determinado produto final ou prestação de serviços, conforme o caso. 	<ul style="list-style-type: none"> • O principal papel dessa auditoria é a garantia da execução efetiva de todos os aspectos do procedimento. Verifica-se a ligação da qualidade do processo com instruções de trabalho, procedimentos, requisitos do cliente e etc.

O planejamento dessas auditorias pode ser direcionado a procedimentos individuais ou a grupos de procedimentos, por exemplo, aplicáveis em áreas como documentação e registros de processos, medições, conformidade com requisitos do processo e conformidade de produtos com padrões de qualidade estabelecidos.

Produto

Para produtos, são examinadas as concordâncias das exigências dos clientes com especificações técnicas, documentação e fabricação.

Prestação de serviços

Para o setor de serviços, são avaliadas as especificações de prestação de serviço; gerenciamento de reclamações; flexibilidade; comunicação; meios; recursos e etc.

09

Com relação à avaliação da eficácia da implementação de um sistema da qualidade e a determinação do **grau** com o qual os objetivos do sistema estão sendo atingidos, as auditorias possuem diferentes responsáveis para realização das atividades e podem ser classificadas como:

Auditoria interna (Primeira parte)	Realizada por uma organização sobre si mesma.
Auditoria externa (Segunda parte)	Conduzida por uma organização sobre uma outra, para fins da organização condutora da auditoria.
Auditoria externa (Terceira parte)	Realizada por uma terceira parte, independente, sem interesse nos resultados da auditoria.

Nessa terceira classe, incluem-se as **auditorias de certificação**, as quais podem ser:

- **Início;**
- **De Manutenção;**
- **De Recertificação.**

Como resultado das auditorias, um relatório é fornecido a gerentes e supervisores da área auditada. Isso permite que todas as atividades de auditorias fiquem as mais visíveis possíveis, possibilitando a identificação, execução e o acompanhamento de ações corretivas (identificando os respectivos responsáveis).

A implementação dessas ações corretivas indicadas constituirá uma área-chave para a atenção em auditorias subsequentes. A ideia é utilizar os resultados da auditoria para induzir à melhoria do sistema.

Início

Esta auditoria é completa, abrangendo todo o escopo de certificação.

De Manutenção

Esta auditoria é periódica, conduzida para determinar a manutenção da auditoria inicial.

De Recertificação

Esta auditoria é realizada no final do período de certificação no sentido de re-emitir o certificado para um novo período.

10

4 - AVALIAÇÕES DA QUALIDADE

As avaliações auxiliam a organização a melhorar, através da identificação de problemas críticos e estabelecimento de ações de melhoria, com foco em revisão e não em auditoria. Elas têm como objetivos a aquisição de conhecimento sobre como a organização trabalha, a fim de identificar os principais problemas e recomendar ações.

A condução e sucesso de uma avaliação da qualidade estão relacionados à garantia de algumas **premissas**, conforme relacionadas a seguir:

- Base em um modelo de processo;
- Confidencialidade;
- Envolvimento da alta gerência;
- Respeito a diferentes pontos de vista.

Assim como as auditorias, as avaliações precisam ser bem planejadas e geram como produto principal um documento. Esse documento compreende os resultados das avaliações realizadas durante o período de avaliação, apontando pontos fracos e fortes, identificados durante os trabalhos.

Uma característica interessante das avaliações internas é que elas são conduzidas por um grupo de pessoas, diferente das auditorias, que em geral são conduzidas por um ou dois auditores.

Base em um modelo de processo

Toda avaliação segue um modelo que serve como base para a avaliação do processo em foco. O MPS-BR e o CMMI são bons exemplos de modelos que servem de base para essas avaliações;

Confidencialidade

Naturalmente, muitas informações são analisadas criticamente e, dessa forma, expostas à equipe condutora. Assim, a confidencialidade é premissa básica para que a organização submetida à avaliação esteja totalmente à vontade para expor os dados que forem necessários para uma conclusão segura;

Envolvimento da alta gerência

O compromisso da alta direção da organização que está sendo avaliada é fundamental para respaldar os resultados e garantir a execução de ações corretivas;

Respeito a diferentes pontos de vista

Cada organização tem cultura própria. É essencial que se leve em consideração a cultura organizacional e a liberdade de escolha com relação à forma de execução de algumas atividades.

11

4.1- Verificações e Validações

Cada vez mais, as verificações e validações de *software* têm sido consideradas ferramentas úteis no contexto da garantia da qualidade de *software*. Através delas, são obtidas visões mais concretas com relação a aspectos de qualidade de alguns produtos de *software*. Nesse contexto, as revisões formais - que incluem inspeções - e atividades de teste são fortemente recomendadas por modelos atuais de qualidade de *software*, tais como as normas MPS-BR e o CMMI.

A verificação e validação de *software* abrangem técnicas de **revisão, análise e teste** para determinar o quanto um sistema de *software* e seus produtos intermediários estão de acordo com os requisitos. Esses requisitos incluem tanto capacidade funcional quanto atributos de qualidade.

O esforço é aplicado como parte ou em paralelo ao desenvolvimento do *software* e atividades de suporte. Ele provê informações sobre engenharia, qualidade e status dos produtos de *software* ao longo do ciclo de vida, promovendo previamente identificação de defeitos.

12

4.2- Revisões Formais

As revisões formais são verificações normalmente adotadas para a garantia de produtos de *software*, podemos citar as seguintes:

- **Revisões técnicas**

Essas revisões têm o objetivo de avaliar artefatos específicos para verificar se eles estão de acordo com os respectivos padrões e especificações e se eventuais modificações nos artefatos foram efetuadas de maneira correta. Em geral, as revisões técnicas são aplicadas a documentos - como o Documento de Requisitos, artefatos técnicos de análise e projeto, Projeto de Teste - com objetivo principal de verificar a aderência dos artefatos revisados aos padrões adotados pelo projeto, assim como aspectos que interferem na qualidade, como completude, precisão, consistência, facilidade de manutenção e verificação, entre outros aspectos.

- **Revisões por pares**

Têm o objetivo principal de identificação e remoção de defeitos. É obrigatória a geração de uma lista de defeitos, com classificação padronizada, requerendo-se a ação dos autores para remoção desses defeitos. Em geral, são aplicadas aos artefatos de desenho, implementação e testes, focalizando a correção destes em relação aos respectivos padrões e especificações, enquanto as revisões técnicas têm maior enfoque na qualidade da documentação.

- **Revisões Gerenciais**

São conduzidas pelo gerente de um projeto, com os objetivos principais de avaliar os problemas técnicos e gerenciais do projeto, assim como o seu progresso em relação aos planos. Em geral, pelo menos uma revisão gerencial deve ser realizada ao final de cada iteração. Conforme a política adotada de controle de projetos, elas podem ser também realizadas por período (por exemplo: semana, quinzena ou mês). Finalmente, são aplicáveis a alguns documentos que não requerem, normalmente, uma revisão técnica, por serem de natureza gerencial, ou como revisão preliminar de documentos que serão submetidos a revisões técnicas ou revisões de apresentação ao cliente.

