



**GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO  
ARTEFATO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE  
(GERENCIAMENTO DA QUALIDADE E CONFIGURAÇÃO)**

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO  
SECRETARIA DE COORDENAÇÃO E GOVERNANÇA DAS EMPRESAS ESTATAIS  
DIRETORIA DE ORÇAMENTO DE ESTATAIS  
COORDENAÇÃO-GERAL DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO DE ESTATAIS**

**BRASÍLIA - 2018**

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO  
E GESTÃO**  
**SECRETARIA DE COORDENAÇÃO E GOVERNANÇA  
DAS EMPRESAS ESTATAIS**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**Fernando Antonio Ribeiro Soares**

Secretário

**Márcia Abrahão Moura**

Reitora

**André Nunes**

Diretor do Departamento de Orçamento de Estatais

**Sanderson Cesar Macedo Barbalho**

Diretor do Centro de Apoio ao Desenvolvimento  
Tecnológico – CDT

**Gerson Batista Pereira**

Coordenador-Geral de Gestão da Informação de Estatais

**Rafael Timóteo de Sousa Júnior**

Coordenador do Laboratório de Tecnologias  
da Tomada de Decisão – LATITUDE

**EQUIPE TÉCNICA**

**Natal Henrique Troz Guglihermi – SEST**

**Otávio Porto Barbosa – SEST**

**EQUIPE TÉCNICA**

**Georges Daniel Amvame Nze**

(Pesquisador Sênior)

**Claudia Jacy Barrenco Abbas**

(Pesquisador Sênior)

**Edna Dias Canedo**

(Pesquisador Sênior)

**Rodrigo de Souza Goncalves**

(Pesquisador Sênior)

**Adyr Andrade de Menezes**

**Amanda Aline Figueiredo Carvalho**

**Bruno Justino Garcia Praciano**

**Demétrio Antônio da Silva Filho**

**Fabricio de Oliveira Taguatinga**

**Glauber Luiz Lopes da Silva**

**Jean Victor Ribeiro Vieira**

**João Batista Alves Diniz**

**Jorge Guilherme Silva dos Santos**

**José Maria dos Reis Lisboa**

**Leomar Camargo de Souza**

**Marcus Vinicius Bomfim Guimaraes Barbalho**

**Moramay Coutinho Guimarães Coelho**

**Pedro Thiago Rocha de Alcântara**

**Priscilla Gonçalves da Silva e Souza**

**Rafaella Aparecida Rosa Lima**

**Rosa Cristina Portela Dias Jácome**

**Ruyther Parente da Costa**

**Victor Matheus da Silva**

B823g

Brasil. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

Governança de tecnologia da informação : artefato processo de desenvolvimento de software (Gerenciamento da Qualidade e Configuração) / Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, Secretaria de Coordenação e Governança das Empresas Estatais, Coordenação-Geral de Gestão da Informação de Estatais; Universidade de Brasília. -- Brasília : MP, 2018.

26 p.

1. Governança Digital 2. Tecnologia da Informação 3. Empresa Estatal  
4. Administração Pública I. Título II. Universidade de Brasília.

CDU 658.115:004

## **HISTÓRICO DE VERSÕES**

**15/03/2018 | Versão 1.0**

**Descrição: Inclusão dos artefatos, definição do processo, adequação do passo-a-passo, objetivos e capa ao processo.**

**Autor: Edna Dias Canedo e Priscilla Gonçalves da Silva e Souza.**

**Revisor: Natal Henrique Troz Guglilhermi e Otávio Porto Barbosa.**

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	5
<b>VISÃO GERAL</b> .....	5
2.1. Objetivo.....	5
2.2. Justificativa.....	5
<b>PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE (GERENCIAMENTO DA QUALIDADE E CONFIGURAÇÃO)</b> .....	6
3.1. Definição.....	6
3.2. Passo a passo.....	6
<b>ARTEFATOS</b> .....	7
4.1. Documentos .....	7
4.1.1 Plano de Auditoria de Configuração e Linhas de Base.....	9
4.1.2 Relatório de Métricas de Medição da Qualidade .....	10
4.1.3 Relatório de Métricas de Medição da Configuração .....	14
4.1.4 Documento de Medições .....	16
4.1.5 Relatório dos Padrões de Qualidade, Práticas e Procedimentos .....	20
4.1.6 Plano de Melhoria .....	23
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	26
5.1. Documentos .....	26

## **INTRODUÇÃO**

---

Em observância às normas e diretrizes de Tecnologia da Informação (TIC) do Poder Executivo Federal, disseminadas pela Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (SETIC/MP), na condição de Órgão Central do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) e, conforme preconiza o Decreto Presidencial nº 7.579, de 11 de outubro de 2011, o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP), como Órgão Setorial integrante do SISP, vincula-se aos preceitos definidos pelo Sistema relativamente à governança e gestão de tecnologia da informação.

Diante do tema e também em decorrência de orientação do TCU, conforme Acórdão 3051/2014 a SEST deve atuar no desenvolvimento de ações que promovam a disseminação da cultura de Governança de TIC nas Empresas Estatais, para facilitar o cumprimento dos objetivos definidos e exigidos no planejamento estratégico, como também na racionalização de recursos e retorno financeiro/operacional.

## **VISÃO GERAL**

---

### **2.1. Objetivo**

Identificar e apontar os passos necessários, de acordo com as práticas listadas em literatura e conhecimento prático, para o Processo de Desenvolvimento de Software (Gerenciamento da Qualidade e Configuração) nas diferentes Empresas Estatais.

### **2.2. Justificativa**

A SEST, institucionalmente, como órgão de Coordenação e Governança das Empresas Estatais, deve promover e orientar a Governança de TIC dessas entidades. As iniciativas nesse sentido devem ser planejadas e priorizadas a partir do alinhamento dos investimentos de TIC aos objetivos estratégicos das organizações.

