Normas e certificações em software

- qual serve melhor para mim?

ISO/IEC 29110 / ISO 9000 / CMMI / MPS-BR

SEBRAE

Especialistas em pequenos negócios / 0800 570 0800 / sebrae.com.br

Normas e certificações em software

- qual serve melhor para mim?

ISO/IEC 29110 / ISO 9000 / CMMI / MPS-BR

Dezembro 2013

© 2013. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas –Sebrae
TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998).

Informações e Contatos
Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae
Unidade de Atendimento Coletivo Serviços
SGAS 605 – Conjunto A – Asa Sul – CEP: 70200-904 – Brasília-DF
Telefone: (61) 3348-7100
www.sebrae.com.br

Presidente do Conselho Deliberativo
Roberto Simões

Diretor-Presidente
Luiz Barretto Pereira Filho

Diretor-Técnico
Carlos Alberto dos Santos

Diretor de Administração e Finanças
José Claudio dos Santos

Gerente da Unidade de Atendimento Coletivo Serviços
Juarez de Paula

Gerente Adjunta da Unidade de Atendimento Coletivo Serviços
Ana Clévia Guerreiro Lima

EQUIPE TÉCNICA
Rosana Cristóvão de Melo
Analista técnica
Coordenadora Nacional da Carteira de Economia Criativa – Software, Games e APP

CONTEUDISTA TÉCNICO DA EMPRESA SEXTANTE LTDA
José Augusto Pinto de Abreu
Gisele Villas Boas

Sumário

1 Objetivo 9

2 Introdução 9

3 Normas técnicas e certificações – para que servem? 10

4 A questão da qualidade para *software* 20

5 Os sistemas de normas para *software* e seus usos 29

5.1 Norma ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1

5.1.1 O que é a ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1

5.1.2 Os processos do Perfil Básico

5.1.3 Os requisitos da norma ISO/IEC 29110

5.2 Norma ABNT NBR ISO 9001

5.3 MR-MPS-SW – Modelo de Referência MPS para Software

5.4 CMMI-DEV

6 Comparação entre os sistemas de normas 59

6.1 ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1 x ABNT NBR ISO 9001

6.2 ISO/IEC 29110-4-1 x CMMI x MPS-BR

7 Qual a melhor norma (e a melhor certificação) para mim? 64

8 Conclusões 69

A Anexos 70

Figuras

23 **Figura 4.1** - Crise do *Software*

24 **Figura 4.2** - O setor de TI e as várias abordagens para a qualidade e a competitividade

25 **Figura 4.3** - Ciclo de desenvolvimento de *software*

26 **Figura 4.4** - Visão de processo (processos e subprocessos)

27 **Figura 4.5** - visão de processo

33 **Figura 5.1** - Interação entre os processos do Perfil Básico

34 **Figura 5.2** - Elementos dos Processos da ISO/IEC 29110

42 **Figura 5.3** - Ciclo PDCA

43 **Figura 5.4** - Modelo gráfico das interações entre as macroatividades típicas de um sistema de gestão consistente

45 **Figura 5.5** - Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processos

52 **Figura 5.6** - Estrutura do MR-MPS-SW

57 **Figura 5.7** - Estrutura CMMI

76 **Figura A.1** - Interrelacionamento da Acreditação com a Avaliação da Conformidade

Tabelas

Tabela 5.1 - Visão consolidada dos Requisitos Obrigatórios do Perfil Básico – Processo PM 37

Tabela 5.2 - Visão consolidada dos Requisitos Obrigatórios do Perfil Básico – Processo SI 38

Tabela 5.3 - Atributos de Processo (SOFTEX, 2012a) 53

Tabela 5.4 - Níveis de maturidade do MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) 54

Tabela 5.5 - Níveis de capacidade e de maturidade do CMMI-DEV (SEI, 2010) 56

Tabela 5.6 - Áreas de Processo do CMMI-DEV (SEI, 2010) 57

Tabela B.1 - Relação dos critérios de entrada da ISO/IEC 29110-4-1 (item 6.7) com os requisitos da ISO/IEC 9001 77

Tabela B.2 - Correspondência dos objetivos do Processo de PM – Gerência de Projetos estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1 com os requisitos da ISO/IEC 9001 78

Tabela B.3 - Correspondência dos objetivos do Processo de SI – Processo de Implementação do *Software* estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1 com os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 9001 80

Tabela B.4 - Sumário da ABNT NBR ISO 9001:2008 – Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos 82

Tabela C.1 - Formulários e legendas da Análise Comparativa 86

Tabela C.2 - Correspondência dos Processos Gestão de Projetos (PM) e Implementação do *Software* (SI) estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1 com os Processos relacionados até o nível 3 do CMMI e até o nível C do MPS-BR 88

Tabela C.3 - Correspondência dos objetivos do Processo PM (Gestão de Projetos) estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1 com as práticas específicas do CMMI-DEV e os resultados esperados do MPS-BR 91

Tabela C.4 - Correspondência dos objetivos do Processo SI (Implementação de *Software*) estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1 com as práticas específicas do CMMI-DEV e os resultados esperados do MPS-BR 101

Tabela C.5 - Atributos de Processo (AP) AP 2.1 e AP 2.2 e Resultados de Atributo de Processo (RAP) associados e Objetivo Genérico (GG) e Práticas Genéricas (GP) 108

1. Objetivo

Analisar os modelos de normas e certificação mais relevantes no mercado brasileiro, aplicáveis a empresas de ***software***, e disponibilizar diretrizes para auxiliar as micro e pequenas empresas a decidirem qual a mais conveniente para as suas necessidades.

2. Introdução

Se no mercado, como estratégia competitiva, as empresas procuram diferenciar-se, já os clientes, por sua vez, são cada vez mais exigentes e procuram assegurar-se de que os seus fornecedores lhes entregam produtos ou serviços que atendam às suas expectativas e necessidades - para tanto, procuram estabelecer métodos que assegurem esses fornecimentos de acordo com a qualidade pretendida. Neste contexto, pode-se, os processos de produção e fornecimento são cada vez mais complexos.

Decorre daí uma tendência natural de se estabelecerem referências para a qualidade dos produtos ou serviços e mecanismos imaginados para facilitar a verificação do atendimento a essa expectativa de qualidade. É assim que surgem as normas técnicas, os selos e certificações, que ganham cada vez mais importância no mercado, ao ponto de, em alguns segmentos, ser indispensável atender-se a essas normas e estar-se certificado para permanecer no mercado.

O mundo do ***software*** não é estranho a esse quadro e, de fato, verifica-se um crescente número de iniciativas a fim de estabelecer padrões, normas técnicas, selos, aprovações, certificações e mecanismos semelhantes. Põe-se, então, um outro problema para as empresas: qual norma e certificação adotar para se manter competitivo e se diferenciar no mercado e/ou atender a clientes?

Esta questão, que não tem uma resposta simples, é mais desafiadora ainda para as micro e pequenas empresas – MPE, que contam com recursos limitados e não se podem dar ao luxo de tentativa e erro...

Esta publicação procura analisar algumas iniciativas de normas, e consequentes certificações, relacionadas ao desenvolvimento de ***software*** que tem como público alvo as MPE ou são a elas aplicáveis, com o propósito de contribuir para esclarecer para os empresários o que estas normas e suas certificações envolvem, o que significam e quais as principais semelhanças, convergências, diferenças e divergências apresentadas.

As normas aqui analisadas são a ABNT NBR ISO 9001 - Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos, a ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1 - Engenharia de ***Software*** – Perfis de ciclo de vida para micro-organizações (VSEs) - Parte 4-1: Especificações de perfil: Grupo Perfil Genérico, normas internacionais desenvolvidas pela ISO – ***International Organization for Standardization*** e adotadas como Normas Brasileiras pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, modelo de referência MR-MPS-DEV (de Modelo de Referência – Melhoria de Processo de ***Software***), desenvolvido no Brasil, e o modelo norte-americano CMMI (de ***Capabilty Maturity Model Integrated***, ou modelo integrado de maturidade e capacidade), desenvolvido pelo SEI (***Software Engineering Institute***, ou Instituto de Engenharia de ***Software***).

3. Normas técnicas e certificações – para que servem?

Nas sociedades, é cada vez mais intenso o uso de normas técnicas e de certificações. O setor de ***software*** não é alheio a essa dinâmica e atualmente é um dos mais ativos no que se refere à normalização.

Normas técnicas (ou simplesmente normas) são documentos que traduzem em termos tecnológicos as expectativas da sociedade em relação ao objeto da norma. As normas técnicas podem ser aplicáveis a produtos, serviços, processos, sistemas de gestão, competências de pessoas. São documentos que estabelecem requisitos de qualidade, requisitos de desempenho, requisitos de segurança, processos, procedimentos, formas, dimensões, classificações ou terminologias e glossários. Podem ainda estabelecer a maneira de medir ou de determinar características do produto.

Usualmente, são construídas por consenso e de maneira participativa. Tecnicamente, a normalização é a o estabelecimento de regras comuns para as atividades humanas e seus resultados. Essas regras são estabelecidas de comum acordo entre os interessados nessas atividades e nos seus resultados. Assim, a **normalização** é uma atividade da sociedade e pode ser descrita como a sua autorregulação.

A normalização é conduzida por organizações especializadas, normalmente pelos **organismos de normalização**. Por vezes, normas técnicas são desenvolvidas por estruturas mais informais, como consórcios de empresas ou de outras partes interessadas. Nesse caso, são chamadas de normas privadas.

O uso de normas técnicas contribui para a melhoria do funcionamento do mercado por meio de linguagem precisa e comum. Isto se dá nas mais variadas situações e contextos, como por exemplo:

- O uso, pela empresa, para produzir e avaliar seus produtos ou serviços;
- Na relação comercial da empresa com seus clientes ou fornecedores;
- Pelo cliente ou consumidor, para a tomada de decisão na compra de um produto ou serviço;
- No estabelecimento e aplicação de mecanismos de avaliação de conformidade (auditorias, inspeções ou ensaios);

- Na aplicação de procedimentos para garantir a conformidade (certificação, declaração do fornecedor ou qualificação de fornecedores);
- Por um país ou empresa importadora para a garantia do atendimento aos requisitos que estabelece como necessários;
- Pela Justiça, para a verificação do cumprimento da legislação.

Dentre os principais impactos percebidos pelo uso de normas técnicas, pode-se destacar, entre outros:

- A possibilidade objetiva de comparação entre produtos, processos ou serviços;
- A redução de litígios;
- A construção de bases claras para a concorrência;

As normas podem ser desenvolvidas em diversos níveis, relacionados com a abrangência da sua aplicação e da participação no seu desenvolvimento. Os níveis de normalização são:

- **Empresa** – normas elaboradas por uma empresa ou grupo de empresas com a finalidade de orientar as compras, a fabricação, as vendas e outras operações. Servem ainda para documentar o conhecimento técnico da empresa.
- **Nacional** – normas elaboradas pelas partes interessadas (governo, empresas, consumidores e comunidade científica de um país) e emitidas por um Organismo Nacional de Normalização, reconhecido como autoridade para torná-las públicas. Aplicam-se ao mercado de um país e, frequentemente, são reconhecidas pelo seu ordenamento jurídico como a referência para as transações comerciais. Normalmente são voluntárias, isto é, cabe aos agentes econômicos decidirem se as usam ou não como referência técnica para uma transação.

- **Regional** – estabelecidas por um Organismo Regional de Normalização para aplicação num conjunto de países (uma região, como a Europa). São denominadas Normas Regionais e aplicáveis ao conjunto de países representados no Organismo Regional.
- **Internacional** – normas técnicas, de abrangência mundial, estabelecidas por um Organismo Internacional de Normalização. As normas podem ser desenvolvidas em diversos níveis, relacionados com a abrangência da sua aplicação e da participação no seu desenvolvimento. Os níveis de normalização são:
- **Empresa** – normas elaboradas por uma empresa ou grupo de empresas com a finalidade de orientar as compras, a fabricação, as vendas e outras operações. Servem ainda para documentar o conhecimento técnico da empresa.
- **Nacional** – normas elaboradas pelas partes interessadas (governo, empresas, consumidores e comunidade científica de um país) e emitidas por um Organismo Nacional de Normalização, reconhecido como autoridade para torná-las públicas. Aplicam-se ao mercado de um país e, frequentemente são reconhecidas pelo seu ordenamento jurídico como a referência para as transações comerciais. Normalmente são voluntárias, isto é, cabe aos agentes econômicos decidirem se as usam ou não como referência técnica para uma transação.
- **Regional** – estabelecidas por um Organismo Regional de Normalização para aplicação num conjunto de países (uma região, como a Europa). São denominadas Normas Regionais e aplicáveis ao conjunto de países representados no Organismo Regional.
- **Internacional** – normas técnicas de abrangência mundial, estabelecidas por um Organismo Internacional de Normalização. Estes Organismos Internacionais de Normali-

zação atuam em campos específicos, como a *International Organization for Standardisation* – ISO (a maioria dos setores), a *International Electrotechnical Commission* – IEC (área elétrica e eletrônica) e a *International Telecommunications Union* – ITU-T (Telecomunicações). As Normas Internacionais são reconhecidas pela Organização Mundial do Comércio – OMC como a base para o comércio internacional.

No nível nacional, no Brasil, as Normas Brasileiras são as desenvolvidas e publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT[1] , que é reconhecida pelo Estado Brasileiro como o Organismo Nacional do País.

No nível internacional, as normas internacionais são desenvolvidas fundamentalmente no âmbito da *International Organization for Standardisation* – ISO[2] (para a maioria dos setores), da *International Electrotechnical Commission* – IEC[3] , que cuida especificamente dos temas relacionados ao setor elétrico e eletrônico, e a *International Telecommunications Union* – ITU-T (é um braço da ITU que é um órgão da Organização das Nações Unidas – ONU), que trata de questões relativas ao campo das telecomunicações. A ISO foi fundada em 1947 e é uma organização privada, sem fins lucrativos.

A ISO e a IEC constituíram um comitê técnico conjunto, o JTC1[4] (de *Joint Technical Committee*) que é o responsável pelas normas de TIC – Tecnologia da Informação e Telecomunicações.

De uma maneira geral, as normas desenvolvidas pelos organismos nacionais, regionais ou internacionais são reconhecidas como referência para o mercado no ordenamento jurídico dos diferentes países. Isso tem consequências importantes, dentre as quais a de serem usadas nos processos de compras públicas e também frequentemente se constituírem na base legal para o

1 www.abnt.org.br
2 www.iso.ch
3 www.iec.ch
4 www.iso.org/iso/jtc1_home.html . O JTC1 tem publicadas 2554 normas técnicas para TIC.

fornecimento de determinado produto, processo ou serviço. No caso brasileiro, o código de defesa do consumidor estabelece que, na ausência de regulamentos técnicos promulgados pelas autoridades do Estado, o atendimento às Normas Brasileiras (designadas por ABNT NBR) é obrigatório para os produtos e serviços oferecidos no mercado de consumo[5]. No Brasil, as normas técnicas para ***software*** são desenvolvidas pelo ABNT/CB21, que é o órgão técnico da ABNT responsável por TIC. Convém assinalar ainda que o ABNT/CB21 também é o responsável pela participação brasileira nos trabalhos do JTC1.

Como anteriormente mencionado, além das norma publicadas pelos organismos de normalização, há no mercado normas técnicas que são desenvolvidas por outras organizações, as chamadas normas privadas. Frequentemente, essas normas são bem aceitas e disseminadas e têm boa qualidade técnica. Por vezes, estão até mesmo consagradas no mercado como uma das referências e boas práticas. Contudo, deve-se observar que essas normas não gozam do estatuto das normas nacionais, regionais ou internacionais, sendo muitas vezes vedado o seu uso, por exemplo, em processos licitatórios de compras públicas.

Aqui serão analisadas duas normas publicadas pela ISO e adotadas como Normas Brasileiras: a ABNT NBR ISO 9001 (doravante, para simplicidade de redação, será designada abreviadamente "ISO 9001") e a ABNT NBR ISO/IEC 29.110-4-1 (doravante designada abreviadamente como "ISO/IEC 29110-4-1"), que serão examinadas mais adiante, bem como o modelo de referência MR-MPS-DEV (de Modelo de Referência – Melhoria de Processo de ***Software***), desenvolvido no Brasil, e o modelo norte-americano

5 Artigo 39 da Seção IV – Das Práticas Abusivas: "É vedado ao fornecedor de produtos e serviços: Inciso VIII - Colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra Entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro)."

CMMI (de ***Capabilty Maturity Model Integrated***, ou modelo integrado de maturidade e capacidade), desenvolvido pelo SEI (***Software Engineering Institute***, ou Instituto de Engenharia de ***Software***).

No contexto deste trabalho, e aplicando-se a conceituação apresentada, os modelos de referência aqui tratados são considerados como normas privadas. Complementares às normas técnicas são as certificações. A certificação é uma das maneiras de se fazer a avaliação da conformidade de algo (pode ser um produto, um processo, um serviço ou mesmo a competência de uma pessoa). Assim, é melhor examinar com um pouco mais de atenção do que trata a avaliação da conformidade para então se estudar o que é certificação.

Avaliação da conformidade é qualquer atividade que tem como objetivo determinar, direta ou indiretamente, se os requisitos aplicáveis são atendidos. Estes requisitos podem estar estabelecidos numa norma, ou em outro documento equivalente, como um regulamento técnico ou uma especificação, ou mesmo um contrato (CNI, 2002 b, p. 8, apud ABNT, 1998). Ou seja, a norma técnica estabelece os requisitos aplicáveis e a avaliação da conformidade trata de verificar se esses requisitos efetivamente foram cumpridos.

Os mecanismos utilizados para avaliar a conformidade são fundamentalmente as inspeções, os ensaios ou testes e as auditorias. Os resultados destas atividades são comparados com os requisitos especificados.

A atividade de avaliação da conformidade pode ser desenvolvida nas mais variadas situações e pode ser executada por diversos agentes. Ela pode ser efetuada pela empresa fabricante de produtos ou prestadora do serviço; pode ser efetuada pelo cliente ou consumidor durante a aquisição de um produto ou serviço; pode ser executada por um organismo independente contratado para produzir uma avaliação isenta; ou pode ainda ser executada por um agente governamental para fins de fiscalização regulatória.

Em cada caso citado existem interesses, objetivos, necessidades e expectativas distintas, porém, independentemente da situação ou do agente executor desta atividade, o que se quer avaliar é o atendimento aos requisitos de uma norma ou regulamento técnico.

Quando a avaliação da conformidade é desenvolvida para garantir a conformidade de um produto, serviço, sistema de gestão ou da competência de uma pessoa (profissional), adota se uma de três formas:

- **Declaração do Fornecedor** – procedimento pelo qual um fornecedor dá garantia escrita de que um produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados.
- **Qualificação de Fornecedor** – avaliação realizada pelo cliente (segunda parte) em relação ao fornecedor, de modo a verificar se o produto, processo, serviço ou sistema está em conformidade com uma norma ou outro documento normativo especificado.
- **Certificação** – uma terceira parte (isto é, independente de quem fornece e de quem compra) dá garantia escrita de que um produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados.

Nas relações comerciais, inclusive no comércio internacional, as três formas de garantia da conformidade citadas são amplamente utilizadas.

Há vários tipos de certificação. Uma das classificações utilizadas se deve à função do que é objeto da certificação, como:

- Certificação de produtos ou serviços;
- Certificação de sistemas de gestão;
- Certificação de pessoas;
- Certificação de processos.

A certificação de produtos e a de sistemas de gestão estão profundamente disseminadas no comércio internacional, mas no setor de ***software*** se observam exigências relacionadas com a certificação de processos, como o CMMI e o MPS-BR, e também de pessoas.

A Certificação de Sistemas de Gestão (da Qualidade, Ambiental, de Saúde e Segurança Ocupacional, etc.) serve para demonstrar que determinada organização implementou e mantém um Sistema de Gestão em conformidade com os requisitos preconizados na norma escolhida como referência. As normas mais utilizadas internacionalmente são: ISO 9001 e a ISO 14001.

A certificação é um meio técnico de comunicar ao cliente e às demais partes interessadas que os requisitos estabelecidos nas normas ou regulamentos técnicos são atendidos por intermédio de uma parte independente que goza de reputação no mercado.

Dentre os benefícios que se podem perceber da aplicação da certificação à escala nacional, podem ser citados:

- Promoção da concorrência justa;
- Estímulo à melhoria contínua da qualidade;
- Promoção da proteção ao consumidor;
- Incremento das exportações;
- Fortalecimento do mercado interno;
- Agregação de valor à marca de produtos;
- Consolidação e disseminação da tecnologia nacional.