13

4.3- Revisões informais

As revisões informais também podem ser realizadas, especialmente antes das revisões formais, a fim de que problemas mais relevantes possam ser resolvidos antecipadamente.

Exemplos de revisões informais incluem:

- **Programação em pares**, adotada pelas metodologias ágeis, como a Extreme Programming (XP).
- **Revisões individuais**, que são realizadas pelos autores, seguindo formalmente os roteiros pertinentes, eventualmente com a ajuda de pares.



14

4.4- Inspeções de Software

As inspeções consistem em um tipo de revisão formal por pares, as quais são técnicas de análise para avaliação de forma, estrutura e conteúdo de um documento, código fonte ou outro produto de trabalho.

Essa técnica é realizada por um grupo de pessoas que têm o mesmo perfil do autor do produto a ser revisado, a fim de identificar discrepâncias do produto com base em padrões e especificações.

Em outras palavras, inspeção é um método formal de revisão por pares, no qual um grupo de “pares”, incluindo o autor, se reúne para examinar um determinado produto de trabalho.

O produto de trabalho é, tipicamente, submetido à inspeção quando o autor acredita que o mesmo foi concluído ou está pronto para ser “promovido” a uma próxima fase ou atividade do ciclo de vida.



O foco da inspeção é a identificação de defeitos, com base em preparação prévia dos participantes. Vale salientar que métricas devem ser coletadas e utilizadas para determinar critérios de entrada para a reunião de inspeção, assim como para serem consideradas no processo de melhoria.

15

4.5- Custos da Qualidade

Os custos da qualidade abrangem o custo total dos esforços para alcançar a qualidade do produto/serviço.

Os custos podem ser categorizados em:

- custos de prevenção,
- custos de avaliação,
- custos de falhas internas e
- custos de falhas externas.

Os **custos de prevenção** incluem esforço para prevenir defeitos que venham a ser inseridos ao longo do desenvolvimento do *software*. Os **custos de avaliação** compreendem o custo do esforço gasto em atividades de detecção de defeitos nos produtos, processos ou serviços. Os **custos de falhas internas** envolvem manutenção e correção de falhas encontradas antes da liberação do produto ou serviço ao cliente.



Com o objetivo de reduzir custos de falhas internas e externas, deve-se despender mais esforço em prevenção e detecção.

RESUMO

O grande desafio atualmente é garantir o equilíbrio entre qualidade e produtividade, ou seja, as duas coisas têm que funcionar juntas. Assim o controle da qualidade possui atividades e ferramentas que monitoram os resultados específicos do projeto, a fim de determinar sua aderência a padrões de qualidade. As ferramentas básicas da qualidade são: folha de coleta de dados ou Lista de Verificação, Diagrama de Pareto, Estratificação, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de dispersão e Gráfico de Controle. Além disso, algumas atividades tentam garantir que o controle da qualidade funcione adequadamente, tais como as auditorias, as inspeções e validações, as revisões formais e informais, bem como as avaliações. Outro ponto importante é o custo de manter uma qualidade no projeto de desenvolvimento de *software*. São vários custos envolvidos que podem elevar o valor final do seu projeto (custos de prevenção, custos de avaliação, custos de falhas internas e custos de falhas externas), mas é possível diminuir os problemas com defeitos e contínuas manutenções no *software* construído.

UNIDADE 4 – QUALIDADE: GARANTIA, CONTROLE, MELHORIA E GERÊNCIA DE PROJETOS

MÓDULO 3 – MODELOS DE MELHORIA DE PROCESSOS

1 - O QUE É MELHORIA DE PROCESSOS

A melhoria de processo de *software* é uma ação executada para mudar os processos de uma organização para que eles estejam de acordo com as necessidades de negócio desta, permitindo que ela alcance de modo efetivo suas metas de negócio.

Para isso, uma empresa precisa entender a situação atual de seus processos de *software*, realizando por exemplo, uma avaliação com base nos pontos fracos identificados, assim, possibilitando as ações de melhoria.

Estas ações são inicialmente implantadas em projetos selecionados, sendo acompanhadas para verificar os resultados. Essas ações devem ser consolidadas para então serem institucionalizadas dentro da organização. Para guiar estas ações de melhoria e avaliações de processo de *software*, existem vários modelos, alguns já vistos anteriormente. Entre os principais, podemos citar:

- o CMMI,
- a norma ISO/IEC 15504 e
- modelo brasileiro MPS.BR.

02

Espera-se que o resultado da implantação de algum modelo de processo de melhoria nos processos da empresa, deixará a organização capacitada para a implantação de melhorias em seus projetos.

Os **benefícios** desta implantação podem incluir:

- Aumento da qualidade do processo
- Aumento da qualidade do produto
- Maior satisfação do cliente
- Redução do retrabalho
- Maior produtividade
- Redução do tempo para atender o mercado
- Maior visibilidade e controle na execução dos projetos
- Maior competitividade
- Melhor ambiente de trabalho e satisfação dos funcionários

A produção de *software* de qualidade é um desafio para empresas de desenvolvimento em todo o mundo. Esta qualidade está relacionada à produção de *softwares* menos propensos a falhas e mais eficientes, cumprindo os prazos, dentro do orçamento previsto e com as funcionalidades desejadas.

Nas últimas duas décadas, o **SPI - Software Process Improvement** (melhoramento de processos de *software*) – tem-se tornado um fator chave no aumento da produtividade e qualidade no desenvolvimento do *software*, interferindo na competitividade das empresas de *software* e até mesmo na sobrevivência no mercado. Neste sentido, organismos empresariais, universidades e entidades de pesquisa têm proposto metodologias de desenvolvimento, técnicas e modelos que objetivam a melhoria do processo de desenvolvimento do *software* e também no produto de *software*.

Existem atualmente os diversos **modelos de qualidade** focados na melhoria do processo de desenvolvimento, que funcionam como guia de boas práticas durante o processo de produção de *software*. Veremos alguns desses modelos mais adiante.

03

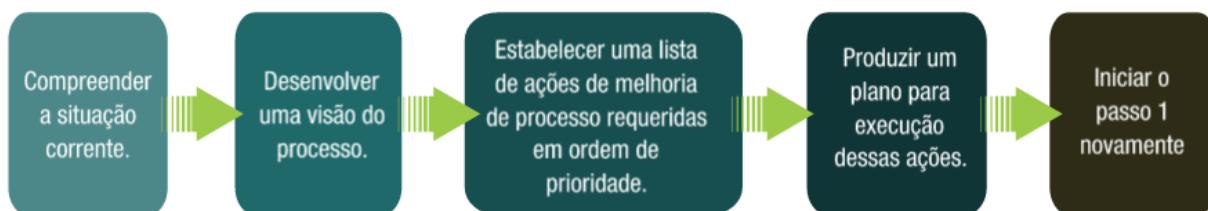
2 – MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE

As atividades de melhoria da qualidade abrangem a identificação de oportunidades de melhoria, assim como o estabelecimento de responsabilidades para execução dessas melhorias e divulgação de resultados na empresa.

