

2021

Modelo de Referência para
Avaliação de Produtos de
Software v2.0



CONTEXTUALIZAÇÃO

I. MOTIVAÇÃO

A qualidade de um produto de software deve ser vista de forma ampla, levando-se em consideração quatro dimensões:

1. **Dimensão Organizacional:** uma empresa que coloca um produto no mercado precisa ter uma documentação do produto, processos organizacionais e atributos de processo que demonstrem a capacidade dos processos e garantam a implementação desta dimensão e das dimensões de Engenharia de Software e de Serviços.
2. **Dimensão de Engenharia de Software:** uma empresa que coloca um produto no mercado precisa ter processos de manutenção corretiva, evolutiva e adaptativa (quando pertinente).
3. **Dimensão de Serviço:** uma empresa que coloca um produto no mercado precisa ter um serviço de atendimento ao cliente.
4. **Dimensão de Qualidade do Produto:** um produto de software disponível no mercado deve possuir uma descrição do produto, uma documentação para o usuário e características de qualidade que podem ser: (i) características essenciais a qualquer produto; e, (ii) características que devem estar presentes em determinados produtos para atender às suas especificidades.

Existem, atualmente, normas e modelos para a definição e avaliação de processos de Engenharia de Software, tais como: a Norma Internacional ISO/IEC/IEEE 12207 [ISO/IEC/IEEE, 2017] (que define os processos do ciclo de vida de software); a Norma Internacional ISO/IEC 33020 [ISO/IEC,2015] (que define níveis de capacidade e forma de avaliá-los); o modelo internacional CMMI-DEV [CMMI, 2018] (que define áreas de prática para software , níveis de maturidade, níveis de capacidade e forma de avaliá-los); e, o modelo nacional MR-MPS-SW [SOFTEX, 2021a] (que define processos de software, níveis de maturidade e forma de avaliá-los).

Existem, também, normas e modelos para avaliação de processos de serviços, tais como: a Norma Internacional ISO/IEC 20000 [ISO/IEC, 2018], [ABNT, 2020] (que define processos de serviços); o modelo internacional CMMI-SVC [CMMI, 2018] (que define áreas de prática para serviços, níveis de maturidade, níveis de capacidade e forma de avaliá-los); e, o modelo nacional MR-MPS-SV [SOFTEX, 2021b] (que define processos de serviços, níveis de maturidade e forma de avaliá-los).

No que se refere à dimensão de qualidade do produto, existe a série de normas internacionais ISO/IEC 25000 [ISO/IEC, 2011], [ISO/IEC, 2014].

Não existe nenhum modelo que avalie produtos de software, considerando as quatro dimensões acima, de uma forma ampla e holística, levando as organizações a lançar mão de diferentes frentes de trabalho, iniciativas e investimentos para garantir a avaliação de sua diversidade procedimental e organizacional. O Modelo de Referência para Avaliação de Produtos de Software tem o objetivo de suprir esta carência.

II. VISÃO GERAL DO MODELO

O Modelo de Referência para Avaliação de Produtos de Software tem por base os princípios de avaliação contínua, apresentando os resultados em três níveis de atendimento da qualidade: Bronze, Prata e Ouro.

Tendo em vista a amplitude da avaliação e a necessidade de se manter em conformidade com as perspectivas atuais da qualidade, a dimensão de Engenharia de Software e a Dimensão Organizacional têm por base as Normas Internacionais ISO/IEC/IEEE 12207 e ISO/IEC 33000. A dimensão de Serviços tem por base as Normas Internacionais ISO/IEC 20000 e ISO/IEC 33000. A dimensão de características de qualidade do produto tem por base a Norma Internacional ISO/IEC 25000. O processo de avaliação está baseado nas séries de Normas Internacionais ISO/IEC 33000 e ISO/IEC 25000 (Figura 1).

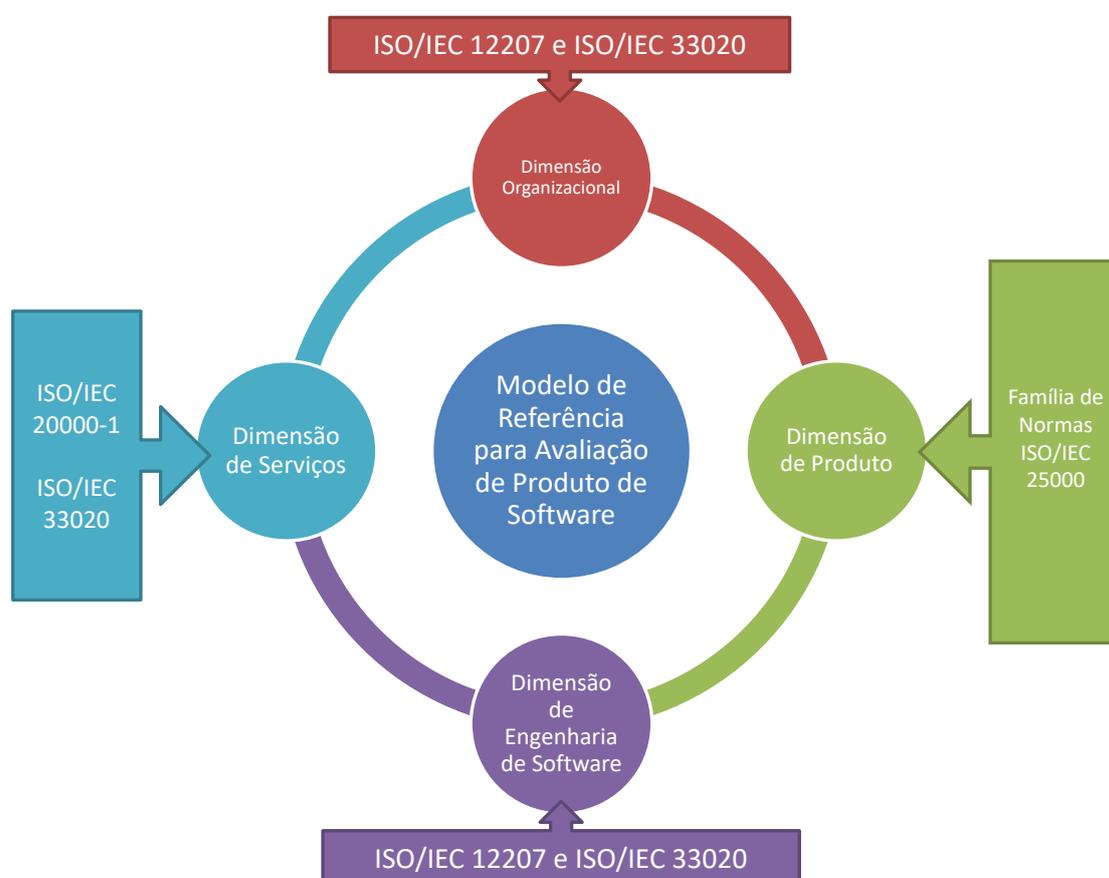


Figura 1. Visão do Modelo de Referência para Avaliação de Produtos de Software e sua relação com Normas Internacionais.

Os níveis são acumulativos e, desta forma, o nível Prata inclui todos os requisitos do nível Bronze e o nível Ouro todos os requisitos dos níveis Bronze e Prata.

Na avaliação são consideradas, de forma diferenciada, três situações:

1. Avaliação de um produto no seu lançamento, visando a que seja lançado com uma avaliação.
2. Avaliação de um produto já disponível e em uso pelo mercado.
3. Avaliação de um produto de mercado sem participação da empresa responsável pelo produto.

Os indicadores de qualidade associados aos níveis da avaliação são representados pela presença e conteúdo oferecido pelos itens apresentados para cada uma destas situações nas seções III, IV e V, a seguir.

III. Avaliação de um produto no seu lançamento

A avaliação de um produto no seu lançamento no mercado considera:

- i. Na **Dimensão Organizacional**, a documentação existente do produto e os processos relacionados à manutenção da documentação, gestão do produto e medição;
- ii. Na **Dimensão de Engenharia de Software**, os processos definidos para manutenções corretivas, evolutivas e adaptativas (customizações para diferentes clientes, se pertinente);
- iii. Na **Dimensão de Serviços**, os processos definidos para o fornecimento do produto e o atendimento ao cliente;
- iv. Na **Dimensão de Características de Qualidade do Produto**, a descrição do produto, a documentação do usuário, as características de qualidade gerais, de qualidade em uso e as características de qualidade específicas pertinentes ao produto.

A avaliação de um produto no seu lançamento no mercado **não** considera os atributos de processo porque estes tratam da implementação dos processos na organização, o que não é pertinente nesta situação.

Esta avaliação tem validade de um ano, contado a partir da data prevista para o lançamento do produto e informada na data da avaliação. Após esta data o produto deve ter nova avaliação como produto disponível e em uso pelo mercado.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Avaliações no lançamento de um produto podem ser realizadas antes do lançamento ou no máximo até três meses após o lançamento. Têm validade de um ano contado a partir da data em que foi finalizada a avaliação.

Após um ano desta primeira avaliação, espera-se que o produto tenha clientes, tenha executado manutenções e serviços ao cliente e que, portanto, possa realizar uma avaliação de produto existente no mercado (ver seção IV: Avaliação de um produto já disponível e em uso pelo mercado).

Requisitos Obrigatórios para o Nível Bronze

Para atender os requisitos deste nível a empresa deve:

Dimensão Organizacional¹:

- Demonstrar que existem os seguintes documentos do produto:
 - Documento de Requisitos, incluindo requisitos funcionais e não funcionais;
 - Rastreabilidade, incluindo pelo menos os níveis Requisitos X Requisitos, Requisitos X Código;
 - Objetivos de negócio para o produto;
 - Estrutura para fornecimento do produto e atendimento ao cliente, incluindo papéis, competências e responsabilidades, recursos materiais, humanos e infraestrutura;
- Ter definido um processo que atenda os resultados esperados do processo Aquisição (se pertinente)².

Orientações para Implementadores e Avaliadores

A documentação dos requisitos do produto e a estrutura para rastreabilidade são essenciais para a gestão futura do produto, e vão permitir a realização de manutenções, customizações e evoluções do produto de forma controlada e segura. Tratando-se de um produto em lançamento no mercado, a presença desta documentação implica que o produto tenha sido desenvolvido utilizando uma Engenharia de Requisitos adequada. Embora não se avalie o processo de desenvolvimento do produto, estes artefatos resultantes do desenvolvimento são avaliados por constituírem a base segura para a realização de manutenções.

¹ Processos da dimensão organizacional estão descritos no Anexo I com orientações para implementadores e avaliadores.

² O processo de Aquisição deve ser definido caso a manutenção do produto e/ou atendimento ao cliente sejam terceirizados. Neste caso todos os processos da dimensão de Engenharia de Software e/ou da dimensão de serviços podem ser declarados fora do escopo da avaliação.

Outra documentação essencial para gestão do produto, e que se espera que a empresa tenha definido no momento de seu lançamento, são os objetivos de negócio para o produto.

Além disso, a empresa deve ter claramente definida como será a estrutura para fornecimento do produto e para o atendimento do cliente. Não se pede que as pessoas responsáveis já estejam todas contratadas e atuando na empresa, mas sim que estejam definidos os recursos e a infraestrutura necessários para isto.

Para atender os requisitos da dimensão organizacional, quando pertinente, a organização responsável pelo produto deve ter definido um processo que atenda aos resultados esperados do processo de Aquisição. Esse processo deve ser definido sempre que a manutenção do produto e/ou serviço de atendimento ao cliente for realizado por terceiros selecionados e contratados para este fim. O processo de Aquisição também deve ser definido caso o fornecimento do produto seja por meio de computadores externos à organização, por exemplo, quando há aquisição de serviços de armazenamento na nuvem. Em outras situações o processo é declarado fora de escopo.

É importante ter em conta que a definição de um processo inclui a descrição do processo e a definição dos modelos de documentos que devem ser gerados durante a execução do processo.

Dimensão de Engenharia de Software³

- Ter definido um processo para manutenções corretivas do produto que deve conter atividades e tarefas que atendam aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Gerência de Projetos;
 - Desenvolvimento e Gerência de Requisitos do Projeto;
 - Liberação do Produto.
- Ter definido, se pertinente ao produto, um processo para manutenções adaptativas (customização do produto) que deve conter atividades e tarefas que atendam aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Gerência de Projetos;
 - Desenvolvimento e Gerência de Requisitos do Projeto;
 - Liberação do Produto.

³ Processos da dimensão Engenharia de Software estão descritos no Anexo II com orientações para implementadores e avaliadores.

Dimensão de Serviços⁴:

- Evidenciar a organização de um setor voltado para o atendimento ao cliente e fornecimento do produto e a definição de processos que atendam aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Planejamento e Monitoração do Serviço;
 - Gerência de relacionamento com o negócio;
 - Gerência de Incidentes e de Solicitações de Serviço;
 - Gerência do Nível de Serviço;
 - Gerência de Segurança da Informação (se pertinente).