Assim, a **certificação** é um meio de se comunicar com o cliente e é a atestação independente de que os requisitos de uma norma técnica, que é uma referência do interesse do cliente, são atendidos. Desta maneira, o cliente não precisa ele mesmo efetuar a verificação, que pode ser complexa e custosa.

Cumpre mencionar ainda que as certificações, em princípio, são voluntárias, isto é, são as empresas que decidem se querem obtê-las ou não. Contudo, quando estão em jogo aspectos como a saúde, a segurança de pessoas e bens, o meio ambiente, o Estado pode tornar obrigatória a certificação. Em princípio, esse não é o caso dos produtos de *software*.

A certificação é efetuada por organizações especializadas, os chamados **Organismos de Certificação**, que são organizações independentes, designadas "de terceira parte" por serem necessariamente independentes dos interesses diretamente envolvidos.

Com a disseminação e a proliferação das atividades de certificação, foi desenvolvido um mecanismo para avaliar e atestar a competência técnica e independência dos organismos de certificação, que é a Acreditação. Aqui, um organismo reconhecido, usualmente pelo Estado, que avalia os organismos de certificação e atesta a sua competência técnica para conduzir todo o processo de certificação, incluindo as verificações necessárias (auditorias, inspeções, exames e ensaios, quando for o caso).

As atividades de certificação e de acreditação seguem regras estabelecidas em normas e guias internacionais publicados pela ISO. Essas regras são amplamente reconhecidas e consagradas.

Cada país organiza as funções tecnológicas da normalização e regulamentação, da avaliação da conformidade e da metrologia. No caso brasileiro, o Sinmetro[6] - Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, engloba as diversas funções mencionadas, além de algumas outras. No caso da acreditação, o Inmetro[7] – o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, é o organismo nacional de acreditação do País. O Anexo A apresenta de maneira breve o funcionamento do Sinmetro.

6 http://www.inmetro.gov.br/inmetro/sinmetro.asp.
7 http://www.inmetro.gov.br/inmetro/oque.asp.

No segmento de ***software***, o mercado brasileiro tem a presença de certificações de processo: a norte-americana, CMMI-DEV, e a segunda, o modelo referência brasileiro, MR-MPS-SW. A despeito de serem certificações, não é usual chamá-las assim, mas sim como avaliação de aderência aos respectivos modelos. Neste trabalho, por se tratarem de certificações tecnicamente falando, serão assim designadas. Convém ainda acrescentar que essas certificações, como se verá mais adiante, são atribuídas em diversos níveis e o mercado tem demandado as empresas fornecedoras de ***software*** para que as tenham.

Se, por um lado, até pouco tempo não havia Normas Brasileiras para a qualidade de ***software***, e essas normas e certificações privadas eram, e ainda o são, por vezes exigidas, inclusive em editais de compras públicas, por outro, há empresas brasileiras de ***software*** que são certificadas segunda a norma ABNT NBR ISO 9001, de sistema de gestão da qualidade. Não é raro também existirem empresas que têm mais de uma dessas certificações.

Perante esse cenário é que é as MPE podem se perguntar qual, afinal, deve ser a certificação que devem buscar, e se é que devem.

4. A questão da qualidade para *software*

A qualidade é uma das características críticas para a competitividade de qualquer produto ou serviço e de qualquer empresa.

Os conceitos da qualidade evoluíram bastante ao longo do tempo, passando-se de uma visão exclusiva das características específicas de um produto para uma visão relacionada com o seu uso. Em particular, a evolução conceitual foi mais pronunciada no final do século passado, culminando com o que se chamou por vezes da "revolução da qualidade", que aconteceu especialmente a partir da década de 80 do século XX. É neste contexto que se desenvolvem as normas de sistemas de gestão da qualidade e se consagra

a definição da qualidade como ligada ao uso e ao atendimento das expectativas do cliente. O produto, assim, deixa de ter a "sua própria qualidade", mas esta passa a ser a sua capacidade de atender às expectativas do cliente. Com efeito, entende-se hoje a qualidade como o grau no qual um conjunto de características inerentes a um produto, processo ou serviço satisfaz a requisitos (necessidades ou expectativas implícitas ou explícitas)[8].

O setor de ***software***, indústria naturalmente recente, por sua vez, também evoluiu profundamente desde a fase em que o desenvolvimento de ***software*** era considerado arte, sendo agora um dos setores mais robustos e dinâmicos da economia. Pois é um setor em que a criatividade e a inovação são características intrínsecas. A presença do ***software*** no dia a dia das pessoas e das organizações é absoluta. E essa evolução tem sido acompanhada pelo desenvolvimento de conhecimento, técnicas, métodos e processos que lhe dão suporte, como o é a própria Engenharia de ***Software***.

A qualidade é hoje central e estratégica para as empresas, e um fator decisivo para a introdução ou permanência nos mercados.

Esse célere crescimento e desenvolvimento deu-se, contudo, com os seus custos, e um deles tem sido a própria qualidade dos serviços e produtos do setor ou, pelo menos, a sua percepção, tanto por parte dos clientes quanto dos próprios fornecedores. Logo, pode-se dizer que dentre os desafios que o setor de ***software*** enfrenta estão os seguintes[9]:

a) **Precariedade nas previsões e planejamentos** – os projetos de ***software*** atrasam e sofrem problemas de custo por falta de planejamento e controle porque não se prevê adequadamente quanto tempo e esforço serão necessários para produzi-lo de maneira que satisfaça as necessidades (requisitos) dos seus clientes.

8 Adaptada da definição da ABNT NBR ISO 9000:2005

9 VILLAS BOAS, Gisele. Guia de uso e aplicação da série ABNT NBR ISO/IEC 29110 - desenvolvimento de ***software*** para pequenas organizações. ABNT/SEBRAE, 2012

b) **Baixa qualidade de processos e produtos –** a falta de planejamento e de previsibilidade leva a prazos estourados e a produtos de ***software*** que por vezes, ou não, atendem as necessidades do cliente ou atendem necessidades que não foram solicitadas originalmente.

c) **Requisitos mal definidos –** os requisitos, frequentemente, não são especificados. Quando o são, ou não estão completos ou apresentam contradições. A garantia de qualidade neste cenário é uma tarefa de "tentativa e sorte".

d) **Alto custo para manutenção –** o que foi produzido não foi bem especificado e tampouco bem documentado, a manutenção corretiva - quando ocorrem erros ou falhas – são difíceis de serem identificadas. Normalmente, isto acontece já em fase de implementação, quando se tem que contabilizar não só o custo do retrabalho como o custo de todo o esforço que foi gasto em vão. As manutenções evolutivas, embora sejam novas características adicionadas ao sistema, também podem ter o seu custo onerado quando se trata de um produto de baixa qualidade, carente de especificações e documentações. Não é incomum manutenções tornarem-se inviáveis devido às grandes dificuldades e aos altos custos de implementação.

Figura 4.1 - Crise do *Software*[10]

Esta lista, ou listas bastante semelhantes, são frequentemente mencionadas. Percebe-se claramente que esses desafios são, no fundo, concernentes aos aspectos da qualidade.

O setor não é indiferente a estes problemas e tem trabalhado intensamente para ultrapassá los usando diversas abordagens. Obviamente, um dos aspectos centrais do problema é que o ***software*** não é um produto convencional. O setor é mais bem descrito como de serviços do que propriamente de fornecedor de bens. Assim, as dificuldades relacionadas à qualidade do ***software*** é referente, naturalmente, à dificuldade de lidar com o tema da qualidade no setor de serviços.

10 VILLAS BOAS, Gisele. Qualidade de ***Software*** nas MPEs - Normas técnicas trazendo confiança. In: Exponorma, São Paulo/SP, 2010.

Figura 4.2 - O setor de TI e as várias abordagens para a qualidade e a competitividade[11]

Uma das possibilidades exploradas pelo setor para a qualidade foi a da adoção e implementação de sistemas de gestão da qualidade, como o estabelecido na norma ISO 9001. Publicou-se um documento da família ISO 9000 especificamente com diretrizes e orientações para a aplicação da norma no setor de ***software***[12]. Várias empresas adotaram a norma e mesmo algumas se certificaram. Contudo, o setor não se reconheceu na ISO 9000, dada a crescente complexidade do setor de ***software*** e o fato de que a norma ISO 9001 estabelece que a organização é que deve definir os aspectos técnicos dos seus processos. O setor sentiu falta de alguma outra referência para estabelecê-los e a adesão das empresas de ***software*** aos sistemas de gestão da qualidade conforme a norma ISO 9001 foi menor do que se esperava.

11 Idem, idem.

12 ABNT NBR ISO 9000-3:1991. Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade. Diretrizes para a aplicação da ABNT NBR ISO 9001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de "*software*", cancelada em 2004.

O setor de ***software*** então buscou diversas alternativas para tratar o tema da qualidade. Razão pela qual a engenharia de ***software*** procurou estabelecer e consagrar a abordagens por processos.

De maneira esquemática, os principais processos envolvidos no desenvolvimento de ***software*** são os seguintes:

Figura 4.3 - Ciclo de desenvolvimento de ***software***[13]

A abordagem por processos pretende chegar à qualidade de maneira indireta, assumindo que produtos de ***software*** desenvolvidos, aplicando-se integralmente os processos estabelecidos, devem resultar em produtos de qualidade.

A abordagem por processos vem se desenvolvendo e sofisticando, e resulta em vários modelos que estão em uso; disseminados em maior ou menor grau. A abordagem por processos tem sido também objeto de normas técnicas, sejam normas nacionais

13 VILLAS BOAS, Gisele. Guia de uso e aplicação da série ABNT NBR ISO/IEC 29110 - desenvolvimento de ***software*** para pequenas organizações. ABNT/SEBRAE, 2012.

ou internacionais (ISO/IEC) ou ainda normas privadas, dentre as quais as mais conhecidas são as do modelo CMMI ou, no Brasil, do MPS-BR.

Por esta abordagem, procura-se estabelecer os processos para o desenvolvimento do ***software*** e definir requisitos para esses processos. A implementação efetiva dos processos pode ser verificada mediante usuais auditorias de processos e pode-se mesmo atestar publicamente a efetiva implementação dos processos, por meio de uma certificação, por exemplo.

Nesses modelos, os processos estabelecidos estão interligados à atividade técnica do desenvolvimento do ***software*** (a engenharia de ***software*** propriamente dita), e também com a atividade gerencial (os processos de suporte ou processos organizacionais, como por vezes são chamados).

Embora o objeto desses processos seja comum (o desenvolvimento de ***software***), o estabelecimento dos processos varia de modelo para modelo. Com efeito, é parte da lógica de processos que estes podem se desdobrar em subprocessos. Os processos, por outro lado, são constituídos por atividades. As figura 4.4 e 4.5 esclarecem a ideia:

Figura 4.4 - Visão de processo (processos e subprocessos)

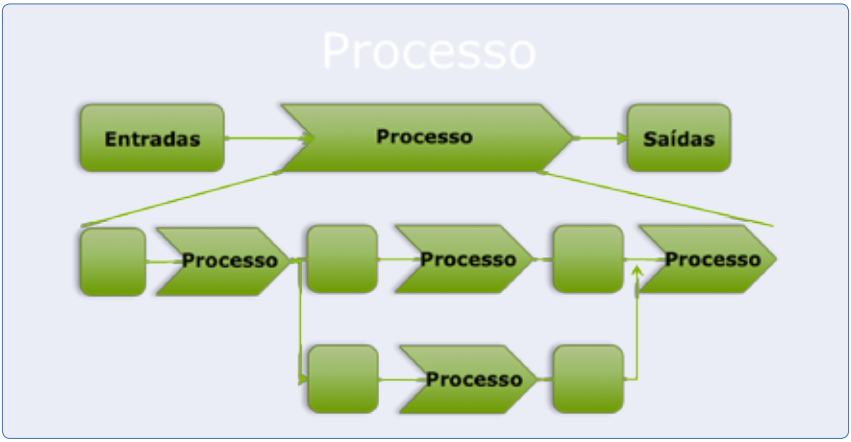
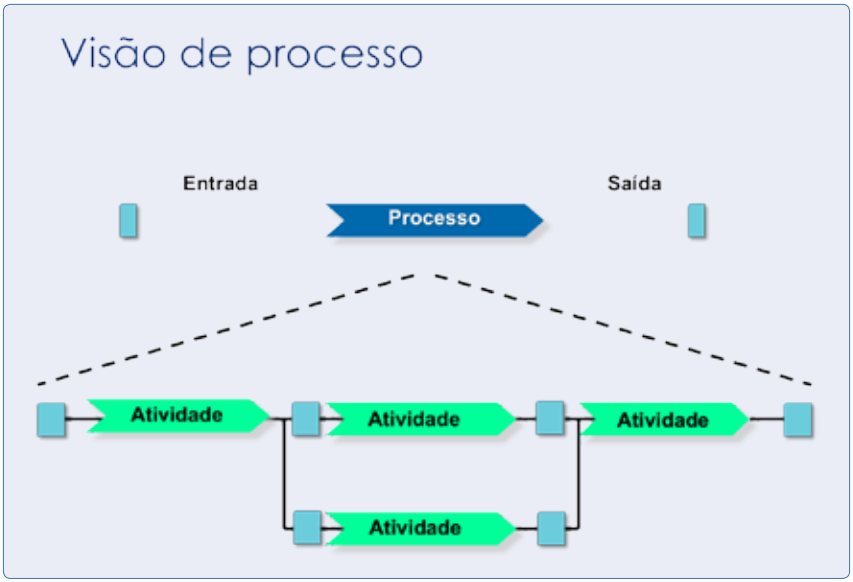


Figura 4.5 - visão de processo



Assim, é possível estabelecer e descrever os processos envolvidos para realizar uma dada atividade de diversas maneiras, mas, consequentemente, os processos nem sempre são diretamente comparáveis. A título de ilustração, pode-se fazer uma analogia de um jogo de quebra-cabeças feito a partir da fotografia de uma paisagem. É fácil compreender que se podem criar diferentes quebra-cabeças a partir de uma mesma foto, ou seja, ainda que recortando a foto para fazer as peças de diferentes formas, ao final, resultarão na fotografia da paisagem. Obviamente, não há infinitas possibilidades de estabelecer os processos, mas certamente há mais de uma e nem sempre os processos estabelecidos numa solução são diretamente correlacionáveis com os processos estabelecidos noutra solução.

Um nível adicional de complexidade tem sido a combinação de modelos de maturidade com os modelos de processos. Neste caso, avalia-se não apenas a existência ou implementação dos

processos preconizados no modelo, mas também em que grau estes processos têm a capacidade de atingir os resultados esperados pelos modelos, resultando em níveis de maturidade.

Várias das certificações de empresas de ***software*** existentes são deste tipo, como é o caso do CMMI e do MPS.BR.

Outra abordagem ainda é a de se testar os ***software***s desenvolvidos frente a requisitos estabelecidos. Esta abordagem vai na linha da avaliação da conformidade de produtos. A dificuldade aqui diz respeito aos requisitos em relação aos quais se fazem os testes, pois não existem normas de "produto" para ***software*** como há na indústria. Não existem, por exemplo, normas para estabelecer os requisitos que "o produto editor de texto" deve cumprir considerando suas características específicas e seu desempenho e em relação aos quais os produtos possam ser testados e avaliados no mercado, como existem normas para produtos industriais. Na ausência dessas referências de desempenho esperado, o mais comum é testar o ***software*** em relação às características que o desenvolvedor planejou, para ver se "ele faz aquilo que diz que faz". Naturalmente, o processo de testar o ***software*** pode ser bastante complicado e mesmo custoso. E resta saber como o cliente, que em última análise usará essa informação para decidir se faz, ou não, a compra, considerará esses resultados. Esta abordagem foi inclusive tentada como um mecanismo para a certificação de produtos de ***software***, de maneira semelhante ao que se faz na indústria, mas com a ressalva que se mencionou, a de não se ter uma norma de referência para a avaliação.

Convém agora, porém, voltar ao ponto inicial deste capítulo, que é a questão da qualidade para ***software***. O ponto a realçar é o da qualidade, que é crítica, e que há diversas abordagens para se lidar com ela mas não se chegou ainda a uma solução definitiva para o problema. Os sistemas usados por modelos baseados em processos assumem uma abordagem indireta para a qualidade: assume-se que a qualidade é alcançada pela aplicação de processos bastante definidos. Os sistemas de gestão da qualidade, como

aqueles segundo a ISO 9001, estabelecem a qualidade como a referência para a gestão da empresa, mas não estabelecem como a empresa deve desenvolver o ***software***.

5. Os sistemas de normas para *software* e seus usos

Atualmente, no Brasil, as empresas do setor de ***software*** têm buscado a certificação como um instrumento de comunicação com os seus clientes, para promover diferenciação no mercado, assegurar aos seus clientes a sua competência e procurar penetrar, ou permanecer em determinadas fatias do mercado. As mais importantes, ou frequentes, têm sido, até então, a ISO 9001, o CMMI e o MPS-BR.

Esta busca é decorrente da evolução da percepção da qualidade no mercado e de se procurar a competitividade. Como já mencionado, a questão da qualidade é uma questão candente para o setor e o mercado tem sido cada vez mais exigente quanto a isto. Particularmente, a partir dos anos 90, quando a qualidade passou a desempenhar em toda a economia um papel estratégico e decisivo, as iniciativas multiplicaram-se, no Brasil e no mundo. É por essa época que são publicadas as normas da série ISO 9000 e o Brasil engaja se no PBQP – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade. Esses anos constituem de fato o que se pode chamar e "a revolução da qualidade".

O mundo vive uma revolução tecnológica, com as tecnologias da informação e comunicação assumindo um papel cada vez mais relevante em todas as atividades, mudando hábitos, processos e culturas. O Brasil também almeja se tornar um relevante exportador de ***software*** e toma medidas e ações para promover e apoiar a exportação de ***software*** e as empresas.

É nesse contexto que o CMMI começa a ganhar adeptos, no Brasil e no mundo. Muitas empresas também, acompanhando o que se passava em outros setores da economia, começam a adotar a ISO 9001 como referência para os seus sistemas da qualidade. Por essa época, tem-se a percepção de que o modelo CMMI é uma referência, mas também é um desafio. Os custos e esforços para a sua implementação são altos, o que dificulta sobremaneira a sua adoção, em especial pelas micro e pequenas empresas – MPE. Toma-se então a iniciativa de se desenvolver um modelo brasileiro, compatível com o CMMI, mas que fosse mais acessível para as empresas, em especial as MPE. Surge o MPS-BR, Programa para melhoria do processo de ***software*** brasileiro e, no âmbito dele, o MR-MPS, modelo de referência de processos.

Dessa maneira, o quadro que se apresenta é o seguinte: de um lado, empresas implementam (e são certificadas) sistemas de gestão da qualidade segundo a ISO 9001. De outro, empresas implementam o CMMI ou o MPS-BR.

Há assim certa polarização em relação às soluções a serem adotadas para a qualidade. No entanto, a situação não é tão simples porque várias empresas implementam tanto a ISO 9001 quanto um dos modelos de processo. Há mesmo situações em que as empresas implementam o MPS-BR e também o CMMI.

O resultado é mais custos para as empresas e certa falta de clareza do que o mercado quer. E isto é importante, o que os clientes querem.

Pode-se dizer que, do lado dos clientes, a situação também não é clara. Há clientes que exigem um dos modelos de processos e outros exigem a ISO 9001.

Já se disse que o setor não aderiu totalmente a ISO 9001. Com efeito, o setor de TI, no Brasil e no Mundo, é um dos poucos que ainda não se reconhece nesse conjunto de normas. E, consequentemente, ressente-se da ausência de uma clara referência internacional. A ISO tem desenvolvido bastantes normas para o setor (aliás, é o setor

em que há mais normas ISO/IEC publicadas) mas não contava, até então, com uma referência consagrada, e certificável, para a questão da qualidade das empresas de ***software*** [14].

Contudo, mais recentemente, a ISO publicou as primeiras de uma série nova de normas, especificamente desenvolvidas para as MPE fornecedoras de ***software***, a família ISO/IEC 29.110. Essas normas estabelecem as referências para os processos a aplicar no desenvolvimento e fornecimento de ***software*** e são explicitamente elaboradas para atender às necessidades e características das MPE. Estas normas são certificáveis e, de maneira semelhante ao que ocorreu com as normas da série ISO 9000, a intenção é que se convertam na referência internacional para o mercado.

Examinar-se-ão em seguida esses sistemas de normas em mais detalhe.