A qualidade do produto de *software* está diretamente relacionada à qualidade do processo que o produz. Dessa forma, a definição de um processo de *software* apropriado ao tipo da aplicação a ser desenvolvida, alinhada à cultura dos profissionais envolvidos no projeto de *software*, é um fator crítico de sucesso para qualquer organização de *software*.

Nesse contexto, a ISO9001 e o CMM/CMMI recomendam que, além da definição de um processo de *software* adequado às características do projeto, seja garantida pela organização uma sistemática para melhoria contínua desse processo.

Importante que as empresas que buscam melhoria tentem seguir alguns **passos para realizar melhoria do processo de *software***. Relacionamos alguns passos abaixo:



04

Entretanto, vale destacar a complexidade de um *software* e alguns problemas técnicos e gerenciais que podem ocorrer, tais como:

- **dificuldade de visão global**, que impede a integridade conceitual,
- dificuldade de **descobrir e controlar todas as perdas** envolvidas,
- **dificuldade de troca de pessoal** nos projetos (e deste problema surge a dificuldade de comunicação entre as pessoas envolvidas no projeto), o que leva à construção de produtos com defeito, custos altos e atrasos de cronograma,
- **dificuldade por parte dos usuários de *software***, que muitas das vezes inserem dados de forma errada, usam suas funcionalidades de forma incorreta ou até mesmo inutilizam o produto.

Esse conjunto de fatores acaba caracterizando um cenário muito presente nas organizações: a falta de uma boa estrutura organizacional, a ausência de mecanismos para gerenciamento de projetos, a indefinição de seus processos e atividades a serem seguidos.

Para solucionar alguns desses problemas, muitas empresas desenvolvedoras de *softwares* têm adotado metodologias como RUP, SCRUM, XP, entretanto, produzir programas com qualidade ainda tem sido difícil para muitas empresas.

Por isso, é essencial que as organizações entendam que a melhoria de processos de *software* é muito importante, pois vai auxiliá-las na diminuição de redundâncias, no aumento da produtividade e no aumento da capacidade de gerenciar seus processos organizacionais, além de reduzirem seus custos produtivos.

05

3 - MODELOS DE QUALIDADE

Alguns modelos de qualidade foram desenvolvidos com o intuito de conduzir a elaboração e a melhoria de processos de *software*, que pudessem efetivamente agregar qualidade aos produtos. Citamos o CMMI e o MPS-BR como exemplos de modelos desenvolvidos, os quais boa parte das empresas brasileiras estão buscando para certificarem a qualidade de seus processos e produtos.

Não devemos considerar que os problemas em relação à qualidade dos *softwares* ocorrem apenas nos tempos atuais. De acordo com o centro de pesquisa e desenvolvimento, **SEI (Software Engineering Institute)**, as primeiras demandas em relação à necessidade de um melhor controle dos processos de *softwares* foi originado pelo Departamento de Defesa Americano, pois devido à grande variação de custos e prazos nas entregas dos produtos por seus fornecedores, vinham provocando grandes transtornos. E foi a partir dessa necessidade que, em 1984, esse instituto foi criado e instalado dentro da Carnegie Mellon University com o desafio de promover avanço nas práticas da engenharia de *software*, melhorando a qualidade dos sistemas.

Um dos principais resultados obtidos com os estudos desenvolvidos pelo SEI foi a elaboração de um modelo que pudesse melhorar e classificar as organizações quanto a sua capacidade de produzir *softwares* dentro dos parâmetros de qualidade, produtividade e custos, surgindo assim o **CMM - Capability Maturity Model**, que posteriormente, devido à necessidade de amadurecer a versão do modelo, em 2001 o SEI publicou o **CMMI - Capability Maturity Model Integration**, visando melhorar alguns componentes da família CMM e da Norma ISO/IEC 15504.

06

3.1- CMMI

O CMMI é um modelo de maturidade para desenvolvimento de *software* criado pelo SEI a partir da união de diversas avaliações do CMM.

O modelo CMMI é estruturado em termos de áreas de processos que consiste em práticas relacionadas coletivamente satisfazendo um conjunto de objetivos, oferecendo duas formas de abordagem diferentes para a melhoria de processos, conhecidas por modelo em estágio e modelo contínuo.

- O **modelo por estágio** descreve a ordem para a implementação de cada área de processo de acordo com os níveis de maturidade, definindo um caminho de melhoria para a organização de um nível Inicial até o nível Otimizado.
- Já o **modelo contínuo** oferece uma abordagem mais flexível para a melhoria dos processos, permitindo à organização melhorar a qualidade de um processo específico ou trabalhar em diversas áreas de forma alinhada aos objetivos de seu negócio.

Em relação à avaliação de processos tendo por base o CMMI, pode-se utilizar o método de avaliação padrão para melhoria de processo, o **SCAMPI** – Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement.

O **SCAMPI – Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement** consiste em agrupar evidências objetivas que são coletadas pelo uso de instrumentos, apresentações, documentos, reuniões e entrevistas, que possibilitem a detecção de pontos fortes e fracos de uma organização, além de poder ser usado para fornecer uma classificação referente ao nível CMMI em que a organização se encontra.

07

3.2- MPS-BR

Os modelos de maturidade servem para guiar o processo de melhoria da qualidade do *software*. Esses modelos servem de referência e possibilitam o diagnóstico da qualidade *software* produzido, pois estabelecem critérios de medição e avaliação dos resultados obtidos. Para isso a SOFTEX e o governo brasileiro desenvolveram o **MPS.BR**, programa para **Melhoria de Processo do Software Brasileiro**.

O MPS.BR, programa para Melhoria de Processo do *Software* Brasileiro é um modelo de maturidade voltado principalmente para pequenas e médias empresas, com o objetivo de definir e aprimorar um modelo de melhoria e avaliação de processo de *software*.

Mas, você deve estar perguntando:

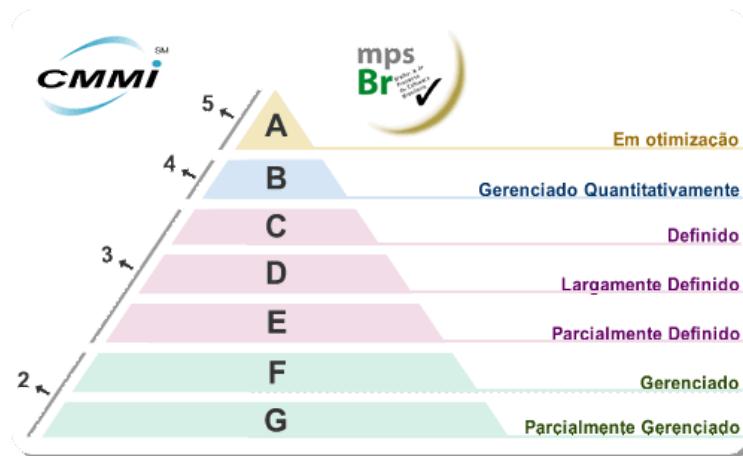
Por que um modelo brasileiro, se já existem modelos reconhecidos internacionalmente, que não é o caso do MPS.BR?