## **PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE (GERENCIAMENTO DA QUALIDADE E CONFIGURAÇÃO)**

---

### **3.1. Definição**

O Processo de Desenvolvimento de Software (Gerenciamento da Qualidade e Configuração) visa estabelecer e manter soluções identificadas em linha com os requisitos corporativos, cobrindo Concepção, Desenvolvimento, Transição e Encerramento.

Nesse sentido, as principais atividades deste processo são a gestão de configuração de software e qualidade, a preparação e execução de testes, gestão de requisitos e manutenção de software, aplicações, informações e base de dados, infraestrutura e serviços.

### **3.2. Passo a passo**

Para a implantação do Processo de Desenvolvimento de Software (Gerenciamento da Qualidade e Configuração), é preciso executar as seguintes atividades:

- 1 - Estabelecer e manter um sistema de gerenciamento de configurações e de gerenciamento de mudanças para controlar todos os produtos de trabalho necessários ao funcionamento da Estatal.
- 2 - Executar auditorias de configuração para manter a integridade das linhas de base de configuração para entrega ao cliente com a devida documentação e registro.
- 3 - Definir mecanismos de medição e análise, especificando métricas para abordar os objetivos de medição.
- 4 - Especificar como as informações de medição serão obtidas e armazenadas na base de dados da Estatal.
- 5 - Analisar e interpretar os dados resultantes da medição, gerando relatórios de análise para serem verificados pela equipe.
- 6 - Gerenciar e armazenar as informações e as especificações de medição, como também a análise dos seus resultados para incorporarem a base histórica, servindo para o desenvolvimento de outros softwares da Estatal posteriormente.

- 7 - Comunicar os resultados das atividades de medição e análise a todos os envolvidos no Processo de Desenvolvimento de Software, verificando possíveis melhorias.
- 8 - Definir o Processo de Garantia de Qualidade de Produto e do Processo para gerenciar o projeto e construir os entregáveis, bem como critérios de precisão para avaliar a qualidade desses entregáveis à Estatal.
- 9 - Avaliar os produtos de trabalho de acordo com as descrições de processos, padrões e procedimentos adotados pela Estatal.
- 10 - Estabelecer e manter os registros das atividades de garantia de qualidade.
- 11 - Estabelecer um Sistema de Gerenciamento de Qualidade (QMS) de acordo com os padrões internacionais juntamente com profissional da área de qualidade.
- 12 - Definir e gerenciar os padrões de qualidade, práticas e procedimentos adotados pela Estatal.
- 13 - Centralizar o gerenciamento da qualidade em torno dos clientes, de maneira que sua satisfação seja atendida.
- 14 - Integrar o gerenciamento da qualidade na construção das soluções para o desenvolvimento e a entrega de serviços.
- 15 - Manter a melhoria contínua dos serviços e produtos, definindo atividades de manutenção do sistema, diretrizes sobre os processos de backup de dados, de suporte continuado aos usuários e de atendimento de novos requisitos que surgem do próprio uso e mudanças de processos no ambiente de trabalho da Estatal.

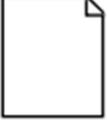
## ARTEFATOS

---

### 4.1. Documentos

Os modelos dos documentos para o Processo de Desenvolvimento de Software (Gerenciamento da Qualidade e Configuração) estão disponíveis para download no endereço eletrônico <http://www.planejamento.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/unidades/sest>, conforme lista a seguir:

Definir Plano para Realização de Auditorias sobre o Produto	
	Nome: Plano de Auditoria de Configuração e Linhas de Base
	Objetivo:

<p>Plano de Auditoria de Configuração e Linhas de Base</p>	<p>Assegurar se o produto está de acordo com os requisitos pré-estabelecidos e que correspondam às informações de configuração do produto.</p>
<p>Estabelecer Métricas para Atestar a Qualidade do Produto</p>	
 <p>Relatório de Métricas de Medição da Qualidade</p>	<p>Nome: Relatório de Métricas de Medição da Qualidade</p> <p>Objetivo: Definir e estabelecer métricas para avaliar a Qualidade do produto e do processo.</p>
<p>Estabelecer Métricas para Atestar a Qualidade do Produto</p>	
 <p>Relatório de Métricas de Medição da Configuração</p>	<p>Nome: Relatório de Métricas de Medição da Configuração</p> <p>Objetivo: Definir e estabelecer métricas para avaliar a integridade de todos os produtos de trabalho durante um processo/projeto e disponibilizá-los a todos os envolvidos.</p>
<p>Definir Medições</p>	
 <p>Documento de Medições</p>	<p>Nome: Documento de Medições</p> <p>Objetivo: Definir medições para mensurar aspectos do produto e do processo (defeitos, esforço, prazo e cronograma, por exemplo) visando avaliar se as medidas obtidas se adéquam aos padrões estabelecidos.</p>
<p>Determinar Padrões de Qualidade para o Projeto</p>	
 <p>Relatório dos Padrões de Qualidade, Práticas e Procedimentos</p>	<p>Nome: Relatório dos Padrões de Qualidade, Práticas e Procedimentos</p> <p>Objetivo: Determinar padrões de qualidade, práticas e procedimentos adotados para o projeto, que irão contribuir para a obtenção dos objetivos de qualidade.</p>
<p>Planejar para Melhoria Contínua</p>	
 <p>Plano de Melhoria</p>	<p>Nome: Plano de Melhoria</p> <p>Objetivo: Definir práticas necessárias para a realização de melhoria contínua dos processos de software, detalhando as etapas de análise de processos para otimizá-los, aumentando a produtividade, reduzindo desperdícios e tornando-os mais eficientes.</p>