14 No acervo de normas do ISO/IEC/JTC1 há algumas normas mais recentes que procuram tratar dessas questões. Para os processos de engenharia de ***software*** e a sua avaliação foram publicadas as normas ABNT NBR ISO/IEC 15504 – Tecnologia da informação - Avaliação de processo e ABNT NBR ISO/IEC 12207 - Engenharia de sistemas e ***software*** - Processos de ciclo de vida de ***software***. Foi ainda publicada recentemente a norma ISO/IEC 20000 – Tecnologia da informação — Gestão de serviços. Esta última segue a lógica dos sistemas de gestão, compatível, portanto, com a norma ISO 9001. As normas para segurança da informação ABNT NBR ISO/IEC 27001 – Tecnologia da informação - Técnicas de segurança - Sistemas de gestão de segurança da informação - Requisitos também adotam o modelo de sistema de gestão. Foge ao escopo desta publicação a análise do acervo de normas internacionais. Recomenda-se uma visita ao site do JTC1 para mais informações acerca das normas publicadas.

5.1 Norma ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1

5.1.1 O que é a ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1

O perfil básico do Grupo de Perfil Genérico[15] tem seus requisitos definidos na norma ISO/IEC 29110-4-1, que tem por objetivo guiar uma VSE desenvolvedora de ***software*** no desenvolvimento e/ou manutenção de seus produtos, bem como no gerenciamento de seus projetos.

O perfil básico é composto ainda pelo Guia de Engenharia e Gestão ABNT NBR ISO/IEC 29110 5 2, documento que visa auxiliar as organizações na implementação dos requisitos definidos. Importante destacar que este guia não traz requisitos normativos.

A norma ISO/IEC 29110-4-1 é uma norma internacional publicada e adotada como norma brasileira, definida como um Perfil VSE que trata de ciclo de vida ***software***, basicamente dos processos de gestão de projetos e implementação de ***software***. Tem como suas principais normas de base a ISO/IEC 12207, ABNT NBR ISO/IEC 12207:2009, Engenharia de sistemas e ***software*** — Processos de ciclo de vida de ***software***, e a ISO/IEC 15289, ISO/IEC 15289:2006, *Systems and software engineering — Content of systems and software life cycle process information products (Documentation)*. Além destas, em alguns pontos, a série busca também conformidade com a ISO 9001.

5.1.2 Os processos do Perfil Básico

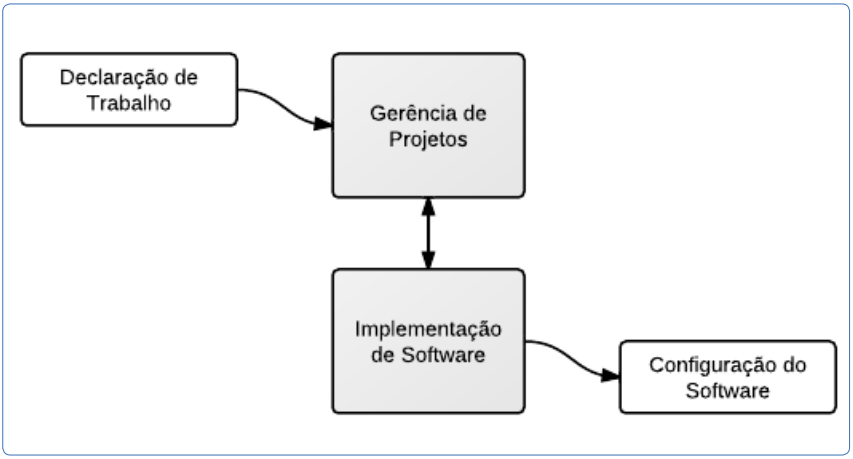
O Perfil Básico define-se com dois processos: **Gerência de Projetos *(PM – Project Management)* e Implementação do Software (*SI – Software Implementation).***

15 O Grupo de Perfil Genérico é destinado às empresas que desenvolvem ***softwares*** não-críticos e que não necessitam integração formal com outros sistemas. Entende-se aqui como não-críticos ***softwares*** cujo falha não possa causar impactos relacionados à segurança ou grandes prejuízos financeiros, ambientais ou sociais. (Adaptação ISO/IEC 29110, IEEE 610,12).

No Perfil Básico, é esperado que para iniciar o ciclo de vida de desenvolvimento de um projeto de ***software*** a organização tenha como entrada uma declaração de trabalho definida. E ao final do seu ciclo, o projeto terá como saída o ***software*** "configurado" para ser entregue ao cliente.

O diagrama representado na figura a seguir ilustra a interação entre esses dois processos descritos na ISO/IEC 29110-4-1:

Figura 5.1 - Interação entre os processos do Perfil Básico[16]



A descrição de processos da ISO/IEC 29110-4-1 segue a seguinte estrutura, e as seguintes notações são usadas para identificar os elementos dos processos:

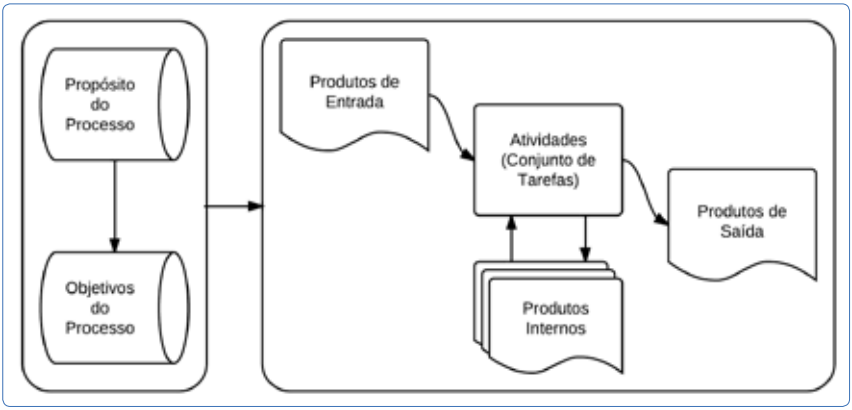
- **Processo** – identificado por seu nome e por uma sigla de duas letras (exemplo: Gerência de Projetos, PM);
- **Objetivo do processo** – identificado por uma sigla composta pelas letras de identificação do processo, seguida por um ponto, pela letra "O" e uma numeração sequencial (exemplo: PM.O1);

16 ABNT ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012 Engenharia de *Software* — Perfis de ciclo de vida para micro-organizações (VSE) Parte 5-1-2: Guia de engenharia e gestão: Grupo perfil genérico: Perfil básico

- **Atividade** – as atividades do processo são identificadas pela sigla do processo, ponto e uma numeração sequencial (exemplo: PM.1);
- **Tarefa** – as tarefas das atividades são identificadas pela sigla da atividade à qual pertence, ponto e uma numeração sequencial (exemplo: PM.1.1);
- **Entradas das atividades** – são identificadas pelo respectivo nome (exemplo: Declaração de Trabalho);
- **Saídas das atividades** – são identificadas pelo respectivo nome (exemplo: Plano de Projeto).

A figura a seguir mostra o relacionamento e o fluxo de interação entre os elementos dos processos:

Figura 5.2 - Elementos dos Processos da ISO/IEC 29110[17]



17 VILLAS BOAS, Gisele. Guia de uso e aplicação da série ABNT NBR ISO/IEC 29110 - desenvolvimento de *software* para pequenas organizações. ABNT/SEBRAE, 2012.

Cada processo do Perfil Básico – Grupo de Perfil Genérico – possui um único propósito:

- **ISO 29110 – Gerência de Projetos *(PM – Project Management)***

  O PROPÓSITO DO PROCESSO DE PM é estabelecer e manter sistematicamente as tarefas de implementação, visando os objetivos de qualidade esperada, tempo e custo.

- **ISO 29110 – Implementação do Software *(SI – Software Implementation)***

  O PROPÓSITO DO PROCESSO DE SI é realizar sistematicamente as atividades de análise, projeto, construção, integração e testes para um novo ***software*** ou uma modificação, de acordo com os requisitos especificados.

Como se vê na figura anterior, para cada um desses propósitos é estabelecido um conjunto de objetivos específicos. São esses os **Objetivos do Processo**.

Para alcançar os objetivos do processo, são definidas atividades obrigatórias que recebem produtos de entrada e geram produtos de saída.

Os produtos de entrada são gerados por atividades que podem ser intrínsecas ou extrínsecas ao processo e são, portanto, opcionais.

Os produtos de saída são gerados pelas atividades realizadas ou pelas tarefas detalhadas de cada uma delas.

Há ainda produtos internos que servem de apoio à realização das atividades e que são, também, opcionais.

As atividades definidas como obrigatórias para cada processo são descritas no nível de macroatividades e devem ser executadas por meio de um conjunto de tarefas mais detalhadas. Entretanto, as tarefas descritas no Perfil Básico são opcionais. Isso significa dizer que a VSE deve avaliar a adequação do conjunto de tarefas

sugerido, podendo optar por segui-las em sua totalidade, em parte ou, ainda, decidir por compor um novo conjunto de tarefas que alcance os resultados esperados pelas atividades obrigatórias.

5.1.3 Os requisitos da norma ISO/IEC 29110

Como já descrito no item anterior, a norma ISO/IEC 29110-4-1:2012, parte 4 do Perfil Básico, foi desenvolvida considerando dois tipos de requisitos normativos:

a) Requisitos mandatórios

Como o próprio nome diz, são elementos obrigatórios e devem, necessariamente, ser implementados para que se obtenha um completo atendimento à norma em questão. São requisitos mandatórios:

- Os objetivos dos processos;
- As atividades descritas;
- Os produtos de saída gerados pela realização das atividades.

b) Requisitos opcionais

São representados por um conjunto de elementos por meio dos quais é possível se chegar aos elementos mandatórios. São requisitos opcionais os produtos de entrada para cada atividade e as tarefas detalhadas para cada atividade descrita.

As tabelas 5.1 e 5.2 a seguir demonstram um resumo dos elementos que estão descritos como requisitos mandatórios na ISO/IEC 29110-4-1.

Tabela 5.1 - Visão consolidada dos Requisitos Obrigatórios do Perfil Básico – Processo PM

O PROPÓSITO DO PROCESSO DE PM é estabelecer e manter sistematicamente as tarefas de implementação, visando os objetivos de qualidade esperada, tempo e custo.

Objetivos do Processo	Atividades	Produtos
PM.01 O Plano de Projeto para a execução do projeto é desenvolvido de acordo com a Declaração de Trabalho e revisto e aceito pelo Cliente. As tarefas e os recursos necessários para completar o trabalho são dimensionados e estimados.	Planejamento do projeto	Declaração de Trabalho
PM.02 O progresso do projeto é monitorado contra o Plano de Projeto e registrado no Registro de Status de Progresso. Ações corretivas para corrigir os problemas e desvios do plano são tomadas quando as metas do projeto não foram alcançadas. O encerramento do projeto é formalizado para obter o aceite do cliente, documentado no Registro de Aceitação.	Execução do Plano de Projeto	Plano do Projeto
PM.03 As Solicitações de Mudança são tratadas através de sua recepção e análise. Alterações nos requisitos de ***software*** são avaliadas quanto ao custo, cronograma e impacto técnico.	Controle e avaliação do projeto	Registro de Aceitação
PM.04 São mantidas reuniões de revisão com a equipe de trabalho e os clientes. As decisões são registradas e monitoradas.	Encerramento do projeto	Repositório de Projeto
PM.05 Os riscos são identificados inicialmente e durante a condução do projeto.		Registro de Reunião
PM.06 Uma Estratégia de Controle de Versão do ***software*** é desenvolvida. Itens de Configuração de ***Software*** são identificados, definidos e postos em ***baseline***. As modificações e liberações dos itens são controladas e disponibilizadas ao Cliente e à Equipe de Trabalho. O armazenamento, manuseio e entrega dos itens são controlados.		Configuração do ***Software***
PM.07 A Garantia de Qualidade de ***Software*** é realizada para assegurar que produtos e processos de trabalho cumpram o Plano de Projeto e a Especificação de Requisitos.		

Tabela 5.2 - Visão consolidada dos Requisitos Obrigatórios do Perfil Básico – Processo SI

O PROPÓSITO DO PROCESSO DE SI é realizar sistematicamente as atividades de análise, projeto, construção, integração e testes, para um novo *software* ou uma modificação, de acordo com os requisitos especificados.

Objetivos do Processo	Atividades	Produtos
SI.01. Tarefas das atividades são realizadas em cumprimento do Plano de Projeto.	Iniciação da Implementação do *Software*	Solicitação de Mudança
SI.02. Requisitos de *Software* são definidos, analisados quanto à correção e testabilidade, aprovados pelo Cliente, colocados em *baseline* e comunicados.	Análise dos Requisitos do *Software*	Especificação de Requisitos
SI.03. Um projeto de arquitetura e detalhamento é desenvolvido e posto em *baseline*. Ele descreve os itens de *software* e suas interfaces internas e externas. É estabelecida consistência e rastreabilidade aos requisitos de *software*.	Projeto de Arquitetura e Detalhamento do *Software* Construção do *Software*	Documentação do Usuário do *Software* Resultados de Validação Resultados de Verificação
SI.04. Os componentes de *software* definidos pelo projeto são produzidos. Testes unitários são definidos e realizados para verificar a consistência com os requisitos e com o projeto. É estabelecida rastreabilidade para os requisitos e para o projeto.	Integração e Testes do *Software* Entrega do Produto	Projeto do *Software* Casos de Teste e Procedimentos de Teste
SI.05. *Software* é produzido fazendo a integração dos componentes de *software* e é verificado usando Casos de Teste e Procedimentos Teste. Os resultados são registrados no Relatório de Teste. Os defeitos são corrigidos e é estabelecida consistência e rastreabilidade ao Projeto *Software*.		Registro de Rastreabilidade Configuração do *Software* Componentes do *Software*

O PROPÓSITO DO PROCESSO DE SI é realizar sistematicamente as atividades de análise, projeto, construção, integração e testes, para um novo *software* ou uma modificação, de acordo com os requisitos especificados.

Objetivos do Processo	Atividades	Produtos
SI.06. Uma Configuração de ***Software***, que atende à Especificação de Requisitos conforme acordado com o Cliente, a qual inclui documentações do usuário, de operação e de manutenção é integrada, colocada em ***baseline*** e armazenada no Repositório do Projeto. Necessidades de alterações na Configuração do ***Software*** são detectadas e as devidas Solicitações de Mudança são iniciadas.		Guia de Operação do Produto *Software* Casos de Teste e Procedimentos de Teste
SI.07. Tarefas de Verificação e Validação de todos os produtos de trabalho necessários são realizadas usando critérios definidos para assegurar a consistência entre produtos de saída e entrada em cada atividade. Defeitos são identificados e corrigidos, Registros são armazenados em Resultados de Verificação/Validação.		Relatório de Teste Documentação de Manutenção

5.2 Norma ABNT NBR ISO 9001

A partir de meados dos anos 80 do século passado, houve uma mudança profunda na maneira de fazer negócios. Um dos aspectos mais importantes desse fenômeno foi o papel que a qualidade passou a desempenhar. O acirramento da competição, a intensificação da globalização e o papel cada vez mais destacado da tecnologia mudaram as relações de mercado. A qualidade assumiu o papel preponderante na competitividade e assistiu-se, de fato, um salto de qualidade nos produtos e serviços.

Passou-se do controle da qualidade para a garantia da qualidade e desta para a gestão da qualidade. A qualidade passou a ser necessariamente um dos focos da gestão e da Alta Administração. Deixou de ser uma tecnicalidade ou um mero atributo de um produto.

Os sistemas de gestão da qualidade constituíram a chave para resolver o problema de como assegurar a qualidade dos produtos ou serviços e a satisfação dos clientes.

Neste percurso, os diversos países e organizações desenvolveram os seus sistemas de gestão da qualidade e, logo em seguida, normas de sistemas de gestão da qualidade. Se por um lado a proliferação de normas de sistemas de gestão da qualidade auxiliou a mudança necessária, por outro, passou também a ser um potencial entrave e complicador nos negócios quando se passava de uma atuação focada nos mercados nacionais para um foco no mercado internacional. A solução era o desenvolvimento e adoção de uma norma internacional como referência, a família ISO 9000.

A certificação do sistema de gestão, de acordo com a ISO 9000, foi uma consequência natural. E, de fato, a partir da década de 80 a certificação de sistemas de gestão da qualidade ganhou impulso como um instrumento extremamente eficaz de comunicação de uma empresa com os seus clientes. A publicação da série de normas ISO 9000 constitui um marco deste percurso. A crescente importância da gestão da qualidade, evoluindo do controle da qualidade, como ferramenta para assegurar a qualidade pretendida pelos clientes, resultou na solicitação para que as empresas demonstrassem que o seu sistema de garantia da qualidade atendia às normas requeridas pelos seus clientes. Naturalmente, a diversidade de normas constituía uma dificuldade a mais e um custo adicional. Um dos principais méritos da série ISO 9000 é que ela representa um sólido e amplo consenso acerca dos sistemas de gestão da qualidade, aceita em todo mundo. Desta forma, a adoção da ISO 9000, substituindo as diversas normas nacionais diferentes, representou um salto que promoveu a competitividade das empresas numa escala sem precedentes. Pode-se dizer

que a série ISO 9000 é um dos pilares do processo de globalização das economias porque possibilitou o estabelecimento de uma linguagem comum para a qualidade e o consenso para os sistemas de gestão da qualidade. A certificação segundo a norma ISO 9001 representou uma profunda simplificação nos processos de transação e possibilitou que muitas empresas, em particular micro, pequenas e médias, tivessem a sua competência e a sua qualidade percebidas e reconhecidas.

Desta maneira, a certificação segundo a ISO 9001, que hoje ultrapassou a casa do milhão de organizações no mundo, converteu-se em um dos instrumentos fundamentais para a competitividade no mercado global.

A própria ISO ficou conhecida do cidadão comum. Contudo, é importante ressaltar que a certificação segundo a ISO 9001 é dirigida para a relação entre empresas, não entre a empresa e os consumidores. Isto é importante compreender: a certificação segundo a norma ISO 9001 não atesta a qualidade do produto em si mesmo, mas sim a capacidade de a empresa fornecer produtos ou serviços de acordo com o solicitado. Por isso se diz algumas vezes que a certificação segundo as normas ISO 9000 é uma certificação de processo e não de produto.

Um Sistema de Gestão pode ser conceituado como um sistema destinado a assegurar que determinado resultado pretendido (e, portanto, planejado) por uma organização é obtido de maneira sistemática e consistente, ou seja, não acontece por acaso. Usualmente, um Sistema de Gestão pode ser representado através da lógica do "ciclo do PDCA". O ciclo do PDCA é um agrupamento de letras que, em inglês, significa ***Plan-Do-Check-Act.*** Resumidamente, pode-se descrever as atividades do "ciclo PDCA" por:

- **Plan (Planejar)** – identificar os requisitos aplicáveis à organização. Em seguida define-se a política de gestão e com base nestas informações (requisitos e políticas) de-

terminam-se os objetivos e metas a serem perseguidos pelo empreendimento e os processos necessários para alcançá-los (programa de gestão).

- **Do (Implementar) –** implementar e operacionalizar os processos de acordo com o programa de gestão, alocando recursos e definindo autoridades, responsabilidades e competências necessárias.
- **Check (Verificar) –** monitorar, medir e analisar criticamente os resultados dos processos em relação à política, objetivos e metas e relatar os resultados.
- **Act (Agir) –** implementar ações que ajudam a corrigir o que não está funcionado bem (ações corretivas) e, principalmente, para melhorar o que já foi feito (ações preventivas), melhorando continuamente a performance do sistema de gestão.