A ideia foi criar um modelo adequado à realidade das empresas brasileiras e com um custo menor, já que o custo para obter-se o CMMI torna o projeto inviável para a maioria das empresas brasileiras.

08

Enquanto algumas empresas usam como modelo de maturidade para desenvolvimento de *software* o CMMI, outras buscam o uso do MPS-BR - para evoluir seus processos.

Veja abaixo uma comparação dos níveis de maturidade entre o CMMI e o MPS-BR.



Certificar uma fábrica de *software* com um modelo como CMMI ou mesmo o MPS-BR tem um custo, e mesmo neste último, o custo é elevado. Hoje poucas indústrias, como algumas áreas do setor financeiro por exemplo estão dispostas a pagar mais para terem seus produtos fabricados em uma empresa certificada. Não há como negar que este caminho é ainda distante para a maioria das empresas que produzem *software* no mundo, e os motivos são muitos.

09

3.3- Normas ISO

Temos ainda diversas normas ISO relacionadas à melhoria do processo de desenvolvimento, bem como ao controle de qualidade de *softwares*.

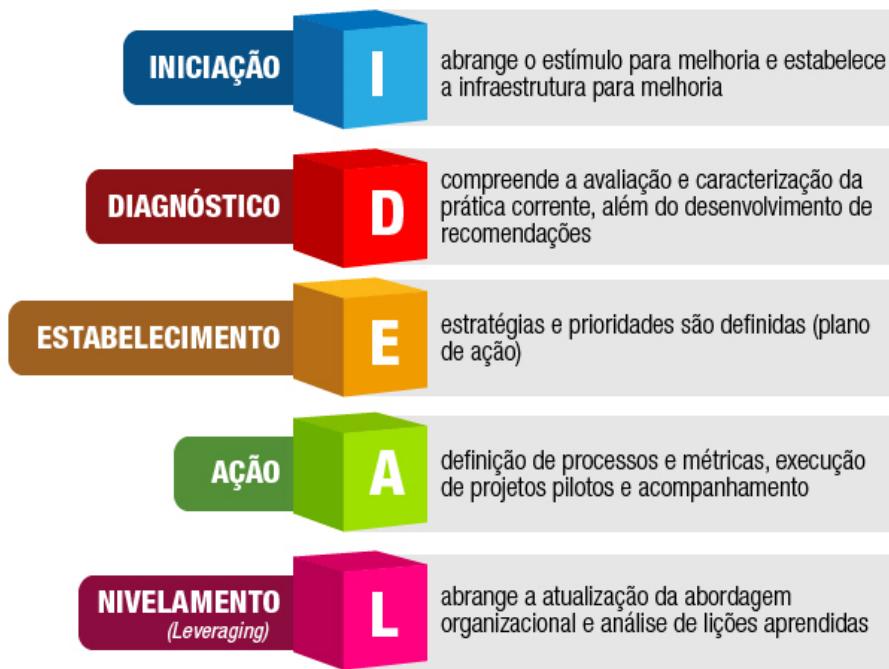
Vejamos algumas:

- A 12207 é uma norma ISO que estabelece um processo de ciclo de vida do *software*.
- A norma ISO 15504, conhecida com SPICE prevê a avaliação de processos de *software*, focada na melhoria destes processos.
- As normas ISO 9000 estabelecem um grupo de normas que especificam um modelo de gestão de qualidade, para qualquer tipo de organização, inclusive produtora de *software*.
- Mais especificamente, a ISO 9000-3 define como a norma 9000 pode ser aplicada a *software* e seus serviços relacionados.

10

3.4- Modelo IDEAL

O modelo IDEAL é um modelo de melhoramento organizacional que serve como um guia para iniciar, planejar e implementar ações de melhoria. A palavra IDEAL é um acrônimo em inglês para Iniciação (initiating), Diagnóstico (diagnosing), Estabelecimento (establishing), Ação (acting) e Nivelamento (leveraging).



O modelo IDEAL constitui uma infraestrutura para guiar organizações no planejamento e na implementação de um efetivo programa de melhoramento de processos de *software*, e é a estratégia básica empregada na entrega de muitos serviços do SEI - Software Engineering Institute.

Organizações que seguem a abordagem IDEAL para melhoramento de processos de software podem integrar efetivamente tecnologias SEI, cursos, workshops e serviços para um método comrensivo de gerenciar e melhorar sua capacidade total.

11

3.5- Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA é uma ferramenta de qualidade que facilita a tomada de decisões visando garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência dos estabelecimentos e, embora simples, representa um avanço sem limites para o planejamento eficaz.

A sigla é formada pelas iniciais:

- **P**, de *Plan* – **Planejar** – estabelecer os objetivos e processos necessários para fornecer resultados de acordo com os requisitos e políticas predeterminados.
- **D**, de *Do* – **Fazer**, executar – implementar as ações necessárias.
- **C**, de *Check* – **Checkar**, verificar – monitorar e medir os processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e aos requisitos estabelecidos e relatar os resultados.
- **A**, de *Act* – **Agir** – executar ações para promover continuamente a melhoria dos processos.



12

O ciclo PDCA foi idealizado na década de 1920 por Walter A. Shewarth, e em 1950, passou a ser conhecido como o ciclo de Deming, em tributo ao “guru” da qualidade, William E. Deming, que publicou e aplicou o método.

O PDCA é um ciclo e, portanto, deve girar continuamente. Para que gire de maneira eficaz, todas as fases devem acontecer.

A supressão de uma fase causa prejuízos ao processo como um todo. Ao implementar o Ciclo PDCA, portanto, **evite**:

- Fazer sem planejar;
- Definir as metas e não definir os métodos para atingi-las;
- Definir metas e não preparar o pessoal para executá-las;
- Fazer e não checar;
- Planejar, fazer, checar e não agir corretivamente, quando necessário;
- Parar após uma volta.

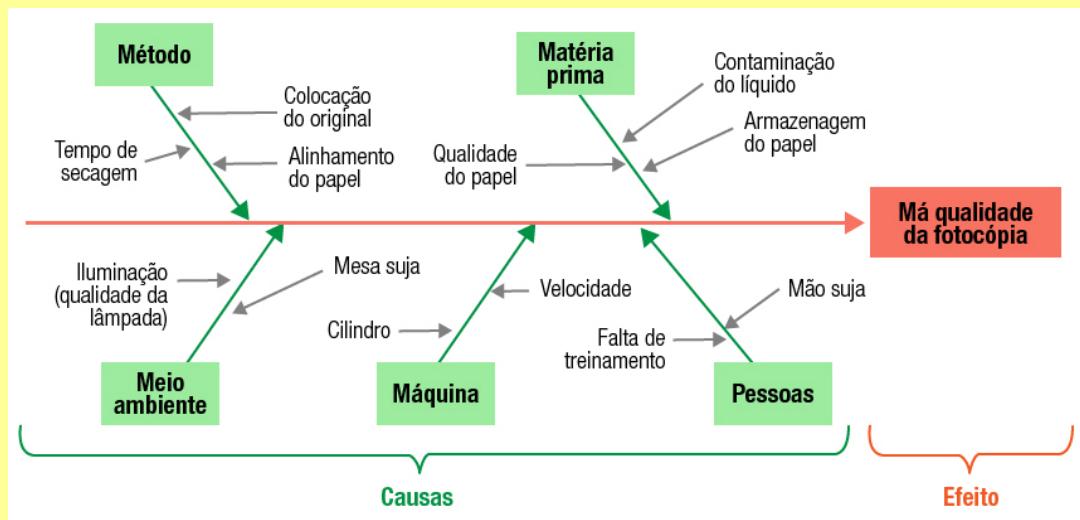
Podemos utilizar algumas ferramentas para apoiar o ciclo PDCA. O uso destas ferramentas não abona, por si só, a solução dos problemas, mas somente seu entendimento. Por isso, é indispensável envolver todos os colaboradores no processo de conscientização da melhoria contínua, com o objetivo de que os mesmos apreciem intensamente o procedimento, o bem ou, o serviço a ser aperfeiçoado.