#### 4.1.1 Plano de Auditoria de Configuração e Linhas de Base

##### Plano de Auditoria de Configuração e Linha de Base da <Sigla da estatal>

###### Controle de Versões

<Inserir os dados das versões.>

Versão	Data	Autor	Notas da Revisão

#### 1. Introdução

< Descrever o propósito da auditoria, a Data da Auditoria e a avaliação geral >

#### 2. Auditoria da Configuração Física

< Identificação da Baseline e colocar os Artefatos Ausentes >

#### 3. Auditoria Funcional da Configuração

< mencionar os Requisitos Não Testados, os Requisitos Reprovados e as Solicitações de Mudança Pendentes >

#### 4. Ações Corretivas

<descrever as ações corretivas efetuadas, o alvo da Ação e a data de acompanhamento >

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

<nome completo da autoridade máxima da Estatal  
>

<cargo da autoridade máxima da Estatal >

#### Observações:

Esta atividade tem por objetivo assegurar se o produto está de acordo com os requisitos pré-estabelecidos e que correspondam as informações de configuração de produto. As auditorias devem ser conduzidas de acordo com processos bem definidos e documentados, estes processos possuem vários papéis e responsabilidades de auditores. Deve ser planejada cuidadosamente a auditoria.

A norma recomenda dois tipos de avaliação que podem ser feitas: a funcional e a física. A avaliação funcional compreende de um exame formal que vai verificar se um item de

configuração possui o desempenho especificado e atende as características funcionais no item de configuração do produto que foi implementado como documentado e acordado. A avaliação física corresponde em verificar se o item de configuração possui as características físicas especificadas e deve ser realizada no fim de cada fase do ciclo de vida do produto.

A finalidade do Registro da Auditoria de Configuração é relatar se:

- O desempenho do software desenvolvido está em conformidade com seus requisitos.
- Os artefatos necessários estão fisicamente presentes.

### Ocorrência

O Registro da Auditoria de Configuração é preparado para obter uma baseline pronta para release. Ele ocorre após o teste do sistema e antes do teste de aceitação final.

### Responsabilidade

O papel Gerente de Configuração é responsável pela integridade do Registro da Auditoria de Configuração, garantindo que as ações corretivas surgidas nesse registro sejam realizadas em tempo hábil.

### Adaptação

Considere documentar as ações corretivas como solicitações de mudança.

Recursos de avaliação da linha de base de Segurança e Auditoria podem examinar perfeitamente todos os seus computadores para fins de conformidade.

Há três tipos de regras:

**Regras de registro:** verificar se as chaves do registro estão definidas corretamente.

**Regras de política de auditoria:** regras referentes à política de auditoria.

**Regras de política de segurança:** regras referentes a permissões do usuário no computador.

## 4.1.2 Relatório de Métricas de Medição da Qualidade

Relatório de Métricas de Medição da Qualidade da <Sigla da estatal>

### Controle de Versões

<Inserir os dados das versões.>

Versão	Data	Autor	Notas da Revisão

## 1. Introdução

<descrever a função do relatório de métricas de medição da qualidade e sua importância>

## 2. Métricas de Medição da Qualidade

<Relacionar as Métricas de Medição da Qualidade que a Estatal irá utilizar para aferir a qualidade >

Código	Métrica	Finalidade	Medidas/Perspectivas

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

<nome completo da autoridade máxima da Estatal >  
<cargo da autoridade máxima da Estatal >

### Observações:

A medição da Qualidade, seja do Produto ou do Processo, requer a coleta e análise de informações, normalmente, especificadas em termos de medições e métricas. As medições são feitas basicamente para obter controle de um projeto e gerenciá-lo. Elas também são usadas para avaliar se estamos perto ou longe dos objetivos definidos no plano em termos de conclusão, qualidade, cumprimento dos requisitos, etc.

As métricas são usadas para atingir duas metas, conhecimento e mudança (ou realização):

**Metas de conhecimento:** são expressas pelo uso de verbos como avaliar, prever, monitorar. Você deseja entender melhor o processo de desenvolvimento. Por exemplo, talvez você queira avaliar a qualidade do produto, obter dados para prever o esforço do teste, monitorar a cobertura do teste ou acompanhar as mudanças de requisitos.

**Metas de mudança ou realização:** são expressas pelo uso de verbos como aumentar, reduzir, melhorar ou realizar. Você está realmente interessado em examinar como as situações mudam ou melhoram ao longo do tempo, de uma iteração para outra, de um projeto para outro.

As métricas para ambas as metas são usadas para medir a Qualidade do Processo e do Produto.

Todas as métricas exigem critérios para identificar e determinar o grau ou o nível em que se atinge a qualidade aceitável. O nível de qualidade aceitável é negociável e variável, e precisa ser determinado e reconhecido desde o início do ciclo de vida do desenvolvimento. Por exemplo, nas iterações iniciais, é aceitável um número grande de defeitos no aplicativo, mas não de defeitos na arquitetura. Nas iterações posteriores, apenas defeitos estéticos são aceitáveis no aplicativo. Os critérios de aceitação podem ser definidos de várias maneiras e podem incluir mais de uma medida. Os critérios de aceitação comum podem incluir as seguintes medidas:

- Contagem de e/ou tendência a defeitos, como o número de defeitos identificados, corrigidos ou que permanecem abertos (não corrigidos).
- Cobertura do teste, como o percentual do código, ou casos de uso planejados ou implementados e executados (por um teste). A cobertura de teste geralmente é usada em conjunto com os critérios de defeito identificados acima.
- Desempenho, como o tempo necessário para que uma ação especificada (caso de uso, operação ou outro evento) ocorra. Esses critérios são normalmente usados em teste de desempenho, teste de falha e recuperação e outros testes em que a importância do tempo é essencial.
- Obediência. Esse critério indica o grau de cumprimento de um padrão ou uma diretriz por um artefato ou atividade/passos de um processo.
- Aceitabilidade ou satisfação. Esse critério geralmente é usado com medidas subjetivas, como usabilidade ou estética.