Dimensão de Características de Qualidade do Produto⁵:

- Evidenciar a existência e adequação (>50%-85%) da descrição do produto.
- Evidenciar a existência e adequação (>50%-85%) da documentação do usuário.
- Evidenciar que o produto possui as seguintes características de qualidade como requerido para o nível Bronze:

Características	Subcaracterísticas	Medida	Grau de alcance ⁶
Adequação funcional	Completeza funcional	Cobertura funcional	L ou T
Usabilidade	Operabilidade	Consistência operacional	L ou T
		Clareza das mensagens	L ou T
	Estética da interface com o usuário (se pertinente)	Existência de <i>undo</i> Aparência da interface	L ou T
Segurança	Confidencialidade	Controle de acesso	T
Manutenibilidade	Analisabilidade	Apoio da documentação para análise	T

Requisitos Adicionais para o Nível Prata

Para atender aos requisitos deste nível, a empresa, além de atender aos requisitos do nível Bronze, deve:

Dimensão Organizacional:

- Demonstrar que existem os seguintes documentos do produto:
 - Arquitetura do Produto, incluindo os elementos que implementam os requisitos e suas interfaces internas e externas.
 - Casos de Teste do Produto;
 - Rastreabilidade, incluindo pelo menos os níveis Requisitos X Requisitos, Requisitos X Código e Requisitos X Casos de Testes.
 - Riscos e oportunidades identificados com relação ao produto;
 - Oportunidades de melhoria identificadas para o produto.

⁴ Processos da dimensão de serviços estão descritos no Anexo III com orientações para implementadores e avaliadores.

⁵ Características, subcaracterísticas e medidas para avaliação da qualidade do software estão descritas no Anexo IV.

⁶ T significa “Totalmente atendido” e L significa “Largamente atendido”.

- Ter definido um processo que atenda aos resultados esperados do processo:
 - Gerência de Configuração do Produto;
- Manter o produto sob gerência de configuração.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Para um produto de Nível Prata espera-se que exista a documentação da arquitetura do produto e de suas interfaces internas e externas.

Neste nível, espera-se, também, a existência de um conjunto de casos de teste e que estes estejam relacionados à estrutura para rastreabilidade. Isso vai apoiar a testabilidade do produto por ocasião de manutenções, customizações e evoluções. Embora não se avalie o processo de desenvolvimento do produto, estes artefatos resultantes do desenvolvimento são avaliados por constituírem a base segura para a realização de manutenções.

Todo produto tem riscos e espera-se, neste nível, que a empresa tenha identificado e documentado os riscos que possam afetar o produto. Estes riscos podem ser de diferentes naturezas, por exemplo, riscos relacionados a pessoal, riscos com relação à concorrência, riscos relacionados a fornecedores. Oportunidades são incertezas de impacto positivo no produto e devem ser identificadas e alavancadas.

Um produto sempre pode ser melhorado, o que pode ser, por exemplo, evolução para novas funcionalidades, melhorias na interface etc. É importante que a empresa responsável pelo produto tenha identificado e registrado um conjunto de melhorias para que no futuro possa executá-las. É importante se ter em conta que esta é uma lista que evoluirá ao longo do tempo à medida que melhorias forem executadas e outras forem identificadas e registradas.

Para atender os requisitos da dimensão organizacional, a empresa responsável pelo produto deve ter definido um processo que atenda aos resultados esperados do processo Gerência de Configuração do Produto. Além disso, o produto deve estar sob gerência de configuração.

É importante ter em conta que a definição de um processo inclui a descrição do processo e a definição dos modelos de documentos que devem ser gerados durante a execução do processo.

Dimensão de Engenharia de Software:

- Ter definido um processo para as manutenções corretivas do produto que deve conter atividades e tarefas que atendam, também, aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Construção;
 - Arquitetura e Projeto;
 - Integração do Produto;

- Validação.
- Ter definido, se pertinente ao produto, um processo para as manutenções adaptativas (customização do produto para diferentes clientes) que deve conter atividades e tarefas que atendam, também, aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Construção;
 - Arquitetura e Projeto;
 - Integração do Produto;
 - Validação.

Dimensão de Serviços:

- Evidenciar a organização de um setor voltado para o atendimento ao cliente e fornecimento do produto e a definição de processos que atendam, também, aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Gerência de Problemas;
 - Orçamento e Contabilização do Serviço.

Dimensão de Características de Qualidade do Produto:

- Evidenciar a existência e adequação (>85%-100%) da descrição do produto.
- Evidenciar a existência e adequação (>85%-100%) da documentação do usuário.
- Evidenciar que o produto possui as seguintes características de qualidade como requerido para o Nível Prata:

Características	Subcaracterísticas	Medida	Grau de alcance	
Adequação funcional	Completeza funcional	Cobertura funcional	L ou T	
Usabilidade	Operabilidade	Consistência operacional	L ou T	
		Clareza das mensagens	L ou T	
		Existência de <i>undo</i>	L ou T	
	Estética da interface com o usuário (se pertinente)	Aparência da interface	L ou T	
Segurança	Confidencialidade	Controle de acesso	T	
	Integridade	Integridade dos dados	L ou T	
Manutenibilidade	Analisabilidade	Apoio da documentação para análise	T	
		Testabilidade	Apoio da documentação para testes	T
			Disponibilidade de casos de teste	L ou T

Requisitos adicionais para o Nível Ouro

Para atender os requisitos deste nível a empresa, além de atender aos requisitos do Nível Prata, deve:

Dimensão Organizacional:

- Demonstrar que existem os seguintes documentos do produto:
 - Avaliação e priorização de oportunidades de melhoria identificadas para o produto.
- Ter definido o processo que atenda aos resultados esperados do processo:
 - Medição
- Ter executado o processo Medição⁷ de forma a atender aos resultados esperados 1, 2, 3.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Para um produto de Nível Ouro espera-se que a lista de melhorias identificadas tenha sido avaliada e priorizada. Não se exige que as melhorias tenham sido executadas, mas sim avaliadas e priorizadas para posterior execução.

Para atender os requisitos da dimensão organizacional, a empresa responsável pelo produto deve ter definido um processo que atenda os resultados esperados do processo Medição. O processo Medição tem como objetivo “coletar, armazenar, analisar e comunicar dados relativos ao produto e aos processos de forma a apoiar o alcance dos objetivos de negócio, da qualidade do produto e da satisfação dos clientes”. Isso exige uma etapa inicial de planejamento do que será medido (resultados esperados 1, 2 e 3) e por isso a execução destes três resultados é requerida para o nível ouro em avaliações de produto no seu lançamento.

É importante ter em conta que a definição de um processo inclui a descrição do processo e a definição dos modelos de documentos que devem ser gerados durante a execução do processo.

Dimensão de Engenharia de Software:

- Nenhum requisito adicional com relação ao Nível Prata.

Dimensão de Serviços:

- Evidenciar a organização de um setor voltado para o atendimento ao cliente e fornecimento do produto e definir processos que atendam, também, aos requisitos dos seguintes processos:
 - Gerência da Capacidade;
 - Gerência de Mudanças;
 - Gerência de Continuidade e Disponibilidade;
 - Relato de Serviços (se pertinente).

⁷ A execução que se pede neste nível é, de fato, apenas a definição do que a empresa irá medir, isto é, a definição das medidas.

Dimensão de Qualidade do Produto:

- Evidenciar a existência e adequação (85%-100%) da descrição do produto.
- Evidenciar a existência e adequação (85%-100%) da documentação do usuário.
- Evidenciar que o produto possui as seguintes características de qualidade como requerido para o Nível Ouro:

Características	Subcaracterísticas	Medida	Grau de alcance
Adequação funcional	Completeza funcional	Cobertura funcional	T
Usabilidade	Operabilidade	Consistência operacional	T
		Clareza das mensagens	T
		Existência de <i>undo</i>	T
	Estética da interface com o usuário	Aparência da interface	T
Segurança	Confidencialidade	Controle de acesso	T
	Integridade	Integridade dos dados	T
Manutenibilidade	Analisabilidade	Apoio da documentação para análise	T
		Apoio da documentação para testes	T
		Disponibilidade de casos de teste	T

- Evidenciar que foram identificados requisitos de qualidade do produto (específicos de sua natureza), que existem procedimentos para avaliação do grau de atendimento do produto a estes requisitos e que a avaliação foi realizada. Esses requisitos devem ser identificados considerando as necessidades dos diferentes tipos de usuários (usuários finais, usuários indiretos, mantenedores, responsáveis por adicionar conteúdo etc.).

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Algumas características e subcaracterísticas de qualidade são gerais e necessárias a qualquer produto de software. Entretanto, alguns produtos têm requisitos de qualidade específicos, por exemplo, software médico, software educacional, software financeiro. Estes requisitos de qualidade devem ser identificados e o atendimento às características de qualidade resultantes deve ser avaliado.

Para um produto de Nível Ouro, espera-se que esta identificação tenha sido realizada e que o resultado da avaliação esteja registrado.

O Anexo VI contém um exemplo de característica de qualidade pertinente a alguns produtos e de como avaliar esta característica (Interoperabilidade). Outros exemplos podem ser encontrados em [MAIA, 2019] e [BOARIM, 2020].

A Tabela 1 apresenta o sumário dos artefatos da Dimensão Organizacional em cada um dos níveis (Bronze, Prata e Ouro) para a Avaliação de um produto no seu lançamento. A Tabela 2 foca os artefatos da Dimensão de Engenharia de Software, a Tabela 3, a Dimensão de Serviços e a Tabela 4, a Dimensão de Qualidade de Produto de Software.

Tabela 1. Artefatos da Dimensão Organizacional x Nível para a Avaliação de um produto em seu lançamento.

DIMENSÃO ORGANIZACIONAL	Nível		
	Bronze	Prata	Ouro
Requisitos do Produto	X	X	X
Rastreabilidade Requisitos X Requisitos	X	X	X
Rastreabilidade Requisitos X Código	X	X	X
Rastreabilidade Requisitos X Casos de Teste		X	X
Objetivos de negócio para o produto	X	X	X
Estrutura para fornecimento do produto e atendimento ao cliente	X	X	X
Riscos Identificados com relação ao produto		X	X
Oportunidades de melhoria identificadas para o produto		X	X
Arquitetura do Produto		X	X
Casos de Teste do Produto		X	X
Avaliação e priorização de oportunidades de melhoria identificadas para o produto			X
Definição do processo Aquisição (se pertinente)	X	X	X
Definição do processo Gerência de Configuração do Produto		X	X
Definição do processo Medição e execução dos resultados 1, 2 e3			X
Produto sob gerência de configuração		X	X

Tabela 2. Artefatos da Dimensão de Engenharia de Software x Nível para a Avaliação de um produto em seu lançamento.

DIMENSÃO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE	Nível		
	Bronze	Prata	Ouro
Definição do processo de manutenção corretiva/adaptativa (conforme pertinente) que atenda:			
Gerência de Projetos	X	X	X
Desenvolvimento e Gerência de Requisitos do Projeto	X	X	X
Arquitetura e Projeto		X	X
Construção		X	X
Validação		X	X
Integração do Produto		X	X
Liberação do Produto	X	X	X

Tabela 3. Artefatos da Dimensão de Serviços x Nível para a Avaliação de um produto em seu lançamento.

DIMENSÃO DE SERVIÇOS	Nível		
	Bronze	Prata	Ouro
Definição do processo Planejamento e Monitoração do Serviço	X	X	X
Definição do processo Gerência de Relacionamento com o Negócio	X	X	X
Definição do processo Gerência de Incidentes e de Solicitações de Serviço	X	X	X
Definição do processo Gerência do Nível de Serviço	X	X	X
Definição do processo Gerência de Segurança da Informação (se pertinente)	X	X	X
Definição do processo Gerência de Problemas		X	X
Definição do processo Orçamento e Contabilização do Serviço		X	X
Definição do processo Gerência da Capacidade			X
Definição do processo Gerência de Mudanças			X
Definição do processo Gerência de continuidade e disponibilidade			X
Definição do processo Relato de serviços (se pertinente)			X

Tabela 4. Artefatos da Dimensão de Qualidade de Produto x Nível para a Avaliação de um produto em seu lançamento.

DIMENSÃO DE QUALIDADE DO PRODUTO	Nível		
	Bronze	Prata	Ouro
Descrição do Produto (se pertinente)	X	X	X
Documentação do Usuário (se pertinente)	X	X	X
Medida: Cobertura Funcional	X	X	X
Medida: Consistência Operacional	X	X	X
Medida: Clareza das Mensagens	X	X	X
Medida: Existência de <i>undo</i>	X	X	X
Medida: Aparência da Interface (se pertinente)	X	X	X
Medida: Controle de Acesso	X	X	X
Medida: Apoio da Documentação para Análise	X	X	X
Medida: Integridade dos dados		X	X
Medida: Apoio da Documentação para Testes		X	X
Medida: Disponibilidade de Casos de Teste		X	X
Definição e avaliação de requisitos de qualidade específicos do produto			X

IV. Avaliação de um produto já disponível e em uso pelo mercado

A avaliação de um produto já disponível e em uso no mercado considera:

- i. Na **Dimensão Organizacional**, a documentação existente do produto e a definição e execução de processos relacionados à evolução e manutenção da documentação, gestão do produto e medição;
- ii. Na **Dimensão de Engenharia de Software**, os processos definidos e executados para manutenções corretivas, evolutivas e adaptativas (customizações para diferentes clientes, se pertinente);
- iii. Na **Dimensão de Serviços**, os processos definidos e executados para o fornecimento do produto e o atendimento ao cliente;
- iv. Na **Dimensão de Qualidade do Produto**, a descrição do produto, a documentação do usuário, as características de qualidade gerais e específicas pertinentes ao produto.