ferramentas

Segue o exemplo de duas ferramentas que apoiam o processo:

- **Amostragem** - a técnica de amostragem permitem que sejam coletados, de forma eficiente, dados representativos da totalidade dos elementos que constituem o universo de nosso interesse (população).
- **Diagrama de Causa e Efeito** - utilizado para apresentar a relação existente entre um resultado

de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado.



13

4- EXEMPLO DO USO DE PROCESSO

Imaginem alunos, dois alunos do curso, um que mora no Sul e o outro que mora no Sudeste.

Hoje esses alunos resolveram fazer um bolo para o café da tarde. O aluno do Sul começa a colocar os ingredientes em uma forma e começa a misturar imediatamente usando a sua intuição: um copo de leite mais ou menos cheio, um pouco de açúcar, farinha mais ou menos quatro xícaras, dois ovos e fermento um pouquinho. Mistura tudo e coloca em uma forma e liga o forno. O aluno do Sudeste resolve fazer o bolo seguindo uma receita, então ele já liga o forno e deixa esquentando, mistura os ingredientes secos primeiro conforme as medidas da receita, separa a clara do ovo da gema, inclui a gema na mistura e por último coloca a clara batida em neve. Após esses procedimentos coloca no forno. Após 50 minutos temos o resultado dos bolos. O bolo do aluno que seguiu a receita (processo) retirou um bolo bonito, fofo e muito gostoso. O aluno do sul teve um resultado diferente, o bolo estava solado (duro), não cresceu e o gosto estava bom, mas não como o bolo do aluno do sudeste.

O bolo do aluno da região sudeste foi um sucesso! O aluno do Sul resolveu fazer seu bolo sem nenhum procedimento ou processo definido. Produzir algo assim pode dar certo, mas as chances de fracasso são imensamente maiores. Já o aluno do sudeste usou um processo: uma receita que apresentava o procedimento para fazer o bolo de chocolate. Supondo que o aluno do sudeste fosse apaixonado por bolo de chocolate e tivesse a receita na sua cabeça, mesmo assim ele estaria usando um processo, porém de forma informal. O bolo do aluno do sudeste poderia ter dado errado também, mas as chances de sucesso são sem dúvida muito maiores.

Pode ser que você não entenda nada de bolos, mas este exemplo banal demonstra a importância de se ter processos bem estruturados.



**Fique
Atento!**

Na indústria de *software*, como em qualquer outra empresa, ter processos bem definidos traz maiores garantias de que os produtos serão entregues de forma a cumprir prazos, custos e com seus requisitos cumpridos.

As tentativas de trazer ordem ao caos não são recentes, porém não há como negar que o caminho a percorrer ainda é longo. Grande parte da produção de *software* em nível mundial ainda se faz de forma totalmente artesanal.

14

RESUMO

Com a necessidade do mercado mundial de melhorar seus processos de Qualidade, foram criados institutos de qualidade e modelos que apoiam diversos processos, inclusive o processo de desenvolvimento de *software*. O SPI - *Software Process Improvement* (melhoramento de processos de *software*) – tem-se tornado um fator chave no aumento da produtividade e qualidade no desenvolvimento do *software*, interferindo na competitividade das empresas de *software* e até mesmo na sobrevivência no mercado. Nesse sentido, há modelos de qualidade muito utilizados no mercado, como o CMMI, ISO, MPS-BR dentre outros, e temos também o modelo denominado como IDEAL. O modelo IDEAL, que é um modelo de uso para melhoria de processo, possui cinco estágios: iniciação, diagnóstico, estabelecimento, ação e nivelamento. Outro processo muito utilizado é o PDCA. Planejar, executar, checar, e agir são o significado de PDCA, que é uma ferramenta da Qualidade para melhoria de processo. Na indústria de *software* é fundamental ter processos bem definidos, pois isso traz maiores garantias de que os produtos serão entregues de forma a cumprir prazos, custos e ter seus requisitos cumpridos.

UNIDADE 4 – QUALIDADE: GARANTIA, CONTROLE, MELHORIA E GERÊNCIA DE PROJETOS

MÓDULO 4 – GERÊNCIA DO PROJETO

01

1 – MELHORIA CONTÍNUA E INOVAÇÃO

Vivemos em uma época de transformação, na qual tudo é modificado, inovado ou modernizado rapidamente. Os produtos que antes duravam gerações, hoje praticamente não existem mais, o tempo de vida é cada vez mais curto, seja por não servirem mais à realidade atual, seja por terem evoluído e adquirido perfis e tecnologias que atendem à necessidade do mundo contemporâneo.

Inúmeros serviços são criados a cada dia, proporcionando cada vez mais conforto para os clientes. E com tantas inovações de produtos e serviços diferenciados e sofisticados, os clientes acabam se tornando cada vez mais exigentes. As necessidades são criadas, exigindo produtos e serviços com qualidade, que custem pouco e sejam entregues imediatamente. No âmbito das empresas desenvolvedoras de *software*, essas mudanças são ainda mais céleres.

Existem projetos de longo e de curto prazo, mas independente de seu tempo, esse precisa ser respeitado, monitorado, obedecido. Extrapolar o tempo limite de um projeto pode colocar toda a situação atual da empresa em risco. No entanto, executar e concluir um projeto em menos tempo que o estipulado pode colocar em dúvida o sucesso dos resultados.



Por isso existem diversas etapas que devem ser rigorosamente acompanhadas pela gerência de projetos, de modo a manter o equilíbrio e garantir o sucesso na finalização do projeto, o que será apresentado ao longo do nosso estudo.

02

A necessidade de inovação constante obriga as empresas a estarem informadas, atualizadas, informatizadas e dispostas a modificar seus produtos e serviços sempre. A sobrevivência impõe a elas a adoção de processos de melhoria contínua e inovação.

Esse, aliás, é um tema amplo que vem sendo cada vez mais discutido, sobretudo no contexto empresarial. **Mas, afinal, o que é inovação?**

Segundo o SEBRAE, inovação é:

O ato de atribuir novas capacidades aos recursos existentes em uma empresa para gerar riqueza.

Já para o especialista Romeu Kazumi Sasaki, inovação é:

A implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um no método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

O processo de inovação compreende diversas atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras, comerciais e mercadológicas. Para que uma inovação seja caracterizada como tal, é necessário que proporcione um impacto significativo para o cliente e para a organização.