Figura 5.3 - Ciclo PDCA

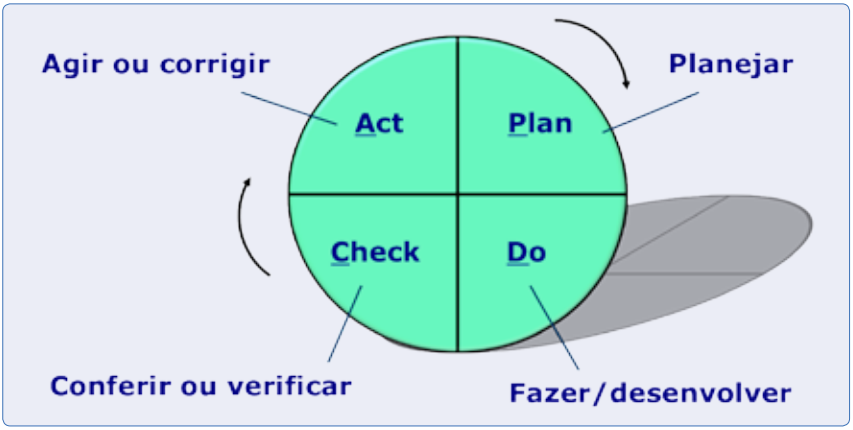


Figura 5.4 - Modelo gráfico das interações entre as macroatividades típicas de um sistema de gestão consistente

A Figura 5.4 apresenta o modelo gráfico que ilustra as interações entre as macroatividades típicas de um sistema de gestão consistente e que tem os seguintes componentes mínimos:

- **Política** – na política, são estabelecidos explicitamente os compromissos da organização em relação ao objeto do sistema de gestão. Constitui-se no compromisso da Alta Administração que passa a incorporar o objeto do sistema de gestão (qualidade, segurança, meio ambiente etc.) no centro das suas atenções e objetivos de gestão.
- **Planejamento** – são estabelecidos os objetivos e metas que proporcionarão a implementação efetiva da política. São estabelecidas também a estrutura, responsabilidades e alocação de recursos necessários à implementação da política para assegurar que os objetivos e metas sejam alcançados.

Frequentemente, são estabelecidos planos de gestão para se alcançar cada objetivo (com responsável, atividades, recursos necessários e prazos, por exemplo).

- **Implementação e operação** – são estabelecidos os processos para implementação do planejado, incluindo os controles operacionais e os processos para a realização dos serviços, produtos ou outros objetos do sistema de gestão.
- **Mecanismos de revisão, monitoramento e melhoria contínua** – são estabelecidos os mecanismos, autoridades e recursos para o monitoramento da aplicação da política, como processos de controle, auditorias internas, análises críticas, incluindo a análise crítica pela Alta Administração e a revisão dos objetivos e metas para assegurar a melhoria contínua.

A essência da ISO 9001 é o atendimento às expectativas do cliente. A norma está concebida para ser implementada segundo a lógica de processos.

Figura 5.5 - Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processos[18]

Convém referir algumas definições da norma:

Sistema de gestão: sistema para estabelecer políticas e objetivos, e para atingir esses objetivos.

Sistema de gestão da qualidade: é um sistema de gestão para dirigir e controlar uma organização no que diz respeito à qualidade.

O sistema de gestão envolve:

- Estrutura organizacional;
- Autoridades e responsabilidades;
- Atividades de planejamento;
- Práticas;

18 ABNT NBR ISO 9001:2008 Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos.

- Procedimentos;
- Processos;
- Recursos.

Um sistema para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política e objetivos da qualidade.

A norma tem uma estrutura simples. Os seus capítulos são os seguintes:

Introdução

1) Escopo
2) Referência normativa
3) Termos de definições
4) Sistema de gestão da qualidade
5) Responsabilidades da direção
6) Gestão de recursos
7) Realização do produto
8) Medição, análise e melhoria

Anexo A (informativo) - Correspondência entre a ABNT NBR ISO 9001:2008 e a ABNT NBRISO 14001:2004

Anexo B (informativo) - Alterações entre a ABNT NBR ISO 9001:2000 e a ABNT NBR ISO 9001:2008

Bibliografia

Os capítulos que contêm requisitos são os capítulos de 4 a 8.

O capítulo 4 estabelece os requisitos para o sistema da qualidade. Refere que a organização deve:

a) Determinar os processos necessários para o sistema de gestão da qualidade e sua aplicação por toda a organização;

b) Determinar a sequência e interação desses processos;

c) Determinar critérios e métodos necessários para assegurar que a operação e o controle desses processos sejam eficazes;

d) Assegurar a disponibilidade de recursos e informações necessárias para apoiar a operação e o monitoramento desses processos;

e) Monitorar, medir onde aplicável e analisar esses processos;

f) Implantar ações necessárias para atingir os resultados planejados e a melhoria continua desses processos.

Esses processos devem ser gerenciados pela organização de acordo com os requisitos da Norma.

O capítulo estabelece ainda requisitos para a documentação, e seu controle.

O capítulo 5 trata da Direção da empresa e seu comprometimento e papel na gestão do sistema. Aborda questões como o foco no cliente, a política da qualidade, o planejamento, responsabilidades, autoridade e comunicação e a necessidade da análise crítica pela Direção.

O capítulo 6, que trata da gestão de recursos, contém os requisitos relacionados ao provimento dos recursos necessários para implementar e manter o sistema e também para aumentar a satisfação dos clientes mediante o atendimento aos seus requisitos. Trata ainda dos recursos humanos, inclusive competência, conscientização e treinamento, da infraestrutura (edifícios e instalações, equipamentos e serviços de apoio) e do ambiente de trabalho.

Para descrever o capítulo 7, realização do produto, é conveniente relacionar como está estruturado:

7.1 Planejamento da realização do produto

7.2 Processos relacionados a clientes

7.3 Projeto e desenvolvimento

7.4 Aquisição

7.5 Produção e prestação de serviço

7.6 Controle de equipamento de monitoramento e medição

No planejamento, a norma refere que a organização deve determinar, quando apropriado:

a) Os objetivos da qualidade e requisitos para o produto;

b) A necessidade de estabelecer processos e documentos e prover recursos específicos para o produto;

c) A verificação, validação, monitoramento, medição, inspeção e atividades de ensaio requeridos, específicos para o produto, bem como os critérios para aceitação do produto;

d) Os registros necessários para fornecer evidência de que os processos de realização do produto resultante atendem aos requisitos.

Nos processos relacionados aos clientes, está referido que a organização deve determinar:

a) Os requisitos especificados pelo cliente, incluindo os requisitos para entrega e para atividades pós-entrega;

b) Os requisitos não declarados pelo cliente, mas necessários para o uso especificado ou pretendido, onde conhecido;

c) Requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto;

d) Quaisquer requisitos adicionais considerados necessários pela organização.

Há ainda requisitos relacionados com os processos de comunicação com o cliente, e com a análise crítica dos requisitos.

No item de projeto e desenvolvimento, trata-se de todos os aspectos relacionados com o planejamento do projeto e desenvolvimento, as entradas e as saídas do processo de projeto e desenvolvimento, a análise crítica, a verificação, a validação e ainda o controle de alterações.

Em aquisição, trata-se de todos os aspectos relacionados com o que a organização compra para a realização do produto, inclusive a avaliação e seleção dos fornecedores e o controle do produto adquirido.

Em 7.5 trata-se da produção propriamente dita e seu controle. Assim, estabelece requisitos para o controle da produção e prestação do serviço, validação dos processos de produção, identificação e rastreabilidade, da preservação do produto e também do que é propriedade do cliente e utilizado pela organização.

Em 7.6 trata-se, como o próprio título indica, do controle do equipamento de monitoramento e medição.

O capítulo 8, que trata de medição, análise e melhoria, aborda o monitoramento e medição da satisfação do cliente, de importância chave para a qualidade, a realização de auditorias internas, monitoramento e medição de processos e produtos, controle de produto não-conforme, análise de dados, melhoria contínua, ações corretivas e ações preventivas.

Com esta breve descrição da norma, pode-se perceber a sua abrangência.

Um ponto a destacar é que a norma não diz como as coisas têm que ser feitas, mas sim o quê. Isto é, a própria organização é que deve determinar as soluções apropriadas e as técnicas e métodos adequados para fornecer o produto. Destaque-se também a importância que é posta no cliente e na sua satisfação.

A norma foi escrita de maneira a ser aplicável a qualquer organização, de qualquer porte e de qualquer setor.

A norma evoluiu bastante desde as suas primeiras versões. Uma das críticas feitas a ela era a de que a norma gerava muita burocracia. A versão atual, aprimorada a partir da experiência prática de centenas de milhares de organizações dos mais variados setores reduziu substancialmente a burocracia necessária, com foco nos resultados.

No Brasil, a norma está bastante disseminada em todos os setores. No próprio setor de ***software*** há um número expressivo de empresas com a norma implementada.

A certificação no Brasil é realizada por 37 organismos de certificação acreditados pelo Inmetro. Como o mercado é livre na área voluntária, há ainda outros organismos que atuam no mercado brasileiro, normalmente com acreditações em outros países.

5.3 MR-MPS-SW – Modelo de Referência MPS para *Software*[19]

O MPS.BR - Melhoria do Processo de ***Software*** Brasileiro - nasceu em 2003 como um programa mobilizador, de longo prazo, sob a coordenação da Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de ***Software*** - SOFTEX, tendo como uma de suas metas definir e aprimorar um modelo de melhoria e avaliação de processos de ***software***, visando preferencialmente às micro, pequenas e médias empresas, de forma a atender as suas necessidades de negócio.

O modelo MPS foi definido com base nas normas ISO/IEC 15504 (ISO/IEC15504, 2003) e ISO/IEC 12207 (ISO/IEC12207, 2008) e em conformidade com o CMMI-DEV e sua estrutura está dividida em três componentes: Modelo de Referência (MR-MPS), Método de Avaliação (MA-MPS) e Modelo de Negócio (MN-MPS). Cada componente é descrito por meio de guias e/ou documentos do modelo MPS.

19 Guia Geral – MR-MPS-SW, 2012.

O Modelo de Referência MPS para ***Software*** descreve os requisitos para que os processos das empresas estejam em conformidade com o MR MPS-SW[20]. Ele contém a definição dos níveis de maturidade, dos processos e dos atributos do processo relacionados a cada nível de maturidade.

O MR-MPS-SW define sete níveis de maturidade, sequenciais e cumulativos, descritos a seguir:

- Nível G (Gerenciado Parcialmente)
- Nível F (Gerenciado)
- Nível E (Parcialmente Definido)
- Nível D (Largamente Definido)
- Nível C (Definido)
- Nível B (Gerenciado Quantitativamente)
- Nível A (Em Otimização)

A escala de maturidade começa no nível G e evolui até o nível A, quando a organização atinge a alta maturidade. Se comparado ao CMMI-DEV[21] , o modelo possui três níveis avaliáveis a mais. A criação desta divisão em um maior número de níveis teve o intuito de melhor atender às pequenas e médias empresas, as quais poderão alcançar seus objetivos de melhoria em etapas intermediárias.

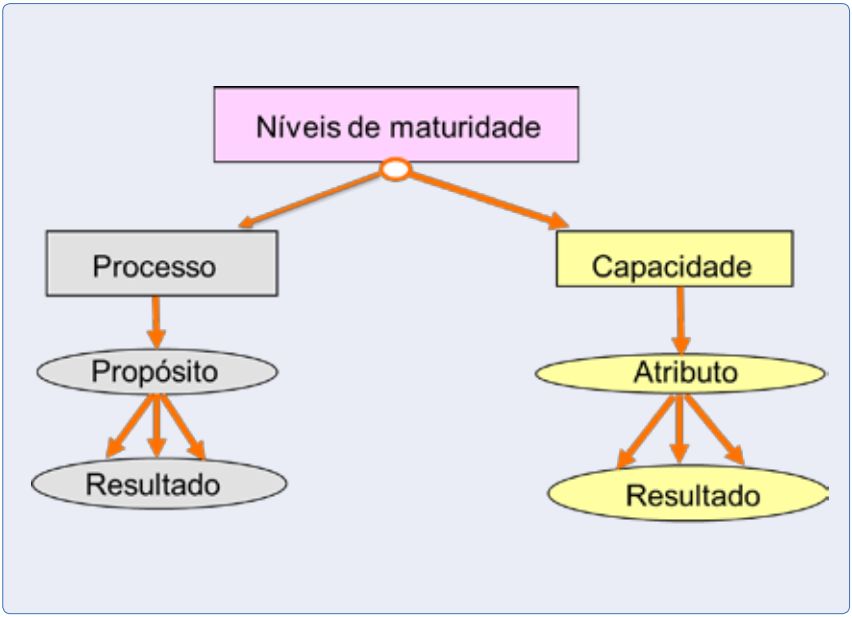
Cada nível de maturidade é uma combinação dos processos e da capacidade dos processos. Os processos são descritos segundo o propósito e os resultados esperados. O propósito descreve o objetivo a ser atingido com a execução do processo e os resultados esperados estabelecem os que devem ser obtidos com a efetiva implementação do processo. Já a capacidade do processo é representada por um conjunto de atributos descritos em termos de resultados esperados.

20 SOFTEX, 2012.
21 SEI, 2010.

O progresso e o alcance de um determinado nível de maturidade do MR-MPS-SW se obtêm quando são atendidos os resultados esperados dos processos e dos atributos de processos estabelecidos para aquele nível. Os atributos de processo (AP) são uma característica mensurável da capacidade do processo. O atendimento aos atributos do processo (AP), pelo atendimento aos resultados esperados dos atributos do processo (RAP), é requerido para todos os processos no nível correspondente ao nível de maturidade, embora eles não sejam detalhados dentro do processo.[22]

A figura a seguir apresenta a estrutura técnica do MR-MPS-SW:

Figura 5.6 - Estrutura do MR-MPS-SW



Nas tabelas a seguir estão relacionados cada atributo de processo e os processos e os atributos de processo definidos pelo modelo para cada nível de maturidade.

22 SOFTEX, 2012.

Tabela 5.3 - Atributos de Processo (SOFTEX, 2012a)

Atributo de Processo	Descrição	Propósito
AP 1.1	O processo é executado.	Este atributo evidencia o quanto a execução do processo é gerenciada.
AP 2.1	O processo é gerenciado.	Este atributo evidencia o quanto a execução do processo é gerenciada.
AP 2.2	Os produtos de trabalho do processo são gerenciados.	Este atributo evidencia o quanto os produtos de trabalho produzidos pelo processo são gerenciados apropriadamente.
AP 3.1	O processo é definido.	Este atributo evidencia o quanto um processo padrão é mantido para apoiar a implementação do processo definido.
AP 3.2	O processo está implementado.	Este atributo evidencia o quanto o processo padrão é efetivamente implementado como um processo definido para atingir seus resultados.
AP 4.1	O processo é medido.	Este atributo evidencia o quanto os resultados de medição são usados para assegurar que a execução do processo atinja os seus objetivos de desempenho e apoie o alcance dos objetivos de negócio definidos.
AP 4.2	O processo é controlado.	Este atributo evidencia o quanto o processo é controlado estatisticamente para produzir um processo estável, capaz e previsível dentro de limites estabelecidos.
AP 5.1	O processo é objeto de melhorias incrementais e inovações.	Este atributo evidencia o quanto as mudanças no processo são identificadas a partir da análise de defeitos, problemas, causas comuns de variação do desempenho e da investigação de enfoques inovadores para a definição e implementação do processo.
AP 5.2	O processo é otimizado continuamente.	Este atributo evidencia o quanto as mudanças na definição, gerência e desempenho do processo têm impacto efetivo para o alcance dos objetivos relevantes de melhoria do processo.

Tabela 5.4 - Níveis de maturidade do MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a)

Nível de maturidade	Processo	Atributos de Processo
A	-	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2, AP 4.1, AP 4.2, AP 5.1 e AP 5.2
B	Gerência de Projetos – GPR (evolução)	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2, AP 4.1, e AP 4.2
C	Gerência de Riscos – GRI Desenvolvimento para Reutilização – DRU Gerência de Decisões – GDE	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
D	Verificação – VER Validação – VAL Projeto e Construção do Produto – PCP Integração do Produto – ITP Desenvolvimento de Requisitos – DRE	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
E	Gerência de Projetos – GPR (evolução) Gerência de Reutilização – GRU Gerência de Recursos Humanos – GRH Definição do Processo Organizacional – DFP Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional – AMP	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2

Nível de maturidade	Processo	Atributos de Processo
F	Medição – MED Garantia da Qualidade – GQA Gerência de Portfólio de Projetos – GPP Gerência de Configuração – GCO Aquisição – AQU	AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2
G	Gerência de Requisitos – GRE Gerência de Projetos – GPR	AP 1.1 e AP 2.1

5.4 CMMI-DEV

O CMMI-DEV[23] é um modelo de maturidade e capacidade de processos de ***software*** criado pelo SEI ***(Software Engineering Institute)*** para atender às demandas do DoD[24] quanto à avaliação de riscos na contratação de seus fornecedores de ***software***. O modelo consiste de boas práticas de engenharia de ***software*** para o desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços e oferece uma estrutura e elementos chave para um processo de ***software***, abrangendo todo o ciclo de produção, desde a concepção até a entrega e manutenção do ***software***, representando ainda um caminho evolutivo para a organização em busca de um processo maduro e disciplinado.

O CMMI-DEV possui dois tipos de representação:

- Representação contínua
- Representação por estágios

Na representação contínua, as áreas de processos são organizadas em categorias e a implementação da melhoria ocorre por níveis de capacidade, enquanto que na representação por estágios

23 SEI, 2010.
24 DoD - *Department of Defense* (Departamento de Defesa dos Estados Unidos).

as áreas de processos são organizadas em níveis de maturidade. Na representação contínua, as áreas de processos podem ser avaliadas individualmente, segundo a estratégia e os objetivos de negócio da organização. Já na representação por estágios, a avaliação é realizada em todas as áreas de processos que compõem o nível de maturidade selecionado pela organização.

Os tipos de representação diferem na seleção e organização dos componentes do modelo, mas utilizam o mesmo conjunto de processos e práticas.

Embora as duas possibilidades de avaliação estejam disponíveis, o mercado não reconheceu valor na representação contínua e, como reflexo, a maioria das avaliações CMMI realizadas até esta data seguiram a representação por estágios.

Os níveis indicam uma sequência lógica para a evolução das áreas de processo, na medida em que satisfaçam as exigências do modelo. Enquanto um nível de capacidade está relacionado a uma área de processo, os níveis de maturidade estão relacionados a um grupo de áreas de processos.

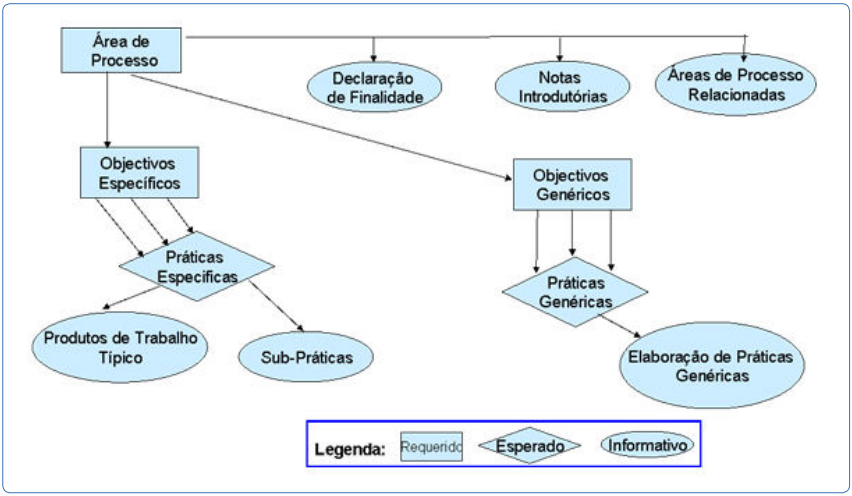
Os níveis de maturidade e de capacidade definidos no CMMI-DEV estão relacionados na Tabela a seguir.

Tabela 5.5 - Níveis de capacidade e de maturidade do CMMI-DEV (SEI, 2010)

Nível	Nível de capacidade (representação contínua)	Nível de maturidade (representação por estágios)
0	Incompleto	-
1	Realizado	Inicial
2	Gerenciado	Gerenciado
3	Definido	Definido
4	-	Gerenciado quantitativamente
5	-	Em otimização

Com relação à sua estrutura, o CMMI-DEV é formado por componentes agrupados em três categorias: componentes requeridos, componentes esperados e componentes informativos. Eles auxiliam na interpretação do modelo, conforme apresentado na figura a seguir:

Figura 5.7 - Estrutura CMMI



Cada área de processo é um conjunto de práticas relacionadas que, implementadas conjuntamente, satisfazem os objetivos considerados importantes para constituir a melhoria do processo e, consequentemente, da organização. O CMMI-DEV é composto por 22 áreas de processos, que podem ser observadas na tabela a seguir com os respectivos níveis de maturidade e categorias.

