

GUIA DE IMPLEMENTAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARES* PARA PEQUENAS ORGANIZAÇÕES



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

SÉRIE ABNT NBR ISO/IEC 29110

FICHA CATALOGRÁFICA

Documento elaborado no âmbito do Convênio ABNT/SEBRAE, destinado às micro e pequenas empresas.

A849g

Associação Brasileira de Normas Técnicas

Guia de implementação: Desenvolvimento de softwares para pequenas organizações [recurso eletrônico] / Associação Brasileira de Normas Técnicas, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. – Rio de Janeiro: ABNT; SEBRAE, 2012. 69 p.: il.color.

Modo de acesso:

<http://portalmppe.abnt.org.br/bibliotecadearquivos/>.

ISBN 978-85-07-03956-3.

1. Engenharia de software. 2. Normalização técnica

I. Título. II. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

CDU:006:004.41(083)

Copyright© 2012. Associação Brasileira de Normas Técnicas

Copyright© 2012. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

Conteudista técnica: Gisele Villas Boas

SEBRAE

Roberto Simões
Presidente do Conselho Deliberativo Nacional

Luiz Eduardo Pereira Barretto Filho
Diretor-Presidente do Sebrae Nacional

José Cláudio dos Santos
Diretor de Administração e Finanças do Sebrae Nacional

Carlos Alberto dos Santos
Diretor Técnico do Sebrae Nacional

Enio Duarte Pinto
Gerente da Unidade de Acesso à Inovação e Tecnologia

Gláucia Zoldan
Gerente Adjunta da Unidade de Acesso à Inovação e Tecnologia

EQUIPE TÉCNICA

Maria de Lourdes da Silva
Analista técnica
Gestora do Convênio ABNT/SEBRAE

Hulda Oliveira Giesbrecht
Analista Técnica
Gestora da ação de desenvolvimento dos Guias de Implantação de Normas

ABNT

Pedro Buzatto Costa
Presidente do Conselho Deliberativo

Walter Luiz Lapietra
Vice-Presidente do Conselho Deliberativo

Ricardo Rodrigues Fragoso
Diretor Geral

Carlos Santos Amorim Junior
Diretor de Relações Externas

Eugenio Guilherme Tolstoy De Simone
Diretor Técnico

Odilão Baptista Teixeira
Diretor Adjunto de Negócios

EQUIPE TÉCNICA

Janaina da Silva Mendonça
Gerente de Editoração e Acervo
Coordenação geral

Marcia Cristina de Oliveira
Gerente de Planejamento e Projetos
Apoio técnico

Anderson Correia Soares
Assistente Técnico da Gerência de Editoração e Acervo
Apoio técnico

SUMÁRIO

Introdução	7
Objetivos	10
 Parte I - Contexto de aplicação e estrutura da série ISO/IEC 29110	12
1. O contexto de aplicação da série ISO/IEC 29110	12
1.1 A indústria de <i>software</i>	12
1.2 A crise do <i>software</i> continua?	13
1.3 A qualidade do produto pela qualidade do processo	16
2. VSE (<i>VERY SMALL ENTITIES</i>) e a série ISO/IEC 29110	17
2.1 VSE (<i>VERY SMALL ENTITIES</i>)	17
2.2 ISO/IEC 29110: uma série de normas e guias para pequenas organizações..	17
3. Grupo de perfil genérico.....	18
3.1 Os perfis do grupo de perfil genérico.....	19
3.2 Estrutura básica da série e seus perfis	19
3.3 Os documentos da série	20
3.3.1. Netcenters e pacotes de implementação (deployment packages - dp).....	23
 Parte II - implementação do perfil básico para melhorar o processo de desenvolvimento de software	24
4. Melhorando um processo de desenvolvimento de software.....	24
5. Implementando o perfil básico - ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1	26
5.1 Os processos do perfil básico	27
5.2 Os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 29110	28
5.3 Os cuidados na hora de decidir melhorar os processos.....	33
6. Metodologia para implementação do perfil básico.....	36
6.1 FASE 1 – DIAGNÓSTICO	37
6.1.1 Identificação das características iniciais.....	37
6.1.2 Realização do diagnóstico inicial.....	38



GUIA DE IMPLEMENTAÇÃO

SUMÁRIO

GUIA DE IMPLEMENTAÇÃO

6.2 FASE 2 – PREPARAÇÃO	39
6.2.1 Planejamento do projeto de implementação	39
6.2.2 Identificação e análise de riscos	40
6.2.3 Comprometimento e comunicação	41
6.2.4 Capacitação da equipe	41
6.3 FASE 3 –EXECUÇÃO	43
6.3.1 Implementação de melhoria de processos	43
6.3.2 Desenvolvimento dos projetos: o processo produtivo	49
a) planejando o projeto	51
b) execução do plano de projeto	53
c) avaliação e controle de projeto	54
d) encerramento do projeto	55
e) iniciação da implementação do software	55
f) análise dos requisitos do software	56
g) projeto de arquitetura e detalhamento do software	57
h) construção do software	59
i) integração e testes do software	60
j) entrega do produto	61
6.3.3 Acompanhamento da aderência dos projetos aos processos	62
6.3.4 Identificação das não conformidades e oportunidades de melhoria	62
6.4 FASE 4 – MELHORIA	63
6.4.1 Realização de auditorias (internas e externas)	63
6.4.2 Tratamento das não conformidades	63

ANEXOS

ANEXO A	64
ANEXO B	67
ANEXO C	70

REFERÊNCIAS	75
-------------------	----



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução do mercado 2004 - 2010 (total).....	12
Figura 2 - Evolução do mercado 2004 - 2010 (por setor)	13
Figura 3 - Camadas da Engenharia de <i>Software</i>	14
Figura 4 - A evolução do <i>software</i>	15
Figura 5 - Relacionamento entre os elementos de perfil e os grupos de perfis.....	18
Figura 6 - Estrutura da série ISO/IEC 29110.....	19
Figura 7 - Agrupamento dos documentos da série, por aplicação	20
Figura 8 - Interação entre os processos do perfil básico.....	27
Figura 9 - Elementos dos processos da ABNT NBR ISO/IEC 29110.....	28
Figura 10 - Lógica de implementação do perfil básico da série ISO/IEC 29110.....	32
Figura 11 - Aplicação do ciclo PDCA na implementação de melhoria de processos.....	33
Figura 12 - Modelo para implementação de melhoria de processos	36
Figura 13 - Modelo cascata	44
Figura 14 - Modelo de prototipagem (adaptado de Pressman, 2010).....	45
Figura 15 - Modelo incremental (adaptado de Pressman, 2010)	46
Figura 16 - Processo unificado (adaptado de Pressman, 2010)	47
Figura 17 - Ciclo de processo baseado no método SCRUM	47
Figura 18 - Processo <i>Extreme Programming</i> (Adaptado de Pressman, 2010).....	48
Figura 19 - Inter-relacionamentos no contexto de uma VSE	50
Figura 20 - Elementos de um perfil internacional normalizado.....	65

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Grupos de perfis e perfis	18
Tabela 2 - Documentos normativos.....	21
Tabela 3 - Série ISO/IEC 29110, suas partes, categorias e públicos-alvo.....	22
Tabela 4 - Requisitos obrigatórios do perfil básico – Processo PM.....	30
Tabela 5 - Requisitos obrigatórios do perfil básico – Processo SI	31
Tabela 6 - Exemplo de conteúdo de um pacote de implementação.....	69

INTRODUÇÃO

“A história tem indicado que modelos convencionais [de processos de desenvolvimento de software] têm trazido certa dose de estrutura útil para o trabalho de engenharia de software e têm fornecido um roteiro razoavelmente efetivo para as equipes de desenvolvimento. No entanto, o trabalho de engenharia de software e o produto que ele produz permanecem no ‘limite do caos.’”

Nogueira, J., Jones, C. e Luqi

Garantir a qualidade do que é produzido é sabidamente um fator crítico de sucesso no negócio das pequenas empresas. Mais que isso, é necessário ter padrões de qualidade equiparáveis aos padrões internacionais. A série ISO/IEC 29110 é um instrumento que pode propiciar às micro e pequenas empresas (MPE) desenvolvedoras de produtos e serviços de *software* ter um processo produtivo de maior qualidade e, com isso, aumentar a satisfação dos seus clientes, sua competitividade e sua capacidade de acessar novos mercados.

Segundo pesquisa apresentada pelo Observatório SOFTEX, das quase 70 mil empresas que compõem a Indústria Brasileira de *Software* e Serviços de TI (IBSS), 97,3% são classificadas como MPE com até 19 pessoas em sua força de trabalho. Por outro lado, para o contexto de TI, alguns estudos e pesquisas, entre eles o relatório apresentado em 2005 pela *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)*, indicam que a maioria das Normas Internacionais e modelos de referência não contempla as necessidades das pequenas organizações. Questionadas sobre o tema, as MPE relataram dificuldades no alinhamento entre as normas e seus objetivos de negócio e disseram, ainda, apesar de reconhecerem a importância do uso de normas, não enxergar justificativa para aplicação dessas em suas práticas empresariais. Para as pequenas empresas, que em sua maioria convive com restrições financeiras relevantes, além da complexidade, outros fatores também colaboram para a não adoção das normas, entre eles: falta de recursos (financeiros e humanos), alto custo e longa duração para os projetos de implantação de melhoria de processos baseados em normas e modelos.

Com o objetivo de dirimir estas dificuldades e propiciar ao contexto específico das micro e pequenas empresas a possibilidade de serem reconhecidas como produtoras de *software* de alta qualidade em seus domínios, tanto em seus mercados internos quanto no mercado internacional, foi desenvolvida a série de normas técnicas ISO/IEC 29110, no âmbito do ISO/IEC JTC1 (*Joint Technical Committee 1* – Comitê conjunto da ISO e da IEC para a tecnologia da informação). A ISO é a Organização Internacional de Normalização (*International Organization for Standardization*) e a IEC é a Comissão Eletrotécnica Internacional (*International Electrotechnical Commission*), o organismo internacional para a área eletroeletrônica. Estes organismos internacionais de normalização estão organizados em Comitês Técnicos e constituíram alguns Comitês conjuntos, sendo o JTC 1 um deles. Estes Comitês Técnicos são organizados em Subcomitês, que tratam da normalização de áreas ou temas específicos. Os trabalhos técnicos são desenvolvidos em Grupos de Trabalho, os WG (*working groups*), que se subordinam aos Subcomitês ou ao próprio Comitê.

Um dos Subcomitês do JTC 1 é o SC7 – *Software and Systems Engineering* (Subcomitê de Engenharia de *Software* e Sistemas), e é no âmbito do SC7 que está constituído o WG 24, res-





responsável pelo desenvolvimento das normas de engenharia de *software* para micro e pequenas organizações. Desde a criação do WG 24, em 2005, era consenso e prioritário que as normas e guias produzidos pudessem ser usados por uma VSE (*Very Small Entity*) para, de fato, ajudá-las a evoluir seu processo produtivo como um ato de melhoria contínua que, por consequência, resultasse no aumento da garantia de qualidade de seus produtos e serviços. Pretende-se, aliás, que as normas da série ISO/IEC 29110 sejam utilizadas para certificação de maneira a propiciar ao mercado um instrumento concreto e confiável para promover o uso do *software* produzido pelas VSE. O fato de se tratar de uma Norma Internacional pode, de fato, contribuir para facilitar o acesso das MPE ao mercado, tanto no âmbito nacional quanto no âmbito internacional.

O WG24, que tem o Brasil como um dos países participantes, tem em seu escopo:

- i. desenvolver normas acessíveis às VSE (*Very Small Entities*);
- ii. prover documentação que exija um mínimo de adaptação;
- iii. prover documentação harmonizada com as normas existentes, considerando: processos padronizados, produtos de trabalho e entregáveis, avaliação e qualidade, modelagem e ferramentas.