Para o entendimento do nosso conteúdo, não nos prenderemos a conceitos, mas é importante perceber que, devido ao dia a dia intenso imposto às organizações - no mesmo instante em que um produto novo está sendo lançado no mercado, outro já deve estar em fase de testes e outro ainda deverá estar sendo criado – é fundamental que cada projeto seja cuidadosamente planejado pelo **gerente de projetos** e sua equipe.

03

2 – GERÊNCIA DE PROJETOS

Gerenciar projetos não é uma tarefa fácil, mas muito desafiante. Construir projetos é concretizar necessidades que foram planejadas e executadas para gerar lucros, serviços e principalmente atrair novos clientes, sempre tentando manter os clientes atuais.

Devido à sua complexidade e importância, a implantação de projetos não é uma atividade muito fácil e exige grande conhecimento do gerente de projetos, habilidades específicas, comprometimento e alguma experiência.

Quando se fala de projetos pensa-se logo em algo grande, trabalhoso, mas não é bem assim, pois tudo depende da importância dada ao projeto. Por exemplo, podemos tratar a conquista de um (único) determinado cliente como um projeto, ou definir a conquista de “x” clientes como um projeto. Esse exemplo mostra como se pretende alcançar os objetivos na empresa. Um único cliente pode trazer retornos para a empresa, que vários não trarão, assim podem ser dados o tratamento e a estratégia adequada.

A gestão correta dos projetos só traz benefícios para a organização e o gerente de projetos deve ter habilidade diante de resolução de problemas e de tomadas de decisões, sobretudo para dar o devido tratamento a suas causas e efeitos, sempre tendo como base o histórico da organização.

Chamamos de **base histórica** as informações e experiências sobre o passado da organização. Essa base histórica possibilita à organização desenvolver uma visão do futuro, para se estabelecer estratégias, motivando e inspirando os esforços da equipe, evitando, assim, cair nos mesmos erros do passado, o que pode gerar insatisfação e desânimo da equipe alocada do projeto.

04

2.1- O gerente de projetos

O gerente do projeto é o responsável por alocar os recursos, ajustar as prioridades, coordenar interações com clientes e usuários e geralmente manter a equipe do projeto concentrada na meta certa. É o responsável por estabelecer o conjunto de práticas que garantem a integridade e a qualidade dos artefatos do projeto.



Um gerente de projetos aplica o conhecimento, as habilidades, as ferramentas e as técnicas de gerenciamento de projeto a uma ampla variedade de tarefas para atender aos requisitos e entregar um resultado final para um projeto específico.

O gerente de projetos, acima de tudo, deve ser extremamente profissional deixando de lado aspectos pessoais, principalmente porque terá uma equipe em seu comando. Em termos simples, o gerente vai pegar a causa da empresa para si e fazer as coisas acontecerem, respeitando as regras da empresa, necessidades e vontades do cliente, as tendências atuais, a qualidade, o preço e o prazo definidos no planejamento do projeto.

05

As habilidades e a experiência necessárias para desempenhar este papel dependem do tamanho e do grau de complexidade técnica e de gerenciamento do projeto.

São requisitos para exercer o papel de **gerente de projetos**:

- Experiência no domínio do aplicativo e no desenvolvimento de *software*;
- Habilidades de análise e gerenciamento de riscos, estimativa, planejamento e análise de decisões;
- Habilidades de apresentação, comunicação e negociação;
- Mostrar capacidade de liderança e de desenvolver o espírito de equipe;
- Capacidade de gerenciamento de tempo e triagem e um histórico de decisões acertadas tomadas rapidamente em situações de stress;
- Ter habilidade no relacionamento interpessoal e mostrar bom senso na seleção de pessoal;
- Ser objetivo na definição e avaliação do trabalho, assegurando a participação de toda a equipe;
- Compartilhar a visão de arquitetura, mas ser pragmático no escopo e na implementação de planos e ser honesto na avaliação dos resultados;
- Ter como objetivo agregar valor ao cliente de modo que o produto atenda (ou ultrapasse) às expectativas do cliente.

Liderar pessoas é uma tarefa nada simples, mas liderar profissionais é uma tarefa muito complicada. Nesse caso, o gerente do projeto precisa ter habilidades especiais e a principal delas é a **liderança**.

Utilizando a habilidade de liderança, o gerente deverá manter a equipe motivada, focada no objetivo principal do projeto, trabalhando em equipe, uns cooperando com outros.

06

3 - CERTIFICAÇÕES PMP, PMI, PMBOK

A principal certificação ligada aos profissionais de gerência de projetos é dada pelo **PMI – Project Management Institute**, que em português quer dizer Instituto de Gerenciamento de Projetos.



O PMI é uma associação profissional sem fins lucrativos, que se dedica ao avanço da profissão de gerente de projetos.

É reconhecido mundialmente pelo estabelecimento de normas globais nessa área e como órgão certificador de profissionais de gestão de projetos o **PMP – Project Management Professional** (Gerente Profissional de Projetos).

A certificação é liberada após exames de reconhecimento profissional. Para auxiliar esses profissionais, o PMI criou um guia denominado **PMBOK** (Project Management Body of Knowledge – em português, “corpo de conhecimento de gestão de projetos”), que reúne grupos de conhecimentos sobre a administração de projetos.



Fique
Atento!

O Guia PMBOK contém as práticas fundamentais que todo gerente de projetos precisa para alcançar altos padrões para a excelência em projetos.

Mais de dois milhões de cópias do Guia PMBOK estão hoje em uso. No período desde a publicação do Guia PMBOK, o PMI recebeu milhares de recomendações importantes da comunidade mundial de gerenciamento de projetos para aperfeiçoamentos e esclarecimentos que foram revisados.

PMBOK

PMBOK é uma ferramenta essencial para todos os gerentes de projetos. Por mais de 30 anos, o Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos tem sido a principal ferramenta para a profissão de gerenciamento de projetos e uma referência essencial na biblioteca de todo gerente de projetos. O Guia PMBOK dá continuidade à tradição de excelência em gerenciamento de projetos com um padrão de fácil entendimento e implementação.

Em 1983, os voluntários do Project Management Institute se reuniram pela primeira vez para destilar o conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos. Hoje, o Guia PMBOK é reconhecido como o

padrão mundial para gerenciamento de projetos, sendo um dos melhores e mais versáteis recursos disponíveis para a profissão.

07

Desde 1984, o Project Management Institute tem-se dedicado ao desenvolvimento e manutenção de um rigoroso Programa de Certificação Profissional, com base em um exame, visando o avanço da profissão de Gerenciamento de Projetos e o reconhecimento das conquistas individuais nesta área.

A Certificação PMP do PMI é a credencial profissional mais reconhecida e respeitada em termos mundiais no que tange ao Gerenciamento de Projetos. Em 1999, o PMI tornou-se a primeira organização no mundo a ter seu Programa de Certificação reconhecido pela *International Organization for Standardization* (ISO) 9001.