Esta avaliação tem validade de três anos.

Requisitos Obrigatórios para o Nível Bronze

Para atender os requisitos deste nível a empresa deve:

Dimensão Organizacional⁸:

- Demonstrar que existem os seguintes documentos do produto:
 - Documento de Requisitos, incluindo requisitos funcionais e não funcionais;

⁸ Processos da dimensão organizacional estão descritos no Anexo I.

- Rastreabilidade, incluindo pelo menos os níveis Requisitos X Requisitos, Requisitos X Código;
 - Objetivos de negócio para o produto
 - Estrutura para fornecimento do produto e atendimento ao cliente, incluindo papéis, competências e responsabilidades, recursos materiais, humanos e infraestrutura.
- Ter definido e executado um processo que atenda os resultados esperados do processo Aquisição (se pertinente)⁹
 - Evidenciar que a execução do processo atendeu aos seguintes atributos de processo¹⁰:
 - AP 1.1 O processo é executado;
 - AP 2.1 A execução do processo é gerenciada.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

A documentação dos requisitos do produto e a estrutura para rastreabilidade são essenciais para a gestão futura do produto, permitindo a realização de manutenções, customizações e evoluções do produto de forma controlada e segura.

A documentação de requisitos e rastreabilidade do produto é, em parte, realizada por meio da execução do processo Desenvolvimento e Gerência de Requisitos do Projeto. A execução deste processo da dimensão de Engenharia de Software apoia a redocumentação do produto. Assim à medida que são realizadas manutenções no produto os requisitos identificados para as manutenções são, se pertinente, incorporados à documentação do produto. Espera-se, portanto, que neste nível seja iniciada a documentação atualizada da lista de requisitos do produto e da rastreabilidade com os níveis Requisitos X Requisitos e Requisitos X Código.

Outra documentação essencial para gestão do produto, e que se espera que a empresa tenha definido, são os objetivos de negócio para o produto.

Além disso, a empresa deve ter claramente definida a estrutura para fornecimento do produto e para o atendimento do cliente.

Para atender os requisitos da dimensão organizacional, quando pertinente, a empresa responsável pelo produto deve ter definido um processo que atenda os resultados esperados do processo Aquisição. Esse processo deve ser definido sempre que a manutenção do produto e/ou serviço de atendimento ao cliente for realizado por terceiros selecionados e contratados para este fim. O processo de Aquisição também deve ser definido caso o fornecimento do produto seja por meio de computadores externos à empresa, por exemplo, quando há aquisição de serviços de armazenamento na nuvem. Em outras situações o processo é declarado fora de escopo.

⁹ O processo de Aquisição deve ser definido caso a manutenção do produto e/ou atendimento ao cliente sejam terceirizados. Neste caso todos os processos da dimensão de Engenharia de Software e/ou da dimensão de serviços podem ser declarados fora do escopo da avaliação.

¹⁰ Atributos de processo estão descritos no Anexo V.

É importante ter em conta que a definição de um processo inclui a descrição do processo e a definição dos modelos de documentos que devem ser gerados durante a execução do processo.

Dimensão de Engenharia de Software¹¹:

- Ter definido e executado um processo para manutenções corretivas do produto que deve conter atividades e tarefas que atendam aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Gerência de Projetos;
 - Desenvolvimento e Gerência de Requisitos do Projeto;
 - Liberação do Produto.
- Ter definido e executado, se pertinente ao produto, um processo para manutenções adaptativas (customização do produto) que deve conter atividades e tarefas que atendam aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Gerência de Projetos;
 - Desenvolvimento e Gerência de Requisitos do Projeto;
 - Liberação do Produto.
- Ter definido e executado (se pertinente) um processo para manutenções evolutivas do produto que deve conter atividades e tarefas que atendam aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Gerência de Projetos;
 - Desenvolvimento e Gerência de Requisitos do Projeto;
 - Liberação do Produto.
- Evidenciar que a execução dos processos atendeu aos seguintes atributos de processo¹²:
AP 1.1 O processo é executado;
AP 2.1 A execução do processo é gerenciada.

Dimensão de Serviços¹³:

- Evidenciar a organização de um setor voltado para o atendimento ao cliente e fornecimento do produto e a definição e execução de processos que atendam aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Planejamento e Monitoração do Serviço;
 - Gerência de Relacionamento com o Negócio
 - Gerência de Incidentes e de Solicitações de Serviço;
 - Gerência do Nível de Serviço;
 - Gerência de Segurança da Informação (se pertinente).

¹¹ Processos da dimensão de engenharia de software estão descritos no Anexo II.

¹² Atributos de processo estão descritos no Anexo V.

¹³ Processos da dimensão de serviços estão descritos no Anexo III

- Evidenciar que a execução dos processos atendeu aos seguintes atributos de processo:
 AP 1.1 O processo é executado;
 AP 2.1 A execução do processo é gerenciada.

Dimensão de Qualidade do Produto¹⁴:

- Evidenciar a existência e adequação (>50%-85%) da descrição do produto.
- Evidenciar a existência e adequação (>50%-85%) da documentação do usuário.
- Evidenciar que o produto possui as seguintes características de qualidade como requerido para o nível Bronze:

Características	Subcaracterísticas	Medida	Grau de alcance
Usabilidade	Operabilidade	Consistência operacional	L ou T
		Clareza das mensagens	L ou T
		Existência de <i>undo</i>	L ou T
	Estética da interface com o usuário (se pertinente)	Aparência da interface	L ou T
Segurança	Confidencialidade	Controle de acesso	T
Manutenibilidade	Analisabilidade	Apoio da documentação para análise	L ou T

Requisitos Adicionais para o Nível Prata

Para atender aos requisitos deste nível, além de atender aos requisitos do nível Bronze, a empresa deve:

Dimensão Organizacional:

- Demonstrar que existem os seguintes documentos do produto:
 - Documento de Requisitos, incluindo requisitos funcionais e não funcionais (evolução);
 - Rastreabilidade, incluindo pelo menos os níveis Requisitos X Requisitos, Requisitos X Código e Requisitos X Casos de Teste;
 - Arquitetura do Produto.
 - Riscos do produto, incluindo identificação e evidências de gerência dos riscos.
- Ter definido e executado um processo que atenda os resultados esperados do processo Gerência de Configuração do Produto;
- Evidenciar que a execução dos processos atendeu os seguintes atributos de processo:
 AP 1.1 O processo é executado;
 AP 2.1 A execução do processo é gerenciada;
 AP 2.2 Os produtos de trabalho do processo são gerenciados.

¹⁴ Características, subcaracterísticas e medidas para avaliação da qualidade estão descritas no Anexo IV.

A execução destes processos da dimensão de Engenharia de Software apoia a documentação adequada do produto, à medida que são realizadas manutenções no produto.

Dimensão de Engenharia de Software:

- Ter definido e executado um processo para as manutenções corretivas do produto que deve conter atividades e tarefas que atendam, também, aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Construção;
 - Arquitetura e Projeto;
 - Integração do Produto;
 - Validação.
- Ter definido e executado, se pertinente ao produto, um processo para as manutenções adaptativas (customização do produto para diferentes clientes) que deve conter atividades e tarefas que atendam, também, aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Construção;
 - Arquitetura e Projeto;
 - Integração do Produto;
 - Validação.
- Ter definido e executado (se pertinente) um processo para as manutenções evolutivas do produto que deve conter atividades e tarefas que atendam, também, aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Construção;
 - Arquitetura e Projeto;
 - Integração do Produto;
 - Validação.
- Evidenciar que a execução dos processos atendeu os seguintes atributos de processo:
 - AP 1.1 O processo é executado;
 - AP 2.1 A execução do processo é gerenciada;
 - AP 2.2 Os produtos de trabalho do processo são gerenciados.

Dimensão de Serviços:

- Evidenciar a organização de um setor voltado para o atendimento ao cliente e fornecimento do produto e a definição e execução de processos que atendam, também, aos resultados esperados dos seguintes processos:
 - Gerência de Problemas;
 - Orçamento e Contabilização do Serviço.
- Evidenciar que a execução dos processos atendeu os seguintes atributos de processo:
 - AP 1.1 O processo é executado;

AP 2.1 A execução do processo é gerenciada;

AP 2.2 Os produtos de trabalho do processo são gerenciados.

Dimensão de Qualidade do Produto:

- Evidenciar a existência e adequação (>85%-100%) da descrição do produto.
- Evidenciar a existência e adequação (>85%-100%) da documentação do usuário.
- Evidenciar que o produto possui as seguintes características de qualidade como requerido para o Nível Prata:

Características	Subcaracterísticas	Medida	Grau de alcance
Usabilidade	Operabilidade	Consistência operacional	L ou T
		Clareza das mensagens	L ou T
		Existência de <i>undo</i>	L ou T
	Estética da interface com o usuário (se pertinente)	Aparência da interface	L ou T
Segurança	Confidencialidade	Controle de acesso	T
	Integridade	Integridade dos dados	L ou T
Manutenibilidade	Analisabilidade	Apoio da documentação para análise	L ou T
		Apoio da documentação para testes	L ou T
		Disponibilidade de casos de teste	L ou T

- Evidenciar que foi realizada uma pesquisa de satisfação dos usuários do produto quanto ao grau de atendimento das características de qualidade em uso¹⁵ (uma resposta por empresa usuária). Deve ser evidenciado:
 - Que foi realizada a pesquisa de opinião com as empresas usuárias do produto no período máximo de 12 meses antes da data da avaliação;
 - Os resultados da pesquisa;
 - Que foi realizada a análise dos resultados e foram tomadas decisões para melhoria do produto onde pertinente.

A Tabela 5 apresenta um conjunto de características e subcaracterísticas de qualidade em uso, sugeridas para a pesquisa de qualidade em uso. Podem ser excluídas as não pertinentes ao tipo de produto e incluídas outras que a empresa julgar pertinentes a seu produto.

Tabela 5. Características de Qualidade em Uso (adaptadas da ISO/IEC 25022-2).

Características	Medida	Descrição
Efetividade	Correção das tarefas	O produto apoia a execução das tarefas de forma correta
Eficiência	Tempo para execução das tarefas	O tempo gasto para execução das tarefas com apoio do produto é satisfatório
	Relação custo-eficiência	A relação entre o custo e eficiência na execução das tarefas com apoio do produto é satisfatória
	Fadiga	O uso do sistema não provoca fadiga no usuário além do normal para execução da tarefa

¹⁵ A pesquisa de satisfação deve ser feita por meio de questionário enviado aos clientes. Sugere-se que cada pergunta seja respondida usando uma escala, por exemplo, pode-se ter uma escala de 1 a 4 onde 1=Discordo totalmente, 2=Discordo, 3=Concordo, 4=Concordo fortemente. Não há necessidade de a escala ser de apenas quatro pontos, mas sugere-se que tenha um número par.

Características	Medida	Descrição
Satisfação	Satisfação global	Os usuários estão satisfeitos com o produto
Utilidade	Utilidade na execução da tarefa X (repetir a questão para as principais tarefas a serem executadas com apoio do produto)	O produto é útil para a execução da tarefa X
Confiança	Confiança no produto	Os usuários têm confiança no produto
Prazer	Prazer no uso do produto	É agradável realizar as tarefas com apoio do produto
Conforto	Conforto físico	O uso do produto não provoca desconforto físico nos usuários
Mitigação de riscos econômicos	Retorno do investimento	Os benefícios com o uso do produto são superiores ao investimento realizado
	Erros com consequências econômicas	O produto não apresenta erros com consequências econômicas
Mitigação de riscos para a saúde	Problemas de saúde nos usuários do produto	O produto não provoca problemas de saúde nos usuários
	Problemas de saúde em pessoas afetadas pelo uso do sistema ¹⁶	O produto não provoca problemas de saúde em pessoas afetadas pelo uso do sistema
Mitigação de riscos para o ambiente	Impacto ambiental	O uso do produto não traz impactos ambientais nocivos (por exemplo: poluição, barulho)
Cobertura de contextos de uso	Completeza de contexto para usuários	O uso do produto é satisfatório para os diferentes tipos de usuários
	Completeza de contexto para tarefas	O produto pode ser usado para todas as tarefas previstas com usabilidade e sem riscos
Flexibilidade	Independência de Proficiência	O produto pode ser usado por pessoas sem conhecimento, habilidade e conhecimento específicos

Requisitos adicionais para o Nível Ouro

Para atender os requisitos deste nível, além de atender os requisitos do Nível Prata, a empresa deve:

Dimensão Organizacional:

- Demonstrar que existe o seguinte documento do produto:
 - Oportunidades de melhoria do produto com evidências de identificação, registro, análise, priorização e execução de melhorias.
- Ter definido e executado um processo que atenda aos resultados esperados do processo:
 - Medição
- Evidenciar que a execução dos processos atendeu os seguintes atributos de processo:
 - AP 1.1 O processo é executado;
 - AP 2.1 A execução do processo é gerenciada;
 - AP 2.2 Os produtos de trabalho do processo são gerenciados;
 - AP 3.1 O processo é definido;

AP 3.2 O processo está implementado.