Em uma de suas primeiras atividades, o WG24 realizou um levantamento com as VSE de vários países, com o intuito de identificar uma série de características que afetam o conteúdo, a natureza e a extensão de suas atividades. Estão entre elas:

- dedicação principal no projeto (design) e/ou codificação do *software* de pequeno porte;
- falta de experiência significativa no desenvolvimento de grandes projetos e, por consequência, dificuldades em atrair clientes entre as grandes empresas (ou mesmo que os atraiam estão sempre na iminência de perdê-los);
- muitas vezes, boa parte do pessoal envolvido com a implementação de *software* é relativamente inexperiente;
- o foco dos projetos é direcionado para a codificação e falta disciplina nas tarefas de desenvolvimento como um todo;
- faltam ativos de processo;
- acesso limitado a empréstimos e investimentos;
- visão de curto prazo, cerca de seis meses, de modo que os benefícios de longo prazo da adoção de um ciclo de vida sólido e disciplinado acabam sendo relegados;
- falta de credibilidade por não possuir credenciais (certificações, selos etc.) ou referências importantes de clientes anteriores;
- imposição por parte do cliente do seu próprio processo de desenvolvimento.

Dadas as características anteriores, a pesquisa coletou dados sobre o problema de adoção de normas e apontou algumas importantes conclusões. Entre elas:

- as características das VSE recomendam o uso de ciclos de vida leves e bem focados na sua atuação;
- contextos específicos de negócio requerem processos compatíveis com eles;
- a disponibilidade de recursos e infraestrutura é significativamente diferente entre uma

VSE que possua, por exemplo, até 10 colaboradores em sua força de trabalho e um departamento de TI em uma organização maior, com o mesmo número de colaboradores;

- as VSE estão limitadas tanto em tempo disponível como em recursos, o que as impede de investir na adoção de normas que lhes tragam benefícios;
- a obtenção de um reconhecimento ou certificação por avaliação formal feita por um organismo acreditado é um importante benefício para as VSE.

Visando contemplar as características e conclusões anteriores, foi iniciado, em 2006, o desenvolvimento da série ISO/IEC 29110, tomando por base um subconjunto das normas ISO/IEC relevantes para o contexto das pequenas empresas de TIC e para o desenvolvimento dos perfis e guias de implementação que possibilitam a essas empresas a adoção de uma Norma Internacional e a obtenção de uma certificação que possa traduzir para o mercado a qualidade de seu processo produtivo.

A Comissão de Estudo da ABNT de Engenharia de *Software* e Sistemas - Perfis de Ciclo de Vida para Micro-Organizações (CE-21:007.24) espelha os trabalhos do WG24 no Brasil. Em fevereiro de 2012, a ABNT publicou três partes da série Engenharia de *software* – Perfis de ciclo de vida para micro-organizações (VSE):

- a Parte 2, ABNT NBR ISO/IEC 29110-2:2012, que estabelece a estrutura e taxonomia da série;
- a Parte 4-1, ABNT NBR ISO/IEC 29110 4 1:2012, que apresenta as especificações de perfil para o Grupo Perfil Genérico; e
- a parte 5-1-2, ABNT ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012, um guia de engenharia e gestão para projetos de desenvolvimento de *software*.

Cada uma dessas partes é apresentada de forma mais detalhada na primeira parte deste Guia. A parte 4-1 é foco deste guia e foi desenvolvida para descrever os elementos mínimos necessários para que uma VSE desenvolvedora de *software* construa produtos e serviços de *software* mais confiáveis, previamente definidos, com um menor número de erros, no menor prazo possível e dentro dos custos planejados. A parte 4-1, ABNT NBR ISO/IEC 29110 4-1:2012, compõe a série ISO/IEC 29110.





OBJETIVOS

Este Guia tem dois objetivos específicos. O primeiro é apresentar um entendimento global e consolidado quanto ao conjunto de documentos da série ISO/IEC 29110 – Engenharia de *Software* – Perfis de Ciclo de Vida para VSE (*Very Small Entities*). O segundo objetivo deste Guia é orientar as VSE ou pequenas entidades desenvolvedoras de *software* sobre como implementar um projeto de melhoria dos processos de Gestão de Projetos e Implementação de *Software*, atendendo aos requisitos descritos na ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1:2012. Deste modo, este Guia não deve substituir nenhuma das partes da série ISO/IEC 29110, mas sim ser usado em conjunto com elas.

Para melhor alcançar os objetivos pretendidos, o corpo principal deste Guia foi dividido em duas partes.

A primeira parte, “**Parte I - Contexto de aplicação e estrutura da série ISO/IEC 29110**”, apresenta a contextualização da indústria de *software*, a definição de alguns conceitos que serviram de base para o desenvolvimento dos documentos da série ISO/IEC 29110 e as características que indicam que uma organização pode ser classificada como uma VSE. Ainda nesta parte são apresentadas a estrutura lógica da série e a descrição sumária de cada uma de suas partes.

A segunda parte deste Guia, “**Parte II – Implementando o perfil básico da série ISO/IEC 29110**”, propõe um método de implementação dos processos de Gestão de projetos e implementação de *software* e apresenta algumas discussões entre o estado da arte e a comunidade de prática e suas inter-relações com os processos preconizados na ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1:2012 e seus requisitos mandatórios e opcionais.

Sabe-se que o processo de produção de *software* está sujeito aos impactos causados pela evolução quase contínua das ferramentas e metodologias que apoiam a sua execução. Portanto, é importante destacar que o método de implementação proposto neste Guia, assim como as orientações práticas nele contidas, não têm a pretensão de ser a única ou a mais apropriada abordagem para atender aos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1:2012.

Uma VSE, ao usar este Guia, deve fazê-lo em conjunto com os outros documentos da série ISO/IEC 29110 e, principalmente, deve observar as informações inerentes ao seu próprio contexto. Peculiaridades contratuais com os clientes, critérios estratégicos da organização ou dos projetos, níveis de conhecimento da equipe, comprometimento das partes interessadas e tecnologias disponíveis são alguns exemplos de fatores que devem ser considerados.

Espera-se que a aplicação deste Guia em conjunto com os documentos da série ISO/IEC 29110 possibilite que os gestores de pequenas empresas desenvolvedoras de *software* respondam positivamente as seguintes perguntas:

- Sei o que está sendo feito e por quê?
- Posso garantir que cada membro da minha equipe tem o mesmo entendimento do que está sendo feito?
- Tenho controle sobre a integração do que dois ou mais desenvolvedores produzem?
- Posso desenvolver um produto dentro do prazo e do orçamento estabelecidos?
- Posso garantir que o *software* produzido, tecnicamente, faz o que deveria fazer?

- Posso garantir que o *software* produzido faz o que o cliente quer que ele faça?
- Quando as mudanças ocorrem – e sei que elas ocorrem – estou preparado para conhecer os seus impactos e para incorporá-las ao trabalho da forma adequada?
- Sei o ponto exato em que o meu projeto de desenvolvimento é encerrado e passa a ser um projeto de manutenção de produto?
- Estou pronto para um aumento de demanda de clientes e produtos?

Respostas positivas às perguntas anteriores podem aumentar a segurança do atendimento aos requisitos dos clientes, a conformidade dos processos aos requisitos da norma e a construção mais rápida de produtos e serviços cada vez melhores.

Deste modo, além de proporcionar uma certificação que pode ter reconhecimento internacional e facilitar o acesso ao mercado externo, a adoção da série ISO/IEC 29110 por uma VSE pode propiciar outros benefícios, como, por exemplo, o estabelecimento de processos internos de gestão e implementação de *software* adequados ao seu contexto, aumento da confiança e satisfação dos clientes, maior qualidade do produto ou serviço de *software*, aumento de patrocínio para a melhoria de processos e diminuição dos riscos de desenvolvimento.

É esperado, portanto, que a adoção da série ISO/IEC 29110 favoreça o crescimento das MPE desenvolvedoras de produtos e serviços de *software*, o fortalecimento econômico da indústria de TIC e, por consequência, do País.





PARTE I - CONTEXTO DE APLICAÇÃO E ESTRUTURA DA SÉRIE ISO/IEC 29110

“Na sociedade moderna, o papel da engenharia [de software] é fornecer sistemas e produtos que melhoram os aspectos da vida humana, tornando assim a vida mais fácil, mais segura e mais agradável.”

Richard Farley e Mary Willshire

1. O CONTEXTO DE APLICAÇÃO DA SÉRIE ISO/IEC 29110

1.1 A indústria de software

O fenômeno do avanço tecnológico ciclicamente revoluciona a humanidade e, nas últimas décadas, tem-se acelerado e apresentado um crescimento vertiginoso. Com ele vem a reboque o crescimento também significativo da indústria de *software* que, praticamente inexistente na década de 70, hoje movimenta um mercado mundial de U\$ 884,5 bilhões de dólares.

Mais de 8.500 empresas exploram atualmente o mercado de *software* no Brasil, que assumiu, em 2011, a 10ª posição mundial no *ranking* de *software* e serviços, alcançando um patamar de U\$ 21,4 bilhões de dólares. Desse total de empresas atuantes no mercado brasileiro de *software*, 94% são classificadas como micro e pequenas empresas (MPE). A figura 1 apresenta os indicadores de mercado e a evolução do setor de *software* e serviço no país que, excluindo-se o baixo resultado de 2009, vem refletindo taxas de crescimento superiores a 20% ao ano.

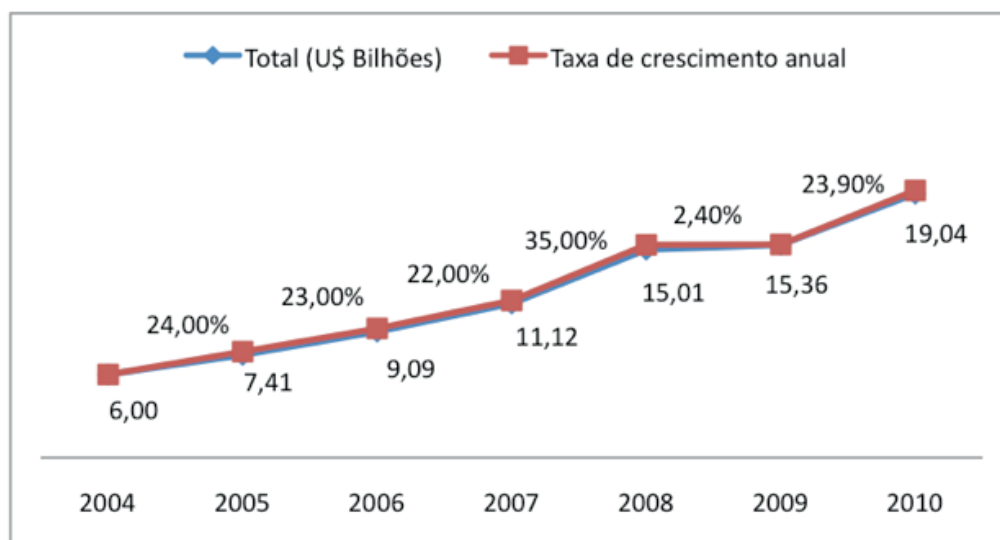


Figura 1 - Evolução do mercado 2004 - 2010 (total)

No subsetor específico de *software*, o Brasil produziu, em 1990, cerca de U\$ 230 milhões de dólares, ficando em sexto lugar no mercado mundial de computadores e serviços de informática.

Daquela época até os dias atuais, a produção de *software* tem estado cada dia mais presente nos produtos e serviços que consumimos. Nas transações bancárias pessoais que fazemos no nosso dia a dia, no uso dos sistemas administrativos implantados nas nossas empresas, nos aparelhos móveis que usamos para simples comunicações telefônicas ou para acessar as redes sociais que nos ligam a amigos, quer estejam próximos quer estejam do outro lado do mundo, e em outras tantas ações que realizamos, estão lá presentes produtos e serviços produzidos pela indústria de TIC.

A figura 2 traz indicadores que apresentam a evolução do mercado de *software* e serviços de forma segmentada. Nela é possível observar que a participação específica do desenvolvimento e produção de *software* (programas de computador *standard* e sob encomenda) movimentou, em 2010, U\$ 5,51 bilhões de dólares, alcançando um percentual de 35% de participação no mercado nacional e enfatizando a tendência de crescimento apontada desde 2004.

A demanda por novos produtos e serviços da indústria de TIC é grande e tende a aumentar ainda mais. A expectativa é que este crescimento exponencial continue por um bom tempo, proporcionando àquela indústria o surgimento de novos mercados relacionados e novas empresas propondo-se a atendê-los.