Para obter a **Certificação PMP**, o profissional deve satisfazer a determinados requisitos de educação e experiência, concordar e aderir ao Código de Conduta Profissional (*Code of Professional Conduct*) e passar no Exame de Certificação PMP. Para comprovação da experiência, existem duas categorias:

- **Categoria I** (profissionais com 3º grau completo): 4.500 horas e 36 meses de experiência nos últimos 6 anos;
- **Categoria II** (profissionais com 2º grau completo): 7.500 horas e 60 meses de experiência nos últimos 8 anos.

Em todo mundo existem mais de 50.000 PMP, que prestam serviços em 45 países. Hoje, muitas organizações vêm requerendo que os profissionais tenham a Certificação PMP, tanto para desenvolvimento individual na organização quanto para obtenção de um emprego.

08

4 – CICLO DE VIDA DO PROJETO

O ciclo de vida de um projeto é um conjunto de fases determinadas pela necessidade de controle da organização, geralmente está definido na metodologia da empresa e mantido pelo Escritório de Projetos ou pela Área da Qualidade.

Muitas empresas utilizam os processos das áreas de conhecimento do PMBOK para realizar o acompanhamento de seus projetos.

O processo de gerenciamento de projetos é um caminho ou sistema utilizado no desenvolvimento de novos produtos ou serviços e que tem início, meio e principalmente fim.



**Fique
Atento!**

Assim como todo produto, o projeto tem um tempo de vida útil. Precisa ser planejado, executado e concluído de modo que esse ciclo de vida seja obedecido. É como um prazo de validade. Precisa ser criado, planejado e colocado em prática para que gere resultados.

Sendo assim, o ciclo de vida de um projeto precisa ser obedecido e controlado, para que o projeto obtenha sucesso. Para o controle e bom acompanhamento do projeto devemos analisar as fases importantes desse ciclo, que estão listadas abaixo:

- **Iniciação;**
- **Planejamento;**
- **Execução;**
- **Controle;**
- **Encerramento.**

Iniciação

É o momento em que o projeto é aberto, apresentado e fundamentado. Define e autoriza o projeto ou uma fase dele;

Planejamento

É a fase em que o projeto é estudado, as informações coletadas e organizadas e o planejamento de atividades, recursos e tempo é elaborado;

Execução

É o momento em que tudo que foi planejado é colocado em prática;

Controle

É a fase de monitoramento do projeto, das atividades, dos objetivos, da equipe e de outros pontos do projeto;

Encerramento

É a fase final e de grande importância, pois será realizada a análise de tudo que foi obtido durante o projeto.

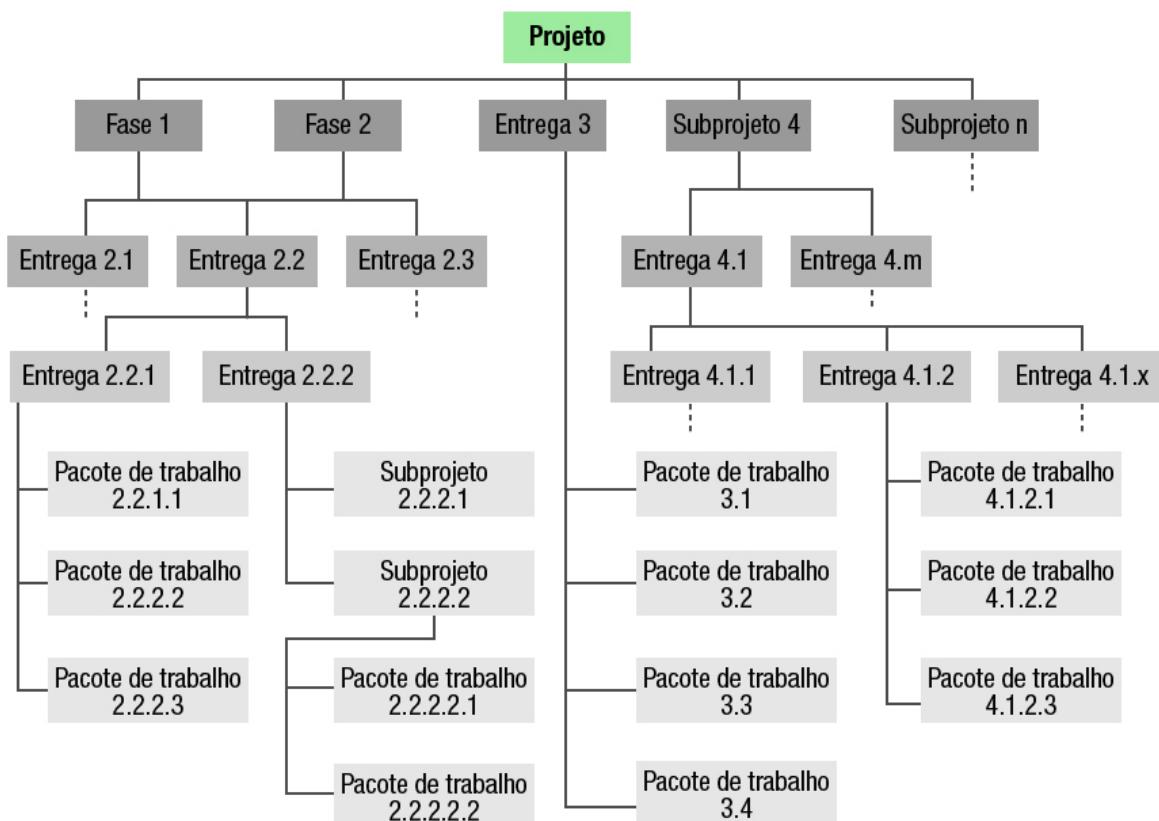
09

Produto significa o resultado, seja verificável ou mensurável, do trabalho, uma especificação, um relatório de viabilidades, um documento detalhado ou um protótipo. Alguns produtos fazem parte do processo de gestão, outros são produtos finais ou componentes desses produtos finais, para os quais o projeto foi iniciado.

Podemos dividir esse produto em **entregas**, também chamadas de pacotes, que são produtos pequenos. Essa forma de quebrar em pedaços, ou produtos menores ajuda o gerenciamento de projetos.

Todo trabalho realizado nesses produtos menores são revisados, para definição da aceitação, para verificação de trabalhos adicionais e para definição de finalização.

Abaixo, exemplo de divisão de entregas ou pacotes de um projeto.



10

5 – CONFLITOS NOS PROJETOS

Até alguns anos atrás sempre que se mencionava a palavra **conflitos** a tendência era evitar a discussão sobre o assunto. Ao longo da evolução do homem e dos estudos do homem como ser social passou-se a dar importância ao estudo das formas de enfrentar os conflitos e, até mesmo, como solucionar conflitos.

A todo instante, no ambiente familiar, no ambiente acadêmico e no ambiente de trabalho estamos sujeitos a nos deparar com situações de conflito.

Nas últimas décadas um dos aspectos que mais tem sido estudado e discutido tem sido a **negociação**, apontada como uma técnica de resolução de conflitos.