Espera-se, neste nível, que a documentação do produto evolua a lista de requisitos e a rastreabilidade com os níveis Requisitos X Requisitos e Requisitos X Código e Requisitos X Casos de Teste.

¹⁶ Exemplo: pacientes que são afetados pelo uso de um produto, embora não sejam usuários diretos.

Dimensão de Engenharia de Software:

- Evidenciar que a execução dos processos atendeu os seguintes atributos de processo:
 - AP 1.1 O processo é executado;
 - AP 2.1 A execução do processo é gerenciada;
 - AP 2.2 Os produtos de trabalho do processo são gerenciados;
 - AP 3.1 O processo é definido;

AP 3.2 O processo está implementado.

Dimensão de Serviços:

- Evidenciar a organização de um setor voltado para o atendimento ao cliente e definir e executar processos que atendam, também, aos requisitos dos seguintes processos:
 - Gerência da Capacidade;
 - Gerência de Mudanças;
 - Gerência de Continuidade e Disponibilidade;
 - Relato de Serviços (se pertinente).

- Evidenciar que a execução dos processos atendeu os seguintes atributos de processo:

AP 1.1 O processo é executado;

AP 2.1 A execução do processo é gerenciada;

AP 2.2 Os produtos de trabalho do processo são gerenciados;

AP 3.1 O processo é definido;

AP 3.2 O processo está implementado.

Dimensão de Qualidade do Produto:

- Evidenciar a existência e adequação (>85% - 100%) da descrição do produto.
- Evidenciar a existência e adequação (>85% - 100%) da documentação do usuário.
- Evidenciar que o produto possui as seguintes características de qualidade como requerido para o Nível Ouro:

Características	Subcaracterísticas	Medida	Grau de alcance
Usabilidade	Operabilidade	Consistência operacional	T
		Clareza das mensagens	T
		Existência de <i>undo</i>	T
	Estética da interface com o usuário (se pertinente)	Aparência da interface	T
Segurança	Confidencialidade	Controle de acesso	T
	Integridade	Integridade dos dados	T
Manutenibilidade	Analisabilidade	Apoio da documentação para análise	L ou T
		Apoio da documentação para testes	L ou T
	Testabilidade	Disponibilidade de casos de teste	L ou T

- Evidenciar, que foram identificados requisitos de qualidade do produto (específicos de sua natureza), que existem procedimentos para avaliação do grau de

atendimento do produto a estes requisitos e que a avaliação foi realizada. Estes requisitos devem ser identificados considerando as necessidades dos diferentes tipos de usuários (usuários finais, usuários indiretos, mantenedores, responsáveis por adicionar conteúdo etc.).

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Algumas características e subcaracterísticas de qualidade são comuns a qualquer produto de software. Entretanto, alguns produtos têm requisitos de qualidade específicos, por exemplo, software médico, software educacional, software financeiro. Estes requisitos de qualidade devem ser identificados e o atendimento às características de qualidade resultantes deve ser avaliado. Para um produto de Nível Ouro espera-se que esta identificação tenha sido realizada e que o resultado da avaliação esteja registrado.

O Anexo VI contém um exemplo de característica de qualidade pertinente a alguns produtos e de como avaliar esta característica (Interoperabilidade).

A Tabela 6 apresenta o sumário dos artefatos da Dimensão Organizacional em cada um dos níveis (Bronze, Prata e Ouro) para avaliação de um produto já disponível e em uso o mercado. A Tabela 7 foca os artefatos da Dimensão de Engenharia de Software, a Tabela 8 foca a Dimensão de Serviços e a Tabela 9, a Dimensão de Qualidade de Produto de Software.

Tabela 6. Artefatos da Dimensão Organizacional x Nível para a Avaliação de um produto já disponível e em uso no mercado.

DIMENSÃO ORGANIZACIONAL	Nível		
	Bronze	Prata	Ouro
Requisitos do Produto	X	X	X
Rastreabilidade Requisitos X Requisitos	X	X	X
Rastreabilidade Requisitos X Código	X	X	X
Rastreabilidade Requisitos X Casos de Teste		X	X
Objetivos de negócio para o produto	X	X	X
Estrutura para fornecimento do produto e atendimento ao cliente	X	X	X
Riscos do produto (identificação e gerência de riscos)		X	X
Oportunidades de melhoria para o produto identificadas, registradas, priorizadas e executadas.			X
Arquitetura do Produto		X	X
Casos de Teste do Produto		X	X
Definição e execução do processo Aquisição (se pertinente)	X	X	X
Definição e execução do processo Gerência de Configuração do Produto		X	X
Definição e execução do processo Medição			X
Atributo de processo 1.1	X	X	X
Atributo de processo 2.1	X	X	X
Atributo de processo 2.2		X	X
Atributo de processo 3.1			X
Atributo de processo 3.2			X

Tabela 7. Artefatos da Dimensão de Engenharia de Software x Nível para a Avaliação de um produto já disponível e em uso no mercado.

DIMENSÃO ENGENHARIA DE SOFTWARE	Nível		
	Bronze	Prata	Ouro
Definição e execução do processo de manutenção corretiva/adaptativa/evolutiva (conforme pertinente) que atenda:			
Gerência de Projetos	X	X	X
Desenvolvimento e Gerência de Requisitos do Projeto	X	X	X
Arquitetura e Projeto		X	X
Construção		X	X
Validação		X	X
Integração do Produto		X	X
Liberação do Produto	X	X	X
Atributo de processo 1.1	X	X	X
Atributo de processo 2.1	X	X	X
Atributo de processo 2.2		X	X
Atributo de processo 3.1			X
Atributo de processo 3.2			X

Tabela 8. Artefatos da Dimensão de Serviços x Nível para a Avaliação de um produto já disponível e em uso no mercado.

DIMENSÃO DE SERVIÇOS	Nível		
	Bronze	Prata	Ouro
Definição e execução do processo Planejamento e Monitoração do Serviço	X	X	X
Definição e execução do processo Gerência de Relacionamento com o Negócio	X	X	X
Definição e execução do processo Gerência de Incidentes e de Solicitações de Serviço	X	X	X
Definição e execução do processo Gerência do Nível de Serviço	X	X	X
Definição e execução do processo Gerência de Segurança da Informação (se pertinente)	X	X	X
Definição e execução do processo Gerência de Problemas		X	X
Definição e execução do processo Orçamento e Contabilização do Serviço		X	X
Definição e execução do processo Gerência da Capacidade			X
Definição e execução do processo Gerência de Mudanças			X
Definição e execução do processo Gerência de continuidade e Disponibilidade			X
Definição e execução do processo Relato de serviços (se pertinente)			X
Atributo de processo 1.1	X	X	X
Atributo de processo 2.1	X	X	X
Atributo de processo 2.2		X	X
Atributo de processo 3.1			X
Atributo de processo 3.2			X

Tabela 9. Artefatos da Dimensão de Qualidade de Produto x Nível para a Avaliação de um produto já disponível e em uso no mercado.

DIMENSÃO DE QUALIDADE DO PRODUTO	Nível		
	Bronze	Prata	Ouro
Descrição do Produto	X	X	X
Documentação do Usuário	X	X	X
Medida: Consistência Operacional	X	X	X
Medida: Clareza das Mensagens	X	X	X
Medida: Existência de <i>undo</i>	X	X	X
Medida: Aparência da Interface (se pertinente)	X	X	X
Medida: Controle de Acesso	X	X	X
Medida: Apoio da Documentação para Análise	X	X	X
Medida: Integridade dos dados		X	X
Medida: Apoio da Documentação para Testes		X	X
Medida: Disponibilidade de Casos de Teste		X	X
Avaliação da qualidade em uso		X	X
Definição e avaliação de requisitos de qualidade específicos do produto			X

V. Avaliação de um produto de mercado sem participação da empresa responsável pelo produto

A avaliação de um produto de mercado sem participação da empresa responsável pelo produto, só avalia a dimensão de características de qualidade do produto. Pode ser utilizada para seleção de produtos.

Neste caso, devem ser avaliadas as características de qualidade gerais previstas no QPS para serem avaliadas para qualquer produto e características de qualidade específicas para o tipo de produto. Sempre que for possível identificar usuários do produto (atuais ou potenciais), deve-se, também, avaliar a qualidade em uso.

Anexo I - Processos da Dimensão Organizacional

Gerência de Configuração do Produto

Objetivo: O objetivo do processo Gerência de Configuração do Produto é estabelecer e manter a integridade de todos os componentes do produto (código e documentos associados).

Resultados esperados:

1. Diferentes versões do produto (releases, customizações ou distribuições com diferentes conjuntos de requisitos) são identificadas e registradas.
2. Uma estratégia para gerência de configuração do produto é estabelecida e mantida levando em consideração diferentes versões do produto.
3. Os itens que requerem gerência de configuração são definidos.
4. As *baselines* de configuração são estabelecidas.
5. A rastreabilidade para diferentes versões do produto em diferentes clientes (se pertinente) é estabelecida e mantida.
6. Auditorias de configuração são realizadas objetivamente para assegurar a integridade, completude e consistência dos itens de configuração e *baselines* do produto.
7. As *baselines* aprovadas são disponibilizadas e comunicadas aos interessados.
8. Mudanças em itens de configuração são realizadas de forma controlada.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O processo Gerência de Configuração do Produto pertence à Dimensão Organizacional porque se refere à gerência de configuração do produto e não à gerência de configuração dos artefatos gerados durante a execução dos projetos de manutenção.

Medição

Objetivo: O objetivo do processo Medição é coletar, armazenar, analisar e comunicar dados relativos ao produto e aos processos de forma a apoiar o alcance dos objetivos de negócio, da qualidade do produto e da satisfação dos clientes.

Resultados esperados:

1. As necessidades de informação relacionadas aos processos críticos para atendimento aos objetivos de negócio, à qualidade do produto e à satisfação dos clientes são identificadas.
2. Um conjunto adequado de medidas, para atendimento às necessidades de informação, é definido e, quando pertinente, atualizado.
3. As atividades de medição (coleta, armazenamento e análise de medidas) são planejadas.
4. Os dados requeridos são coletados, armazenados, analisados e os resultados interpretados.
5. Os resultados são comunicados e utilizados para apoiar decisões.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O processo Medição tem como objetivo “coletar, armazenar, analisar e comunicar dados relativos ao produto e aos processos de forma a apoiar o alcance dos objetivos de negócio, da qualidade do produto e da satisfação dos clientes”. Isso exige uma etapa inicial de planejamento do que será medido (resultados esperados 1, 2 e 3).

O elemento básico da medição são as medidas. Medidas caracterizam, em termos quantitativos, uma propriedade de um objeto e fornecem informações quantitativas capazes de apoiar tomadas de decisão técnicas e de negócios. A seleção do que será medido deve considerar as necessidades de informação da empresa para apoio ao alcance dos objetivos de negócio, da qualidade do produto e da satisfação dos clientes. Para seleção das medidas pode-se usar, entre outras, uma das seguintes técnicas: GQM (*Goal-Question-Metric*) [BASILI *et al.*, 1994; SOLINGEN e BERGHOUT, 1999] ou GQ(I)M (*Goal-Question-(Indicator)-Measure*) [PARK *et al.*, 1996].

A forma de definição das medidas é importante para garantir que elas sejam coletadas e analisadas de forma consistente e independente de quem faz a coleta e a análise. Uma definição incompleta, ambígua ou fracamente documentada possibilita que diferentes pessoas entendam a medida de maneiras diferentes e, conseqüentemente, colem dados inválidos, realizem medições incomparáveis ou análises incorretas, o que torna a medição inconsistente e ineficiente [KITCHENHAM *et al.*, 2001].

A definição de uma medida deve conter as seguintes informações:

- **Nome:** nome da medida.
- **Definição:** descrição sucinta da medida.
- **Mnemônico:** sigla utilizada para identificar a medida.
- **Tipo de Medida:** classificação da medida quanto à sua dependência funcional, podendo ser uma medida base ou uma medida derivada.
- **Entidade Medida:** entidade que a medida mede. Exemplos: organização, projeto, processo, atividade, recurso humano, recurso de hardware, recurso de software e artefato, dentre outros.
- **Propriedade Medida:** propriedade da entidade medida que é quantificada pela medida.

Exemplos: tamanho, custo, defeitos, esforço etc.