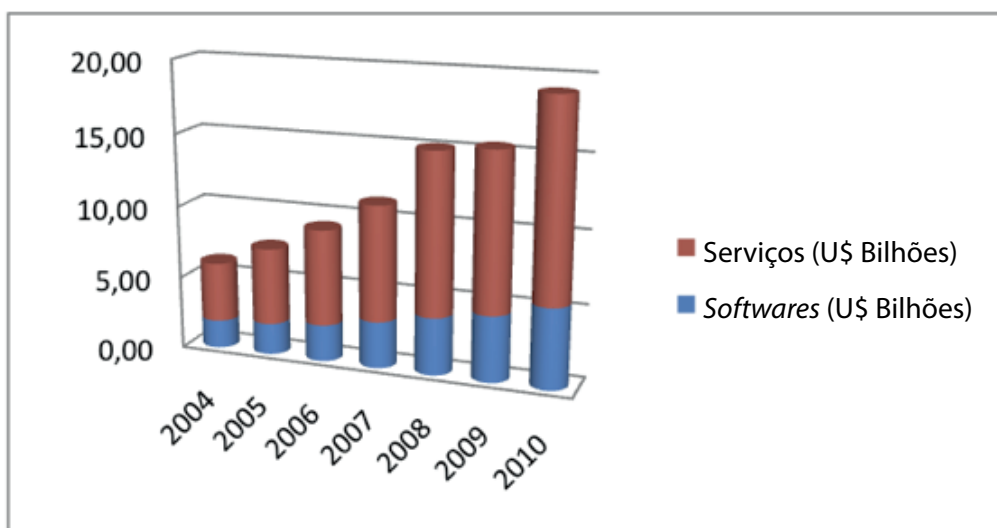


Figura 2 - Evolução do mercado 2004 - 2010 (por setor)

1.2 A crise do *software* continua?

A evolução tecnológica provocou verdadeiras revoluções no processo produtivo de algumas indústrias, como, por exemplo, nas comunicações e na medicina, entretanto, não alcança resultados de tão grande destaque quando se trata de uma das indústrias na qual ela própria é protagonista: a indústria de *software*.

Nos idos dos anos 60, quando a frase "*the software crisis*" foi pronunciada pela primeira vez, o processo de criação, construção e manutenção de *software* era considerado uma arte. Problemas como baixa qualidade, requisitos não atendidos e estouro de prazo e custo eram atribuídos à desestruturação de seus desenvolvedores, que não seguiam padrões nem regras de implementação. Os projetos de desenvolvimento de *software* apresentavam, naquela ocasião, uma grande dificuldade na sua gestão e manutenção. E isto acontecia em uma época em que a indústria de *hardware* corria a pleno vapor e demandava

sistemas cada vez mais complexos, seguros e eficientes. Chega-se então à conclusão de que as causas da crise do *software* estavam ligadas à complexidade do seu processo de desenvolvimento e à relativa imaturidade da engenharia de *software* como profissão.

Este panorama marca o início da Engenharia de *Software*, que nasceu como disciplina, com a finalidade de auxiliar a indústria para que a construção do *software* ocorresse de forma mais adequada. Em 1982, o *software* já ultrapassava o hardware como chave para o sucesso de muitos sistemas baseados em computador. *Roger Pressman*, puxando uma corrente de outros grandes autores da área, define e apresenta conceitos que esclarecem por que a criação, construção e manutenção de *software* deveriam deixar de ser considerados “arte” e passar a ser enxergados como “Ciência”.

Friedrich Ludwig Bauer definiu Engenharia de *Software* como a criação e a utilização de sólidos princípios de engenharia, a fim de obter *software* de maneira econômica, que seja confiável e que trabalhe de forma eficiente em máquinas reais. Teríamos, em vez do artista movido pela inspiração e talento, engenheiros orientados por métodos e guias.

A Engenharia de *Software* é apresentada por *Pressman* como uma tecnologia em camadas. Na figura 3 vemos que qualquer abordagem de engenharia deve ser apoiada em um compromisso organizacional com a qualidade. A camada de processo é o alicerce da engenharia de *software*. É ela que irá manter unidas as camadas de métodos e ferramentas, de modo a permitir um desenvolvimento de *software* racional.

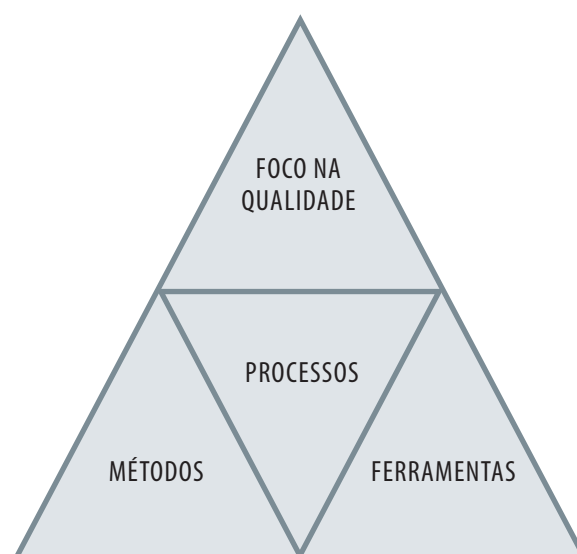


Figura 3 - Camadas da engenharia de *software* (Adaptado de Roger Pressman, 6ª edição)

Talvez um dos grandes desafios da Engenharia de *Software* seja, ainda, alinhar esta expectativa de utilização dos tais princípios sólidos de engenharia, conforme dito por Bauer, com as necessidades que emergem e exigem que o desenvolvimento de *software* reinvente-se e renove-se em ciclos muito curtos para atender às demandas da evolução tecnológica e, ao mesmo tempo, às necessidades de mercado.

A figura 4 mostra a evolução do *software* e destaca os principais aspectos em cada uma de suas eras.



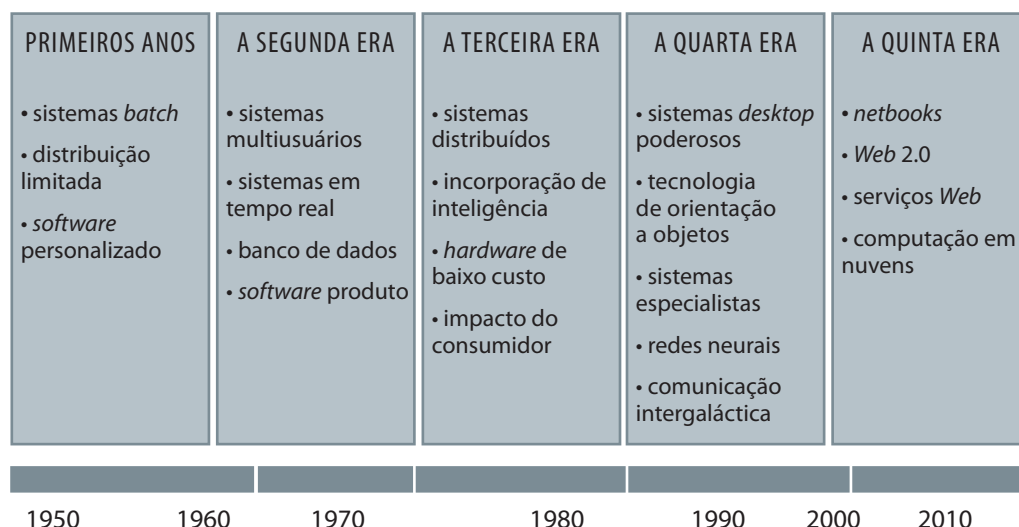


Figura 4 - A evolução do *software*

Atualmente falamos de internet, de computação em nuvem, de desenvolvimento distribuído e de engenharia de componentes, entre outras coisas. Além disso, temos normas que definem diretrizes e requisitos sobre “o que” deve ser feito em centenas de especialidades diferentes. Como as normas essencialmente não descrevem o “como”, para cumprir esta tarefa existem outras tantas dezenas de guias, padrões, modelos de referência, metodologias e boas práticas que buscam entregar às empresas o caminho do sucesso para a melhoria contínua e o alcance da alta maturidade no desenvolvimento de *software*. Contudo, os bons resultados preconizados por esses instrumentos não são, ainda, uma realidade relevante para a indústria brasileira de *software*. Passadas mais de cinco décadas da “crise do *software*”, continuamos com alguns dos mesmos problemas identificados naquela época. Entre eles estão:

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-los de maneira que satisfaça as necessidades (requisitos) dos seus clientes.

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 não atendem às necessidades do cliente ou atendem às necessidades que não foram solicitadas originalmente.

Requisitos mal definidos - os requisitos frequentemente não são especificados e, quando o são, ou não estão completos ou apresentam contradições. A garantia de qualidade neste cenário é uma tarefa de “tentativa e sorte”.

Alto custo para manutenção – o que foi produzido não foi bem especificado e tampouco bem documentado; a manutenção corretiva - quando ocorrem erros ou falhas – é difícil de ser identificada. Normalmente isto acontece já em fase de implementação, onde se tem que contabilizar não só o custo do retrabalho, como também 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.



Parte dos problemas apontados anteriormente pode ser atribuída, ainda, à gestão deficiente ou inadequada dos projetos. Para se obter sucesso no desenvolvimento de *software*, é necessário, além de competência da equipe técnica, uma visão gerencial competente.

Em uma indústria cuja base é formada por mais de 90% de MPE, vale destacar que pequenas empresas de desenvolvimento não podem se dar ao direito de não ter qualidade. Isto significa dizer que elas não devem gastar os seus recursos - humanos, financeiros e estratégicos - em retrabalho, erros e estimativas incorretas.

Muito mais importante do que adotar determinada norma, metodologia ou modelo é ter a consciência de que é preciso desenvolver produtos de *software* mais confiáveis, previamente definidos, com um menor número de erros, desenvolvidos no menor prazo possível e dentro dos custos planejados.

É necessário conhecer os pontos fracos e fortes do produto desenvolvido ou do serviço prestado para que seja possível identificar esses pontos no processo de desenvolvimento e tratá-los adequadamente com ações que minimizem seus impactos negativos e potencializem as chances de atender às metas estabelecidas para o projeto.

1.3 A qualidade do produto pela qualidade do processo

Diferentemente do que ocorre com a manufatura de produtos tangíveis, onde normalmente é simples definir parâmetros para testar e atestar a qualidade de um produto, no desenvolvimento de *software* atestar a qualidade real de um produto ou serviço não é uma tarefa tão trivial. Por outro lado, ter qualidade nos produtos e serviços de *software* é primordial para empresas que querem se tornar lucrativas e competitivas, ou seja, é necessário que as empresas aumentem sua capacidade de produzir mais rápido e a um custo menor.

Para as empresas de *software*, alcançar esta competitividade pela qualidade implica tanto na melhoria da qualidade dos seus produtos e serviços correlatos, como na dos seus processos de produção e distribuição. A qualidade de um produto de *software* está fortemente relacionada com a qualidade do processo de produção seguido por quem o desenvolve. Quando ainda não se tem um produto, o seu processo de desenvolvimento deverá conferir a capacidade de satisfazer as necessidades do cliente final.

Entendido que a qualidade do *software* produzido é ponto preponderante para a competitividade das empresas e que para assegurar-se tal qualidade deve-se garantir a qualidade de seu processo de desenvolvimento, passou-se então a criar e estabelecer normas, padrões, técnicas organizacionais e modelos de referência para implementação de bons processos de desenvolvimento de *software*. Nesse contexto, as normas internacionais na área de engenharia de *software* indicam as boas práticas, métodos reconhecidamente eficazes e processos sólidos, testados e confiáveis.

Entretanto, essas normas e padrões, em sua maioria, são desenvolvidos por e para grandes empresas, colocando-se, assim, fora do alcance das pequenas organizações, que não dispõem de meios para estudar e entender o conteúdo das normas, tampouco de recursos para implementá-las. Foi para tratar esse problema que, em 2005, foi criado o WG24, *Working Group* nomeado Engenharia de Software – Perfis de Ciclo de Vida para Micro-Organizações, que tem, entre outros objetivos, o de desenvolver normas acessíveis às VSE (*Very Small Entities* ou *Micro-Organizações*), criando perfis e provendo orientações para o atendimento aos requisitos das normas de engenharia de *software* da ISO.