### **Medição da Qualidade do Produto**

Especificar os requisitos de modo claro, conciso e passível de teste é apenas parte da aquisição da qualidade do produto. Também é necessário identificar as medidas e os critérios que serão usados para identificar o nível desejado de qualidade e determinar se ele foi atingido. As medidas descrevem o método de capturar os dados usados para avaliar a qualidade, enquanto que os critérios definem o nível ou o ponto em que o produto atingiu a qualidade aceitável (ou inaceitável).

A medição da qualidade do produto de um artefato executável é conseguida usando-se uma ou mais técnicas de medição, como:

- Análises / ensaios
- Inspeção
- Execução

Diferentes métricas são usadas, dependendo da natureza da meta de qualidade da medida. Por exemplo, em análises, ensaios e inspeções, a meta principal é destacar as dimensões de qualidade de confiabilidade e de função. Defeitos, cobertura e obediência são as principais métricas usadas com essas técnicas de medição. A execução, no entanto, pode focalizar a função, a confiabilidade ou o desempenho. Portanto, defeitos, cobertura e desempenho são as principais métricas usadas. Outras medidas e métricas irão variar com base na natureza do requisito.

### **Medição da Qualidade do Processo**

A medição da Qualidade do Processo é conseguida pela coleta de medidas de conhecimento e de aquisição.

1. O grau de cumprimento de padrões, diretrizes e implementação de um processo aceito.
2. O status / estado da implementação do processo atual em comparação à implementação planejada.
3. A qualidade dos artefatos produzidos (usando as medidas de qualidade do produto descritas acima).

A medição da qualidade do processo é conseguida usando-se uma ou mais técnicas de medição, como:

- Progresso - como os casos de uso demonstrados ou os marcos concluídos
- Variação - as diferenças entre requisitos de equipe, orçamentos, programações planejadas e reais, etc.
- Medidas e métricas de qualidade do produto (conforme descrito na seção acima Medição da Qualidade do Produto).

Exemplo de Métricas de Medição da Qualidade:

Código	Métrica	Finalidade	Medidas/perspectivas
1.	Andamento	Planejamento de iteração Abrangência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de classes</li> <li>• SLOC</li> <li>• Pontos de função</li> <li>• Cenários</li> <li>• Casos de teste</li> </ul> <p>Essas medidas também podem ser coletadas por classe e por pacote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de retrabalho por iteração (número de classes)</li> </ul>
2.	Qualidade	Planejamento de iteração Indicador de retrabalho Critério de release	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de erros</li> <li>• Taxa de detecção de defeitos</li> <li>• Densidade de defeitos</li> <li>• Profundidade da herança</li> <li>• Acoplamento de classes</li> <li>• Tamanho da interface (número de operações)</li> <li>• Número de métodos substituídos</li> <li>• Tamanho do método</li> </ul>
3.	Maturidade	Adequação/cobertura de teste Resistência para uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falha/horas de teste e tipo de falha</li> </ul> <p>Essa medida também pode ser coletada por iteração e por pacote.</p>
4.	Grau de Satisfação do Cliente	O indicador tem como objetivo levantar o grau de satisfação do cliente em relação ao produto gerado pela estatal. O cenário ideal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise do Questionário de Avaliação da satisfação</li> </ul>

		é aquele no qual o cliente demonstra alto grau de satisfação.	
--	--	---	--

### 4.1.3 Relatório de Métricas de Medição da Configuração

#### Relatório de Métricas de Medição da Configuração da <Sigla da estatal>

##### Controle de Versões

<Inserir os dados das versões.>

Versão	Data	Autor	Notas da Revisão

#### 1. Introdução

<descrever a função do relatório de métricas de medição da configuração e sua importância>

#### 2. Métricas de Medição da Configuração

<Relacionar as Métricas de Medição da Configuração que a Estatal irá utilizar para aferir a qualidade>

Código	Métrica	Finalidade	Medidas/perspectivas

#### 3. Número de Não Conformidades por Auditoria de Configuração

< Da mesma forma como as avaliações realizadas pela área de garantia de qualidade, as auditorias de configuração asseguram que o processo de gerência de configuração adotado pelos projetos e pela estatal está sendo adequadamente seguido e que os mecanismos de controle estão sendo adotados em sua plenitude. >

#### 4. Taxa de Itens de Configuração com Não Conformidade

< Número de itens de configuração com não conformidade / Número total de itens de configuração. >

#### 5. Número de Erros Encontrados Durante a Liberação de Versão (release)

< Valores altos para esta medida podem indicar problemas nos procedimentos utilizados para a construção dos produtos a serem entregues para o usuário final. Em geral, esta medida é utilizada no contexto de projetos de desenvolvimento, sendo a versão em questão, uma versão do software produzido no projeto. Uma variação desta medida pode assumir outros tipos de produtos. >

#### 6. Esforço para Realização das Auditorias de Gerência de Configuração

< Número de horas gastas pela equipe para executar as tarefas associadas à realização das tarefas de gerência de configuração. >

### 7. Esforço de Trabalho para Corrigir Problemas de Gerência de Configuração

<número de horas gastas pela equipe para executar as tarefas associadas à realização das auditorias de gerência de configuração. >

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

<nome completo da autoridade máxima da Estatal >

<cargo da autoridade máxima da Estatal >

#### Observações:

O processo de medição da configuração tem por propósito estabelecer e manter a integridade de todos os produtos de trabalho de um processo ou projeto e disponibilizá-los a todos os envolvidos. O aspecto crítico relacionado a esse processo é o controle de todos os produtos de trabalho dos processos em execução pela organização. Esse controle se inicia com a criação dos produtos de trabalho, pela aprovação e controle de modificações (conforme pertinente), até a entrega aos interessados e, também, possíveis evoluções a partir daí. Para que esse controle seja possível, é necessário identificar quais produtos de trabalho devem ser considerados itens de configuração, armazená-los de forma controlada e garantir o controle de suas evoluções. Para assegurar que os níveis de controle adequados e mecanismos necessários estejam sendo postos de fato em prática, auditorias de gerência de configuração devem ser realizadas periodicamente.