- **Unidade de Medida:** unidade de medida em relação à qual a medida é medida. Exemplos: pessoa/mês, pontos de função, reais etc.
- **Tipo de Escala:** natureza dos valores que podem ser atribuídos à medida. Exemplos: escala nominal, escala intervalar, escala ordinal, escala absoluta e escala taxa.
- **Valores da Escala:** valores que podem ser atribuídos à medida. Exemplos: números reais positivos, {alto, médio, baixo} etc. Para medidas com escala do tipo absoluta ou taxa, ao determinar os valores da escala, é preciso identificar a precisão a ser considerada (0, 1 ou 2 casas decimais).
- **Intervalo Esperado dos Dados:** limites de valores da escala definida de acordo com dados históricos ou com metas estabelecidas. Exemplo: [0, 10].
- **Procedimento de Medição:** descrição do procedimento que deve ser realizado para coletar uma medida. A descrição do procedimento de medição deve ser clara, objetiva, não ambígua e incluir onde os valores medidos devem ser registrados.
- **Fórmula de Cálculo de Medida:** fórmula utilizada no procedimento de medição de medidas derivadas, para calcular o valor atribuído à medida considerando-se sua relação com outras medidas ou com outros valores. Exemplo: aderência ao cronograma = tempo real / tempo estimado.
- **Responsável pela Medição:** papel desempenhado pelo recurso humano responsável pela coleta da medida. É importante que o responsável pela medição seja fonte direta das informações a serem fornecidas na medição. Exemplos: analista de sistemas, programador, gerente do projeto etc.
- **Momento da Medição:** momento em que deve ser realizada a coleta e o registro de dados para a medida. O momento da coleta deve ser uma atividade do processo definido para os projetos ou de um processo organizacional. Exemplos: na atividade Homologar Especificação de Requisitos, na atividade Realizar Testes de Unidade etc.
- **Periodicidade de Medição:** frequência de coleta da medida. Exemplos: diária, mensal, uma vez por fase, uma vez por projeto, uma vez em cada ocorrência da atividade designada como momento da medição etc. É indispensável que haja coerência entre a periodicidade de medição e o momento de medição.
- **Procedimento de Análise:** descrição do procedimento que deve ser realizado para representar e analisar os dados coletados para uma medida, incluindo, além do procedimento propriamente dito, as ferramentas analíticas que devem ser utilizadas (por exemplo: histograma). A descrição do procedimento de análise deve ser clara, objetiva e não ambígua. Um procedimento de análise de medição pode ser baseado em critérios de decisão (por exemplo, utilizando-se uma meta como referência) e, nesse caso, os critérios de decisão considerados (incluindo suas premissas e conclusões) devem ser claramente estabelecidos. Medidas que não são analisadas isoladamente não precisam ter procedimento de análise definido. Por exemplo: se a medida número de requisitos alterados só for submetida à análise quando utilizada na composição da medida taxa de alteração de requisitos, não há necessidade de definir seu procedimento de análise.
- **Momento da Análise de Medição:** momento em que deve ser realizada a análise de dados coletados para a medida. O momento da análise deve ser uma atividade do processo definido para os projetos ou de um processo organizacional como, por exemplo, em atividades de monitoramento de projeto.
- **Periodicidade da Análise:** frequência de análise de dados da medida. Exemplos: diária, mensal, uma vez por fase, uma vez por projeto, uma vez em cada ocorrência da atividade designada como momento da análise etc. É indispensável que haja coerência entre a periodicidade de análise de medição e o momento da análise de medição.
- **Responsável pela Análise:** papel desempenhado pelo recurso humano responsável pela análise da medida. É importante que o responsável pela análise de medição seja apto a aplicar o procedimento de análise e tenha conhecimento organizacional que propicie a

correta interpretação dos dados e fornecimento de informações que apoiem a tomada de decisão. Exemplos: gerente do projeto, gerente de qualidade etc.

Aquisição

Objetivo: O objetivo do processo Aquisição é obter o produto ou serviço que satisfaz a necessidade definida pelo adquirente.

Resultados esperados:

1. As necessidades de aquisição, os objetivos, os critérios de aceitação do produto e/ou serviço e a estratégia de aquisição são definidos.
2. Um acordo que expressa claramente as expectativas, responsabilidades e obrigações de ambas as partes (adquirente e fornecedor) é estabelecido.
3. Um ou mais fornecedores são selecionados.
4. Um produto e/ou serviço que satisfaça a necessidade definida pelo adquirente é adquirido.
5. A aquisição é monitorada de forma que as condições especificadas, tais como custo, cronograma e qualidade, sejam atendidas.
6. O produto e/ou serviço é aceito.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Este processo deve ser definido e executado sempre que a manutenção do produto e/ou serviço de atendimento ao cliente for realizada e gerenciado por terceiros selecionados e contratados para este fim.

O processo de Aquisição também deve ser definido caso o fornecimento do produto seja por meio de computadores externos à empresa, por exemplo, quando há aquisição de serviços de armazenamento na nuvem. Em outras situações o processo é declarado fora de escopo.

Os primeiros resultados referem-se aos requisitos que devem ser atendidos durante a preparação para a aquisição e contratação. O resultado 5 diz respeito à monitoração da aquisição pela empresa responsável pelo produto. O resultado 6 refere-se à aceitação do produto e/ou serviço considerando os requisitos estabelecidos no contrato com o fornecedor.

Anexo II - Processos da Dimensão Engenharia de Software

Gerência de Projetos

Objetivo: O objetivo do processo Gerência de Projetos é planejar e monitorar um projeto de manutenção de produto.

Resultados esperados:

1. O escopo do projeto é definido.
2. O ciclo de vida para o projeto é definido.
3. As tarefas e recursos (materiais e humanos) necessários para executar o projeto são estimados.
4. O cronograma e o orçamento do projeto são definidos incluindo marcos e pontos de controle.
5. Os riscos do projeto são identificados.
6. As prioridades de acompanhamento de riscos são identificadas com base no grau de exposição ao risco.
7. Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com alocação das responsabilidades para execução das tarefas.
8. A viabilidade de atingir os objetivos do projeto é avaliada.
9. O progresso do projeto é monitorado¹⁷ com relação ao planejado, os resultados são relatados e ações para corrigir desvios são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Um projeto, neste contexto, pode ser um ciclo de manutenção corretiva, evolutiva ou adaptativa (customização para um ou mais clientes). Pode-se, também, ter um projeto que agrupe requisitos de correção e pequenas evoluções e/ou customizações. Em ambientes ágeis, um projeto pode ser entendido como sendo uma Sprint. Isso é particularmente útil quando se trata de manutenção do produto de forma contínua, na qual as solicitações de mudança são organizadas por meio do backlog do produto e priorizadas para entrega em uma Sprint.

O que caracteriza um projeto é ter seu escopo bem definido e sua execução planejada com definição do ciclo de vida, tarefas e recursos necessários para a sua execução, cronograma e orçamento com marcos e pontos de controle. Todo projeto tem riscos que podem impactar sua execução e estes devem ser identificados como parte do planejamento do projeto. Finalmente, deve-se reunir todo o planejamento em um plano com alocação de responsabilidades para as tarefas identificadas.

¹⁷ A monitoração do projeto inclui monitorar os seguintes aspectos: escopo, estimativas, orçamento, cronograma, riscos, recursos materiais e humanos.

Concluído o planejamento, deve-se avaliar a sua viabilidade, considerando diversos aspectos tais como aspectos tecnológicos, financeiros, cronograma, esforço e recursos humanos.

Por fim, ao longo do projeto é necessário monitorá-lo com relação ao planejado e realizar ações para correção de desvios e problemas. No caso de métodos ágeis, este monitoramento pode ser realizado nas reuniões diárias (*Daily Meetings*).

Tanto o Plano do Projeto como as ações de monitoramento e correção de desvios devem ser documentados.

Desenvolvimento e Gerência de Requisitos do Projeto

Objetivo: O objetivo do processo Desenvolvimento e Gerência de Requisitos do Projeto é definir e gerenciar os requisitos de um projeto de manutenção do produto.

Resultados esperados:

1. Os requisitos funcionais e não funcionais do projeto são definidos.
2. Os requisitos são avaliados com relação à clareza, correção e testabilidade.
3. O impacto dos requisitos do projeto no produto é avaliado.
4. Os requisitos são aprovados e comunicados aos interessados.
5. Mudanças nos requisitos do projeto são avaliadas com relação ao custo, cronograma e impacto no produto e são realizadas de forma controlada.
6. A rastreabilidade entre os requisitos do projeto e produtos de trabalho do projeto é estabelecida e mantida.
7. A consistência entre os requisitos e produtos de trabalho do projeto é avaliada e inconsistências são resolvidas.
8. A rastreabilidade entre os requisitos do projeto e os requisitos do produto é estabelecida e mantida.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Para executar um projeto é necessário que os seus requisitos funcionais e não funcionais estejam explicitamente definidos. No caso de ambientes ágeis, isso pode ser realizado por meio de histórias de usuário, por exemplo.

Para garantir a adequação dos requisitos deve-se avaliar a sua clareza, correção e testabilidade. Para que seja uma avaliação objetiva e eficaz, esta avaliação deve ser feita por profissional diferente daquele que elaborou os requisitos. Deve-se avaliar, também, o impacto dos requisitos no produto. Após aprovados, os requisitos devem ser comunicados à equipe envolvida no desenvolvimento.

Durante um projeto é frequente a necessidade de realizar mudança nos requisitos. Quando isso acontece, é necessário que as mudanças sejam realizadas de forma controlada e que sejam avaliadas com relação ao custo, cronograma e impacto no produto antes de serem

aprovadas. Os requisitos alterados devem, após a aprovação, ser comunicados aos envolvidos.

Durante o projeto é ainda importante avaliar se o produto está sendo desenvolvido de acordo com os requisitos. Isso é feito avaliando-se ao longo do desenvolvimento se os produtos de trabalho produzidos estão consistentes com os requisitos definidos e aprovados.

O estabelecimento de uma estrutura para rastreabilidade entre os requisitos do projeto e os produtos de trabalho permite rastrear a dependência entre os requisitos e os produtos de trabalho gerados ao longo do desenvolvimento.

A estrutura para rastreabilidade facilita a avaliação do impacto de mudanças nos requisitos em um projeto e em manutenções futuras do produto.

A documentação dos requisitos do produto e a estrutura para rastreabilidade são essenciais para a gestão futura do produto e vão permitir a realização de manutenções, customizações e evoluções do produto de forma controlada e segura ao longo do tempo.

Produtos com um longo tempo de existência, muitas vezes, não têm uma documentação de requisitos completa e adequada. Espera-se, portanto, que a documentação de requisitos e da rastreabilidade nos projetos de manutenção apoie a redocumentação do produto. Assim à medida que são realizadas manutenções no produto, os requisitos identificados para as manutenções devem ser, conforme pertinente, incorporados à documentação do produto. Da mesma forma, a estrutura para a rastreabilidade do produto vai sendo documentada a partir da estrutura para rastreabilidade definida em cada projeto.

Arquitetura e Projeto

Objetivo: O objetivo do processo Arquitetura e Projeto é manter a arquitetura do produto e desenvolver e manter a especificação técnica que implementa os requisitos.

Resultados esperados:

1. A arquitetura do software que descreve os elementos arquiteturais que implementam os requisitos, incluindo as justificativas para as decisões tomadas, é mantida;
2. As interfaces internas e externas entre os elementos arquiteturais são desenvolvidas ou mantidas.
3. A arquitetura, caso tenha sido evoluída, é avaliada com relação a critérios de qualidade.
4. A especificação técnica (conceitos operacionais, regras de negócio, cenários, diagramas de modelagem e demais documentos) é desenvolvida ou mantida.
5. As interfaces internas e externas entre os componentes do produto são definidas ou mantidas.
6. A especificação técnica, caso tenha sido evoluída, é avaliada com relação a critérios de qualidade.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Não se trata aqui de desenvolver uma nova arquitetura a cada projeto de manutenção, mas sim de manter atualizada a arquitetura do produto. Isto significa avaliar se há necessidade de mudanças e, se pertinente, realizar as alterações. O mesmo se aplica às interfaces internas e externas. Sempre que houver alterações, deve ser realizada uma avaliação da arquitetura.

A elaboração da especificação técnica pode envolver o desenvolvimento de uma nova especificação técnica ou alteração em uma já existente. Sempre que houver mudanças, a especificação técnica deve ser avaliada.

Construção

Objetivo: O objetivo do processo Construção é implementar um ou mais componentes previamente especificados.

Resultados esperados:

1. Os componentes do produto são produzidos/modificados de acordo com o especificado;
2. São realizados testes nos componentes do produto produzidos/modificados e os resultados são registrados.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O processo Construção tem dois resultados esperados. O primeiro resultado refere-se a atividades de desenvolvimento de novos componentes ou à modificação de componentes já existentes no produto. O segundo resultado refere-se ao teste (verificação) nos componentes desenvolvidos ou modificados que deve ser realizado pelo desenvolvedor e cujos resultados devem ser, obrigatoriamente, registrados.

Validação

Objetivo: O objetivo do processo Validação é confirmar que os componentes do produto produzidos/modificados atendem aos requisitos de seu uso pretendido.

Resultados esperados:

1. Uma estratégia para validação é desenvolvida e implementada.
2. Os critérios para validação dos produtos a serem validados são identificados.
3. As atividades de validação são executadas.
4. Os problemas são identificados e registrados.