2. VSE (*VERY SMALL ENTITIES*) E A SÉRIE ISO/IEC 29110

Uma das características primordiais das normas e guias que compõem a série ISO/IEC 29110, desenvolvidas no escopo do WG24, é que eles destinam-se e devem ser acessíveis às pequenas organizações que têm em seu processo produtivo atividades relacionadas às áreas de Engenharia de *Software*. Para identificar essas pequenas organizações nesse contexto, criou-se a denominação VSE - *very small entity*.

2.1 VSE (*very small entities*)

Uma VSE é definida como uma entidade engajada em atividades de implementação de *software*, independentemente da sua atividade-fim ou de sua forma jurídica.

Uma entidade (VSE) pode ser uma organização (registrada ou não), um grupo, um departamento ou mesmo um projeto dentro de uma organização. Uma organização pode significar uma parceria independente ou organização vinculada a uma terceira, tendo até 25 pessoas envolvidas direta (gerentes, desenvolvedores, analistas, testadores) ou indiretamente (gestores administrativos, equipe de suporte, equipe comercial etc.) com um projeto de implementação de *software*.

2.2 ISO/IEC 29110: Uma série de normas e guias para pequenas organizações

A série ISO/IEC 29110 – Engenharia de *Software* – Perfis de Ciclo de Vida para Micro-Organizações – tem como público-alvo as micro-organizações e as VSE (*very small entities*). Seu propósito maior é fazer com que essas organizações alcancem seus objetivos de qualidade, sem, necessariamente, ter que demandar projetos de longo prazo e altos investimentos para adoção das normas relevantes ao seu contexto.

Trata-se de um conjunto de perfis desenvolvidos para atender a uma demanda de normalização para o contexto das pequenas organizações cujas atividades estão relacionadas com a área de engenharia de *software*.

Os processos de ciclo de vida descritos na ISO/IEC 29110, entretanto, não têm intenção de restringir ou desencorajar seu uso em organizações maiores. Podem ser usados pelas VSE tanto ao adquirir e utilizar um sistema de *software*, quanto ao criá-lo e/ou fornecê-lo para uma terceira parte. Tais processos podem ser aplicados a qualquer nível na estrutura de um sistema de *software* e a qualquer estágio no ciclo de vida, e não têm intenção de impedir ou desestimular o uso de processos adicionais que as VSE considerem úteis.

A estratégia de desenvolvimento de normas e guias para VSE compondo perfis está detalhada no Anexo A deste Guia.

3. GRUPO DE PERFIL GENÉRICO

Primeiro grupo de perfil definido, o grupo de perfil genérico tem por objetivo atender às organizações desenvolvedoras de *software* e, conforme demonstra a tabela 1, é composto por quatro perfis internacionais normalizados, os perfis VSE: perfil de entrada, perfil básico, perfil intermediário e perfil avançado, onde estão distribuídos os elementos que permeiam o ciclo de vida de desenvolvimento de *software*.

GRUPO DE PERFIS	PERFIS
Genérico (desenvolvimento de <i>software</i>)	Entrada
	Básico
	Intermediário
	Avançado

Tabela 1 - Grupos de perfis e perfis

O grupo de perfil genérico é aplicado ao contexto de desenvolvimento de *software* não crítico e não integrado a outros sistemas, e foi selecionado como primeiro grupo de perfil a ser desenvolvido na série ISO/IEC 29110, visto o reconhecimento de que esse contexto abrange a maior parte das VSE desenvolvedoras de *software*.

A figura 5 demonstra o relacionamento entre os elementos de um perfil internacional normalizado, onde podem ser destacados os perfis VSE do grupo de perfil genérico.

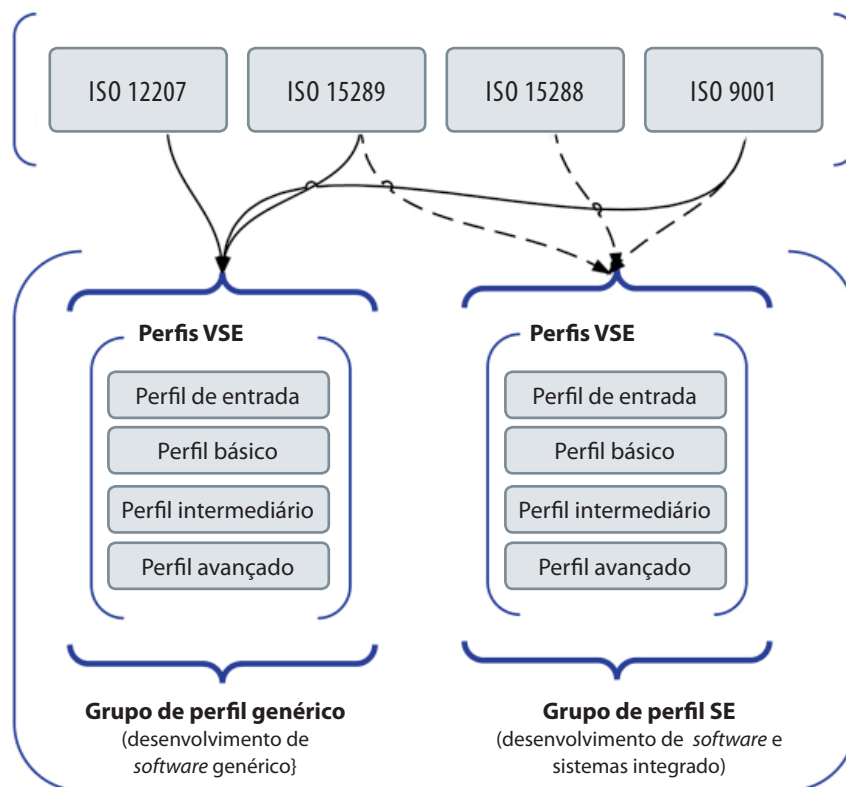


Figura 5 - Relacionamento entre os elementos de perfil e os grupos de perfis

A figura 5 apresenta também a estrutura do grupo de perfil SE – *System Engineering*. O grupo de perfil SE ainda está em desenvolvimento pela ISO (WG24), e o seu propósito é atender ao contexto das VSE que desenvolvem *software* que serão integrados em sistemas outros ou que terão interfaces com hardware, como é o caso dos *softwares* chamados “embarcados”.

3.1 Os perfis do grupo de perfil genérico

O grupo de perfil genérico possui quatro perfis: entrada, básico, intermediário e avançado.

O desenvolvimento dos perfis de entrada, intermediário e avançado está em discussão no foro do JTC1/SC7 da ISO/IEC, por isso estes não serão contemplados neste Guia.

O primeiro perfil internacional normalizado desenvolvido e já publicado (em inglês, português e espanhol), perfil básico do grupo de perfil genérico, contempla todo ciclo de vida para o desenvolvimento e manutenção do tipo mais comum de *software*. Está definido na parte 4-1 da série, ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1:2012, e tem na parte 5-1-2, ABNT ISO/IEC TR 29110 5 1 2:2012 um guia de apoio à implantação. Suas principais normas de base são a ISO/IEC 12207, adotada no Brasil como ABNT NBR ISO/IEC 12207:2009, Engenharia de sistemas e *software* — Processos de ciclo de vida de *software*, e a 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 o alinhamento com a ABNT NBR ISO 9001.

A implementação do perfil básico do grupo de perfil genérico será tratada na Parte II deste Guia – Implementando o perfil básico para melhorar o processo de desenvolvimento de *software*.

3.2 Estrutura básica da série e seus perfis

Além da visão de organização por grupos de perfis e perfis, a estrutura da série ISO/IEC 29110 pode ser observada, ainda, pela composição de seus múltiplos documentos com diferentes finalidades e públicos-alvo.

A figura 6 apresenta a estrutura básica da série e indica o perfil básico (grupo de perfil genérico) já publicado e a organização de seus documentos.

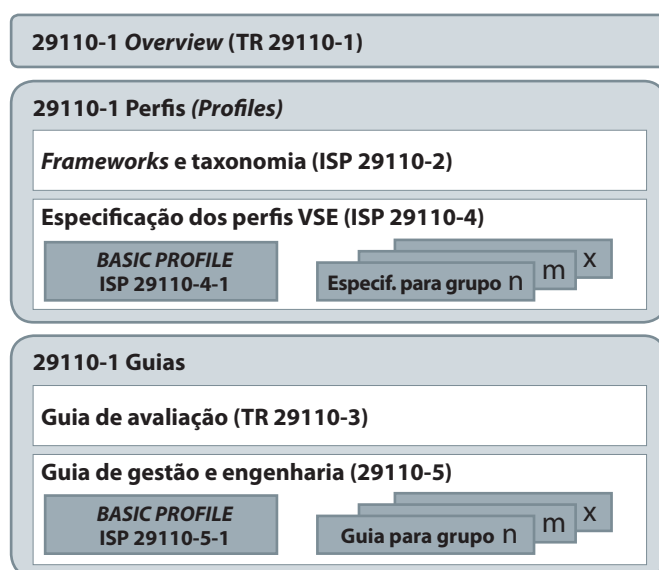


Figura 6 - Estrutura da série ISO/IEC 29110



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

TR – *Technical Report*ISP – *International Standard Profile*

3.3 Os documentos da série

Os documentos que compõem a série ISO/IEC 29110 são agrupados em três diferentes categorias: visão geral, perfis e guias.

Os documentos categorizados são também organizados por partes.

O documento que apresenta a visão geral é a parte 1 da série, um Relatório Técnico (TR – *Technical Report*) introdutório para o conjunto dos outros documentos.

Os documentos categorizados como perfis, partes 2 e parte 4 da série, são perfis internacionais normalizados (ISP – *Internacional Standardized Profiles*) e estabelecem as especificações técnicas necessárias para o agrupamento dos vários elementos de um perfil.

Os documentos categorizados como perfis são, ainda, agrupados segundo características específicas e formam os grupos de perfis (*profiles group*).

Os guias, partes 3 e parte 5 da série, são também Relatórios Técnicos e neles são estabelecidas diretrizes e orientações aos seus usuários.

Os documentos categorizados como guias e perfis podem conter subpartes dedicadas a grupos específicos de VSE, segundo suas características.

Os documentos da série ISO/IEC 29110, considerando sua aplicação, podem ainda ser divididos em dois grupos:

- documentos gerais, aplicáveis a todos os grupos de perfis, e
- documentos específicos, aqueles desenvolvidos especificamente para atender a um perfil específico.

Portanto, entre os documentos atualmente publicados, as partes 1, 2 e 3 são aplicáveis a todos os grupos de perfis a serem desenvolvidos, enquanto as partes 4 e 5 são aplicáveis apenas ao Grupo de Perfil Genérico (desenvolvimento de *software*).

A figura 7 apresenta a estrutura dos documentos da série ISO/IEC 29110, segundo sua aplicação.

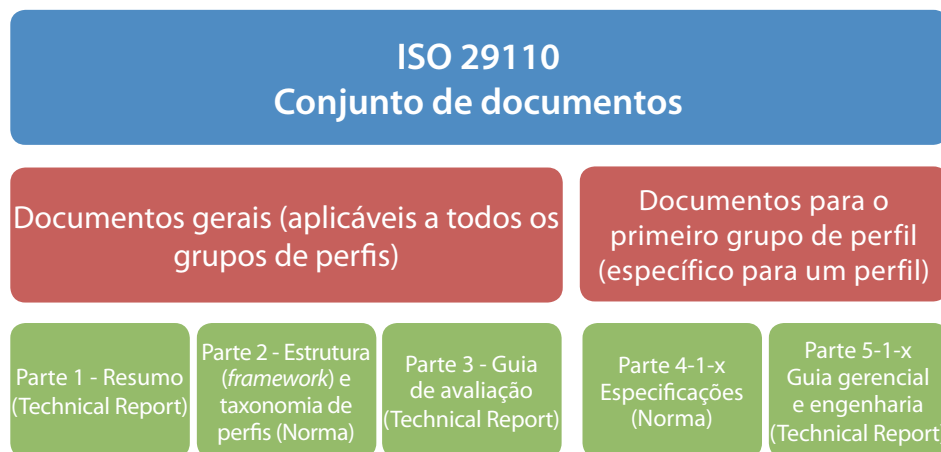


Figura 7 - Agrupamento dos documentos da série, por aplicação



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS



Para melhor entendimento da série e da aplicação aos documentos apresentados, a tabela 2 apresenta alguns dos principais conceitos e definições relacionados.