Em relação aos itens com não conformidade, em geral um alto índice de itens de configuração com não conformidades pode indicar problemas generalizados com os procedimentos de gerência de configuração adotados e devem, portanto, ser investigados.

Com relação ao esforço na medição da configuração, assim como nas atividades relacionadas à qualidade, o cálculo do esforço gasto em retrabalho associado às atividades de gerência de configuração é um importante mecanismo para mensurar o gasto excessivo e o desperdício de esforço e custo de não se fazer certo da primeira vez.

Exemplo de Métricas de Medição da Configuração:

Código	Métrica	Finalidade	Medidas/perspectivas
--------	---------	------------	----------------------

5	Número de Inconsistências na Baseline	O indicador tem como objetivo levantar possíveis desvios da configuração com respeito a baseline de configuração.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inconsistências nas baselines</li> <li>• Número de desvios</li> <li>• Número de alterações</li> </ul>
6	Estabilidade de	Verificar a Convergência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número e tipo de mudanças (erro versus melhoria; interface versus implementação)</li> <li>• Essa medida também pode ser coletada por iteração e por pacote</li> <li>• Quantidade de retrabalho por iteração.</li> </ul>

#### 4.1.4 Documento de Medições

Documento de Medições da <Sigla da estatal>

Controle de Versões

<Inserir os dados das versões.>

Versão	Data	Autor	Notas da Revisão

#### 1. Introdução

< Descreva o propósito do documento de medição >

#### 2. Defeitos

<listar todos os defeitos injetados e detectados ao longo do ciclo de desenvolvimento. Além disso, é importante colocar o impacto dos defeitos injetados em cada fluxo e cada iteração, no que diz respeito à produtividade>

#### 3. Testes e Revisões

< Mencionar se as atividades de revisão se mostram eficazes na detecção dos defeitos e se está sendo disponibilizado esforço suficiente para as atividades de revisão. É importante mencionar quais os tipos de defeitos detectados em atividades de revisão>

#### 4. Produto de Software

<descrever se o produto final possui taxa de defeitos em nível aceitável e quais os principais tipos de defeitos encontrados no produto final>

#### 5. Requisitos

<descrever se os requisitos estão sendo especificados de forma correta e se refletem as necessidades dos usuários>

#### 6. Estabilidade de Requisitos

*<descrever qual a taxa de ocorrência de mudanças em requisitos e qual o impacto das mudanças de requisitos na produtividade>*

## **7. Esforço**

*<descrever se está sendo disponibilizado esforço suficiente para as atividades de revisão e para as atividades de teste.>*

## **8. Atividades**

*<descrever qual a produtividade da equipe em cada um dos fluxos do processo, qual a produtividade da equipe em cada iteração do processo, que passos do processo estão apresentando melhor produtividade e que passos do processo estão apresentando pior produtividade>*

## **9. Planejamento de Projeto**

*<descrever se o planejamento dos prazos e do esforço está adequado, tendo em vista as características da organização e dos produtos a serem desenvolvidos. O número de pessoas alocadas ao projeto é adequado tendo em vista os compromissos assumidos. Se o perfil dessas pessoas é adequado. Se a quantidade de esforço disponibilizado para os projetos é suficiente para concluir o desenvolvimento dos produtos dentro dos prazos assumidos>.*

## **10. Acompanhamento de Projeto**

*<descrever se o andamento de cada projeto tende ao cumprimento dos compromissos de prazo e custo. Se os produtos estão sendo entregues nos prazos acordados com os clientes. Se todos os artefatos produzidos foram concluídos nos prazos previstos. Se o esforço total consumido no desenvolvimento dos produtos está dentro dos limites estimados>*

de \_\_\_\_\_. Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

*<nome completo da autoridade máxima da*  
Estatual >

*<cargo da autoridade máxima da*  
Estatual >

### **Observações:**

#### **Medidas de tamanho**

A medição do tamanho dos produtos desenvolvidos é essencial para qualquer programa de mensuração, por vários motivos. Como o tamanho de um produto geralmente apresenta uma correlação com o esforço necessário para produzi-lo [ALBRECHT83], sua medição é utilizada diretamente em atividades de planejamento e acompanhamento, e na realização de estimativas diversas. São importantes também para normalizar outros indicadores,

permitindo a comparação entre dados de diferentes projetos, além de serem indispensáveis para o cálculo de várias medidas derivadas, como produtividade. Uma boa medida de tamanho deve atender aos seguintes critérios [PAULA03]:

- Ser contável através de um procedimento bem-definido;
- Ser calculável a partir da informação contida em uma especificação de requisitos de software;
- Apresentar boa correlação com o esforço de desenvolvimento.

### **Medidas de estabilidade de requisitos**

Um problema comum no desenvolvimento de software é a instabilidade dos requisitos, que ocorre quando clientes e usuários trazem novos requisitos, ou mudanças de requisitos, quando o desenvolvimento já está em fase adiantada [PAULA03]. Ocorrências desse tipo costumam ter um custo bastante elevado, já que podem resultar em perda de parte do trabalho já realizado e na alteração do tamanho do produto, tendo um impacto inevitável no esforço necessário ao seu desenvolvimento. O acompanhamento é feito através do registro de cada alteração ocorrida nos requisitos em um formulário próprio. Nele devem ser informados os seguintes dados:

- Nome do projeto – Projeto de desenvolvimento de software em andamento na organização ao qual pertence (m) o (s) requisito (s) alterado (s).
  - Identificador da alteração – Código utilizado para identificar aquela alteração de requisitos. Deve ser único para cada alteração cadastrada em um projeto.
  - Data da solicitação – Data em que a alteração foi formalmente solicitada pelo cliente.
  - Data da conclusão – Data em que a alteração solicitada foi completamente concluída.
  - Descrição – Descrição textual da alteração realizada, para fins de documentação.
  - Tamanho – Tamanho (em pontos de função ajustados) da alteração. Para calculá-lo, devem ser utilizadas as técnicas de contagem de pontos de função para alteração de produtos.
- Esforço dedicado - Total aproximado de horas trabalhadas que foram dedicadas à atualização dos artefatos que sofreram impacto com alteração dos requisitos. Geralmente essa atualização envolve um conjunto de providências a serem tomadas: identificação dos artefatos impactados, atualização desses artefatos e validação da atualização, que pode ser através de teste (no caso de alteração que implique em modificações no código-fonte, por exemplo) ou de simples verificação. O esforço dedicado a todas essas atividades deve ser contabilizado.
- Requisitos alterados – Listagem de todos os requisitos afetados pela alteração. Uma alteração deve estar relacionada a pelo menos um requisito.