Tabela 5.6 - Áreas de Processo do CMMI-DEV (SEI, 2010)

Nível de Maturidade	Área de Processo	Categoria
2	Monitoração e Controle do Projeto (PMC)	Gerência de Projeto
2	Planejamento do Projeto (PP)	Gerência de Projeto
2	Gerência de Requisitos (REQM)	Gerência de Projeto

Nível de Maturidade	Área de Processo	Categoria
2	Análise e Medição (MA)	Apoio
2	Garantia da Qualidade do Processo e do Produto (PPQA)	Apoio
2	Gerência de Configuração (CM)	Apoio
3	Gerência de Fornecedor Integrada (SAM)	Gerência de Projeto
3	Gerência de Projeto Integrada (IPM)	Gerência de Projeto
3	Gerência de Riscos (RSKM)	Gerência de Projeto
3	Definição do Processo Organizacional (OPD)	Gerência de Processo
3	Foco no Processo Organizacional (OPF)	Gerência de Processo
3	Treinamento Organizacional (OT)	Gerência de Processo
3	Desenvolvimento de Requisitos (RD)	Engenharia
3	Integração do Produto (PI)	Engenharia
3	Solução Técnica (TS)	Engenharia
3	Validação (VAL)	Engenharia
3	Verificação (VER)	Engenharia
3	Análise de Decisão e Resolução (DAR)	Apoio
4	Gerência Quantitativa do Projeto (QPM)	Gerência de Projeto
4	Desempenho do Processo Organizacional (OPP)	Gerência de Processo
5	Gerência do Desempenho Organizacional (OPM)	Gerência de Processo
5	Resolução e Análise Causal (CAR)	Apoio

O propósito, os objetivos específicos – relacionados ao processo –, e os objetivos genéricos – relacionados a todos os processos e à organização – compõem as áreas de processo. A função dos objetivos específicos é definir as características únicas que devem estar presentes para que uma determinada área de processo seja satisfeita. Por sua vez, os objetivos genéricos estão associados a

mais de uma área de processo e definem as características que devem estar presentes para institucionalizar os processos que implementam a área de processo.

Os objetivos específicos possuem um conjunto de práticas específicas que são as descrições de atividades, consideradas importantes para que o objetivo específico seja satisfeito. De forma análoga, uma prática genérica é a descrição de uma atividade considerada importante para a satisfação de um objetivo genérico.

6. Comparação entre os sistemas de normas

6.1 ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1 x ABNT NBR ISO 9001

A comparação entre estas duas normas é uma comparação entre coisas em princípio diferentes. Como mencionado anteriormente, a norma ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1 é uma norma de processos e a norma ABNT NBR ISO 9001 é uma norma de sistema de gestão. Assim, o que se fez foi analisar quais requisitos da ISO/IEC 29110-4-1 tinham requisitos correspondentes ou equivalentes na ISO 9001. Contudo, como a maneira que as normas estão redigidas é diferente, foi necessário dividir a análise em duas partes. De um lado, a análise do que a ISO/IEC 29110-4-1 chama de "critério de entrada para uso do Perfil Básico para VSE", que consta do item 6.7 da norma, de outro, os objetivos dos processos, que constam do item 6.5 da norma. A comparação dos critérios de entrada com os requisitos da ISO 9001 foi uma correlação simples entre o que significava o pré-requisito (o "critério de entrada"), e os itens da ISO 9001, cuja implementação resultaria no atendimento ao pré-requisito.

Já no caso dos processos, a ISO/IEC 29110-4-1 descreve os processos em termos de objetivos, atividades e produtos de saída gerados pela realização das atividades. Estes elementos não estão redigidos segundo a forma clássica de requisitos (isto é, com uma frase descrevendo o que se espera como uma ação utilizando-se o verbo "deve"). As tarefas e os produtos de saída estão referidos, mas sem a sua descrição mais elaborada, como "execução do plano de projeto", no caso de uma atividade, ou "Declaração de trabalho", no caso de um produto de trabalho. Os objetivos dos processos são descritos de maneira mais minuciosa e objetiva, como por exemplo "O Plano de Projeto para a execução do projeto é desenvolvido de acordo com a Declaração de Trabalho e revisto e aceito pelo Cliente. As tarefas e os recursos necessários para completar o trabalho são dimensionados e estimados" no caso do objetivo PM.01 do processo de Gerência de Projeto. Por esta razão, a comparação dos requisitos da ISO/IEC 29110-4-1 com os da ISO 9001 para os processos de engenharia de ***software*** foi efetuada analisando-se os objetivos dos processos e comparando-se com os requisitos da ISO 9001 que implantados produziriam resultados equivalentes.

O Anexo B apresenta, sob a forma de tabelas, a correspondência dos requisitos da ISO/IEC 29.110-4-1 com os requisitos da ISO 9001.

Os pré-requisitos estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-, que constam do item 6.7 - Critérios de entrada para uso do Perfil Básico para VSE, são as seguintes:

a) Existe um contrato ou acordo para o projeto, com declaração de trabalho;

b) Antes do início do projeto foi analisada a viabilidade técnica, financeira e de prazo;

c) A equipe de trabalho do projeto, incluindo o gerente, está alocada e treinada;

d) Bens, serviços e infraestrutura estão disponíveis.

De fato, os requisitos de entrada (item 6.7 da ISO/IEC 29110-4-1) têm correspondência com os requisitos da ISO 9001 relacionados com o foco no cliente (item 5.2 da ISO 9001), com os itens relacionados com gestão de recursos (item 6 da ISO 9001) e com a realização do produto (item 7 da ISO 9001). Não cobre todos esses requisitos, mas essencialmente os requisitos afins aos relacionados ao planejamento (7.1), aos processos relacionados a clientes (7.2.2) e projeto e desenvolvimento (7.3.3). Dito de outra maneira, se uma VSE atender aos requisitos da ISO 9001 mapeados nesta parte da análise (ver a tabela B.1, no Anexo B), pode-se dizer que tem claramente identificados e controlados os requisitos do cliente.

No que se refere aos processos de engenharia de ***software*** estabelecidos na ISO/IEC 29110 4 1, a sua comparação com os requisitos da ISO 9001 foi efetuada tendo como base os objetivos.

A Tabela B.2 apresenta a correspondência dos objetivos do Processo de PM – Gerência de Projetos da norma ISO/IEC 29110-4-1 com os requisitos da ISO/IEC 9001.

Essencialmente, o processo de Gerência de Projeto corresponde, na ISO 9001, aos requisitos do capítulo 7 – Realização do produto (particularmente aos dos itens 7.1 Planejamento da realização do produto. 7.2 Processos relacionados a clientes; 7.3 Projeto e desenvolvimento e 7.5 Produção e prestação de serviço), bem como a alguns requisitos estabelecidos em 6.1 Provisão de recursos e 8.2.4 Monitoramento e medição do produto.

A Tabela B.3 apresenta a correspondência dos objetivos do processo de SI – Processo de Implementação do ***Software*** da norma ISO/IEC 29110-4-1 com os requisitos da ISO 9001.

O processo de Implementação de ***Software*** corresponde, na ISO 9001, aos requisitos do capítulo 7 – Realização do produto (particularmente aos dos itens 7.1 Planejamento da realização do produto; 7.2 Processos relacionados a clientes; 7.3 Projeto e desenvolvimento e 7.5 Produção e prestação de serviço); bem como a

alguns requisitos estabelecidos em 8.1 Generalidades [de Medição, análise e melhoria]; 8.2.3 Monitoramento e medição de processos; 8.2.4 Monitoramento e medição do produto e também a parte do 4.2.4 Controle de registros.

Assim, no fundo, ambos os processos (PM e SI) estão abrangidos pelo capítulo da ISO 9001 que trata da Realização do produto (Capítulo 7), com mais alguns requisitos de Medição, análise e melhoria (Capítulo 8). O que a ISO/IEC 29110-4-1 não contempla em relação à ISO 9001 é justamente a estrutura do sistema de gestão da qualidade, ou seja, a estrutura e infraestrutura para gerenciar as atividades de maneira sistemática, consistente e coerente com foco na qualidade e no cliente. Por outro lado, a ISO/IEC 29110-4-1 contém todos os elementos para se assegurar que se entrega um produto (um ***software*** ou uma manutenção de um ***software***) de acordo com os requisitos e as condições acordadas com o cliente. Trata pois dos elementos do sistema da qualidade de caráter mais técnico, necessários para a realização com sucesso do produto.

A ISO/IEC 29110-4-1 é uma norma de processos de engenharia de ***software***, como já referido. Assim, a comparação evidenciou que a ISO 9001 e a ISO/IEC 29110-4-1 são normas complementares.

6.2 ISO/IEC 29110-4-1 x CMMI x MPS-BR

A norma ISO/IEC 29110-4-1, como já dito anteriormente, trata dos processos de Gestão de Projetos (PM) e Implementação de ***Software*** (SI) descritos na forma de requisitos mandatórios, ou seja, objetivos, atividades e produtos de trabalho.

O Perfil Básico da série ISO/IEC 29110 abrange o ciclo de vida de desenvolvimento de ***software*** desde o estabelecimento da "Declaração de Trabalho" até a entrega do "***Software***" ao cliente, dito de outro modo, trata do processo produtivo do 'produto ***software***' e da gestão do projeto para a produção deste produto. Assim, não estão no escopo do Perfil Básico requisitos relacionados a processos organizacionais, mas apenas àqueles que dizem respeito à engenharia de ***software*** e gestão do projeto.

Já os Modelos CMMI e MPS.BR tratam Processos de Projeto, Processos de implementação de ***software***, Processos Organizacionais, Processos de Reuso e Processos Contratuais. Contudo, os níveis iniciais destes modelos não contemplam em sua totalidade as áreas de processos relacionadas à engenharia de ***software***. Portanto, para refletir o propósito do Perfil Básico e assegurar que a correspondência fosse feita entre coisas, se não iguais ao menos similares, foram considerados nesta análise comparativa os processos até o nível 3, no caso do CMMI e até o nível C, no caso do MPS.BR, níveis estes que contemplam as áreas de processos que abrangem o ciclo completo de desenvolvimento de ***software***.

CMMI e MPS.BR são modelos equivalentes, baseiam-se nos conceitos de níveis de maturidade[25] e níveis de capacidade[26] de processos e diferem-se um do outro apenas pela distribuição dos processos entre seus níveis de maturidade e, no caso do MPS-BR, por alguns processos e alguns resultados esperados adicionais àquele primeiro modelo. Considerando-se isto, a análise comparativa a esses dois modelos foi realizada em conjunto, destacando-se apenas as práticas e resultados de cada modelo, conforme demonstrado nas tabelas C.3 e C.4 do Anexo C.

Como já fora esclarecido, a ISO/IEC 29110 tem como propósito primordial o alcance dos objetivos de seus processos. Neste sentido, diferentemente dos outros modelos, aqui não há que se falar em capacidade do processo.

Então, tomando-se como origem da comparação os objetivos dos processos descritos na ISO/IEC 29110-4-1, visto que as atividades e os produtos de trabalho já estão inter-relacionados a estes, fo-

25 Nível de maturidade é o grau de melhoria de processo para um conjunto de processos predeterminado no qual todos os resultados esperados do processo e dos atributos dos processos são atendidos.

26 Capacidade do processo é uma caracterização da habilidade do processo atingir os objetivos de negócio atuais ou futuros [ISO/IEC 15504-1, 2004.

ram analisadas as correspondências desses objetivos para os processos inter-relacionados do CMMI e do MPS.BR, nesta ordem, considerando o grau de complexidade do menor para o maior.

A análise comparativa levou em conta, no caso do CMMI, os objetivos e práticas específicas (consideradas obrigatórias), e no caso do MPS.BR, os resultados esperados considerados no Guia Geral do MPS (obrigatórios).

As práticas genéricas e os atributos de processos dos modelos CMMI e MPS-BR, respectivamente, estão relacionados com a capacidade dos processos de cada nível de maturidade. Tendo em vista que a ISO/IEC 29110 trata de outra forma o alcance dos propósitos de seus processos, não cabe análise comparativa nestes caso. De todo modo, práticas genéricas estão identificadas para efeitos de completude dos níveis do CMMI, bem como resultados de atributos de processos estão identificados para efeitos de completude dos níveis do MPS.BR, entretanto, em nenhum desses casos há análise de correspondência para o Perfil Básico.

7. Qual a melhor norma (e a melhor certificação) para mim?

As comparações entre as normas estudadas mostram que há compatibilidades entre as normas que adotam a abordagem por processos e complementaridade entre a norma ISO/IEC 29110-4-1 e a norma ISO 9001.

Resta então discutir a pergunta que dá o título a este capítulo: Qual a melhor norma (e a melhor certificação) para a MPE?

A resposta, no entanto, não é direta nem única ou universal.

Na verdade, a escolha da adoção de uma norma é determinada pelo que se pretende alcançar e pelo problema a ser resolvido.

Assim, a resposta mais simples é: a que é aceita pelo mercado que se pretende atender. Ou ainda, a que assegura algo de relevância para o cliente.

Isto parece óbvio, mas na verdade significa que, ao se escolher uma norma que se pretende adotar, é fundamental perceber o que o mercado que se pretende atender considera relevante; conhecer o que o cliente quer e espera que o seu fornecedor atenda.

Isto nem sempre é simples e tampouco explícito. Uma das dificuldades observadas é que os clientes nem sempre têm uma compreensão clara e fundamentada do que as normas significam e o que realmente aportam. Há também certos modismos, que acabam por exigir coisas que não necessariamente acrescentam valor ou confiança aos clientes.

Assim, a decisão nem sempre é absolutamente racional, mas é influenciada por expectativas, por vezes implícitas, dos clientes.

Acrescente-se que não é eficiente (e muitas vezes, em particular para as MPE, nem sequer viável) que as empresas adotem várias normas simultaneamente para atender a diferentes clientes por isso representar custos adicionais, dificuldades de gestão e duplicação de esforços. Mas, deve-se reconhecer, não são raros os casos em que isso acontece.

Trata-se pois de procurar atender às demandas dos clientes. Desta maneira, o primeiro passo para escolher que norma adotar é conhecer os clientes, as suas expectativas e então avaliar qual a solução que melhor atende ao cliente e à empresa de ***software***.

A norma ISO/IEC 29110-4-1 foi justamente desenvolvida para ser uma solução pensada para as MPE de maneira a assegurar que a empresa fornece ***software*** de acordo com os requisitos do cliente, atendendo às suas necessidades, no prazo e com o custo acordado. O fato de ser uma norma internacional, uma norma ISO (e IEC), dá-lhe um potencial de reconhecimento bastante grande.

Assim, parece natural que o mercado se incline paulatina mas decisivamente para a norma ISO/IEC 29110-4-1 como a referência para o fornecimento de ***software*** (ou da sua manutenção), de maneira semelhante ao que ocorreu com a norma ISO 9001 para a qualidade na maioria dos setores.

Contudo, há processos de aquisição, em geral por parte de grandes organizações, frequentemente organizações públicas, em que as condições de fornecimento estabelecidas exigem uma certificação CMMI ou MPS.BR. Estas exigências são fruto da necessidade que tais organizações têm de ter assegurado um fornecimento que atenda a qualidade pretendida. Para conseguir isso, estabelecem a obrigatoriedade do cumprimento dessas normas. Nestes casos, não é escolha da empresa que quer fornecer que normas atender. Se quer fornecer, tem que atender ao que dizem os editais.

Por outro lado, por se tratar de uma Norma Brasileira, a ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1 deve se constituir cada vez mais uma referência para as compras públicas nos diversos níveis (municipal, estadual e federal).

Com frequência, não se exige apenas que a empresa fornecedora atenda a uma norma específica, mas que demonstre esse atendimento mediante uma certificação que surge, aqui, como uma forma de demonstrar para os clientes que determinada norma está efetivamente implementada no processo de fornecimento do ***software*** e essa demonstração é efetuada por um órgão independente.

Surge, então, um novo ente, o certificador. É fundamental que o cliente confie e aceite o certificador. De nada adianta ter uma certificação se o cliente não reconhece e não aceita o certificador. A escolha do certificador, assim como a norma que se adota, deve ser feita com critério e com o foco no cliente ou no mercado que se pretende atingir.

O quadro a seguir apresenta algumas perguntas que convém à empresa fazer para decidir-se que norma adotar e que certificação adotar.

- O que o meu cliente quer?
- O que o meu cliente conhece?
- O que é importante para o meu cliente?
- Os critérios desta certificação são claros e objetivos?
- Quem atribui a certificação é sério, idôneo e independente?
- O meu cliente conhece quem atribui a certificação?

Convém aqui sublinhar que uma certificação não é um fim em si mesmo, mas um instrumento de comunicação com o cliente que certifica que empresa efetivamente atende aos requisitos de uma norma determinada.

Existem diversos processos de certificação. Via de regra, para cada norma há um processo específico de certificação. Assim, as opções de escolha da certificação são consequência direta da norma que se decidiu certificar.

O que o organismo de certificação vende, em última instância, é credibilidade. Assim, convém conhecer bem o organismo de certificação que se pretende contratar; a sua competência técnica; saber se existe algum reconhecimento dessa competência, que é a acreditação do organismo; saber se tem penetração no mercado, em especial em relação aos clientes que a empresa pretende alcançar, e ter confiança na sua independência.

Ganha aqui destaque o uso de organismos de certificação acreditados, isto é: com a sua competência reconhecida formalmente por um organismo independente e com mandato para isso. No Brasil, o Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Inovação é reconhecido como o organismo nacional de acreditação (ver o anexo A, adiante, em que se apresenta o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial e se

descrevem as funções normalização, certificação e acreditação) e acredita os organismos que efetuam certificações segundo as normas ISO 9001 e ISO/IEC 29110-4-1. Contudo, como a certificação segundo estas normas é voluntária, a acreditação também o é, isto é, não é obrigatório ser acreditado para efetuar uma certificação segundo essas normas. Não obstante, a competência do Inmetro no mercado nacional está bem estabelecida e reconhecida de modo que contar com sua acreditação é bastante valorizado no mercado.

No caso do MPS.BR, a certificação é efetuada sob a égide da própria Softex, enquanto no caso do CMMI esquema semelhante é adotado, com um conjunto de certificadores (empresas avaliadoras) que são reconhecidos para o CMMI.

Outro aspecto a ser considerado é o valor que a adoção da norma e a certificação gera para a empresa do ponto de vista da maior eficiência e eficácia das suas atividades e operações, bem como dos custos para implementar a norma, ser certificada e manter essa certificação.

Por último, convém notar que, pelo que foi exposto na comparação entre as normas, há uma complementaridade clara entre as normas ISO/IEC 29110-4-1 e a ISO 9001. Ganha assim interesse considerar a implementação das duas normas. A experiência tem mostrado que a implementação da ISO 9001 contribui sobremaneira para se ter bons resultados com a implementação das normas de processos. No caso da ISO/IEC 29110-4-1, pode ser uma solução elegante, e bastante eficaz e eficiente para se assegurar consistência, coerência e sistematização nos resultados da implementação da norma. E a ISO 9001 é uma norma adequada para implementação em MPE, com excelentes resultados em todos os setores da economia.

8. Conclusões

A norma ISO/IEC 29110-4-1 – perfil básico, apresenta uma solução eficaz para a implementação dos processos da engenharia de ***software*** a micro e pequenas empresas – MPE. A sua implementação permite assegurar que a entrega de um produto (um ***software*** ou uma manutenção de um ***software***) está de acordo com os requisitos e as condições acordadas com o cliente.

A ISO/IEC 29110-4-1 – perfil básico é compatível e comparável no que se refere aos processos da engenharia de ***software*** relativos à entrega do produto de acordo com os requisitos do cliente, ao nível C do MPS.BR e ao nível 3 do CMMI. Esses níveis incluem diversos processos de gestão, de caráter mais organizacional, que não estão presentes na ISO/IEC 29110-4-1 – perfil básico.

A ISO/IEC 29110-4-1 – perfil básico é comparável à implementação dos itens da ISO 9001 no que se refere essencialmente aos requisitos relativos à Realização do produto.

A implementação conjunta das ISO 9001 e ISO/IEC 29110-4-1 demonstra serem elas complementares, sendo uma boa solução para a realidade das MPE a implementação das duas normas.

Anexos

Anexo A – Descrição do Sinmetro

A.1 O que é o Sinmetro

O Sinmetro – Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade, constituído por entidades públicas e privadas, foi instituído pela Lei no 5.966, de 11 de dezembro de 1973, com o objetivo de estruturar um sistema integrado e consistente para exercer atividades relacionadas aos temas da metrologia, da normalização e regulamentação técnica, e da avaliação da conformidade (inclusive a certificação).