CONCEITOS E DEFINIÇÕES: DOCUMENTOS NORMATIVOS

NORMA INTERNACIONAL (IS – International Standard)	Documento, estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, visando a obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto. [Diretiva ABNT, Parte 2]
RELATÓRIO TÉCNICO (TR – Technical Report)	Documento publicado pela ISO ou IEC contendo dados coletados de um tipo diferente daquele normalmente publicado como uma Norma Internacional ou Especificação Técnica. [Diretiva ABNT, Parte 2]
NORMA-BASE (Base Standard)	Norma aprovada ou Recomendação do Setor de Normalização das Telecomunicações da União Internacional de Telecomunicações (ITU-T). [ISO/IEC TR 10000-1]
PERFIL INTERNACIONAL NORMALIZADO (ISP – International Standard Profile)	Norma harmonizada, internacionalmente acordada, que descreve um ou mais perfis. [ISO/IEC TR 10000-1]
PERFIL (Profile)	Conjunto de uma ou mais normas-base e/ou perfis e, quando aplicável, a identificação de classes escolhidas, subconjuntos conformes, opções e parâmetros destas normas-base ou perfis normalizados necessários para realizar uma função particular. [ISO/IEC TR 10000-1]

Tabela 2 - Documentos normativos





Na tabela 3 consta uma visão consolidada da série, a partir da classificação de suas cinco partes. Cada parte pode ser observada quanto à sua categoria, sua forma e público ao qual se destina.

A tabela apresenta, ainda, um breve contexto para o entendimento da aplicação de cada uma dessas partes.

CATEGORIA	FORMA	PÚBLICO-ALVO E RESUMO
Título: 29110-1 - Visão geral		
Visão geral	Relatório Técnico	<ul style="list-style-type: none"> é direcionado tanto ao público em geral, interessado nestes documentos, como mais especificamente às VSE usuárias da série apresenta todos os principais conceitos necessários para compreender e utilizar a série ISO/IEC 29110, incluindo as características e requisitos de uma VSE; esclarece as razões para definição de perfis específicos, documentos, normas e guias; traz conceitos de processo, ciclo de vida e normalização esta parte ainda não foi publicada em português
29110-2 - Estrutura e taxonomia		
Perfil	Perfil internacional normalizado	<ul style="list-style-type: none"> é direcionado aos produtores de normas, ferramentas e metodologias. Não se destina às VSE apresenta os conceitos de perfis normalizados de Engenharia de Software para micro-organizações e especifica os termos comuns ao conjunto de documentos de perfis para VSE. Também estabelece a lógica que fundamenta a definição e a aplicação de perfis de Normas Internacionais e especifica os elementos comuns a todos os perfis para VSE, bem como a taxonomia dos perfis da ISO/IEC 29110 por taxonomia entende-se o esquema de classificação para referência não ambígua a perfis ou grupos de perfis <p>[ISO/IEC TR 10000-1]</p>
29110-3 Guia de avaliação		
Guia	Relatório Técnico	<ul style="list-style-type: none"> define as diretrizes de avaliação de processo e avaliação dos requisitos estabelecidos na parte 4, ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1 A parte 3 é dirigida a pessoas com relação direta com processos de avaliação, como avaliadores e patrocinadores. Pode interessar também às VSE que queiram assegurar que foram alcançados os requisitos para realizar uma avaliação esta parte ainda não foi publicada em português
29110-4 - Especificação de perfis		
Perfil	Perfil Internacional Normalizado	<ul style="list-style-type: none"> contém um conjunto de subpartes, cada uma delas enfocando um determinado Grupo de Perfis. Um Grupo de Perfis abrange as VSE com características muito semelhantes, e cada perfil dentro do grupo contempla uma característica específica
Título: 29110-1 - Visão geral		
Guia	Relatório Técnico	<ul style="list-style-type: none"> dirigido especificamente às VSE e tem o objetivo de orientar o uso da norma e guiar a implementação de cada perfil de cada Grupo de Perfis. Portanto, conterá tantas subpartes quantos forem os perfis definidos na parte 4

Tabela 3 - Série ISO/IEC 29110, suas partes, categorias e públicos-alvo

3.3.1. *NetCenters* e pacotes de implementação (*deployment packages* - DP)

As análises dos estudos e pesquisas preliminares realizados pelos países participantes do grupo de trabalho da ISO apontaram que, para o contexto dos ciclos de vida relacionados à engenharia de *software*, além do conjunto de normas e guias, são necessários outros instrumentos que apoiem a realização eficiente das atividades dos processos relacionados. Neste sentido, decidiu-se pelo desenvolvimento dos instrumentos necessários para facilitar a implementação e execução dos processos da série ISO/IEC 29110. Definidos como pacotes de implementação (*deployment packages*), esses instrumentos são um importante recurso para beneficiar as VSE na adoção da ABNT NBR ISO/IEC 29110 – Ciclo de vida para micro-organizações (VSE).

Um DP (*deployment packages*) é, portanto, um conjunto de artefatos ou uma ferramenta desenvolvida para facilitar a implementação de um conjunto de práticas, de um determinado perfil, em uma VSE.

Um DP não é um processo, tampouco um requisito normativo. Pode ser caracterizado por uma descrição mais detalhada de atividades, tarefas, papéis, produtos, modelos, *checklist* ou ferramentas que podem ser usados como elementos de apoio para a execução de um processo aderente à série ISO/IEC 29110. Tais elementos não só facilitarão a compreensão da norma como podem acelerar a implementação, mediante sua adoção integral ou adaptada.

Os pacotes de implementação são desenvolvidos e distribuídos pelos *Network Centers*, que são redes de colaboração criadas pelos países participantes do desenvolvimento da série ISO/IEC 29110.

O Anexo B apresenta as informações detalhadas sobre a criação e os objetivos dos *Network Centers* e dos pacotes de implementação já desenvolvidos.





PARTE II - IMPLEMENTAÇÃO DO PERFIL BÁSICO PARA MELHORAR O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

“Desde que o software, como todo capital, é conhecimento incorporado, e como esse conhecimento está inicialmente disperso, tácito, latente e incompleto na sua totalidade, o desenvolvimento de software é um processo de aprendizado social. O processo é um diálogo no qual o conhecimento, que deve se transformar em software, é reunido e incorporado ao software. O processo fornece interação entre usuários e projetistas, entre usuários e ferramentas em desenvolvimento e entre projetistas e ferramentas em desenvolvimento [tecnologia]. É um processo iterativo no qual a própria ferramenta serve como meio de comunicação, com cada nova rodada de diálogo, explicitando mais conhecimento útil do pessoal envolvido.”

Howard Baetjer Jr. (1998), em PRESSMAN,

Roger S., Engenharia de Software (2010)

Na primeira parte deste Guia foram apresentados alguns aspectos da Indústria de Software e a inserção das pequenas empresas nesse contexto. Foram também apresentados os conceitos gerais da série ISO/IEC 29110, sua estrutura e seus principais documentos. Essas informações tiveram um caráter introdutório, visando melhorar o entendimento do campo de aplicação da Norma, seu uso, seus benefícios e relacionamentos com o processo produtivo das empresas desenvolvedoras de *software*.

A segunda parte, entretanto, destina-se às discussões relacionadas com a implementação do perfil básico da série e tem como foco a ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1, parte do grupo de perfil genérico. Nela estão definidos os processos de gestão de projetos e implementação de *software*, que abrangem as principais atividades executadas por uma empresa durante o ciclo de vida de desenvolvimento de *software*.

4. MELHORANDO UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

A adoção das normas e guias do perfil básico – Grupo de perfil genérico – da série ISO/IEC 29110 deve servir para guiar uma iniciativa de melhoria dos processos de desenvolvimento de *software* de uma VSE.



MELHORIA DE PROCESSO

Ações tomadas para mudar os processos de uma organização, de tal modo que, mais efetivamente e/ou eficientemente, eles alcancem os objetivos de negócio da organização.

[ABNT NBR ISO/IEC 15504-1]

O desenvolvimento de *software* é um serviço que engloba as atividades de identificação das necessidades do cliente, o projeto (design) de uma solução que as atenda, a construção de um sistema de programas implementando o projeto (design) e sua instalação para uso do cliente.

Pode haver casos em que apenas partes do extenso conjunto de atividades sejam realizadas.



PROCESSO

É o conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transforma entradas em saídas.

[ABNT NBR ISO 9000]

Um processo é uma organização lógica de pessoas, materiais, energia, equipamentos, informações e procedimentos em atividades de trabalho orientadas a produzir um determinado resultado final como, por exemplo, um produto de *software*.

Considera-se que a sequência de atividades ou acontecimentos de um processo pode ou não ser ordenada. Assim, partindo desta premissa, um processo de *software* é um conjunto de atividades realizadas para atingir o objetivo principal de desenvolver ou manter um *software*, de forma sistematizada ou de forma aleatória.



PROCESSO DE *SOFTWARE*

É um arcabouço para as tarefas que são necessárias para construir *software* de alta qualidade.

[Roger Pressman, 2010]

Um processo de *software* difere da engenharia de *software*. Enquanto o processo define a abordagem que é adotada quando o *software* é elaborado, a engenharia inclui tecnologias que constituem o processo, como, por exemplo, métodos, técnicas e ferramentas.

Alguns autores entendem que a definição processo de desenvolvimento *software* aborda aspectos relacionados às atividades de desenvolvimento propriamente ditas, ou seja, análise de requisitos e de sistemas, projeto (design), implementação e testes, e não incorpora as atividades relacionadas à gestão dos projetos de desenvolvimento.

Neste guia, seguindo a visão incorporada da ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1, que define os processos de gestão de projetos e implementação de *software*, seguiremos a definição de processos de *software* entendendo nela todo ciclo de desenvolvimento de *software* – gestão e implementação.

Os conceitos de processos são importantes para dar base ao ciclo de vida de desenvolvimento de *software* que será adotado pela organização.

5. IMPLEMENTANDO O PERFIL BÁSICO - ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1

O perfil básico do grupo de perfil genérico tem por objetivo guiar uma VSE desenvolvedora de *software* no desenvolvimento e/ou manutenção de seus produtos, bem como no gerenciamento de seus projetos.



GRUPO DE PERFIL GENÉRICO

O grupo de perfil genérico é destinado às empresas que desenvolvem *software* não críticos e que não necessitam de integração formal com outros sistemas.

Entende-se aqui como não críticos os *softwares* cuja falha não possa causar impactos relacionados à segurança ou grandes prejuízos financeiros, ambientais ou sociais.

(adaptação ISO/IEC 29110, IEEE 610,12)

Trata-se de uma Norma Internacional publicada e adotada como Norma Brasileira, ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1, definida como um Perfil VSE que, por tratar de ciclo de vida de *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 15289:2006, *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 ABNT NBR ISO 9001.

O subconjunto de processos e resultados das normas de base que compõem o Perfil Básico, conforme visto na Parte I deste Guia, é adequado àquelas VSE descritas através de características, necessidades e competências desejáveis e que são classificadas em quatro categorias: finanças e recursos; interface com o cliente; processos de negócios internos; e aprendizado e crescimento.

Alguns aspectos devem ser observados para a implementação adequada do perfil básico:

Aplicabilidade do perfil básico: o perfil básico descreve o desenvolvimento de *software* de uma única aplicação por uma equipe de projeto único, sem riscos especiais ou fatores situacionais.

O objetivo do projeto pode ser cumprir um contrato externo ou interno e, no caso de projetos internos, não há necessidade desse contrato entre a equipe do projeto e seu cliente ser explícito.

Entradas para o perfil básico: a fim de se beneficiar do uso do perfil básico, a VSE deve atender as seguintes condições de entrada:

- ter um contrato para o projeto ou um acordo com a declaração de escopo
- ter avaliado a viabilidade do projeto antes do seu início
- possuir recursos humanos designados e treinados
- ter designado o gerente de projeto
- ter disponíveis os recursos materiais, serviços e infraestruturas necessárias



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Além da ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1, que contém os requisitos para uma implementação mais eficaz do perfil básico, é importante tomar como base também a ABNT NBR ISO/IEC 29110-5-1 que, apesar de não possuir conteúdo normativo, traz diretrizes, orientações e detalhes que visam auxiliar o alcance dos requisitos definidos na parte 4.

5.1 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*).