### **Medidas de esforço**

O esforço é uma das medidas mais aceitas e utilizadas para compreender e gerenciar processos e projetos de software, por vários motivos. Em primeiro lugar, o esforço empregado em um projeto de software constitui um dos principais indicadores de seu custo, já que uma fração significativa dos orçamentos dos projetos é dedicada à remuneração da equipe envolvida. Mesmo não sendo suficientes, por si só, para

determinar com grande precisão o valor investido, os indicadores de esforço seguramente possuem uma forte correlação com esse custo.

### **Medidas de progresso e cronograma**

O cumprimento de prazos é certamente uma das preocupações básicas em qualquer projeto de software. Em algumas situações, a pontualidade na entrega de um produto chega a ser tão importante quanto sua funcionalidade ou qualidade. Durante a realização de um projeto, é necessário acompanhar a evolução do progresso em pontos intermediários do ciclo de desenvolvimento, pois somente dessa forma é possível prever futuros problemas e tomar medidas para evitá-los. A ideia é detectar eventuais atrasos o mais cedo possível, de modo a viabilizar ações corretivas eficazes. Esse acompanhamento deve ser feito utilizando-se medidas adequadas, que aqui são denominadas medidas de progresso. Elas devem permitir quantificar a fração já concluída dos projetos em pontos intermediários do ciclo de desenvolvimento, para que seja possível comparar elas com os valores planejados e identificar eventuais desvios. Esses pontos intermediários de controle serão chamados marcos de projeto.

### **Medidas de defeitos**

A principal motivação em se coletar dados sobre defeitos detectados nos produtos de software é que essas informações constituem um importante indicador de qualidade dos produtos desenvolvidos. Dentro de todos os aspectos relacionados ao desenvolvimento de um produto de software, a qualidade do produto é provavelmente o mais difícil de ser mensurado. O próprio conceito de qualidade é difícil de se definir com precisão, devido à quantidade de fatores envolvidos e à subjetividade inerente a boa parte deles.

### **Revisões de software**

Constituem um recurso poderoso para elevar a qualidade e a produtividade do processo de software. Neste trabalho, o termo revisão se refere às atividades que visam à detecção precoce de defeitos, através de verificações realizadas sobre um artefato ou conjunto de artefatos. Os objetivos principais das revisões são:

- Detectar defeitos o mais cedo possível, durante o ciclo de desenvolvimento;
- Garantir que as partes envolvidas concordam tecnicamente com o trabalho realizado;
- Verificar se o produto sob revisão atende a um conjunto de critérios pré-definidos;
- Formalizar a conclusão de uma tarefa técnica;
- Fornecer dados a respeito do produto e do próprio processo de revisão.

### **Medidas de planejamento de projetos**

O objetivo dessas medidas é caracterizar quantitativamente como se deu, na prática, a execução de cada um. Por esse motivo são denominadas medidas explanatórias, sendo geradas após a ocorrência dos eventos. Medidas desse tipo contribuem para um conhecimento mais preciso do desempenho do processo de desenvolvimento ao longo dos projetos. Um papel igualmente importante é desempenhado por outra categoria de medidas, a das medidas preditivas. Elas consistem em valores estimados antes da realização ou conclusão do projeto, com o objetivo de prever aspectos diversos quanto a seu andamento (por exemplo, o esforço necessário em cada etapa do desenvolvimento, prazos, etc.), subsidiando o seu planejamento. Geralmente o cálculo desses valores estimados utiliza como base dados históricos registrados em projetos similares já desenvolvidos pela organização no passado. A realização de estimativas constitui uma

tarefa complexa, principalmente em casos em que o processo de desenvolvimento ainda não atingiu um certo nível de previsibilidade. Quanto menor a previsibilidade do processo, maior será o erro provável das estimativas produzidas. Para conhecer o grau de confiabilidade dessas estimativas, é necessário armazená-las e posteriormente compará-las com os valores obtidos no decorrer dos projetos.

#### 4.1.5 Relatório dos Padrões de Qualidade, Práticas e Procedimentos

Relatório dos padrões de qualidade, práticas e procedimentos da <Sigla da estatal>

##### Controle de Versões

<Inserir os dados das versões.>

Versão	Data	Autor	Notas da Revisão

##### 1. Introdução

<descrever a função do relatório dos padrões de qualidade, práticas e procedimentos da qualidade e sua importância>

##### 2. Padrões de Qualidade, Práticas e Procedimentos

<Relacionar os padrões de qualidade, práticas e procedimentos que a Estatal irá utilizar para controlar a qualidade sua qualidade >

Código	Padrões de Qualidade	Práticas Adotadas	Procedimentos Adotados

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

<nome completo da autoridade máxima da Estatal >  
<cargo da autoridade máxima da Estatal >

##### Observações:

A finalidade deste relatório é fornecer um ponto de referência único sobre os padrões de qualidade, práticas e procedimentos adotados para o projeto. Trata-se de um relatório orientado a processo que destaca os elementos que contribuem para a obtenção dos objetivos de qualidade. O Plano de Garantia de Qualidade não conterá detalhes sobre as técnicas, os critérios, as métricas e outros itens das revisões e avaliações cujo enfoque seja o produto. Ele requer, por uma questão de conformidade a qualidade, que os detalhes da avaliação de qualidade do produto sejam fornecidos.