5. Evidências são fornecidas assegurando que os componentes produzidos/modificados são adequados para o uso pretendido.
6. Os resultados das atividades de validação são disponibilizados aos envolvidos.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Validar um produto significa avaliar se o produto ou um componente do produto atenderá às necessidades de seus usuários, quando colocado em seu ambiente de uso.

Para isso, deve-se planejar e implementar uma estratégia para realização da validação. Planejar a estratégia de validação inclui definir os procedimentos, os métodos, os critérios de validação e o ambiente de validação.

Integração do Produto

Objetivo: O objetivo do processo Integração do Produto é integrar os componentes produzidos/modificados ao produto.

Resultados esperados:

1. Uma estratégia para integração dos componentes produzidos/modificados ao produto é definida.
2. A integração é realizada de acordo com a estratégia definida e os resultados dos testes de integração são registrados.
3. Os testes de regressão são realizados para verificação do produto.
4. O produto integrado é aprovado quanto ao atendimento dos requisitos.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O processo Integração do produto tem como objetivo integrar os componentes produzidos e/ou modificados ao produto depois de finalizados os procedimentos de validação.

O primeiro resultado esperado refere-se à definição da estratégia de integração que deve estar definida. O resultado 2 diz respeito à realização dos testes de integração que devem ser realizados obedecendo à estratégia de integração definida e ter seus resultados, obrigatoriamente, registrados.

Finalizada a integração dos novos componentes ou componentes modificados ao produto devem ser realizados testes de regressão. Estes testes, realizados após a integração, tem como objetivo garantir que os novos componentes ou componentes modificados não tiveram impacto negativo introduzindo defeitos no produto como um todo.

Em ambientes DEVOPS, que utilizam conceitos de integração contínua (CI), a documentação da estratégia de integração faz parte da configuração e das definições nas próprias

ferramentas envolvidas. Da mesma forma, os testes podem ser automatizados e fazerem parte da esteira de automatização do processo de integração contínua.

Liberação do Produto

Objetivo: O objetivo do processo Liberação do Produto é liberar uma nova versão do produto.

Resultados esperados:

1. Uma estratégia para liberação do produto é estabelecida.
 2. A documentação relacionada ao produto é mantida.
 3. O produto e a documentação relacionada são liberados de acordo com a estratégia estabelecida.
-

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O processo Liberação tem como objetivo garantir que a liberação do produto e de sua documentação seja realizada, de forma adequada, após um ciclo de manutenção. O primeiro resultado visa ao estabelecimento de uma estratégia para liberação, que pode ser definida uma única vez para ser executada em vários ciclos de manutenção.

O resultado 2 refere-se à manutenção da documentação do produto para que esteja de acordo com a versão a ser liberada. O resultado 3 diz respeito à liberação do produto e sua documentação obedecendo à estratégia definida.

Em ambientes DEVOPS, estes procedimentos encontram-se geralmente automatizados como parte da esteira e as liberações ocorrem de forma contínua (CD), após procedimentos bem sucedidos de integração.

Anexo III - Processos da Dimensão Serviços

Planejamento e Monitoração do Serviço

Objetivo: O objetivo do processo Planejamento e Monitoração do Serviço é planejar e monitorar a execução do serviço.

Resultados esperados:

1. O escopo para fornecimento do serviço é definido, incluindo seus requisitos.
2. As interfaces entre as unidades organizacionais e as partes interessadas externas são identificadas.
3. As tarefas e os recursos necessários para realizar o serviço são dimensionados e estimados.
4. Um plano geral para a execução do serviço é estabelecido com alocação das responsabilidades para execução das tarefas.
5. A viabilidade de atender aos requisitos do serviço é avaliada, considerando as restrições e os recursos disponíveis.
6. O progresso da execução do serviço é monitorado com relação ao planejado e os resultados são relatados.
7. Ações para corrigir desvios com relação ao planejado são estabelecidas e acompanhadas até a conclusão.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O objetivo deste processo é planejar as atividades, os recursos e as responsabilidades pela execução de um ou mais serviços envolvidos no fornecimento do produto e no atendimento ao cliente, bem como avaliar a viabilidade de atender os requisitos da execução destes serviços.

A execução dos serviços pode ser uma atividade contínua (em geral este é o caso de um *service desk*) ou uma atividade com início e fim estabelecidos (por exemplo, a implantação do produto em um cliente). Quando o serviço é uma atividade contínua, o que se espera é que seja realizado um planejamento geral para o serviço e que este planejamento seja mantido atualizado. Quando se trata de um serviço com início e fim estabelecidos, deve-se entender como o planejamento de um projeto.

Para qualquer uma das duas situações acima, a execução do serviço deve ser monitorada com relação ao que foi planejado e devem ser realizadas ações corretivas para correção de eventuais desvios.

Gerência de Incidentes e de Solicitações de Serviços

Objetivo: O objetivo do processo Gerência de Incidentes e de Solicitações de Serviço é tratar as solicitações de serviços e restaurar os serviços acordados (na ocorrência de incidentes) em conformidade com o Acordo de Nível de Serviço (ANS) estabelecido.

Resultados esperados:

1. Os incidentes e as solicitações de serviços são registrados e classificados.
2. Os incidentes e as solicitações de serviços são priorizados e analisados.
3. Os incidentes e as solicitações de serviços são resolvidos e encerrados.
4. Os incidentes e as solicitações de serviços que não progrediram em conformidade com o Acordo de Nível de Serviço são escalados para níveis superiores.
5. As informações relacionadas à situação e ao progresso de incidentes e solicitações de serviço são comunicadas às partes interessadas.
6. As informações relacionadas aos incidentes são utilizadas para alimentar uma base de incidentes e ações de solução.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Este processo trata tanto da gerência de incidentes quanto da resposta a outras solicitações de serviços dos clientes.

Um incidente é uma interrupção não planejada ou uma redução na qualidade de um serviço que pode ser identificado por meio de um chamado do cliente ou por meio de ferramentas de monitoramento.

Este processo tem como objetivo garantir a restauração do serviço em caso de incidentes, mas não tem como objetivo identificar suas causas. Esta identificação e tratamento é objetivo do processo Gerência de Problemas.

Para facilitar a pronta resolução, incidentes já ocorridos devem ser registrados juntamente com os procedimentos para a sua resolução.

Gerência do Nível de Serviço

Objetivo: O objetivo do processo Gerência de Nível de Serviço é garantir que os acordos de nível de serviço sejam atendidos.

Resultados esperados:

1. Os serviços realizados pela organização relativos ao produto são identificados.
2. Os objetivos do nível de serviço, limites de carga de trabalho e exceções são definidos em um ou mais Acordos de Nível de Serviço (ANSs).

3. O desempenho em relação aos objetivos do serviço é monitorado e analisado em intervalos planejados, com base nos ANSs.
4. O desempenho do serviço é comunicado às partes interessadas.
5. Mudanças na carga de trabalho em relação ao estabelecido nos ANSs são monitoradas e são refletidas no ANS.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Um ANS (Acordo de Nível de Serviço) ou SLA (do inglês *Service Level Agreement*) é um acordo estabelecido com o cliente e documentado, que identifica os serviços incluídos no Acordo e os seus objetivos. Gerenciar o nível de serviço significa, portanto, monitorar a execução do serviço para garantir o cumprimento do Acordo de Nível de Serviço.

Periodicamente o desempenho do nível de serviço (comparação entre o desempenho esperado e o desempenho ocorrido) deve ser comunicado às partes interessadas que podem ser externas (cliente) ou internas à organização responsável pelo produto.

Gerência de Relacionamento com o Negócio

Objetivo: O objetivo do processo Gerência de Relacionamento com o Negócio é estabelecer e manter o relacionamento com o cliente e com outras partes interessadas.

Resultados esperados:

1. Os clientes do produto são identificados e registrados.
2. Os responsáveis pelo relacionamento com os clientes são designados.
3. Periodicamente a organização analisa o desempenho do serviço e a satisfação dos clientes, identificando oportunidades de melhoria.
4. Reclamações do serviço são registradas, gerenciadas até o encerramento e, se necessário, escaladas para níveis superiores.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

A organização deve definir claramente quem é o responsável pelo relacionamento com o cliente e com as partes interessadas. Um relacionamento contínuo deve ser estabelecido, de modo que se compreenda o ambiente do cliente, suas necessidades, sua evolução e o seu grau de satisfação. Da mesma forma, o responsável deve garantir que as reclamações dos clientes são tratadas até o seu encerramento.

Gerência de Problemas

Objetivo: O objetivo do processo Gerência de Problemas é minimizar a ocorrência de interrupções do serviço, por meio de ações para prevenir a ocorrência ou recorrência de problemas.

Resultados esperados:

1. Os problemas são identificados, registrados, classificados, priorizados, analisados por meio de análise de causa-raiz e, se possível, resolvidos.
2. As ações tomadas para resolução dos problemas são registradas.
3. Os problemas cujos tratamentos não progrediram são escalados.
4. A eficácia da resolução de problemas é monitorada, analisada e reportada.
5. O efeito de problemas não resolvidos de forma permanente é minimizado.
6. A situação e o progresso da resolução dos problemas são comunicados às partes interessadas.
7. Informações relacionadas aos problemas são utilizadas para alimentar uma base de problemas e ações de solução.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O processo Gerência de Incidentes e de Solicitações de Serviços tem como objetivo restaurar o fornecimento do serviço quando ocorre um incidente, sem que necessariamente seja identificada e tratada a causa raiz do incidente. Sendo assim, o mesmo incidente pode voltar a acontecer.

Incidentes que se repetem são classificados como problemas que precisam ter suas causas raiz identificadas. O processo Gerência de Problemas tem como objetivo identificar a causa raiz de problemas e tratá-las para que o problema seja eliminado.

Gerência de Mudanças

Objetivo: O objetivo do processo Gerência de Mudanças é assegurar que todas as mudanças no serviço relacionadas ao fornecimento do produto e atendimento ao cliente sejam avaliadas, aprovadas, implementadas e revisadas de maneira controlada.

Resultados esperados:

1. As solicitações de mudanças são registradas e avaliadas considerando seu impacto no negócio e nos clientes.
2. As solicitações de mudanças são aprovadas antes das mudanças serem desenvolvidas e implantadas.
3. Um cronograma de mudanças e liberações é estabelecido e comunicado às partes interessadas.
4. As mudanças aprovadas são desenvolvidas e avaliadas.

5. Mudanças que não tiveram sucesso são revertidas ou remediadas.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O processo Gerência de Mudanças tem como objetivo garantir que mudanças nos serviços sejam realizadas de forma planejada e controlada. O planejamento e controle de mudanças inclui registro, classificação e avaliação das solicitações de mudança, por meio de critérios definidos, antes de seu desenvolvimento e implantação. Inclui, também, o estabelecimento e comunicação do cronograma da mudança aos interessados. Por fim, as mudanças devem ser avaliadas e, caso necessário, revertidas.

Orçamento e Contabilização do Serviço

Objetivo: O objetivo do processo Orçamento e Contabilização do Serviço é permitir um controle financeiro efetivo e apoiar a tomada de decisão sobre o fornecimento do produto e o atendimento ao cliente.

Resultados esperados:

1. Os custos de fornecimento do produto e de atendimento ao cliente são orçados.
2. Os custos são monitorados, em intervalos planejados, em relação ao orçamento e os custos reais são comunicados às partes interessadas.
3. Em intervalos planejados, as previsões financeiras são analisadas para a tomada de decisões.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O objetivo principal do processo de Orçamento e Contabilização de Serviços é o gerenciamento dos aspectos financeiros relacionados à prestação de serviços. Isto inclui a etapa de planejamento (orçamento) e a etapa de monitoramento e controle (contabilização).

O orçamento deve incluir todos os insumos necessários para a prestação do serviço. Durante a fase de contabilização, dados sobre a realização do serviço devem ser coletados, de modo que possam ser comparados com o que foi planejado e os ajustes necessários sejam realizados.

Por fim, os desvios de orçamento e custos devem ser comunicados a todas as partes interessadas.

Gerência da Capacidade

Objetivo: O objetivo do processo Gerência da Capacidade é assegurar que a organização tenha capacidade para atender os requisitos, atuais e previstos para o futuro, acordados para o fornecimento do produto e atendimento ao cliente.

Resultados esperados:

1. Os requisitos de capacidade para recursos humanos, técnicos e financeiros são identificados, documentados e mantidos atualizados, com base na demanda por serviços.
2. A capacidade atual e a prevista para o futuro são planejadas, incluindo os limiares para mudanças na capacidade do serviço.
3. A capacidade é disponibilizada para atender os requisitos de capacidade e desempenho acordados.
4. A utilização da capacidade é monitorada, analisada e são identificadas oportunidades de melhoria do desempenho.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O processo Gerência da Capacidade tem como objetivo identificar os requisitos e planejar a capacidade necessária para a prestação dos serviços. Deve, portanto, garantir recursos e capacidade suficiente para atingir os requisitos atuais e futuros acordados.

Como resultado de sua execução, este processo apoia a tomada de decisão relacionada a investimentos e orçamentos.

Gerência de Continuidade e Disponibilidade

Objetivo: O objetivo do processo Gerência de Continuidade e Disponibilidade é assegurar que acordos de níveis de serviços serão atendidos em circunstâncias previsíveis.