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. Ao final do seu ciclo o projeto terá como saída o *software* “configurado” para ser entregue ao cliente.

O diagrama representado na figura 8 ilustra a interação entre os dois processos descritos na ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1.

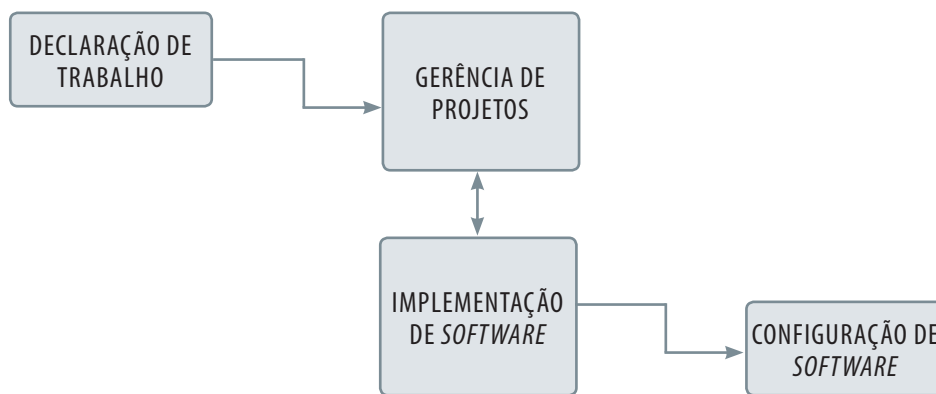


Figura 8 - Interação entre os processos do perfil básico

A descrição de processos da ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1 obedece à 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);
- **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, um 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 9 mostra o relacionamento e o fluxo de interação entre os elementos dos processos.

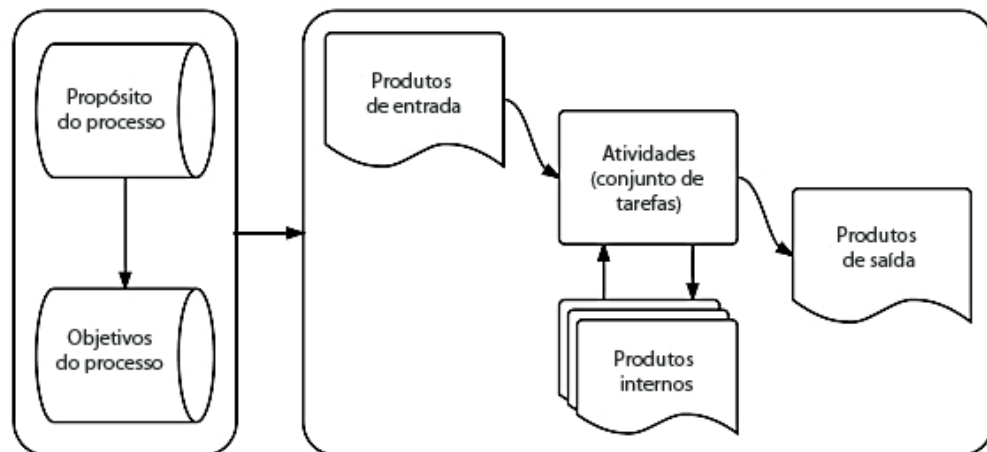


Figura 9 - Elementos dos processos da ABNT NBR ISO/IEC 29110

Cada processo do perfil básico – Grupo de perfil genérico – possui um único propósito:

- a) **Gerência de projetos (PM – Project Management)**, que tem como propósito estabelecer e manter sistematicamente as tarefas de implementação, visando os objetivos de qualidade esperada, tempo e custo; e
- b) **Implementação do software (SI – Software Implementation)**, que tem como propósito 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. O perfil básico define como obrigatório um conjunto mínimo de produtos de saída.

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. Isto 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.

5.2 Os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 29110

Como já descrito no item anterior, a ABNT NBR 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; e
- os produtos de saída gerados pela realização das atividades.

b) Requisitos mandatórios

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.



PROJETO

Esforço com datas de início e fim identificadas, empreendido para criar um produto ou serviço de acordo com recursos e requisitos especificados.

[ABNT NBR ISO/IEC 12207:2009]

ATIVIDADE

Conjunto coeso de tarefas de um processo.

[ABNT NBR ISO/IEC 12207:2009]

TAREFA

Requisito, recomendação ou ação permissível que visa contribuir para a consecução de um ou mais resultados de um processo.

[ABNT NBR ISO/IEC 12207:2008]

As tabelas 4 e 5 demonstram um resumo dos elementos que estão descritos como requisitos mandatórios na ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1.

Os produtos de entrada estão presentes nas tabelas mesmo sendo definidos anteriormente como requisitos opcionais. Isto ocorre para que se tenha visão mais apurada do fluxo que deve ser percorrido para o alcance dos objetivos dos processos e porque os produtos de entrada mencionados como opcionais tornam-se obrigatórios como saídas das atividades.



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

Objetivos do processo	Produtos de entrada	Atividades	Produtos de saída
<p>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.</p> <p>PM.02 O progresso do projeto é monitorado contra o plano de projeto e registrado no registro de <i>status</i> de progresso. Ações corretivas para corrigir os problemas e desvios do plano são tomadas quando as metas do projeto não forem alcançadas. O encerramento do projeto é formalizado para obter o aceite do cliente, documentado no registro de aceitação.</p> <p>PM.03 As solicitações de mudança são tratadas através de sua recepção e análise. Alterações nos requisitos de <i>software</i> são avaliadas quanto ao custo, cronograma e impacto técnico.</p> <p>PM.04 São mantidas reuniões de revisão com a equipe de trabalho e os clientes. As decisões são registradas e monitoradas.</p> <p>PM.05 Os riscos são identificados inicialmente e durante a condução do projeto.</p> <p>PM.06 Uma estratégia de controle de versão do <i>software</i> é desenvolvida. Itens de configuração de <i>software</i> são identificados, definidos e colocados em <i>baseline</i>. 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.</p> <p>PM.07 A garantia de qualidade de <i>software</i> é realizada para assegurar que produtos e processos de trabalho cumprem o plano de projeto e a especificação de requisitos.</p>	<p>Declaração de trabalho</p> <p>Configuração de <i>software</i></p> <p>Solicitações de mudança</p>	<p>Planejamento do projeto</p> <p>Execução do plano de projeto</p> <p>Controle e avaliação do projeto</p> <p>Encerramento do projeto</p>	<p>Plano do projeto</p> <p>Registro de aceitação</p> <p>Repositório de projeto</p> <p>Registro de reunião</p> <p>Configuração do <i>software</i></p>

Tabela 4 - Visão consolidada dos requisitos obrigatórios do perfil básico – Processo PM

PROPÓSITO DO PROCESSO SI 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	Produtos de entrada	Atividades	Produtos de saída
SI.01. Tarefas das atividades são realizadas em cumprimento do plano de projeto.	Plano de projeto Especificação de requisitos Projeto do software Registro de rastreabilidade Componentes do software Documentação do usuário do software Casos de teste e procedimentos de teste Configuração do software	Iniciação da implementação do software	Solicitação de mudança Especificação de requisitos Documentação do usuário do software
SI.02. Requisitos de software são definidos, analisados quanto à correção e testabilidade, aprovados pelo cliente, colocados em <i>baseline</i> e comunicados.		Análise dos requisitos do software	Resultados de validação Resultados de verificação
SI.03. Um projeto de arquitetura e detalhamento é desenvolvido e colocado em <i>baseline</i> . Ele descreve os itens de software e suas interfaces internas e externas. São estabelecidas consistência e rastreabilidade aos requisitos de software.			Projeto do software Casos de teste e procedimentos de teste Registro de rastreabilidade
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.		Projeto de arquitetura e detalhamento do software	Configuração do software Componentes do software
SI.05. Software é produzido fazendo a integração dos componentes de software e é verificado usando casos de teste e procedimentos de teste. Os resultados são registrados no relatório de teste. Os defeitos são corrigidos e são estabelecidas consistência e rastreabilidade ao projeto do software.		Construção do software	Guia de operação do produto
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 <i>baseline</i> e armazenada no repositório do projeto. Necessidades de alterações na configuração do software são detectadas e as devidas Solicitações de mudança são iniciadas.		Integração e testes do software	Software Casos de teste e procedimentos de teste Relatório de teste Documentação de manutenção
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.			

Tabela 5 - Visão consolidada dos requisitos obrigatórios do perfil básico – Processo SI



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS




A figura 10 representa a lógica de implementação do perfil básico e apresenta a relação entre o desenvolvimento de *software* e a ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1.



Figura 10 - Lógica de implementação do perfil básico da série ISO/IEC 29110

Na implementação do perfil básico, as seguintes considerações são essenciais:

- alcançar os objetivos dos processos;
- gerar os documentos obrigatórios;
- executar todas as atividades dos processos, também obrigatórias.

O QUE É IMPORTANTE?	CONSIDERE!
 <p>A base para um bom processo de desenvolvimento de <i>software</i> deve observar o que já é realizado na organização</p>	<p>Na implementação do perfil básico, assim como de qualquer modelo de processos, deve-se partir do processo em uso na organização e incluir nele os elementos necessários para que se alcance a aderência ao que é preconizado na norma. Mesmo não tendo um processo documentado, a organização seguramente possui algum, por mais informal que seja. É importante respeitar esse processo, pois é nele que estão inseridos o conhecimento e as boas práticas seguidas pelas pessoas da equipe. Quando em uma tentativa de implementar um processo ideal e completamente novo, desconsidera-se a ‘forma de fazer’ da organização, há o risco de maior resistência às mudanças e menor colaboração com o que há de ser feito.</p> <p>Desconsiderar o contexto de trabalho da organização é um dos fatores que pode levar ao insucesso da real institucionalização de um processo, por melhor que ele seja.</p> <p>Uma boa implementação do Perfil Básico será aquela compreendida por todos os envolvidos como a representação do conjunto de atividades que, de fato, é realizada pela organização para a produção ou manutenção de um produto de <i>software</i>. É também aquela onde, neste conjunto de atividades, encontram-se pontos de controle para tornar o processo produtivo cada vez melhor.</p>

Em uma visão simplificada, pode-se dizer que no desenvolvimento de *software* há duas classes principais de processos: (i) gerenciais ou organizacionais e (ii) técnicos, diretamente empenhados no desenvolvimento.

É importante destacar que quanto mais ajustada for a integração entre eles, maior será a eficiência do desenvolvimento de *software*. Frequentemente esta integração é relegada na definição dos processos da organização, sendo tratadas separadamente as duas classes, inclusive porque elas dizem respeito a grupos de interesses separados e às vezes isolados.