O Sinmetro é orientado por um órgão colegiado de nível ministerial, o Conmetro – Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade, presidido pelo Ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, e composto ainda pelos Ministérios da Saúde; do Trabalho e Emprego; do Meio Ambiente; das Relações Exteriores; da Justiça; da Agricultura Pecuária e do Abastecimento; do Ministério da Ciência; Tecnologia e Inovação e do Ministério da Defesa; além da Confederação Nacional da Indústria – CNI; da Confederação Nacional do Comércio – CNC; do Instituto de Defesa do Consumidor – IDEC e da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

O Conmetro conta com uma estrutura de Comitês Assessores, que são o Comitê Brasileiro de Metrologia – CBM; o Comitê Brasileiro de Normalização – CBN; o Comitê Codex Alimentarius do Brasil – CCAB; o Comitê de Coordenação de Barreiras Técnicas ao Comércio – CBTC; o Comitê Brasileiro de Avaliação da Conformidade – CBAC e o Comitê Brasileiro de Regulamentação Técnica – CBR. Esses Comitês têm por atribuição propor ao Conmetro as políticas, diretrizes e orientações estratégicas para as respectivas áreas.

O Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia exerce a secretaria executiva do Conmetro e é o responsável por implementar as diretrizes estabelecidas pelo Conmetro.

A.2 Sistema Brasileiro de Normalização

O Sistema Brasileiro de Normalização (SBN) é um sistema criado no âmbito do Sinmetro, destinado ao desenvolvimento e coordenação das atividades de normalização e sua inter-relação com a regulamentação técnica.

O SBN tem por objetivo coordenar e expandir a infraestrutura de Normas Técnicas do País, com vistas ao desenvolvimento nacional, bem como instituir mecanismos para a harmonização dos interesses do setor público e da sociedade civil. O SBN apresenta-se com a seguinte estrutura:

- **Comitê Brasileiro de Normalização - CBN**

  Órgão assessor do Conmetro, com composição paritária entre órgãos de governo e privados, tem por objetivo planejar e avaliar a atividade de normalização técnica no Brasil, incluindo a proposição das políticas e diretrizes de normalização ao Conmetro e o estabelecimento da Estratégia Brasileira de Normalização, que contém as principais diretrizes estratégicas para o desenvolvimento e consolidação da normalização no País. Informações sobre o CBN podem ser obtidas no sítio www.inmetro.gov.br/qualidade/comites/cbn.asp

- **Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro**

  Órgão executivo do Sinmetro com a atribuição de exercer a Secretaria Executiva do Conmetro e do CBN e foro de compatibilização dos interesses governamentais.

- **Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT**

  A ABNT é uma associação privada e sem fins lucrativos, da qual podem ser associadas pessoas ou empresas interessadas em participar do processo de normalização brasileiro. É reconhecida pelo Estado brasileiro como o Fórum Nacional de Normalização, o que significa que as normas elaboradas por ela – as NBR – são formalmente reconhecidas como as Normas Brasileiras. À ABNT cabe, como principal atribuição, coordenar, orientar e supervisionar o processo de elaboração de Normas Brasileiras. A Resolução nº 7, de 24 de agosto de 1992, do Conmetro, confirmou o reconhecimento da ABNT como o Fórum Nacional de Normalização (www.abnt.org.br).

A ABNT é responsável pela publicação do Plano Nacional de Normalização, que é a relação dos títulos dos Projetos de Normas Brasileiras que se planeja desenvolver ao longo do ano. O conhecimento deste Plano é importante, pois permite que os interessados possam se preparar para participar do processo de elaboração de normas, apresentando suas opiniões e necessidades para que sejam consideradas, podendo, assim, interferir nos seus resultados.

Tipicamente, o processo de normalização tem 4 etapas:

- Planejamento
- Elaboração
- Aprovação
- Publicação

As Normas Brasileiras (ABNT NBR) são elaboradas no âmbito dos denominados Comitês Brasileiros – CB, ou das Comissões de Estudo Especiais – CEE ou ainda dos Organismos Setoriais de Normalização – ONS. Esses órgãos são constituídos por representantes das partes interessadas. Os CB e as CEE são órgãos internos

da ABNT, já os ONS são organizações reconhecidas formalmente pela ABNT como competentes para o desenvolvimento de normas em setores específicos.

Cada comitê é formado por um conjunto de comissões de estudo, as quais discutem e preparam os textos das normas técnicas nacionais. Os comitês brasileiros são constituídos para cada conjunto de assuntos ou então para setores específicos da economia. Os comitês devem funcionar guiados pelas demandas da sociedade brasileira. No caso da TI, o ABNT/CB 21 é o responsável por normas técnicas que o afetam.

As comissões de estudo funcionam com uma composição tripartite, de representantes do setor produtivo, de consumidores ou usuários e de neutros (laboratórios, institutos de pesquisa, universidades, governo, etc.), de forma que todas as partes interessadas naquele assunto específico possam participar do processo. A participação é aberta a qualquer interessado.

Quando os membros da comissão de estudo atingem o consenso de que o texto da norma pode ser considerado pronto, encaminham tal texto para a administração central da ABNT, que por sua vez, o disponibiliza por um período de 60 dias a toda sociedade brasileira, num processo chamado de Consulta nacional. O texto fica disponível na internet (http://www.abntonline.com.br/consultanacional/) e qualquer um, mesmo aqueles que não participaram do processo de discussão na comissão de estudo, pode votar se concorda ou não com o texto.

Após esse prazo, o texto, os votos e os comentários recebidos retornam à comissão de estudo para análise. Se for considerado aprovado, o texto é posteriormente publicado pela ABNT como uma norma técnica brasileira, passando a ser a referência normativa nacional sobre determinado assunto. Se não for considerado aprovado, retorna para a comissão de estudo para que o revise levando em conta os pontos e questões levantados na consulta nacional, para seguir de novo todo o processo.

Os comitês brasileiros, a partir das demandas das comissões de estudo, preparam anualmente um programa de trabalho que inclui a lista dos assuntos a serem normalizados e as normas existentes que deverão ser revisadas. Os programas de trabalho de cada comitê compõem o Plano Anual de Normalização da ABNT.

Efetuada a consulta, os comentários e sugestões são consolidados e toma-se a decisão de aprovação formal da norma técnica.

Por fim, na etapa de publicação, a norma é disponibilizada para a sociedade.

A ABNT é o representante brasileiro na normalização regional (Associação Mercosul de Normalização – AMN ou Comissão Panamericana de Normas Técnicas – COPANT) ou na normalização internacional (ISO – Organização Internacional para a Normalização e IEC – Comissão Eletrotécnica Internacional). Essas organizações funcionam seguindo os mesmos princípios que a ABNT. A AMN foi formalmente reconhecida como o Fórum Regional de Normalização pelo GMC – Grupo Mercado Comum, que é o órgão intergovernamental do Mercosul.

A participação na elaboração de normas da ISO é feita por intermédio da ABNT, pelos seus Comitês Brasileiros específicos. As posições submetidas aos TC da ISO, bem como as delegações, devem apresentar posições de consenso nacionais sobre os temas em discussão. Cabe ao ABNT/CB construir estas posições de consenso nacionais.

A.3 Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade

Do mesmo modo que para a normalização está estabelecido o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade - SBAC no âmbito do Sinmetro, este sistema envolve a acreditação dos organismos de certificação e outros atores pelo Inmetro.

Acreditação é o modo pelo qual um organismo autorizado dá reconhecimento formal de que uma organização ou pessoa é competente para desenvolver tarefas específicas. No Brasil, o organismo autorizado para efetuar a acreditação é o Inmetro.

De modo semelhante ao sistema de normalização, existe um comitê assessor do Conmetro para as atividades de avaliação da conformidade, o CBAC. O CBAC é composto por representantes das partes interessadas. O Inmetro exerce a secretaria executiva do CBAC e é o órgão executivo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade – SBAC. O SBAC opera de acordo com as regras internacionais para a atividade.

A acreditação de organismos e pessoas no âmbito do SBAC é voluntária, mas no caso das certificações compulsórias estabelecidas pelo Sinmetro, o Estado só aceita os certificados emitidos por organismos acreditados pelo SBAC.

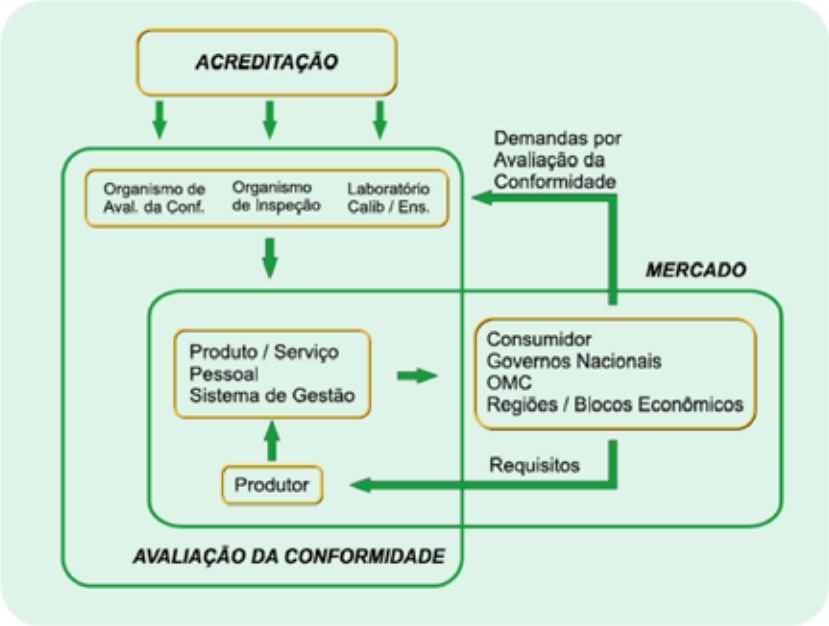
O Inmetro está estruturado para a atividade de acreditação de acordo com as melhores práticas internacionais, seguindo o estabelecido na norma ABNT ISO/IEC 17011 – Avaliação da conformidade – Requisitos gerais para os organismos de acreditação que realizam acreditação de organismos de avaliação da conformidade. Desta forma, o Inmetro assegura que as suas atividades de acreditação sejam efetuadas com transparência e competência técnica. Acrescente-se que o fato de atender aos requisitos internacionais para a atividade de acreditação é um aspecto essencial para possibilitar o reconhecimento internacional das atividades da avaliação da conformidade brasileira.

As atividades de acreditação são norteadas pelos Guias e Normas ISO/IEC (documentos técnicos de referência e aceitação internacional emitidos pela ISO), os quais prescrevem diretrizes, critérios e condições fundamentais para o desenvolvimento destas atividades.

Na acreditação de organismos de certificação, são realizadas atividades de avaliação para reconhecer a competência técnica dos organismos de avaliação da conformidade que executam certificações de produtos, sistemas de gestão, pessoas, processos ou serviços.

O Comitê Brasileiro para a Avaliação de Conformidade é o órgão que estabelece as regras e diretrizes aplicáveis a todas as atividades de avaliação da conformidade, inclusive a certificação. São estabelecidas Comissões Técnicas no âmbito do CBAC para os diversos segmentos. As Comissões são constituídas por especialistas representantes das partes interessadas no tema específico. As Comissões estabelecem as regras específicas para as certificações e a acreditação dos organismos dentro do tema.

Figura A.1 - Interrelacionamento da Acreditação com a Avaliação da Conformidade



A.4 Certificação

Conceitualmente, a certificação baseia-se em normas, que estabelecem requisitos mínimos, e atesta que um produto, processo, sistema, pessoa ou organização, atende integralmente essas normas. É uma afirmação objetiva, do tipo "sim" ou "não". Naturalmente, é possível estabelecer níveis distintos para os requisitos estabelecidos, mas isto deve ser feito claramente nas normas, não no processo de certificação.

Anexo B – Comparação entre a ISO/IEC 29.110-4.1 e a ISO 9001:2008

Tabela B.1 - Relação dos critérios de entrada da ISO/IEC 29110-4-1 (item 6.7) com os requisitos da ISO/IEC 9001

Critérios de entrada	ABNT NBR ISO/IEC 9001:2008
6.7.a Existe um contrato ou acordo para o projeto, com declaração de trabalho.	5.2 Foco no cliente
	7.5.1 Controle de produção e prestação de serviço
	7.2.1 Determinação de requisitos relacionados ao produto
6.7.b Antes do início do projeto foi analisada a viabilidade técnica, financeira e de prazo.	6.1 Provisão de recursos (b)
	7.1 Planejamento da realização do produto
	7.2.2 Análise crítica dos requisitos relacionados ao produto
6.7.c A equipe de trabalho do projeto, incluindo o gerente, está alocada e treinada.	7.3.3 Saídas de projetos e desenvolvimento
	6.2.1 Generalidades (6.2 Recursos Humanos)
	6.2.1 6.2.2 Competência, treinamento e organização
6.7.d Bens, serviços e infraestrutura estão disponíveis.	6.3 Infraestrutura
	6.4 Ambiente de trabalho

Tabela B.2 - Correspondência dos objetivos do Processo de PM – Gerência de Projetos estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1 com os requisitos da ISO/IEC 9001

Objetivos do processo	ABNT NBR ISO/IEC 9001:2008
PM.01 O Plano de Projeto para a execução do projeto é desenvolvido de acordo com a Declaração de Trabalho e revisto e aceito pelo cliente. As tarefas e os recursos necessários para completar o trabalho são dimensionados e estimados.	7.2.1 Determinação de requisitos relacionados ao produto (a, c, d)
	7.3.1 Planejamento de projeto e desenvolvimento
	7.5.1 Controle de produção e prestação de serviço
	7.2.2 Análise crítica dos requisitos relacionados ao produto
	6.1 Provisão de recursos (b)
PM.02 O progresso do projeto é monitorado contra o Plano de Projeto e registrado no Registro de Status de Progresso. Ações corretivas para corrigir os problemas e desvios do plano são tomadas quando as metas do projeto não foram alcançadas. O encerramento do projeto é formalizado para obter o aceite do cliente, documentado no Registro de aceitação.	7.2.3 Comunicação com o cliente
	7.3.1 Planejamento de projeto e desenvolvimento (a, b)
	7.3.2 Entradas de projeto e desenvolvimento
	7.3.3 Saídas de projeto e desenvolvimento
	7.3.4 Análise crítica de projeto e desenvolvimento
	7.3.5 Verificação de projeto e desenvolvimento
	7.3.6 Validação de projeto e desenvolvimento
	7.5.1 Controle de produção e prestação de serviço
	8.2.4 Monitoramento e medição de produto
PM.03 As solicitações de mudança são tratadas através de sua recepção e análise. Alterações nos requisitos de ***software*** são avaliadas quanto ao custo, cronograma e impacto técnico.	7.3.7 Controle de alterações de projeto e desenvolvimento
	7.2.2 Análise crítica dos requisitos relacionados ao produto

Objetivos do processo	ABNT NBR ISO/IEC 9001:2008
PM.04 São mantidas reuniões de revisão com a equipe de trabalho e os clientes. As decisões são registradas e monitoradas.	7.1 Planejamento da realização do produto (c)
	7.2.2 Análise crítica dos requisitos relacionados ao produto
	7.2.3 Comunicação com o cliente (c)
	8.2.4 Monitoramento e medição de produto
PM.05 Os riscos são identificados, inicialmente e durante a condução do projeto.	7.1 Planejamento da realização do produto
	7.2.2 Análise crítica dos requisitos Relacionados ao produto
	7.5.3 Identificação e rastreabilidade
PM.06 Uma estratégia de Controle de Versão do ***Software*** é desenvolvida. Itens de configuração de ***Software*** são identificados, definidos e postos em ***baseline***. As modificações e liberações dos itens são controladas e disponibilizadas ao cliente e à equipe de trabalho. O armazenamento, manuseio e entrega dos itens são controlados.	7.5.1 Controle de produção e prestação de serviço (a, b, e, f)
	7.5.3 Identificação e rastreabilidade
	7.5.5 Preservação do produto
PM.07 A Garantia de Qualidade de ***Software*** é realizada para assegurar que produtos e processos de trabalho cumpram o Plano de Projeto e a Especificação de Requisitos.	7.5.2 Validação dos processos de produção e prestação de serviços
	8.1 Generalidades (a) [Medição, melhoria e análise]
	8.2.4 Monitoramento e medição de produto

Tabela B.3 - Correspondência dos objetivos do Processo de SI – Processo de Implementação do *Software* estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1 com os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 9001[27]

Objetivos do Processo	ABNT NBR ISO/IEC 9001:2008
SI.01. Tarefas das atividades são realizadas em cumprimento do Plano de Projeto.	7.1 Planejamento da realização do produto (d)
	7.3.5 Verificação de projeto e desenvolvimento
	7.3.6 Validação de projeto e desenvolvimento
	8.2.4 Monitoramento e medição de produto
SI.02. Requisitos de ***Software*** são definidos, analisados quanto à correção e testabilidade, aprovados pelo cliente, colocados em ***baseline*** e comunicados.	7.1 Planejamento a realização do produto
	7.2.1 Determinação dos requisitos relacionados ao produto
	7.2.3 Comunicação com o cliente
	7.3 Projeto e desenvolvimento
	7.6 Controle de equipamento de monitoramento e medição
	8.1 Generalidades [Medição, melhoria e análise]
	8.2.1 Satisfação do cliente
	8.2.4 Monitoramento e medição de produto
SI.03. Um projeto de arquitetura e detalhamento é desenvolvido e posto em ***baseline***. Ele descreve os itens de ***software*** e suas interfaces internas e externas. É estabelecida consistência e rastreabilidade aos requisitos de ***software***.	7.1 Planejamento da realização do produto
	7.2.1 Determinação dos requisitos relacionados ao produto
	7.2.3 Comunicação com o cliente
	7.3 Projeto e desenvolvimento
	7.5.1 Controle de produção e prestação de serviço
	7.5.2 Validação dos processos de produção e prestação de serviços
	7.5.3 Identificação e rastreabilidade

27 Os itens apresentados referem-se aos trechos que fazem referência ao 4.2.4

Objetivos do Processo	ABNT NBR ISO/IEC 9001:2008
SI.04. Os componentes de ***software*** definidos pelo projeto são produzidos. Testes unitários são definidos e realizados para verificar a consistência com os requisitos e com o projeto. É estabelecida rastreabilidade para os requisitos e para o projeto.	7.2.2 Análise crítica dos requisitos relacionados ao produto
	7.5.1 Controle de produção e prestação de serviço
	7.5.2 Validação dos processos de produção e prestação de serviços
	7.5.3 Identificação e rastreabilidade
	8.2.3 Monitoramento e medição de processos
	7.3.7 Controle de alterações de projeto e desenvolvimento
	8.2.4 Monitoramento e medição de produto
SI.05. O ***Software*** é produzido fazendo a integração dos componentes de ***software*** e é verificado usando Casos de Teste e Procedimentos Teste. Os resultados são registrados no Relatório de Teste. Os defeitos são corrigidos e é estabelecida consistência e rastreabilidade ao Projeto *Software*.	7.2.2 Análise crítica dos requisitos relacionados ao produto
	7.3.7 Controle de alterações de projeto e desenvolvimento
	7.5.1 Controle de produção e prestação de serviço
	7.5.2 Validação dos processos de produção e prestação de serviços
	7.5.3 Identificação e rastreabilidade
	8.2.4 Monitoramento e medição de produto
	8.3 Controle de produto não conforme

Objetivos do Processo	ABNT NBR ISO/IEC 9001:2008
SI.06. Uma configuração de ***Software***, que atende à especificação de requisitos conforme acordado com o cliente, a qual inclui documentações do usuário, de operação e de manutenção é integrada, colocada em ***baseline*** e armazenada no Repositório do projeto. Necessidades de alterações na configuração do ***Software*** são detectadas e as devidas solicitações de mudança são iniciadas.	7.3.4 Análise crítica de projeto e desenvolvimento
	7.3.5 Verificação de projeto e desenvolvimento
	7.3.7 Controle de alterações de projeto e desenvolvimento
	7.5.1 Controle de produção e prestação de serviço
	8.1 Generalidades [Medição, melhoria e análise]
SI.07. Tarefas de Verificação e Validação de todos os produtos de trabalho necessários são realizadas usando critérios definidos para assegurar a consistência entre produtos de saída e entrada em cada atividade. Defeitos são identificados e corrigidos; registros são armazenados em Resultados de verificação/validação.	4.2.4 Controle de registros
	7.3.5 Verificação de projeto e desenvolvimento
	7.3.6 Validação de projeto e desenvolvimento
	7.5.1 Controle de produção e prestação de serviço
	7.5.3 Identificação e rastreabilidade
	8.1 Generalidades [Medição, melhoria e análise]

Tabela B.4 - Sumário da ABNT NBR ISO 9001:2008 – Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos

Prefácio Nacional	
	Introdução
0.1	Generalidades
0.2	Abordagem de processo
0.3	Relação com a ABNT NBR ISO 9004
0.4	Compatibilidade com outros sistemas de gestão
1	Escopo