Resultados esperados:

1. Os requisitos e objetivos de continuidade e disponibilidade do serviço são identificados, documentados e mantidos atualizados.
2. Os riscos com relação à disponibilidade e continuidade do serviço são avaliados em intervalos planejados.
3. A disponibilidade do serviço é monitorada, os resultados são registrados e comparados com os objetivos
4. Causas de indisponibilidade não planejada de serviço são identificadas, analisadas e são tomadas ações corretivas.
5. Um plano de continuidade é desenvolvido e deve incluir: critérios e responsabilidades para acionar a continuidade do serviço, procedimentos a serem implantados na ocorrência de interrupção significativa do serviço, objetivos de disponibilidade do serviço quando o plano de continuidade for acionado, requisitos de recuperação do serviço e procedimento para retorno às condições normais.
6. A continuidade do serviço é avaliada em relação aos requisitos de continuidade.
7. O plano de continuidade e a lista de contatos estão acessíveis para situações em que o acesso aos locais normais de serviço estiverem impedidos.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

A execução do processo Gerência de Continuidade e Disponibilidade inclui definir, analisar, planejar, medir e melhorar todos os aspectos da disponibilidade e continuidade dos serviços de forma a garantir que os ANS sejam cumpridos.

Disponibilidade é o nível em que algo possa ser acessado ou usado considerando os requisitos definidos nos ANS.

Gerenciar a continuidade tem como objetivo gerenciar riscos de forma a reduzir a probabilidade de ocorrência de desastres e elaborar planos de mitigação e contingência para garantir a recuperação, continuidade e disponibilidade do serviço. Exemplos de desastres são incêndios, ação de *hackers*, dentre outros.

Gerência da Segurança da Informação¹⁸

Objetivo: O objetivo do processo Gerência da Segurança da Informação é gerenciar a segurança da informação durante toda a operação do serviço, no nível de segurança acordado.

Resultados esperados:

1. Os requisitos de segurança da informação são identificados e acordados.
2. Os riscos de segurança da informação são identificados, documentados, avaliados e são implementados controles de segurança.
3. Os incidentes de segurança da informação são registrados, classificados, priorizados, resolvidos e, se necessário, escalados.
4. Os controles de segurança da informação são documentados e sua eficácia é avaliada.
5. Incidentes de segurança da informação são reportados e analisados para identificar oportunidades de melhoria.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O processo Gerência da Segurança da Informação é um processo crítico para alguns produtos que têm informações confidenciais que devem estar protegidas (por exemplo, produtos com o prontuário do paciente) ou não ser pertinente a outros produtos podendo, nestes casos, ter sua implantação excluída.

¹⁸ Este processo pode ser excluído quando não for pertinente ao tipo de serviço oferecido para o produto.

Relato de Serviços¹⁹

Objetivo: O objetivo do processo Relato de Serviços é produzir e disponibilizar relatórios sobre o serviço de fornecimento do produto e atendimento ao cliente de forma a apoiar a comunicação e a tomada de decisão.

Resultados esperados:

1. As necessidades de relatórios do serviço são identificadas.
2. O conteúdo dos relatórios é definido.
3. Os relatórios são produzidos de acordo com o conteúdo estabelecido.
4. Os relatórios são comunicados às partes interessadas.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

O processo Relato de Serviços tem como objetivo disponibilizar informações sobre a execução do serviço de forma a apoiar a tomada de decisões.

Em algumas situações os clientes exigem estes relatórios sobre a execução do serviço (por exemplo, sobre o atendimento ao ANS). Em outras ocasiões, não são necessários relatórios para os clientes, mas estes são pertinentes para uso interno. Podem, ainda, existir situações nas quais não sejam necessários relatórios e o processo pode ser excluído.

¹⁹ Este processo pode ser excluído quando não for pertinente ao tipo de serviço oferecido para o produto e o cliente.

Anexo IV - Dimensão de Qualidade do Produto

A Dimensão de Qualidade do Produto compreende:

- A descrição do produto²⁰.
- A documentação do usuário²¹.
- Características de qualidade gerais do produto.
- Características de qualidade em uso.
- Características específicas do tipo de produto.

Descrição do Produto

Deve existir uma descrição do produto disponível para potenciais adquirentes e usuários do produto que contenha:

1. Nome e endereço do fornecedor (postal ou web).
2. Versão(ões) atual(is)do produto e data(s) da(s) versão(ões).
3. As informações necessárias para que os potenciais adquirentes avaliem a adequação às suas necessidades.
4. Identificação das tarefas que podem ser executadas com o produto.
5. Limitações do produto.
6. Recursos de hardware necessários para execução eficiente do produto.
7. Recursos de software necessários para execução do produto.
8. Informação sobre número de usuários concorrentes suportados pelo produto.
9. Informações sobre conhecimento necessário para utilizar o produto.
10. Informações sobre treinamento oferecido pelo fornecedor.
11. Informações sobre segurança.
12. Informações sobre os procedimentos para instalação do produto.
13. Informações sobre o atendimento ao cliente e manutenção.
14. Informações sobre possíveis customizações para os clientes (se pertinente).

²⁰ Pode ser excluído quando não for pertinente.

²¹ Pode ser excluído quando não for pertinente.

Documentação do Usuário

Deve existir uma documentação do usuário disponível para os usuários do produto que contenha:

1. Sumário.
2. Glossário com definição de termos necessários para o entendimento do documento.
3. Nome e endereço do fornecedor (postal ou web).
4. Identificação das tarefas que podem ser executadas com o produto.
5. Informações de backup e restauração.
6. Informações detalhadas sobre funções críticas (funções cujas falhas podem causar impacto na segurança ou causar grandes perdas financeiras ou sociais), se pertinente.
7. Limitações.
8. Recursos de hardware necessários para execução eficiente do produto.
9. Recursos de software necessários para execução do produto.
10. Informações para aprender a usar o produto.
11. Informação sobre o nível de segurança gerenciado pelo produto para os dados gerenciados pelo usuário.
12. Informações sobre o atendimento ao cliente e manutenção.

Características de Qualidade Gerais do Produto

As características/subcaracterísticas de qualidade selecionadas para avaliação de qualquer produto são um subconjunto das características/subcaracterísticas de qualidade da Norma Internacional ISO/IEC 25010.

- **Adequação funcional²²:** grau em que o produto fornece funções que atendem as necessidades estabelecidas ou implícitas, quando usado sob condições especificadas.
- **Usabilidade:** grau em que o produto pode ser usado por usuários especificados para atingir objetivos especificados com efetividade, eficiência e satisfação em um contexto de uso especificado.
- **Segurança:** grau em que o produto protege informações e dados, de forma que pessoas ou outros produtos têm nível de acesso a dados adequado a seu tipo e nível de autorização.
- **Manutenibilidade:** grau de efetividade e eficiência com que o produto pode ser modificado por mantenedores estabelecidos.

²² Esta característica só é considerada em avaliações no lançamento de um produto no mercado.

Avaliação das Características de Qualidade Gerais

Para as definições a seguir, considerar que ID é o código de identificação da medida de qualidade onde:

- Abreviação alfabética: representa a característica de qualidade
- Número sequencial da medida com relação à característica de qualidade
- G (Genérica) significa que sempre será avaliada e E (Específica) significa que será avaliada quando relevante para um produto específico.

Adequação funcional

Subcaracterística:

- **Completeza funcional:** grau em que o conjunto de funções cobre todas as tarefas especificadas e objetivos dos usuários;

ID	Subcaracterística	Medida	Função de Medição
AF1-G	Completeza funcional	Cobertura funcional (proporção de funções especificadas que foram implementadas)	$X = 1 - A/B$ A= Num. de funções faltantes B= Num. de funções especificadas
Procedimentos de avaliação: Verificação da lista de funcionalidades especificadas e das funcionalidades que estão presentes no produto no momento da avaliação. Avaliar como T (Totalmente Atendido) se >85% a 100%; L (Largamente atendido) se >50% a 85%; P (Parcialmente Atendido) se >15% a 50%; N (Não atendido) se 0 a 15%			

Usabilidade

Subcaracterísticas:

- **Operabilidade:** grau em que o produto tem atributos que o tornam fácil de operar e controlar.
- **Estética da interface com o usuário:** grau com que a interface permite uma interação agradável com o usuário.

ID	Subcaracterística	Medida	Medição
US1-G	Operabilidade	Consistência operacional (grau em que as tarefas têm comportamento e aparência consistentes)	T, L, P ou N
Procedimentos de avaliação: Demonstração da execução durante a avaliação.			
US2-G	Operabilidade	Clareza das mensagens (grau de clareza das mensagens do produto)	T, L, P ou N
Procedimentos de avaliação: Demonstração da execução durante a avaliação.			
US3-G	Operabilidade	Existência de <i>undo</i> (Existência de <i>undo</i> ou confirmação para tarefas com consequências significativas)	T, L, P ou N
Procedimentos de avaliação: Demonstração da execução durante a avaliação.			
US4-G	Estética da interface com o usuário	Aparência da interface (grau com que a interface com o usuário é esteticamente agradável).	T, L, P ou N
Procedimentos de avaliação: Demonstração da execução durante a avaliação.			

Segurança

Subcaracterísticas:

- **Confidencialidade:** grau em que o produto assegura que os dados são acessíveis apenas a pessoas com acesso autorizado.
- **Integridade:** grau em que o produto conta com proteção contra acesso não autorizado ou modificação de programas e dados.

ID	Subcaracterística	Medida	Medição
SE1-G	Confidencialidade	Controle de acesso (proteção contra acessos não autorizados)	T, L, P ou N
Procedimentos de avaliação: Demonstração da execução durante a avaliação.			
SE2-G	Integridade	Integridade dos dados (prevenção para que dados não sejam corrompidos ou modificados por acessos não autorizados)	T, L, P ou N
Procedimentos de avaliação: Demonstração da execução durante a avaliação.			

Manutenibilidade

Subcaracterísticas:

- **Analisabilidade:** grau de efetividade e eficiência pelo qual é possível avaliar o impacto no produto de uma determinada mudança a uma ou mais de suas partes, ou para diagnosticar um produto com relação a deficiências ou causas de falhas ou para identificar partes a serem modificadas.
- **Testabilidade:** grau de efetividade e eficiência pelo qual é possível estabelecer critérios de teste para o produto e testes podem ser executados para verificar se os critérios foram alcançados.

ID	Subcaracterística	Medida	Medição
MA1-G	Analisabilidade	Apoio da documentação para análise (completeza da estrutura para rastreabilidade para apoio à análise do impacto de mudanças)	T, L, P ou N
Procedimentos de avaliação: Análise da documentação (Rastreabilidade)			
MA2-G	Testabilidade	Apoio da documentação para testes (completeza da estrutura para rastreabilidade para apoio à necessidade de testes após mudanças)	T, L, P ou N
Procedimentos de avaliação: Análise da documentação (Rastreabilidade)			
MA3-G	Testabilidade	Disponibilidade de casos de teste (existência de casos de testes para testes de regressão após mudanças)	T, L, P ou N
Procedimentos de avaliação: Análise da documentação (Casos de teste)			

Avaliação das Características de Qualidade em Uso

A definição do que avaliar com relação à qualidade em uso é decisão da empresa.

Avaliação das Características de Qualidade Específicas

A definição do que avaliar com relação a características de qualidade específicas para o tipo de produto é decisão da empresa.

Anexo V - Atributos de Processo

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Atributos de processo indicam o nível de capacidade com que um processo é executado. Sendo assim, no caso de avaliações realizadas no lançamento do produto, os atributos de processo não são avaliados porque os processos ainda não estão sendo executados e o foco está sobre a avaliação do produto.

Os níveis de capacidade são progressivos. Sendo assim, no nível Bronze espera-se que os processos sejam executados com o nível de capacidade relativo aos atributos de processo AP 1.1 e AP 2.1. No nível Prata espera-se que os processos sejam executados com o nível de capacidade relativo aos atributos de processo AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2. Por fim, no nível Ouro espera-se que os processos sejam executados com o nível de capacidade relativo aos atributos de processo AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2.

AP 1.1 O processo é executado:

É a medida do quanto o propósito do processo é alcançado pela sua execução. Como resultado da implementação completa deste atributo de processo:

- i. O processo produz os resultados definidos.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Este atributo de processo tem como objetivo garantir que os resultados esperados dos processos foram executados e os produtos estabelecidos foram gerados.

AP 2.1 A execução do processo é gerenciada:

É a medida do quanto a execução do processo é gerenciada. Como resultado da implementação completa deste atributo de processo:

- i. a execução do processo é planejada, o que inclui identificação e disponibilização dos recursos e informações necessárias para a execução do processo, definição, atribuição e comunicação das responsabilidades pela execução do processo e planejamento da comunicação entre as partes interessadas;

- ii. a execução do processo é monitorada em relação ao planejado e, quando necessário, ajustes são realizados;
- iii. as pessoas que executam o processo estão preparadas para executar suas responsabilidades;
- iv. a aderência do processo executado à descrição do processo é avaliada e ajustes são realizados para tratar as não conformidades.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Este atributo de processo refere-se ao planejamento e monitoramento da execução dos processos.