O método mais difundido para realizar projetos de melhoria de processos é o PDCA – Plan, Do, Check, Act, proposto por E. Deming. O PDCA consiste na realização de ciclos nos

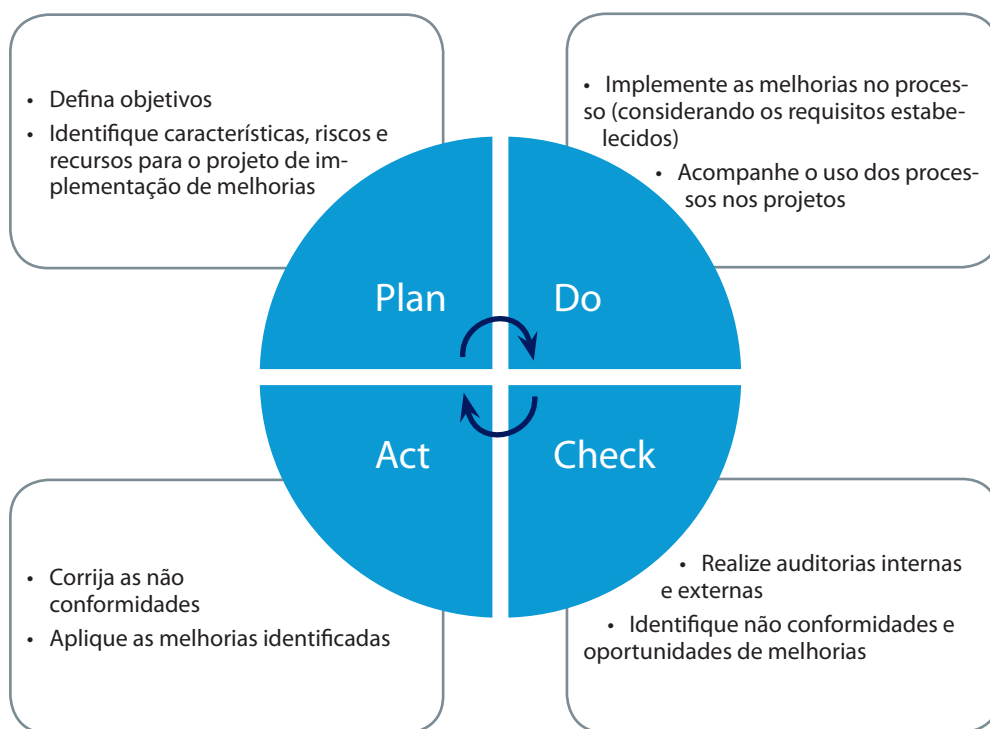


Figura 11 - Aplicação do ciclo PDCA na implementação de melhoria de processos

5.3 Os cuidados na hora de decidir melhorar os processos

Uma estratégia organizacional bem definida e consistente deve considerar que os processos produtivos da organização devem estar sujeitos a um ciclo de melhoria contínua. Não poderia ser diferente, pois os processos, assim como as organizações, são “vivos” e estão constantemente em mutação. Estruturas organizacionais mudam, condições ambientais e demandas mudam, e essas mudanças podem impor adequação e ajuste dos processos às novas situações. A influência de fatores internos ou externos, positivos ou negativos, também atua sobre os processos da organização e pode, adicionalmente, provocar mudanças relevantes à execução de um processo produtivo, no caso de desenvolvimento de *software*. Nas organizações que não promovem a evolução do seu processo, por mais bem-sucedida que tenha sido a sua implementação original, é provável que ocorra, com o tempo, uma degradação até o ponto de sua inadequação, quando a tendência é de que aquilo que fora prescrito já não seja mais o que está sendo executado.



Outro motivo para equívocos na hora de melhorar processos é quanto à definição dos objetivos e metas dos projetos de melhoria. Especialmente nos projetos de melhoria de processo baseados em normas certificáveis, como é o caso da ISO/IEC 29110, onde um dos resultados esperados é a obtenção de uma certificação reconhecida pelo mercado. Deve-se tomar o cuidado de conduzir o projeto de melhoria pautado em objetivos que representem, de fato, as necessidades de negócio da organização. A implementação dos requisitos preconizados na norma, buscando alcançar metas reais de melhoria, atrelada à adoção das boas práticas difundidas na organização, certamente, levará a um melhor desempenho do processo. Um processo produtivo de ciclo de vida de desenvolvimento de *software* implementado e institucionalizado desta forma terá como natural a obtenção de suas credenciais de certificação.

Nunca é demais destacar que os processos implementados e institucionalizados em uma organização devem representar a essência da forma como ela trabalha.

As iniciativas de implementação de melhoria de processos devem ser conduzidas como um projeto formal dentro da organização, seguindo os conceitos de gestão de projetos, agregando agilidade e facilidade na organização e controle deles. Isto significa dizer que estas iniciativas devem ser devidamente planejadas e monitoradas até a sua conclusão de suas ações, observando-se variantes como aos recursos, riscos, comprometimento e estratégias.

O QUE É IMPORTANTE?	CONSIDERE!
 Estabelecer objetivos claros e diretos	<p>Para melhorar um processo é necessário estabelecer um objetivo a ser alcançado e alterar um ou mais componentes do processo-alvo, ou a forma como eles interagem, e avaliar o desempenho resultante, tendo em vista aquele objetivo.</p>
Divulgar a todos os benefícios e vantagens da implementação de melhorias	<p>Apresentar os benefícios e as vantagens reais da implementação de melhoria de processos pode ajudar a despertar o interesse dos envolvidos.</p> <p>O esforço de conscientizar a alta gerência dos reais benefícios e vantagens que podem ser obtidos pela melhoria dos processos pode ajudar no direcionamento da implementação para a busca real de melhoria contínua.</p>
Documentação: a primeira recomendação para uma boa iniciativa de melhoria de processos	<p>Todas as organizações que desenvolvem um produto ou serviço têm processos, ou então não produziram resultados. Nas pequenas organizações, geralmente, os processos não estão documentados nem formalizados, ou estão de forma muito superficial e sem rigor. É comum, por exemplo, que os profissionais sigam seus processos pessoais fazendo com que diferentes projetos cumpram diferentes processos. Tal ambiente dificulta a implementação de melhorias.</p>

O QUE É IMPORTANTE?	CONSIDERE!
Avalie	<p>Para uma avaliação objetiva é preciso ter medidas de desempenho antes e depois da alteração. Na prática, entretanto, diante da falta de medidas, a avaliação acaba sendo subjetiva em muitos casos. Pequenas organizações têm dificuldade para definir medidas adequadas e não dispõem de tempo para coletar amostras representativas. Um dos aspectos que deve ser considerado ao se avaliar uma melhoria de processo é que logo após uma alteração geralmente ocorre uma resposta positiva, a qual, porém, pode não se sustentar ao longo do tempo.</p>
Busque o ponto de equilíbrio entre a formalização e a praticidade	<p>Processos, diretrizes, atividades, tarefas, produtos de trabalho são alguns dos elementos que devem ser formalizados dentro da organização. Isto significa dizer que todos devem ter o conhecimento necessário para usá-los quando necessário.</p> <p>Não é necessário, entretanto, e em uma VSE, por suas características de flexibilidade, torna-se quase proibitivo, que todas as formalizações sejam obrigatórias.</p> <p>Diretrizes, por exemplo, podem servir como orientações para aplicação dos processos ou como detalhamento de determinadas atividades.</p> <p>Quanto mais formalizada for a base de conhecimento de apoio à execução do processo produtivo, maiores as chances desse conhecimento institucionalizar-se como um ativo da organização, entretanto deve-se atentar para a consistência das informações e, mais ainda, para não permitir que a formalização se transforme em um ato burocrático, vazio e sem propósito.</p>

6. METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PERFIL BÁSICO

Como já visto, uma das formas indicadas para se definir um processo de desenvolvimento de *software* aderente à ISO/IEC 29110, ou para se adequar um processo já definido à norma, é por meio da condução de um projeto de implementação de melhorias. Adicionalmente, um projeto desse tipo, assim como qualquer outro, deve ser conduzido observando-se as boas práticas da gestão de projetos e o seguimento de uma metodologia de gestão.

Quando o projeto de melhoria é conduzido seguindo metodologias de gestão, aumentam as chances de sua evolução ser acompanhada de forma mais precisa e de seus marcos e metas serem alcançados conforme esperado.

A condução dos projetos de implementação de melhorias deve estar orientada por estratégias organizacionais definidas. Portanto, não basta apenas o planejamento das ações, é importante, ainda, que a decisão de melhorar os processos e as ações a serem tomadas durante o projeto de implementação estejam alinhadas com as estratégias e os objetivos de negócio do contexto que se pretende melhorar.

A figura 12 apresenta uma metodologia para conduzir um projeto de implementação de melhoria de processos de *software* e tem por objetivo organizar de uma forma lógica as etapas que devem ser cumpridas.

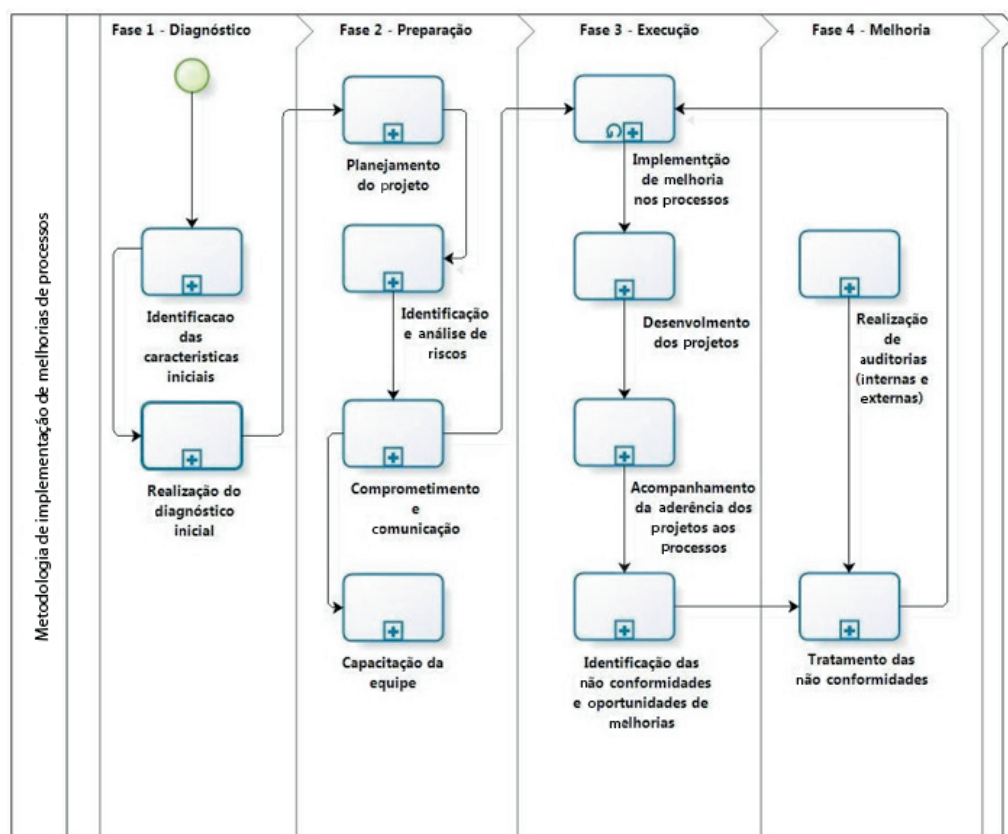


Figura 12 - Modelo para implementação de melhoria de processos

A metodologia está apresentada em quatro fases distintas: diagnóstico, preparação, execução e melhoria.

Propositadamente, no fluxo apresentado não há uma indicação de fim do processo. Isto acontece porque a melhoria de processos de uma organização deve ser observada como um ato contínuo, onde a cada ciclo busca-se identificar os pontos negativos que devem ser eliminados, aqueles que devem ser melhorados e outros que devem ser reforçados como pontos fortes.

Nos itens a seguir é apresentado um conjunto de tabelas onde, para cada fase da metodologia descrita, são discutidos alguns aspectos relevantes que devem ser observados durante a condução de um projeto de implementação de melhoria de processos.

Vale destacar que os aspectos apresentados consideram a conformidade com a ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1 e com a aplicação da metodologia de implementação sugerida na figura 12.

As tabelas estão distribuídas por fase de execução. Cada fase está estruturada com base nas macroatividades da metodologia apresentada, onde, para cada uma delas, são sugeridos ações e pontos importantes que devem ser observados, quando for o caso.

6.1 FASE 1 – Diagnóstico

6.1.1 Identificação das características iniciais

AÇÃO	OBSERVE
Identificar os envolvidos preliminares	<ul style="list-style-type: none"> Nesta etapa é necessário garantir o envolvimento de pessoas com autonomia para tomar decisão e com credibilidade perante a equipe. <p>O processo tende a assumir a autonomia e a credibilidade daqueles que o definem, portanto um processo que tenha sido definido por alguém com baixa autonomia e/ou baixa credibilidade sofrerá maior resistência para sua adoção.</p>
Identificar as características organizacionais	<ul style="list-style-type: none"> Identifique os aspectos relacionados ao tamanho da entidade, criticidade dos projetos, peculiaridades de clientes etc.
Identificar o escopo inicial	<ul style="list-style-type: none"> Defina o escopo desejado onde serão implementadas as melhorias de processos. Salvo situações especiais, não é recomendado iniciar projetos de melhoria em um escopo muito grande ou muito complexo.


A identificação das características iniciais deve preocupar-se com “quem” vai definir, “o que” será feito e “onde” será feito. Nesta etapa o envolvimento de alguém da alta gerência é fundamental. Um projeto de melhoria de processos tende a alterar de alguma forma o modo como as pessoas trabalham, sendo de suma importância que fique claro que a sua execução é uma decisão organizacional e tem o apoio e a vontade da alta direção.