## **Responsabilidade**

O Gerente de Projeto é responsável por garantir que o relatório seja criado, apropriado e aceitável para o projeto.

## **Utilização de um Modelo de Qualidade**

Qualidade é estar em conformidade com os requisitos dos clientes. Qualidade é antecipar e satisfazer os desejos dos clientes. Confiança do cliente em estar obtendo um produto que atende a suas expectativas. Qualidade de produto de software deveria ser avaliada utilizando um modelo de qualidade definido. O modelo de qualidade deve ser usado quando se estabelecem metas de qualidade para produtos de software e produtos intermediários. A qualidade do produto de software deve ser hierarquicamente decomposta para um modelo de qualidade composto de características e sub características que podem ser usadas como um checklist de assuntos relacionados à qualidade. É praticamente impossível medir todas as sub características de todas as partes de um grande produto de software. Similarmente, não é prático medir qualidade em uso de todos os possíveis cenários de tarefas do usuário. Recursos para avaliação precisam ser alocados entre os diferentes tipos de medições dependendo dos objetivos do negócio e da natureza do produto e do processo. Agora será apresentado um modelo de qualidade para qualidade interna e externa, que categoriza a qualidade de software em 6 características (funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade):

**Funcionalidade:** Capacidade de fornecer funções que correspondam às necessidades explícitas e implícitas do usuário quando o software é utilizado sob condições especificadas.

- Adequação: capacidade de fornecer um conjunto apropriado de funções para tarefas específicas e objetivos do usuário.
- Acurácia: capacidade de fornecer o resultado com o grau de precisão desejado.
- Interoperabilidade: capacidade de interagir com um ou mais sistemas.
- Segurança de Acesso: capacidade de proteger dados e informações de pessoas ou sistemas não autorizados.
- Conformidade: capacidade de aderir a padrões, convenções, leis e prescrições similares relativas a funcionalidade.

**Confiabilidade:** Capacidade do software manter seu nível de desempenho quando utilizado em condições estabelecidas.

- Maturidade: capacidade de evitar defeitos no software.
- Tolerância a Falhas: capacidade de manter um nível de desempenho estabelecido em caso de defeito no software.
- Recuperabilidade: capacidade de recuperar dados diretamente afetados no caso de falhas.
- Conformidade: capacidade de aderir a padrões, convenções, leis e prescrições similares relativas a confiabilidade.

**Usabilidade:** Capacidade que o produto tem de ser entendido, aprendido, utilizado e ser atraente para o usuário.

- **Inteligibilidade:** capacidade do produto de fazer o usuário entender se o software é adequado, e como ele pode ser usado para tarefas particulares.
- **Aprendibilidade:** capacidade que o produto deve ter de fazer o usuário entendê-lo.
- **Operacionalidade:** capacidade que o produto deve ter para que o usuário possa aprendê-lo e controlá-lo.
- **Atratividade:** capacidade do produto em ser atraente para o usuário.
- **Conformidade:** capacidade de aderir a padrões, convenções, leis e prescrições similares relativas a usabilidade.

**Eficiência:** Relacionamento entre o nível de desempenho do software e a quantidade de recursos utilizados, sob condições estabelecidas.

- **Comportamento em Relação ao Tempo:** capacidade de fornecer tempos de resposta e processamento adequados, bem como taxas de transferência.
- **Comportamento em Relação aos Recursos:** capacidade de usar quantidade e tipos de recursos adequados.
- **Conformidade:** capacidade de aderir a padrões e convenções relativas a eficiência.

**Manutenibilidade:** Esforço necessário para se fazer modificações específicas no software.

- **Analisabilidade:** capacidade em diagnosticar deficiências e causas de defeitos.
- **Modificabilidade:** capacidade que o produto tem de receber modificações.
- **Estabilidade:** capacidade de evitar efeitos inesperados a partir de modificações.
- **Testabilidade:** capacidade de validar as modificações efetuadas no produto.
- **Conformidade:** capacidade de aderir a padrões e convenções relativas a manutenibilidade.

**Portabilidade:** Capacidade que o produto tem de ser transferido de um ambiente para outro.

- **Adaptabilidade:** capacidade de ser adaptado em diferentes ambientes sem intervenção.
- **Capacidade de Instalação:** capacidade de ser instalado em um ambiente específico.
- **Coexistência:** capacidade que o produto tem de coexistir com outro software independente em um ambiente comum, compartilhando recursos comuns.
- **Capacidade de Substituição:** capacidade que o produto de software deve ter de ser usado no lugar de outro produto de software com o mesmo propósito no mesmo ambiente.
- **Conformidade:** capacidade de aderir a padrões e convenções relativas a portabilidade.

**Padrões de produto:** – Se aplicam ao produto de software em desenvolvimento. Incluem padrões de documentos, como a estrutura de um documento de requisitos até como uma linguagem de programação deve ser usada. **Padrões de processo:** – Definem os processos que devem ser seguidos durante o desenvolvimento de software. São baseados no conhecimento sobre as melhores e mais apropriadas práticas para a empresa. Esse conhecimento frequentemente é adquirido somente após um grande número de tentativas e erros. Ajudam a empresa a evitar a repetição de erros cometidos no passado. Proveem um framework conceitual para a implementação do processo de garantia de qualidade.

Considerando que esses padrões englobam as melhores práticas, a garantia da qualidade envolve assegurar que padrões apropriados foram selecionados e usados.

### Alguns Padrões de Qualidade de Software:

- CMM – Capability Maturity Model – Desenvolvido pelo SEI (Software Engineering Institute);
- SPICE (Software Process Improvement & Capability dErtermination) – Desenvolvido pela “International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission” (ISO/IEC) CMM.