Saber administrar conflitos é uma habilidade essencial para a realização de trabalho em equipe. Os conflitos de ideias são muito importantes para as organizações, e é por isso que diferentes opções sejam geradas e aproveitadas da melhor forma. Assim, todos os dias surgem inúmeros conflitos de soluções e saber se comportar de forma assertiva diante das possíveis soluções pode fazer diferença na construção de uma carreira bem sucedida.



11

Antes de partir para a resolução dos conflitos é importante conhecer algumas técnicas para resolvê-los. O importante é que o projeto não fique prejudicado e nem afete a imagem da empresa perante o mercado.

Os modos mais comuns de resolução de conflitos podem ser resumir no que veremos abaixo.

- a) Retirar estratégia
- b) Colocar panos quentes
- c) Negociar
- d) Colaborar ou confrontar
- e) Forçar

a) Retirar estratégia

Significa evitar o problema, fugir ou desistir. Pode ser utilizada como tática em curto prazo para ganhar

tempo ou como abordagem estratégica para períodos mais prolongados. A retirada é uma maneira passiva de tratar do conflito e geralmente não consegue resolver o problema. É antes uma solução temporária.

b) Colocar panos quentes

Poderia também ser chamado de abordagem de apaziguamento. Inclui a busca de pontos comuns para acordo e ao mesmo tempo foge dos pontos de desacordo. A técnica de panos quentes pretende manter a paz e evitar situações de conflito aberto. Como tem natureza apenas provisória, também não proporciona uma solução duradoura.

c) Negociar

Significa barganha, sendo que o objetivo é de atingir um acordo aceitável. Mesmo quando o acordo está aquém da solução ideal para cada uma das partes, presume-se que representa o melhor entendimento que se pode atingir. São discussões baseadas no princípio “toma-lá-dá-cá”. Significa, portanto, barganha caracterizada pela seguinte filosofia: “eu lhe dou isto se você me der aquilo”. Quando se chega a um acordo aceitável pelas partes, a negociação proporciona soluções definitivas para situações de conflito.

d) Colaborar ou confrontar

Esta abordagem para resolver conflitos é chamada de “solução objetiva de problemas”. Aqui, a filosofia que predomina é delinear o problema e resolvê-lo de maneira objetiva. O confronto requer diálogo aberto entre os participantes, que devem ser competentes do ponto de vista técnico e administrativo. O confronto proporciona soluções definitivas para situações de conflito e, em última análise, resolve o problema em questão.

e) Forçar

Significa o recurso ao poder para resolver um conflito. O resultado desta abordagem é a situação de “vencedor/vencido” em que uma das partes supera claramente a outra. A força, normalmente, requer menos tempo do que o confronto e a negociação, mas tem o efeito não desejado de deixar sentimentos feridos. Assim, o conflito resolvido à força pode voltar em forma de sombra posterior. A despeito deste aspecto, a força é uma maneira de resolver muitos conflitos em caráter definitivo.

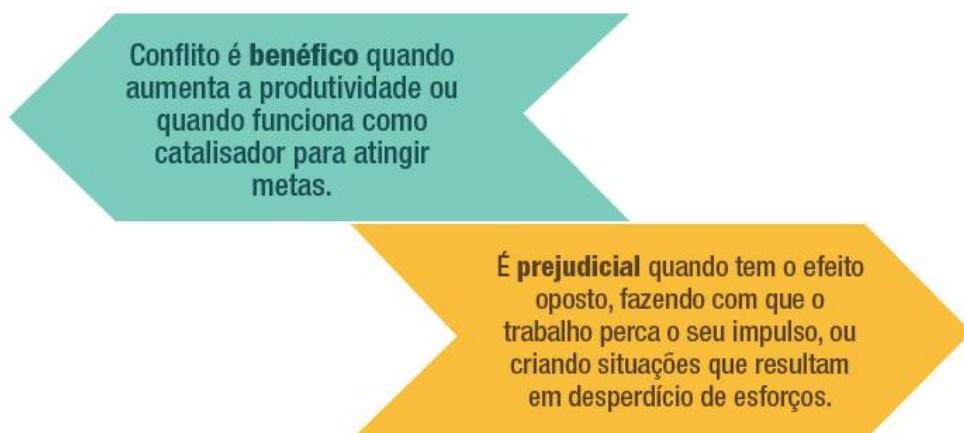
12

5.1- O conflito traz benefícios?

Como lidar com conflitos? Evitá-los? Colocar “panos quentes”? Negociá-los? Objetivamente procurar solucioná-los? Usar a força da autoridade?

As técnicas listadas anteriormente são classicamente as mais usadas para resolver conflitos. A escolha e aplicação da solução dependem da situação, portanto, a técnica da resolução de conflito precisa ser escolhida para cada momento mais apropriado.

Os efeitos do conflito podem ser negativos ou positivos.



13

Conflito pode ser comparado com a dor do corpo humano. Sem ela o índice de mortalidade humana se agravaría acentuadamente já que as pessoas não disporiam de um sinal de alerta quanto às disfunções do corpo. Do mesmo modo que a dor pode ser avaliada e curada, o conflito se for tratado eficientemente também poderá ser reduzido ou eliminado. Caso contrário, como ocorre com a dor no corpo, poderá piorar ou, talvez, exigir métodos cirúrgicos.

Além do seu papel de “sensor”, o conflito tem outros **aspectos positivos**, a saber:

- Proporciona um desafio para buscar soluções, e motiva grupos e indivíduos a resolver problemas em conjunto.
- Poderá levar à descoberta de novos fatos e informações que resultem em benefício para a empresa.
- Atua como um “monitor do poder” entre as partes dissidentes, permitindo-lhes medir forças relativas para usar em interações futuras.

O conflito indica que algo está errado e que medidas corretivas são necessárias. Essas medidas podem variar de uma virada drástica para colocar o trabalho de volta nos trilhos, até um tratamento rotineiro voltado ao comportamento que está causando o conflito. Portanto, administrar conflito não significa eliminá-lo, mas tratar dele de modo inteligente. Como níveis razoáveis de dissensão são características de empresas saudáveis, os gerentes e funcionários principais devem estar preparados para lidar com elas. Dessa maneira, situações de conflito podem ser transformadas em benefício.

RESUMO

Neste módulo foram abordados temas que tratam da gestão de projetos como sendo uma ferramenta de grande importância para o desenvolvimento da empresa. Na área administrativa, o gestor tem como competência acompanhar, estimar, prever, controlar, enfim, responder por todas as ações desenvolvidas durante o trabalho. A gestão de projetos é a aplicação e integração de processos gerenciais, como: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento.

O ciclo de vida de um projeto, como sendo um conjunto de fases determinado pela necessidade de controle da organização e que deve ser devidamente planejado com objetivos definidos e claros.

Para que todos os objetivos do projeto sejam alcançados, é necessário que exista um responsável por todo o processo, desde a iniciação, o planejamento, a execução, o controle até o encerramento. Um fator a considerar em qualquer projeto é o conflito, que tem que ser acompanhado e resolvido o mais rápido possível, de acordo com as técnicas: Retirar estratégia, Colocar panos quentes, Negociar, Colaborar ou Forçar.