O atributo de processo tem, também, como objetivo garantir a capacitação adequada dos responsáveis pela execução dos processos.

Por fim, inclui a realização de avaliações objetivas de que os processos executados estão de acordo com a descrição do processo. Para garantir a objetividade da avaliação de aderência ao processo, ela deve ser realizada baseada em critérios objetivos (em geral *checklists*) e não pode ser realizada pelos responsáveis pela execução do processo.

AP 2.2 Os produtos de trabalho do processo são gerenciados

É a medida do quanto os produtos de trabalho do processo são gerenciados, isto é, produzidos, controlados e mantidos. Como resultado da implementação completa deste atributo de processo:

- i. os requisitos para documentação e controle dos produtos de trabalho do processo são definidos;
- ii. os produtos de trabalho do processo estão sob os níveis de controle especificados;
- iii. os produtos de trabalho são avaliados e ajustes são realizados para resolver as não conformidades.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Este atributo de processo tem como objetivo garantir que os produtos de trabalho do processo tenham seus requisitos de documentação (por exemplo, modelos com roteiros de documentos e *checklists* para avaliação da qualidade dos produtos).

Tem, também, como objetivo definir os níveis de controle necessários para os diversos produtos de trabalho (armazenamento, versionamento ou controle formal) e garantir que os produtos estejam efetivamente sob o nível de controle estabelecido,

Por fim, os produtos de trabalho devem ser avaliados e, para garantir a objetividade da avaliação, ela deve ser realizada baseada em critérios objetivos (em geral *checklists*) e não pode ser realizada pelos responsáveis pela elaboração do produto de trabalho em questão.

AP 3.1. O processo é definido

É a medida do quanto o processo padrão da organização é mantido de forma a apoiar sua adaptação para um processo definido. Como resultado da implementação completa deste atributo de processo:

- i. existe a definição de um processo padrão, o que inclui diretrizes para a sua adaptação a situações específicas, a sequência de execução, a interação deste processo com os outros processos, os papéis e competências, a infraestrutura e o ambiente de trabalho requeridos para executar o processo.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Este atributo tem como objetivo garantir a existência de uma definição completa dos processos padrão da organização responsável pelo produto que inclui diretrizes para a sua adaptação a situações específicas (se pertinente), a sequência de execução, a interação deste processo com os outros processos, os papéis e competências, a infraestrutura e o ambiente de trabalho requeridos para executar o processo.

AP 3.2 O processo está implementado

É a medida do quanto o processo padrão está implementado na organização. Como resultado da implementação completa deste atributo de processo:

- i. um processo definido para o projeto baseado nas diretrizes para seleção e/ou adaptação do processo padrão está implementado;

- ii. experiências e dados apropriados são coletados, analisados e utilizados para entendimento do comportamento e adequação do processo, e para a identificação e implementação de oportunidades de melhoria no processo.

Orientações para Implementadores e Avaliadores

Este atributo de processo tem como objetivo garantir que os processos padrão definidos e adaptados de acordo com as diretrizes estabelecidas estejam implementados e em uso. Espera-se também que tenham sido coletados dados e experiências da execução dos processos para apoio à identificação e execução de melhorias.

Anexo VI – Exemplo de característica de qualidade pertinente a produtos específicos


 Qualidade de
Produto de
Software

Modelo: Avaliação de Produtos de Software

Dimensão: Qualidade do Produto

Grau de alcance: Aplicável ao nível Ouro

Autor(es)	Rebeca Motta, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil
	Guilherme Horta Travassos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil
	Káthia Marçal de Oliveira, Universidade de Valenciennes França
Tipo de Produto	Sistemas ubíquos, Aplicações IoT, Smartcities
Especificidade do Produto	<ul style="list-style-type: none"> – Produto cuja funcionalidade depende da interação com outros sistemas; – Produto cuja funcionalidade depende da troca de dados com produtos externos; – Produto desenvolvido a partir de componentes diversos.
Característica	Interoperabilidade
Definição	Interoperabilidade é a habilidade de coisas, sistemas, produtos, softwares interagirem para um propósito específico, uma vez que suas diferenças tenham sido superadas.[1]
O que avaliar	Padronização: refere-se à harmonização entre os sistemas que precisam interoperar. Algumas decisões não podem necessariamente ser um padrão, mas devem ter um acordo de todas as partes que desejam interoperar, para garantir compatibilidade e integração com diferentes sistemas.
	Disponibilidade: está diretamente relacionada à conectividade, pois todos os sistemas devem estar disponíveis durante o tempo da interação. A disponibilidade refere-se ao estado de um sistema, capaz de ser usado.
	Comportamento adaptativo: refere-se à capacidade de se adaptar dinamicamente ao meio ambiente, sendo o sistema usado dentro de suas

	<p>limitações.</p> <p>Compatibilidade: lida com a facilidade com que o sistema pode operar com aplicativos compartilhados. Também cobre a compatibilidade do sistema em plataformas diferentes. As plataformas podem ser hardware, software ou ambos.</p> <p>Conformidade com os requisitos da organização: cada organização tem seus problemas que devem ser alinhados com os outros para interoperar. Relacionado à tomada de decisão e aos aspectos não-tecnológicos.</p> <p>Conformidade com os requisitos do sistema: refere-se aos requisitos explícitos gerais que devem estar presentes em sistemas que desejam interoperar. Se as restrições de qualidade não forem satisfeitas, os sistemas não são adequados para serem interoperáveis.</p> <p>Conexão dinâmica: refere-se a permitir a interação entre entidades. É necessário identificar os relacionados. Decisões que dizem respeito à conexão com os parceiros identificados de acordo com suas permissões.</p>
<p>Como avaliar</p>	<p>Modelo de maturidade de interoperabilidade empresarial: cada área de preocupação é definida por um conjunto de objetivos e metas relevantes para questões de interoperabilidade e colaboração. Dependendo da presença ou falta dos indicadores de maturidade, a interoperabilidade e o nível de maturidade da colaboração serão definidos para cada área de interesse [2,3]</p> <p>Modelo i-Score: é um método baseado em arquitetura. Utiliza uma matriz de multiplicidade para os pares de sistemas, onde cada elemento é avaliado como -1 (ação humana necessária para interoperabilidade), 0 (ação automática para interoperabilidade), 1 (não são necessárias ações para interoperabilidade) [3,4].</p> <p>Metodologia de avaliação de interoperabilidade: apresenta nove componentes, que são: requisitos, conectividade dos pares, elementos de dados, protocolos, fluxo de informações, utilização da informação, interpretação, latência e padrões. Os nove componentes incluem uma resposta "sim / não" para sua utilização, e um cálculo para sua adequação [3].</p> <p>Níveis de Interoperabilidade dos Sistemas de Informação: um sistema pode atingir cinco níveis de interoperabilidade (0-4) sendo esses níveis: Isolados, Conectados, Funcionais, Domínio e Empresa, nos quais cada nível de interoperabilidade existe em um ambiente específico. Os atributos são avaliados nos níveis de Procedimentos, Aplicações, Infraestrutura e Dados [2, 3, 4, 5].</p>

	<p>Modelo de Maturidade de Interoperabilidade Organizacional: descreve a capacidade de interoperar em cinco níveis de maturidade organizacional definidos como Independente, <i>Ad hoc</i>, Colaborativo, Combinado e Unificado. São avaliados quanto a Preparação, Compreensão, Estilo de Comando e Ethos [3]</p>
<p>Quando avaliar</p>	<p>Idealmente antes do lançamento do produto. Considerar a importância no momento de testes de integração e sistema.</p>
<p>Mais Informações (Referências)</p>	
<p>[1] MOTA, R. C. ON CONTEXT-AWARE SOFTWARE SYSTEMS AND INTEROPERABILITY: A DISCUSSION GROUNDED IN DATA. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/COPPE), 2016. Disponível em: http://www.cos.ufrj.br/uploadfile/publicacao/2625.pdf</p> <p>[2] CHEN, D.; DOUMEINGTS, G.; VERNADAT, F. Architectures for enterprise integration and interoperability: Past, present and future. <i>Computers in Industry</i>, v. 59, n. 7, p. 647–659, 2008.</p> <p>[3] REZAEI, R. et al. Interoperability evaluation models: A systematic review. <i>Computers in Industry</i>, v. 65, n. 1, p. 1–23, 2014.</p> <p>[4] ULLBERG, J.; LAGERSTRÖM, R.; JOHNSON, P. A Framework for Service Interoperability Analysis using Enterprise Architecture Models. 2008 IEEE International Conference on Services Computing, p. 99–107, July 2008.</p> <p>[5] WYATT, E. J.; GRIENGLING, K.; MAVRIS, D. N. Addressing Interoperability in Military Systems-of Systems Architectures. <i>Systems Conference, IEEE International</i>, p. 1-8. 2012.</p>	

REFERÊNCIAS

- [ABNT, 2020] Tecnologia da Informação – Gestão de serviços Parte 1: Requisitos do sistema de gestão de serviços, (ABNT NBR ISO/IEC 20000-1, 2020).
- [BASILI et al. 1994] BASILI, V., CALDIERI, G., ROMBACH, H. Goal Question Metric Paradigm, In: Encyclopedia of Software Engineering, v.2, pp 527-532.
- [BOARIM, 2020] BOARIM, J.B. Avaliação da Qualidade de Sistemas CRM, Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, dezembro 2020.
- [CMMI, 2018] CMMI Institute. *CMMI Model v2.0*, 2018.
- [ISO/IEC, 2011] Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)—System and software quality models. (ISO/IEC 25010:2011).
- [ISO/IEC, 2014] Software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)—Requirements for quality of Ready to Use Software Product (RUSP) and instructions for testing (ISO/IEC 25051:2014).
- [ISO/IEC, 2015] *Information Technology – Porcess Assessment – Process Measurement Framework for Assessment of Process Capability* (ISO/IEC 33020: 2015).
- [ISO/IEC/IEEE, 2017]. *ISO/IEC/IEEE 12207 Systems and software engineering– Software life cycle processes*, (ISO/IEC/IEEE, 2017).
- [ISO/IEC,2018] *Information Technology – Service Management. Part 1: Service Management Systems Requirements*, (ISO/IEC 20000-1, 2018).
- [KITCHENHAM et al., 2001] KITCHENHAM, B., HUGHES, R.T., LINKMAN, S.G. Modeling Software Measurement Data, IEEE Transactions on Software Engineering, v. 27, n.9, pp 788-804, 2001.
- [Maia, 2019] MAIA, V.C. *Identification of Quality Characteristics for Mobile Applications*, Dissertação (mestrado), COPPE/UFRJ, dezembro 2019.
- [PARK et al., 1996] PARK, R.E., GOETHERT, W.B., FLORAC, W.A. Goal-Driven Software Measurement – A Guidebook, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, CMU/SEI-96-HB-002, 1996.
- [SOFTEX, 2021a] - ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX. MPS.BR – Guia Geral MPS de Software:2021. Disponível em: www.softex.br
- [SOFTEX, 2021b] - ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX. MPS.BR – Guia Geral MPS de Serviços:2021. Disponível em www.softex.br

[SOLINGEN et al., 1999] SOLINGEN, R., BERGHOUT, E. The Goal/Question/Metric Method: a Practical Guide for Quality Improvement of Software development, McGraw-Hill, 1999.

Colaboradores da versão 1.0

Editores:

Ana Regina Rocha – COPPE/UFRJ

Gleison Santos de Souza - UNIRIO

Guilherme Horta Travassos – COPPE/UFRJ

Sheila Reinehr – PUCPR

Colaboradores:

Cristina Cerdeiral – UNIRIO

Tayana Conte – UFAM

Colaboradores da versão 1.1

Editores:

Ana Regina Rocha – COPPE/UFRJ
Gleison Santos de Souza - UNIRIO
Guilherme Horta Travassos – COPPE/UFRJ
Sheila Reinehr – PUCPR

Colaboradores:

Benno Eduardo Albert - Petrobras
Bruno Pimentel de Santana, PROCENGE
Carlos Alberto Simões - Makalu Consultoria Empresarial e UNIRIO
Cristina Cerdeiral – Implementum Consultoria em Tecnologia da Informação
Denize Pimenta - UNIRIO
Elaine Duarte Nunes - Implementum Consultoria em Tecnologia da Informação
João Alexandre Sartorelli - Petrobras
Káthia Marçal de Oliveira - Universidade de Valenciennes, França
Luiz Sergio Plácido da Silva – Softex Recife
Peter Peret Lupo – Implementum Consultoria em Tecnologia da Informação
Rachel Vital – COPPE/UFRJ
Rebeca Motta – COPPE/UFRJ
Reinaldo Cabral Silva Filho - UFAL

Colaboradores da versão 2.0

Editores:

Ana Regina Rocha – COPPE/UFRJ
Gleison Santos de Souza - UNIRIO
Guilherme Horta Travassos – COPPE/UFRJ
Sheila Reinehr – PUCPR

Colaboradores:

Jhonatan Bernardes Boarim - COPPE/UFRJ
Taisa Guidini Gonçalves - COPPE/UFRJ
Vitor Carneiro Maia - COPPE/UFRJ