Prefácio Nacional

1.1	Generalidades
1.2	Aplicação
2	Referência normativa
3	Termos e definições
4	Sistema de gestão da qualidade
4.1	Requisitos gerais
4.2	Requisitos de documentação
4.2.1	Generalidades
4.2.2	Manual da qualidade
4.2.3	Controle de documentos
4.2.4	Controle de registros
5	Responsabilidades da direção
5.1	Comprometimento da direção
5.2	Foco no cliente
5.3	Política da qualidade
5.4	Planejamento
5.4.1	Objetivos da qualidade
5.4.2	Planejamento do sistema de gestão da qualidade
5.5	Responsabilidade, autoridade e comunicação
5.5.1	Responsabilidade e autoridade
5.5.2	Representante da direção
5.5.3	Comunicação interna
5.6	Análise crítica pela direção
5.6.1	Generalidades
5.6.2	Entradas para a análise crítica
5.6.3	Saídas da análise crítica
6	Gestão de recursos
6.1	Provisão de recursos
6.2	Recursos humanos

6.2.1	Generalidades
6.2.2	Competência, treinamento e conscientização
6.3	Infraestrutura
6.4	Ambiente de trabalho
7	Realização do produto
7.1	Planejamento da realização do produto
7.2	Processos relacionados a clientes
7.2.1	Determinação de requisitos relacionados ao produto
7.2.2	Análise crítica dos requisitos relacionados ao produto
7.2.3	Comunicação com o cliente
7.3	Projeto e desenvolvimento
7.3.1	Planejamento de projeto e desenvolvimento
7.3.2	Entradas de projeto e desenvolvimento
7.3.3	Saídas de projetos e desenvolvimento
7.3.4	Análise crítica de projeto e desenvolvimento
7.3.5	Verificação de projeto e desenvolvimento
7.3.6	Validação de projeto e desenvolvimento
7.3.7	Controle de alterações de projeto e desenvolvimento
7.4	Aquisição
7.4.1	Processo de aquisição
7.4.2	Informações de aquisição
7.4.3	Verificação do produto adquirido
7.5	Produção e prestação de serviço
7.5.1	Controle de produção e prestação de serviço
7.5.2	Validação de processos de produção e prestação de serviço
7.5.3	Identificação e rastreabilidade
7.5.4	Propriedade do cliente
7.5.5	Preservação do produto
7.6	Controle de equipamento de monitoramento e medição

Prefácio Nacional	
8	Medição, análise e melhoria
8.1	Generalidades
8.2	Monitoramento e medição
8.2.1	Satisfação do cliente
8.2.2	Auditoria interna
8.2.3	Monitoramento e medição de processos
8.2.4	Monitoramento e medição de produto
8.3	Controle de produto não conforme
8.4	Análise de dados
8.5	Melhoria
8.5.1	Melhoria contínua
8.5.2	Ação corretiva
8.5.3	Ação preventiva
	Anexo A (informativo) - Correspondência entre a ABNT NBR ISO 9001:2008 e a ABNT NBR ISO 14001:2004
	Anexo B (informativo) - Alterações entre a ABNT NBR ISO 9001:2000 e a ABNT NBR ISO 9001:2008
	Bibliografia

Anexo C – Comparação entre a ISO/IEC 29110-4-1 e o MPS-BR e o CMMI

Tabela C.1 - Formulários e legendas da Análise Comparativa

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados esperados)
	Textos em preto, estilo normal. Identificam práticas específicas explicitamente mapeadas, ou seja, conformes com os objetivos de processos, atividades relacionadas ou produtos de trabalho que representem requisitos mandatórios na norma.	Textos em preto, estilo normal. Identificam resultados esperados explicitamente mapeados, ou seja, conformes com os objetivos de processos, atividades relacionadas ou produtos de trabalho que representem requisitos mandatórios na norma.
(Origem) Objetivos de Processos da ISO 29110	*[Textos em preto, estilo itálico, sublinhado, entre colchetes]*. Identificam práticas específicas mapeadas com tarefas opcionais, ou seja, para efeito de atendimento à norma pode ser evidenciado como sugerem as tarefas opcionais ou de outra forma qualquer, desde que não afete negativamente o alcance dos objetivos dos processos prescritos na ISO/IEC 29110-4-1.	*[Textos em preto, estilo itálico, sublinhado, entre colchetes]*. Identificam resultados esperados mapeados com tarefas opcionais, ou seja, para efeito de atendimento à norma pode ser evidenciado com sugerem as tarefas opcionais ou de outra forma qualquer, desde que não afete negativamente o alcance dos objetivos dos processos prescritos na ISO/IEC 29110-4-1.

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados esperados)
	{Texto em preto, estilo negrito -itálico, entre chaves}.	***{Texto em preto, estilo negrito -itálico, entre chaves}.***
	Identificam práticas específicas não mapeadas com requisitos mandatórios ou opcionais, ou seja, que não são consideradas entre os requisitos – mandatórios ou opcionais – necessários para o alcance dos objetivos dos processos prescritos na ISO/IEC 29110-4-1.	Identificam resultados esperados não mapeados com requisitos mandatórios ou opcionais, ou seja, que não são considerados entre os requisitos – mandatórios ou opcionais – necessários para o alcance dos objetivos dos processos prescritos na ISO/IEC 29110-4-1.

- Processos do ciclo de vida[28]

Tabela C.2 - Correspondência dos Processos Gestão de Projetos (PM) e Implementação do *Software* (SI) estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1 com os Processos relacionados até o nível 3 do CMMI e até o nível C do MPS-BR

ISO/IEC 29110-4-1 Processos Perfil Básico	CMMI Processos até o nível 3	MPS Processos até o nível C
PM Gerência de Projetos	**Processos de Projeto** *[PP – Planejamento de Projeto]* *[PMC – Monitoração e Controle de Projeto]* *[IPM – Gestão Integrada de Projeto]* *[QPM – Gestão Quantitativa de Projeto]* *[REQM – Gestão de Requisitos]* **Processos Organizacionais** *[PPQA – Garantia da Qualidade de Processo e Produto]* *[RSKM – Gestão de Riscos]*	**Processos de Projeto** *[GPR – Gerência de Projetos]* *[GRE – Gerência de Requisitos]* **Processos Organizacionais** *[GQA – Garantia da Qualidade]* *[GRI - Gerência de Riscos]*

28 Classificação baseada nas definições de Grupos de Processo de Ciclo de Vida, ISO/IEC 12207.

ISO/IEC 29110-4-1 Processos Perfil Básico	CMMI Processos até o nível 3	MPS Processos até o nível C
SI Implementação de *Software*	Processos de Implementação de *software* *[RD – Desenvolvimento de Requisitos]* *[PI – Integração de Produto]* *[TS – Solução Técnica]* Processos Organizacionais *[VAL – Validação]* *[VER – Verificação]* *[CM – Gestão de Configuração]*	Processos de Implementação de *software* *[DRE – Desenvolvimento de Requisitos]* *[ITP – Integração do Produto]* *[PCP – Projeto e Construção do Produto]* Processos Organizacionais *[GCO – Gerência de Configuração]* *[VER – Verificação]* *[VAL – Validação]*
Processos Organizacionais Objetivos relacionados a processos organizacionais deverão ser definidos nos perfis intermediário e avançado da série ISO/IEC 29110. Estes objetivos deverão preferencialmente estar alinhados aos requisitos da ISO 9000.	**Processos Organizacionais** ***{MA – Medição e Análise}*** ***{OPF – Foco nos Processos da Organização}*** ***{OPD – Definição dos Processos da Organização}*** ***{OT – Treinamento na Organização}*** ***{DAR – Análise e Tomada de Decisões}***	**Processos Organizacionais** ***{GPP – Gerência de Portfólio de Projetos}*** ***{MED – Medição}*** ***{AMP – Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional}*** ***{DFP – Definição do Processo Organizacional}*** ***{GRH – Gerência de Recursos Humanos}*** ***{GDE – Gerência de Decisão}***

ISO/IEC 29110-4-1 Processos Perfil Básico	CMMI Processos até o nível 3	MPS Processos até o nível C
Processos de Reuso Não há requisitos mandatórios ou opcionais relacionados aos processos de reuso no Perfil Básico da série ISO/IEC 29110; também não há previsão de que sejam definidos nos próximos perfis da série ISO/IEC 29110.	**Processos de Reuso** ***{Não há práticas relacionadas aos processos de reuso no CMMI}***	**Processos de Reuso** ***{GRU – Gerência de Reutilização}*** ***{DRU – Desenvolvimento para Reutilização}***
Processo contratual (Aquisição) Não há requisitos mandatórios ou opcionais relacionados aos processos de Aquisição no Perfil Básico da série ISO/IEC 29110; também não há previsão de que sejam definidos nos próximos perfis da série ISO/IEC 29110.	**Processo contratual (Aquisição)** ***{SAM – Gestão de Contrato com Fornecedores}***	**Processo contratual (Aquisição)** ***{AQU – Aquisição}***

Tabela C.3 - Correspondência dos objetivos do Processo PM (Gestão de Projetos) estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1 com as práticas específicas do CMMI-DEV e os resultados esperados do MPS-BR

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
PM.01. O Plano de Projeto é desenvolvido de acordo com a Declaração de Trabalho e validado com o cliente. As tarefas e os recursos necessários para concluir os trabalhos são dimensionados e estimados.	**Nível 2** PP SP 1.1. Estabelecer uma estrutura analítica de projeto *[(work breakdown structure – WBS)]* de alto nível para estimar o escopo do projeto. PP SP 1.2. Estabelecer e manter estimativas para atributos de produtos de trabalho e de tarefas. *[PP SP 1.3. Definir fases do ciclo de vida do projeto para fins de planejamento]*. *[PP SP 1.4. Estimar custo e esforço do projeto para os produtos de trabalho e tarefas com base no raciocínio utilizado na estimativa]*. *[PP SP 2.1. Estabelecer e manter o orçamento e o cronograma do projeto.]* *[PP SP 2.3. Planejar a gestão de dados do projeto.]*	**Nível G** GPR 1. O escopo do trabalho para o projeto é definido. GPR 2. As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados *[utilizando métodos apropriados]*. GPR 10. Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido ***{com a integração de planos específicos}***. GPR11. A viabilidade de atingir a meta do projeto é explicitamente avaliada *[considerando restrições]* e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados. *[GPR 3. O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos.]* *[GPR 4. (Até o nível F) O esforço e o custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho são estimados com base em dados históricos ou referências técnicas.]*

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
PM.01. O Plano de Projeto é desenvolvido de acordo com a Declaração de Trabalho e validado com o cliente. As tarefas e os recursos necessários para concluir os trabalhos são dimensionados e estimados.	**Nível 2 (continuação)** *[PP SP 2.4. Planejar os recursos para execução do projeto.]* *[PP SP 2.5. Planejar habilidades e conhecimento necessários para a execução do projeto.]* *[PP SP 2.6. Planejar o envolvimento das partes interessadas identificadas.]* *[PP SP 2.7. Estabelecer e manter o plano global do projeto.]* *[PP SP 3.3. Obter o comprometimento das partes interessadas relevantes responsáveis pela execução e apoio à execução do plano.]*	**Nível G (continuação)** *[GPR 5. O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos.]* *[GPR 7. Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo.]* *[GPR 8. (Até o nível F) Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são planejados.]* *[GPR 9. Os dados relevantes do projeto são identificados e planejados quanto à forma de coleta, armazenamento e distribuição. Um mecanismo é estabelecido para acessá-los, incluindo, se pertinente, questões de privacidade e segurança.]*
	Nível 3 ***{IPM SP 1.2. Utilizar os ativos de processo e o repositório de medições da organização para estimar e planejar as atividades do projeto.}*** ***{IPM SP 1.3. Estabelecer e manter o ambiente de trabalho do projeto com base nos padrões de ambiente de trabalho da organização.}*** ***{IPM SP 1.4. Integrar o plano do projeto com os outros planos que afetam o projeto de forma alinhada ao processo definido para o projeto.}***	**Nível E** GPR 4. (A partir do nível E) O planejamento e as estimativas das tarefas do projeto são feitos ***{baseados no repositório de estimativas e no conjunto de ativos de processo organizacional}***. *[GPR 8. (A partir do nível E) Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar os projetos são planejados]* ***{a partir dos ambientes padrão de trabalho da organização}***.

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
PM.02.	**Nível 2**	**Nível G**
O progresso do projeto é monitorado contra o Plano do Projeto e registrado no Registro de Status de Progresso. São feitas correções para remediar os problemas e desvios do Plano quando as metas do projeto não foram alcançadas. O Encerramento do projeto é realizado para obter a aceitação do cliente, documentada no Registro de Aceitação.	PMC SP 1.7. Revisar, *[em marcos selecionados do projeto]*, as realizações e os resultados obtidos. PMC SP 1.6. Revisar periodicamente o progresso, *[o desempenho e as questões críticas do projeto.]* *[PP SP 3.2. Ajustar o plano do projeto para reconciliar os recursos estimados e disponíveis.]* *[PMC SP 1.2. Monitorar os compromissos com relação aos identificados no plano de projeto.]* *[PMC SP 2.1. Identificar e analisar questões críticas e determinar ações corretivas para tratá-las.]* *[PMC SP 2.2 - Implementar ações corretivas para tratar as questões críticas identificadas.]* ***{PMC SP 1.1. Monitorar os valores reais dos parâmetros de planejamento de projeto em relação ao plano de projeto.}*** ***{PMC SP 2.3. Gerenciar ações corretivas até sua conclusão.}***	GPR 15. Os riscos são monitorados em relação ao planejado. GPR 18. Registros de problemas identificados *[e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas]*, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas. GPR 19. Ações para corrigir desvios em relação ao planejado e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão. *[GPR 13. O escopo, as tarefas, as estimativas, o orçamento e o cronograma do projeto são monitorados em relação ao planejado.]* *[GPR 14. Os recursos materiais e humanos bem como os dados relevantes do projeto são monitorados em relação ao planejado.]* *[GPR 16. O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado, monitorado e mantido.]* *[GPR 17. Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento.]*

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
PM.02. O progresso do projeto é monitorado contra o Plano do Projeto e registrado no Registro de Status de Progresso. São feitas correções para remediar os problemas e desvios do Plano quando as metas do projeto não foram alcançadas. O Encerramento do projeto é realizado para obter a aceitação do cliente, documentada no Registro de Aceitação.	**Nível 3** IPM SP 1.5 - Gerenciar o projeto utilizando o plano de projeto, ***{outros planos que afetam o projeto e o processo definido para o projeto}***. *[IPM SP 2.1Gerenciar o envolvimento das partes interessadas relevantes no projeto.]* ***{IPM SP 1.1. Estabelecer e manter o processo definido para o projeto desde o startup até o fim do projeto.}*** ***{IPM SP 2.2. Participar, com as partes interessadas relevantes, da identificação, negociação e acompanhamento de dependências críticas.}*** ***{IPM SP 2.3. Solucionar questões críticas de coordenação com as partes interessadas relevantes.}*** ***{IPM SP 1.6. Estabelecer e manter equipes.}*** ***{IPM SP 1.7. Contribuir com experiências relacionadas aos processos para os ativos de processo da organização.}***	**Nível E** ***{GPR 20. (A partir do nível E) Equipes envolvidas no projeto são estabelecidas e mantidas a partir das regras e diretrizes para estruturação, formação e atuação.}*** ***{GPR 21. (A partir do nível E) Experiências relacionadas aos processos contribuem para os ativos de processo organizacional.}*** ***{GPR 22. (A partir do nível E) Um processo definido para o projeto é estabelecido de acordo com a estratégia para adaptação do processo da organização.}***

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
PM.03. As Solicitações de Mudança são tratadas através de sua recepção e análise. Mudanças nos requisitos de ***software*** são avaliadas quanto ao custo, prazo e impacto técnico.	**Nível 2** REQM SP 1.3. Gerenciar mudanças nos requisitos à medida que evoluem durante o projeto. *[CM SP 2.1. Acompanhar as solicitações de mudança dos itens de configuração.]* *[CM SP 2.2. Controlar mudanças nos itens de configuração.]*	**Nível F** GRE 5. Mudanças nos requisitos são gerenciadas ao longo do projeto. *[GCO 5. Modificações em itens de configuração são controladas.]* *[GCO 6. O armazenamento, o manuseio e a liberação de itens de configuração e baselines são controlados.]*
PM.04. São mantidas reuniões de avaliação com a equipe de trabalho e o cliente. Acordos são registrados e monitorados.	**Nível 2** REQM SP 1.1. Trabalhar com os provedores de requisitos para obter um melhor entendimento do significado dos requisitos. REQM SP 1.2. Obter comprometimento dos participantes do projeto com os requisitos.	**Nível G** *[GPR 12. O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados e o compromisso com ele é obtido e mantido.]* *[GRE 1. O entendimento dos requisitos é obtido junto aos fornecedores de requisitos.]* *[GRE 2. Os requisitos são avaliados com base em critérios objetivos e um comprometimento da equipe técnica com estes requisitos é obtido.]*

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
PM.04.	**Nível 3**	**Nível D.**
São mantidas reuniões de avaliação com a equipe de trabalho e o cliente. Acordos são registrados e monitorados.	*[IPM SP 2.2. Participar, com as partes interessadas relevantes, da identificação, negociação e acompanhamento de dependências críticas.]* *[IPM SP 2.3. Solucionar questões críticas de coordenação com as partes interessadas relevantes.]* RD SP 1.1. Levantar necessidades das partes interessadas, *[suas expectativas, restrições e interfaces para todas as fases do ciclo de vida do produto]*.	DRE 1. As necessidades, *[expectativas e restrições do cliente]*, tanto do produto quanto de suas interfaces, são identificadas.
PM.05.	**Nível 2**	**Nível G**
Riscos são identificados inicialmente e durante a condução do projeto.	PP SP 2.2. Identificar e analisar riscos do projeto.	GPR 6. Os riscos do projeto são identificados *[e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados]*.

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
PM.05.	**Nível 3**	**Nível C**
Riscos são identificados inicialmente e durante a condução do projeto.	SG2 Riscos são identificados e analisados para se determinar sua importância relativa. RSKM SP 2.1. Identificar e documentar os riscos. *[RSKM SP 2.2. Avaliar e categorizar cada risco identificado utilizando as categorias e os parâmetros definidos para riscos, e determinar suas prioridades relativas.]* SG3 Os riscos são tratados e mitigados, quando apropriado, para reduzir impactos negativos na satisfação dos objetivos. RSKM SP 3.2. Monitorar periodicamente o status de cada risco *[e executar o plano de mitigação quando apropriado]*.	GRI 4. Os riscos do projeto são identificados e documentados, *[incluindo seu contexto, condições e possíveis consequências para o projeto e as partes interessadas.]* *[GRI 5. Os riscos são priorizados, estimados e classificados de acordo com as categorias e os parâmetros definidos.]* *[GRI 6. Planos para a mitigação de riscos são desenvolvidos.]* *[GRI 8. Os riscos são avaliados e monitorados para determinar mudanças em sua situação e no progresso das atividades para seu tratamento.]* *[GRI 9. Ações apropriadas são executadas para corrigir ou evitar o impacto do risco]*, ***{baseadas na sua prioridade, probabilidade, consequência ou outros parâmetros definidos}***.