Medições de software podem ser usadas para:

1. Fazer previsões gerais sobre um sistema
2. Identificar componentes anômalos

Controle – são associadas com processos de software. Exemplos:

- Tempo médio para reparar um defeito reportado;
- Tempo para rastrear um módulo.

Predição – são associadas com produtos de software. Exemplo: Complexidade de um módulo.

### Medidas de Produto:

Dinâmicas: Coletadas por meio de medições realizadas em um programa em execução. Exemplo: Tempo para iniciar um programa.

Estáticas: Coletadas por meio de medições realizadas em representações do sistema, como projeto, código fonte ou documentação.

#### 4.1.6 Plano de Melhoria

##### Plano de Melhoria da <Sigla da estatal>

##### Controle de Versões

<Inserir os dados das versões.>

Versão	Data	Autor	Notas da Revisão

#### 1. Objetivos

<O Plano de melhorias no processo descreve como será feito a melhoria contínua dos processos de software detalhando as etapas de análise de processos para otimizá-los aumentando a produtividade, reduzindo desperdícios, tornando-os mais eficientes>

#### 2. Melhoria contínua

<O Plano de melhorias no processo baseia-se no ciclo PDCA. Descreva os conceitos necessários para o entendimento do plano>

**3. Limites do processo**

[descrever a finalidade dos processos, seu início e fim, as entradas/saídas, os dados necessários, o responsável/proprietário do processo e as partes interessadas]

Os processos relacionados aos produtos/serviços do projeto são:

Código	Processo	Finalidade	Início	Fim	Entradas	Saídas	Responsável	Partes Interessadas

**4. Configuração do processo**

<adicionar uma representação gráfica dos processos, com as interfaces identificadas, usada para facilitar a análise>

**5. Métricas do processo**

<listar as métricas do processo que permitem com os limites de controle, analisar a eficiência do processo>

Código	Métrica	Processo	Finalidade

**6. Metas para melhoria do desempenho**

<listar as metas para a melhoria do desempenho que irão orientar as atividades de melhorias no processo>

Código	Meta	Processo	Finalidade

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

<nome completo da autoridade máxima da Estatal  
>

<cargo da autoridade máxima da Estatal >

## **Observações:**

### **Ciclo PDCA**

A base desta ferramenta está na repetição. Ela é aplicada sucessivamente nos processos para que se busque a melhoria de forma continuada. Neste contexto, o planejamento, a padronização e a documentação são práticas importantes, assim como medições precisas. Outros fatores abordados pelo ciclo PDCA são os talentos e habilidades dos profissionais envolvidos.

#### **Plan**

Planejar é a etapa na qual serão pesquisados os assuntos referentes a cada objetivo específico e realizada a obtenção do que deve ser considerado, ou seja, a identificação das fontes, e em seguida, planejar-se-ão os procedimentos necessários ao alcance do objetivo específico definido. É a etapa em que se analisam os problemas que querem ser resolvidos, seguindo a seguinte ordem:

- Definição dos problemas;
- Definição de objetivos;
- Escolha dos métodos.

Ao questionar 5 vezes porque um problema ocorreu, sempre será retornado uma resposta mais completa. O conceito de PDCA já começa a se mostrar: a repetição estruturada e organizada em busca de soluções.

#### **Do**

Fazer. Serão realizadas as coletas de informações a partir das fontes identificadas e serão executados os procedimentos definidos na etapa anterior para o alcance do planejado; É momento de colocar mão na massa, executando-se o que foi determinado no passo anterior:

- Treinar o método;
- Executar;
- Realizar eventuais mudanças;
- Não procurar a perfeição, mas o que pode ser feito de forma prática;
- Medir e registrar os resultados.

#### **Check**

Verificar: serão analisados os resultados obtidos pela aplicação dos procedimentos quanto às metas estabelecidas, verificando se as expectativas foram atingidas, os problemas e os acertos a serem realizados. Esta é uma das etapas mais importantes que definem o conceito do PDCA em um ciclo. Depois de checar é preciso procurar agir de forma melhorada:

- Verificar se o padrão esta sendo obedecido;
- Verificar o que está funcionando e o que está dando errado;
- Perguntar o por que a cada passo;
- Com as respostas, treinar o método definido.

#### **Act**

Agir: etapa na qual, ações de melhoria serão estabelecidas, atuando no processo escolhido de forma a corrigi-lo. Hora de agir com mais assertividade:

- As coisas estão conforme programadas? Continuar assim!
- Existem inconformidades? Então agir para corrigir e prevenir os erros!

- Melhorar o sistema de trabalho;
- Repetir as soluções que se mostraram adequadas;

Ao final da quarta fase, o conceito de PDCA recomenda o reinício do ciclo para se buscar uma melhoria continuada e ininterrupta.

### **Cuidados ao aplicar o método PDCA**

Só passe para a fase FAZER depois de ter se dedicado exaustivamente a fase PLANEJAR. Caso perceba que na fase AGIR esta havendo um excesso de repetições e tentativas, retornar a fase PLANEJAR. Evite um curto circuito no ciclo, pulando fases ou não se dedicando tempo suficiente aos questionamentos e busca dos porquês.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

### **5.1. Documentos**

- Planejamento Estratégico da Secretaria 2015-2018.
- Guia de Comitê de TIC do SISP (Versão 2.0 – 2016).
- Guia do PDTIC do SISP (Versão 2.0 Beta – 2015).
- Guia de Gerenciamento de Projetos do SISP (Versão 1.0 MGP-SISP – 2011).
- Guia de Metodologia de Gerenciamento de Portfólio de Projetos do SISP (Versão 1.0 MGPP-SISP – 2013).
- Guia de Processo de Software do SISP (Versão 1.0 PSW-SISP – 2012).
- Guia de Governança de Tecnologia da Informação e Comunicação (GovTIC) do SISP (Versão 2.0 – 2017).