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
PM.05. Riscos são identificados inicialmente e durante a condução do projeto.	**Nível 3 (continuação)**	**Nível C (continuação)**
	[RSKM SP 3.1. Elaborar um plano de mitigação de riscos] ***{conforme a estratégia para gestão de riscos}***.	*[GRI 7. Os riscos são analisados]* ***{e a prioridade de aplicação dos recursos para o monitoramento desses riscos é determinada}***.
	{SG1 A preparação para gestão de riscos é realizada.}	***{GRI 1. O escopo da gerência de riscos é determinado}***
	{RSKM SP 1.3. Estabelecer e manter a estratégia a ser utilizada para gestão de riscos.}	***{GRI 2. As origens e as categorias de riscos são determinadas e os parâmetros usados para analisar riscos, categorizá-los e controlar o esforço da gerência de riscos são definidos.}***
	{RSKM SP 1.1. Determinar as fontes e as categorias de riscos.}	***{GRI 3. As estratégias apropriadas para a gerência de riscos são definidas e implementadas.}***
	{RSKM SP 1.2. Definir os parâmetros utilizados para analisar e categorizar os riscos, e para controlar a atividade de gestão de riscos.}	
	{RSKM SP 1.3. Estabelecer e manter a estratégia a ser utilizada para gestão de riscos.}	

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
PM.06. Uma Estratégia de Controle de Versão de ***software*** é desenvolvida. Itens de Configuração de ***Software*** são identificados, definidos e colocados em ***baseline***. As modificações e liberações dos itens são controladas e disponibilizadas ao Cliente e à Equipe de Trabalho, incluindo o armazenamento, manuseio e entrega dos itens.	**Nível 2** CM SP 1.2. Estabelecer e manter um Sistema de Gestão de Configuração e de Gestão de Mudanças para controlar os produtos de trabalho. CM SP 1.1. Identificar os itens de configuração, componentes e produtos de trabalho relacionados *[a serem colocados sob gestão de configuração]*. CM SP 1.3. Criar ou liberar ***baselines*** para uso interno e para entrega ao cliente. CM SP 2.1. Acompanhar as solicitações de mudança dos itens de configuração. CM SP 2.2. Controlar mudanças nos itens de configuração. *[CM SP 3.1. Estabelecer e manter registros que descrevem os itens de configuração.]* ***{CM SP 3.2. Executar auditorias de configuração para manter a integridade das baselines.}***	**Nível F** GCO 1. Um Sistema de Gerência de Configuração é estabelecido e mantido. GCO 2. Os itens de configuração são identificados *[com base em critérios estabelecidos]*. GCO 3. Os itens de configuração *[sujeitos a um controle formal]* são colocados sob ***baseline***. GCO 5. Modificações em itens de configuração são controladas. GCO 6. O armazenamento, o manuseio e a liberação de itens de configuração e ***baselines*** são controlados. *[GCO 4. A situação dos itens de configuração e das baselines é registrada ao longo do tempo e disponibilizada.]* ***{GCO 7. Auditorias de configuração são realizadas objetivamente para assegurar que as*** *baselines* ***e os itens de configuração estejam íntegros, completos e consistentes.}***

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
PM.07. Garantia de Qualidade de *Software* é realizada para assegurar que os produtos e processos de trabalho cumpram o Plano de Projeto e a Especificação de Requisitos.	**Nível 2**	**Nível F**
	REQM SP 1.5 Garantir que os planos do projeto e os produtos de trabalho continuem alinhados aos requisitos. PPQA SP 1.1. Avaliar *[objetivamente]* os processos selecionados *[em relação às descrições de processo, padrões e procedimentos aplicáveis]*. PPQA SP 1.2. Avaliar *[objetivamente]* os produtos de trabalho selecionados *[com relação à descrição do processo, padrões e procedimentos aplicáveis]*. *[PPQA SP 2.1. Comunicar as questões críticas relativas à qualidade e assegurar a solução de não-conformidades com a equipe e com os gerentes.]* ***{PPQA SP 2.2. Estabelecer e manter registros das atividades de garantia da qualidade.}***	GRE 4. Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas visando identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos. *[GQA 3. Os problemas e as não-conformidades são identificados, registrados e comunicados.]* *[GQA 4. Ações corretivas para as não-conformidades são estabelecidas e acompanhadas até as suas efetivas conclusões. Quando necessário, o escalonamento das ações corretivas para níveis superiores é realizado, de forma a garantir sua solução.]* ***{GQA 1. A aderência dos produtos de trabalho aos padrões, procedimentos e requisitos aplicáveis é avaliada objetivamente, antes dos produtos serem entregues e em marcos predefinidos ao longo do ciclo de vida do projeto.}*** ***{GQA 2. A aderência dos processos executados às descrições de processo, padrões e procedimentos é avaliada objetivamente.}***

- Processo SI – (implementação de *software*)

Tabela C.4 - Correspondência dos objetivos do Processo SI (Implementação de *Software*) estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1 com as práticas específicas do CMMI-DEV e os resultados esperados do MPS-BR

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
SI.01. Tarefas das atividades são realizadas em cumprimento do Plano de Projeto.	-	-
SI.02. Requisitos de *Software* são definidos, analisados quanto à correção e testabilidade, aprovados pelo Cliente, colocados em *baseline* e comunicados.	**Nível 3** *[RD SP 1.2. Transformar as necessidades, expectativas, restrições e interfaces das partes interessadas em requisitos de cliente priorizados.]* *[RD SP 2.1. Estabelecer e manter os requisitos de produto e de componente de produto, com base nos requisitos de cliente.]* *[RD SP 2.2. Alocar os requisitos a cada componente de produto.]* ***{RD SP 3.2. Estabelecer e manter uma definição da funcionalidade e atributos de qualidade requeridos.}***	**Nível D** *[DRE 2. Um conjunto definido de requisitos do cliente é especificado e priorizado a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas.]* *[DRE 3. Um conjunto de requisitos funcionais e não-funcionais, do produto e dos componentes do produto que descrevem a solução do problema a ser resolvido, é definido e mantido a partir dos requisitos do cliente.]* *[DRE 4. Os requisitos funcionais e não-funcionais de cada componente do produto são refinados, elaborados e alocados.]*

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
SI.03. Um projeto de arquitetura e detalhamento é desenvolvido e posto em ***baseline***. Ele descreve os itens de ***software*** e suas interfaces internas e externas. É estabelecida consistência e rastreabilidade aos requisitos de *software*.	**Nível 2** REQM SP 1.4. Manter a rastreabilidade *[bidirecional]* dos requisitos e produtos de trabalho. **Nível 3** *[RD SP 2.3. Identificar requisitos de interface.]* *[RD SP 3.1. Estabelecer e manter conceitos operacionais e cenários associados.]* *[RD SP 3.3. Analisar os requisitos para assegurar que são necessários e suficientes.]* *[RD SP 3.4. Analisar os requisitos]* ***{para balancear as necessidades e as restrições das partes interessadas}***. PCP SP SG2 Os designs do produto ou dos componentes de produto são desenvolvidos. *[PCP SP 2.1. Desenvolver um design para o produto ou componente de produto.]* *[PCP SP 2.3. Projetar as interfaces dos componentes do produto a partir dos critérios estabelecidos e mantidos.]*	**Nível G.** GRE 3. A rastreabilidade *[bidirecional]* entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida. **Nível D** *[DRE 5. Interfaces internas e externas do produto e de cada componente do produto são definidas.]* *[DRE 6. Conceitos operacionais e cenários são desenvolvidos.]* *[DRE 7. Os requisitos são analisados, usando critérios definidos]*, ***{para balancear as necessidades dos interessados com as restrições existentes}***. *[PCP 3. O produto e/ou componente do produto é projetado e documentado.]* *[PCP 4. As interfaces entre os componentes do produto são projetadas com base em critérios predefinidos.]*

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
SI.04. Os componentes de *software* definidos pelo projeto são produzidos. Testes unitários são definidos e realizados para verificar a consistência com os requisitos e com o projeto. É estabelecida rastreabilidade para os requisitos e para o projeto.	**Nível 2** REQM SP 1.4. Manter a rastreabilidade bidirecional dos requisitos e produtos de trabalho.	**Nível G** GRE 3. A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida.
	Nível 3 ***{PCP SG1 Soluções para o produto ou para os componentes de produto são selecionadas entre as soluções alternativas.}*** ***{PCP SP 1.1. Desenvolver soluções alternativas e critérios de seleção.}*** ***{PCP SP 1.2. Selecionar soluções associadas a componentes de produto com base em critérios de seleção.}*** ***{PCP SP 2.4. Avaliar se os componentes do produto devem ser desenvolvidos, comprados ou reusados, com base em critérios estabelecidos.}***	**Nível D** PCP 6. Os componentes do produto são implementados e verificados de acordo com o que foi projetado. ITP 5. Cada componente do produto é verificado, ***{utilizando-se critérios definidos}***, para confirmar que estes estão prontos para a integração. ***{PCP 1. Alternativas de solução e critérios de seleção são desenvolvidos para atender aos requisitos definidos de produto e componentes de produto.}*** ***{PCP 2. Soluções são selecionadas para o produto ou componentes do produto, com base em cenários definidos e em critérios identificados.}*** ***{PCP 5. Uma análise dos componentes do produto é conduzida para decidir sobre sua construção, compra ou reutilização.}***

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
SI.05. *Software* é produzido fazendo a integração dos componentes de *software* e é verificado usando Casos de Teste e Procedimentos Teste. Os resultados são registrados no Relatório de Teste. Os defeitos são corrigidos e é estabelecida consistência e rastreabilidade ao Projeto *Software*.	**Nível 3** SG3 Os componentes do produto e a documentação de suporte associada são implementados a partir dos seus designs. PCP SP 3.1. Implementar os designs dos componentes de produto. PI SP SP 2.1. Revisar as descrições das interfaces visando assegurar cobertura e completude. *[PI SP 1.1. Estabelecer e manter a estratégia de integração do produto.]* *[PI SP SP 1.3. Estabelecer e manter procedimentos e critérios para integração dos componentes do produto.]* *[PI SP SP 1.2. Estabelecer e manter o ambiente necessário para dar suporte à integração dos componentes do produto.]* *[PI SP SP 2.2. Gerenciar as definições, designs e mudanças das interfaces internas e externas entre produtos e componentes do produto.]* PI SG3 Componentes de produto verificados são montados e o produto integrado, verificado e validado, é entregue. PI SP 3.2. Montar os componentes do produto *[de acordo com a estratégia de integração e procedimentos]*. PI SP 3.3. Avaliar os componentes de produto montados *[quanto à compatibilidade de interface]*. *[PI SP SP 3.1. Confirmar, antes da montagem, se cada componente de produto necessário foi identificado corretamente, se comporta-se de acordo com a sua descrição e se as interfaces estão em conformidade com suas descrições.]*	**Nível D** ITP 3. A compatibilidade das interfaces internas e externas dos componentes do produto é assegurada. ITP 4. As definições, o projeto (design) e as mudanças nas interfaces internas e externas são gerenciados para o produto e para os componentes do produto. ITP 5. Cada componente do produto é verificado, ***{utilizando-se critérios definidos}***, *[para confirmar que estes estão prontos para a integração]*. ITP 6. Os componentes do produto são integrados, ***{de acordo com a estratégia determinada e seguindo os procedimentos e critérios para integração}***. ITP 7. Os componentes do produto integrados são avaliados e os resultados da integração são registrados. *[ITP 1. Uma estratégia de integração, consistente com o projeto (design) e com os requisitos do produto, é desenvolvida e mantida para os componentes do produto.]* *[ITP 2. Um ambiente para integração dos componentes do produto é estabelecido e mantido.]* ***{ITP 8. Uma estratégia de teste de regressão é desenvolvida e aplicada para uma nova verificação do produto, caso ocorra uma mudança nos componentes do produto (incluindo requisitos, projeto (design) e códigos associados).}***

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
SI.06. Uma Configuração de *Software*, que atende à Especificação de Requisitos conforme acordado com o Cliente, a qual inclui documentações do usuário, de operação e de manutenção é integrada, colocada em *baseline* e armazenada no Repositório do Projeto. Necessidades de alterações na Configuração do *Software* são detectadas e as devidas Solicitações de Mudança são iniciadas.	**Nível 3** PI SG3 Componentes de produto verificados são montados e o produto integrado, verificado e validado, é entregue. PI SP 3.4. Empacotar o produto ou o componente de produto e entregá-lo ao cliente. PCP SP 2.2. Estabelecer e manter um pacote de dados técnicos. PCP SP 3.2 Elaborar *[e manter]* a documentação para o usuário final.	**Nível D** ITP 9. O produto e a documentação relacionada são preparados e entregues ao cliente. PCP 7. A documentação é identificada, desenvolvida e disponibilizada de acordo com os padrões estabelecidos. *[PCP 8. A documentação é mantida de acordo com os critérios definidos.]*
SI.07. Tarefas de Verificação e Validação de todos os produtos de trabalho necessários são realizadas usando critérios definidos para assegurar a consistência entre produtos de saída e entrada em cada atividade. Defeitos são identificados e corrigidos; Registros são armazenados em Resultados de Verificação / Validação.	**Nível 2** REQM SP 1.5. Garantir que os planos do projeto e os produtos de trabalho continuem alinhados aos requisitos.	**Nível G** GRE 4. Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas, visando identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos.

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
SI.07. Tarefas de Verificação e Validação de todos os produtos de trabalho necessários são realizadas usando critérios definidos para assegurar a consistência entre produtos de saída e entrada em cada atividade. Defeitos são identificados e corrigidos; Registros são armazenados em Resultados de Verificação / Validação.	**Nível 3** RD SP 3.5. Validar os requisitos para assegurar que o produto resultante irá funcionar como pretendido no ambiente do usuário final. VAL SG1 A preparação para a validação é realizada. *[VAL SP 1.2. Estabelecer e manter o ambiente necessário para a validação]*. *[VAL SP 1.3. Estabelecer e manter procedimentos e critérios de validação]*. *[VAL SP 1.1. Selecionar os produtos e componentes de produto a serem validados]* ***{e os métodos de validação a serem utilizados para cada um}***. VAL SG2 O produto ou os componentes de produto são validados para assegurar que são adequados para uso em seus ambientes operacionais pretendidos. VAL SP 2.1. Realizar a validação dos produtos e componentes de produto selecionados. *[VAL SP 2.2. Analisar os resultados das atividades de validação.]*	**Nível D** DRE 8. Os requisitos são validados. VAL 1. Produtos de trabalho a serem validados são identificados. VAL 4. Atividades de validação são executadas *[para garantir que o produto esteja pronto para uso no ambiente operacional pretendido]*. VAL 5. Problemas são identificados e registrados. VAL 6. Resultados de atividades de validação são analisados *[e disponibilizados para as partes interessadas]*. *[VAL 7. Evidências de que os produtos de software desenvolvidos estão prontos para o uso pretendido são fornecidas.]* *[VAL 2. Uma estratégia de validação é desenvolvida e implementada, estabelecendo cronograma, participantes envolvidos]*, ***{métodos para validação e qualquer material a ser utilizado na validação}***. *[VAL 3. Critérios e procedimentos para validação dos produtos de trabalho a serem validados são identificados e um ambiente para validação é estabelecido.]*

ISO/IEC 29110-4-1 (Perfil Básico) Objetivos de Processos	CMMI (Práticas Específicas)	MPS (Resultados Esperados)
SI.07. Tarefas de Verificação e Validação de todos os produtos de trabalho necessários são realizadas usando critérios definidos para assegurar a consistência entre produtos de saída e entrada em cada atividade. Defeitos são identificados e corrigidos; Registros são armazenados em Resultados de Verificação / Validação.	**Nível 3 (continuação)** ***{SG1 A preparação para a verificação é realizada.}*** VER SP 1.1. Selecionar os produtos de trabalho a serem verificados ***[e os métodos de verificação a serem utilizados]***. VER SP 2.1. Preparar-se para a revisão por pares dos produtos de trabalho selecionados. VER SP 1.2. Estabelecer e manter o ambiente necessário para dar suporte à verificação. VER SP 1.3. Estabelecer e manter procedimentos e critérios de verificação para os produtos de trabalho selecionados. SG2 Revisões por pares são realizadas em produtos de trabalho selecionados; SG 3 Produtos de trabalho são verificados em relação aos seus requisitos especificados. VER SP 2.2. Conduzir a revisão por pares nos produtos de trabalho selecionados e identificar as questões críticas resultantes. VER SP 3.1. Realizar a verificação nos produtos de trabalho selecionados. VER SP 3.2. Analisar os resultados de todas as atividades de verificação.	**Nível D (continuação)** VER 1. Produtos de trabalho a serem verificados são identificados. VER 4. Atividades de verificação, incluindo testes ***{e revisões por pares}***, são executadas. VER 5. Defeitos são identificados e registrados. VER 6. Resultados de atividades de verificação são analisados ***[e disponibilizados para as partes interessadas]***. VER 2. Uma estratégia de verificação é desenvolvida e implementada, estabelecendo cronograma, revisores envolvidos, métodos para verificação e qualquer material a ser utilizado na verificação. ***[VER 3. Critérios e procedimentos para verificação dos produtos de trabalho a serem verificados são identificados e um ambiente para verificação é estabelecido.]***

Tabela C.5 - Atributos de Processo (AP) AP 2.1 e AP 2.2 e Resultados de Atributo de Processo (RAP) associados e Objetivo Genérico (GG) e Práticas Genéricas (GP)

Objetivo e Prática Genérica	Atributo de Processo e Resultado de Atributo de Processo
Nível 2	**Nível F**
{GG 2 O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.}	*{AP 2.1 O processo é gerenciado.}*
{GP 2.1 Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo.}	*{RAP 2 Existe uma política organizacional estabelecida e mantida para o processo.}*
{GP 2.2 Estabelecer e manter o plano para a execução do processo.}	*{RAP 3 A execução do processo é planejada.}*
{GP 2.3 Fornecer os recursos adequados para a execução do processo, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.}	*{RAP 4 (A partir do nível F) Medidas são planejadas e coletadas para monitoração da execução do processo e ajustes são realizados.}*
{GP 2.4 Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.}	*{RAP 5 As informações e os recursos necessários para a execução do processo são identificados e disponibilizados.}*
{GP 2.5 Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo conforme necessário.}	*{RAP 6 (Até o nível F) As responsabilidades e a autoridade para executar o processo são definidas, atribuídas e comunicadas.}*
{GP 2.6 Colocar produtos de trabalho selecionados do processo sob níveis apropriados de controle.}	*{RAP 6 (A partir do nível E) Os papéis requeridos, responsabilidades e autoridade para execução do processo definido são atribuídos e comunicados.}*
{GP 2.7 Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo conforme planejado.}	*{RAP 7 As pessoas que executam o processo são competentes em termos de formação, treinamento e experiência.}*
{GP 2.8 Monitorar e controlar o processo em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.}	*{RAP 8 A comunicação entre as partes interessadas no processo é planejada e executada de forma a garantir o seu envolvimento.}*
{GP 2.9 Avaliar objetivamente a aderência do processo e produtos de trabalho selecionados em relação à descrição dos processos, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.}	*{RAP 9(Até o nível F) Os resultados do processo são revistos com a gerência de alto nível para fornecer visibilidade sobre a sua situação na organização.}*
{GP 2.10 Revisar as atividades, o status e os resultados do processo com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.}	*{RAP 9. (A partir do nível E) Métodos adequados para monitorar a eficácia e adequação do processo são determinados e os resultados do processo são revistos com a gerência de alto nível para fornecer visibilidade sobre a sua situação na organização.}*
	{RAP 10 (A partir do nível F) A aderência dos processos executados às descrições de processo, padrões e procedimentos é avaliada objetivamente e são tratadas as não conformidades.}
	{AP 2.2 - Os produtos de trabalho do processo são gerenciados}

Objetivo e Prática Genérica	Atributo de Processo e Resultado de Atributo de Processo
	{RAP 11 Os requisitos dos produtos de trabalho do processo são identificados.}
	{RAP 12 Requisitos para documentação e controle dos produtos de trabalho são estabelecidos.}
	{RAP 13 Os produtos de trabalho são colocados em níveis apropriados de controle.}
	{RAP 14 Os produtos de trabalho são avaliados objetivamente com relação aos padrões, procedimentos e requisitos aplicáveis e são tratadas as não conformidades.}
Nível 3	**Nível E**
{GG3 O processo é institucionalizado como um processo definido.}	*{AP 3.1 O processo é definido.}*
{OPD SP 1.1 Estabelecer e manter o conjunto de processos padrão da organização.}	*{RAP 15 Um processo padrão é descrito, incluindo diretrizes para sua adaptação.}*
{OPD SP 1.3 Estabelecer e manter os critérios e as diretrizes para adaptação do conjunto de processos padrão da organização.}	*{RAP 16 A sequência e interação do processo padrão com outros processos são determinadas.}*
{OPD SP 1.6 Estabelecer e manter padrões de ambiente de trabalho.}	*{RAP 17 Os papéis e competências requeridos para executar o processo são identificados como parte do processo padrão.}*
{GP 3.2 Coletar experiências relacionadas ao processo, derivadas do planejamento e da execução do processo, para dar suporte ao uso futuro e à melhoria dos processos e ativos de processo da organização.}	*{RAP 18 A infraestrutura e o ambiente de trabalho requeridos para executar o processo são identificados como parte do processo padrão.}*
{GP 3.1 Estabelecer e manter a descrição de um processo definido.}	*{AP 3.2 O processo está implementado}*
	{RAP 19 Um processo definido é implementado baseado nas diretrizes para seleção e/ou adaptação do processo padrão.}
	{RAP 20 A infraestrutura e o ambiente de trabalho requeridos para executar o processo definido são disponibilizados, gerenciados e mantidos.}
	{RAP 21 Dados apropriados são coletados e analisados, constituindo uma base para o entendimento do comportamento do processo, para demonstrar a adequação e a eficácia do processo, e avaliar onde pode ser feita a melhoria contínua do processo.}

0800 570 0800 / sebrae.com.br