Deve-se, também, envolver quem irá assumir o papel de gestor do projeto. Não é obrigatório que o gestor tenha conhecimento de todas as áreas que serão discutidas, entretanto





é fundamental que ele saiba identificar as pessoas relevantes ao longo do projeto de implementação de melhorias e que tenha autonomia para envolvê-las nos momentos necessários.

O QUE É IMPORTANTE?	CONSIDERE!
 Ter o compromisso da alta gerência	Quando a alta gerência está comprometida com o projeto de implementação, o envolvimento das outras partes interessadas é mais eficaz.
Os gestores do projeto de implementação devem ter poder real de decisão	Quando os gestores dos projetos de implementação têm poder real de decisão, ou seja, pertencem à alta gerência ou têm a autoridade designada por esta, há mais chances de que sejam tomadas decisões efetivas, de modo que os problemas ou desvios que possam ocorrer venham a ser solucionados.

Identificados os envolvidos iniciais do projeto, deve-se definir o escopo que as melhorias irão alcançar. Por tratar-se de uma norma voltada para o contexto específico de pequenas organizações (as VSE – *very small entities*), o escopo de trabalho, na maioria das vezes, será o da organização desenvolvedora de *software* como um todo. Entretanto, pode haver o caso de, em uma organização de maior porte, ter-se contextos variáveis como, por exemplo, projetos de diferentes complexidades, equipes com grandes variações de capacitação, clientes com criticidades mais elevadas etc. Nestes casos, é recomendável que as melhorias sejam implementadas em ciclos, definindo-se como escopo inicial o de menor complexidade, menor criticidade e maior nível de capacitação.

Deve-se atentar, contudo, para que o escopo definido tenha relevância para a organização; caso contrário, pode não ser dada a devida importância para as ações de melhoria.

6.1.2 Realização do diagnóstico inicial

AÇÃO	OBSERVE
Analisar as descrições de processos da organização, se houver	<ul style="list-style-type: none"> Nem sempre os processos estão descritos de uma forma convencional, portanto, é necessário identificar padrões isolados ou processos informais que estejam sendo seguidos. É recomendado que se observe <i>in loco</i> como as pessoas de fato realizam suas atividades.
Analisar modelos de documentos e ferramentas usados para apoiar as atividades da organização	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os modelos de documentos usados pelas equipes ou mesmo pelas pessoas individualmente. Deve-se observar a operação e as saídas das ferramentas de apoio.
Realizar entrevistas com alta gerência, gestores e profissionais indicados	<ul style="list-style-type: none"> As entrevistas com os envolvidos devem ser realizadas durante ou após as análises dos processos, modelos e ferramentas.

AÇÃO	OBSERVE
Registrar os dados coletados	<ul style="list-style-type: none"> As observações devem ser registradas de modo a facilitar a identificação das lacunas para a aderência à norma.
Analisar as lacunas existentes entre a execução das atividades do ciclo de vida de desenvolvimento de <i>software</i> em relação aos requisitos estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1	<ul style="list-style-type: none"> <i>Checklists</i> de orientação podem facilitar a análise das lacunas existentes na execução das atividades do ciclo de vida de desenvolvimento de <i>software</i> em relação aos requisitos estabelecidos na ISO/IEC 29110-4-1. É recomendado que se definam níveis de criticidade e precedência das lacunas identificadas, a fim de facilitar a priorização das ações seguintes.
Apresentação para entendimento geral das lacunas observadas	<ul style="list-style-type: none"> A apresentação dos resultados deve deixar claro o trabalho que deve ser realizado, para que se alcance aderência à norma.

6.2 FASE 2 – Preparação

6.2.1 Planejamento do projeto de implementação

AÇÃO	OBSERVE
Elaborar o plano de implementação com base nas informações obtidas na fase de diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> Quando há o apoio de uma consultoria externa experiente no planejamento do projeto de melhoria, é provável ter um plano mais eficaz.
Identificar os recursos humanos que serão envolvidos ao longo do projeto	<ul style="list-style-type: none"> A definição clara dos papéis e das responsabilidades de cada um dos envolvidos permite que possíveis conflitos ao longo do projeto possam ser minimizados ou evitados. O uso de uma equipe de consultoria externa formada por pessoas com conhecimento teórico e experiência de mercado pode trazer novos pontos de vista e maturidade ao projeto, bem como maior agilidade no alcance das metas definidas.
Identificar recursos materiais necessários ao projeto	<ul style="list-style-type: none"> A adoção de ferramentas pode ser indutora de aceleração na implementação do processo A integração das ferramentas de apoio à execução dos processos pode reduzir a quantidade de erros introduzidos por falha humana.
Elaborar um cronograma macro, identificando os principais pontos de controle	<ul style="list-style-type: none"> O estabelecimento detalhado das atividades que serão realizadas, com seus respectivos prazos, e das responsabilidades de cada uma das partes é um indício de que o projeto alcançará as metas estabelecidas.
Estimar esforço e prazo para realizar as atividades do projeto	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer estimativas realistas de esforço e prazo para realizar as atividades do projeto ajuda a manter as expectativas quanto aos resultados esperados. As estimativas devem considerar o conhecimento e a capacidade de dedicação dos envolvidos.





PAPÉIS RELEVANTES EM UM PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO ADERENTE À ISO/IEC 29110

COORDENADOR DO PROJETO

Aquele que será responsável por explorar a possibilidade de conduzir o projeto de implementação junto à gerência da VSE.

Deve ser o responsável também por planejar e conduzir projetos-piloto, se for o caso, para a validação da implementação.

Este papel pode ser exercido por pessoa externa à organização.

GERÊNCIA DA VSE

Uma pessoa, dentro da VSE, com autoridade para aprovar e alocar os recursos internos necessários para a condução do projeto.

Deve ter total conhecimento dos benefícios que a adoção da norma pode proporcionar e estar comprometido com o alcance das metas esperadas.

EQUIPE DE ENVOLVIDOS

Envolvidos sob a autoridade da gerência da VSE, que deverão ser treinados para participar do projeto.

6.2.2 Identificação e análise de riscos

AÇÃO	OBSERVE
Identificar os riscos inerentes ao contexto da organização	<ul style="list-style-type: none"> • Subestimar os riscos pode diminuir os benefícios que podem ser alcançados em um projeto de implementação de melhoria de processos. • A observação de aspectos relacionados à capacitação dos envolvidos, à autonomia dos gestores do projeto e à imposição do ritmo de introdução das mudanças pode auxiliar na identificação de possíveis riscos.
Analisar os riscos considerando a aplicação de planos de contingência e mitigação	<ul style="list-style-type: none"> • Definir um plano de mitigação e contingência para os riscos identificados maximiza as chances de sucesso do projeto.

6.2.3 Comprometimento e comunicação

AÇÃO	OBSERVE
Formalizar o comprometimento das partes interessadas, em especial da alta gerência	<ul style="list-style-type: none"> • A presença, a visibilidade e a demonstração de apoio do patrocinador são um indício de que o projeto de melhoria alcançará as metas estabelecidas.
Garantir a boa comunicação, estabelecendo meios de comunicação viáveis e disponíveis para todos os envolvidos	<ul style="list-style-type: none"> • A criação de mecanismos que facilitem a publicação e a troca de informações e experiências livremente, como, por exemplo, <i>wiki</i> ou <i>intranet</i>, pode incentivar a comunicação. • Quando há na organização uma boa comunicação entre a alta gerência e os colaboradores, pode haver aumento do envolvimento e da motivação da equipe. • Estimular todos os envolvidos a participar da construção e da melhoria dos processos da organização aumenta o comprometimento para que o processo retrate o dia a dia real da organização.
Apresentar os benefícios reais que podem ser esperados como resultado do projeto de implementação	<ul style="list-style-type: none"> • Quando os membros da organização estão conscientes quanto aos benefícios obtidos com a implantação dos processos, há maior facilidade na gerência do programa de melhoria.

6.2.4 Capacitação da equipe

AÇÃO	OBSERVE
<p>Capacitar os envolvidos na ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1 e nos outros documentos da série ISO/IEC 29110 relacionados ao perfil básico</p> <p>Capacitar os envolvidos, quando necessário, nos conceitos relacionados ao contexto de implementação</p> <p>Capacitar os envolvidos, quando necessário, nas boas práticas de gestão e engenharia de <i>software</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quanto maior é a capacitação profissional dos membros da organização, menor é a resistência às mudanças decorrentes da implementação e da melhoria dos processos.



**PAPEL X COMPETÊNCIAS MÍNIMAS ESPERADAS****ANALISTA**

- Conhecimento e experiência em levantamento, especificação e análise de requisitos.
- Conhecimento em projeto de interfaces de usuário.
- Conhecimento de técnicas de revisão.
- Experiência em desenvolvimento e manutenção de *software*.

PROJETISTA/ARQUITETO

- Conhecimento e experiência em projeto de arquitetura de componentes de *software*.
- Conhecimento de técnicas de revisão.
- Conhecimento e experiência em planejamento e execução de testes de integração.
- Experiência em desenvolvimento e manutenção de *software*.

PROGRAMADOR/DESENVOLVEDOR

- Conhecimento e/ou experiência em programação, teste unitário e integração.
- Conhecimento de técnicas de revisão.
- Experiência em desenvolvimento e manutenção de *software*.

EQUIPE DE TRABALHO

- Conhecimento e experiência de acordo com suas funções no projeto (líder técnico, analista, projetista/arquiteto, programador/desenvolvedor).
- Conhecimento das normas utilizadas pelo cliente e/ou pela VSE.



6.3 FASE 3 – Execução

6.3.1 Implementação de melhoria de processos

Como já dito, a implementação de melhoria nos processos de desenvolvimento de uma organização deve ser realizada o mais próximo possível da realidade das atividades executadas por ela. Haverá, assim, uma redução no impacto da mudança cultural para os envolvidos.

AÇÃO	OBSERVE
Identificar o processo atual da organização	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever, mesmo que em alto nível, o processo atual da organização auxilia o estabelecimento das ações de melhoria que devem ser realizadas. Auxilia também a alinhar os vários “processos paralelos” que podem existir na organização.
Ajustar o processo de acordo com as necessidades identificadas na fase de diagnóstico e com os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1	<ul style="list-style-type: none"> • As ações que devem ser tomadas para tornar o processo da organização aderente à norma devem ser priorizadas de acordo com os critérios definidos e a ordem de precedência indicados na fase de diagnóstico. • Se necessário, considere realizar as melhorias em ciclos, avaliando e coletando as lições aprendidas ao final de cada um desses ciclos.
Capacitar a equipe no uso do processo ajustado	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir que a equipe está capacitada para realizar as atividades definidas no processo aumenta a eficácia dos resultados. • Ferramentas de apoio ao processo devem também ser objeto de capacitação. • A falta de capacitação para o uso de ferramentas pode diminuir drasticamente a eficiência ou, ainda, levar a erros na execução do processo.

O processo de uma organização direciona a equipe de desenvolvimento por um conjunto de macroatividades que são organizadas em um fluxo de processo – ciclo de vida – que pode ser linear, incremental ou evolutivo.



CICLO DE VIDA

Evolução de um sistema, produto, serviço, projeto ou outra entidade, feita por mãos humanas, desde a concepção até o descarte.

[ABNT NBR ISO/IEC 12207:2008]

Os ciclos de vida em geral são baseados em modelos prescritivos de processo que fornecem efetivamente um roteiro reconhecidamente útil para o trabalho de engenharia de *software*. Entretanto, é importante ter em mente que modelos de processos não são perfeitos e que devem ser adaptados para acomodar a natureza específica de cada projeto e as características da equipe de desenvolvimento e do ambiente onde serão desenvolvidos.



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

**MODELOS PRESCRITIVOS DE PROCESSO DE *SOFTWARE***

Modelos prescritivos de processos definem um conjunto distinto de atividades, ações, tarefas, marcos e produtos de trabalho que são necessários para fazer engenharia de *software* com alta qualidade.

[PRESSMAN, Roger S. Sexta Edição, 2010]

Vários modelos de processos foram escritos no intuito de ordenar as atividades do desenvolvimento de *software*, porém, independentemente do modelo de processo selecionado, a engenharia de *software* tem tomado por base o modelo genérico que considera básicas as atividades de comunicação, planejamento, modelagem, construção e implantação. Entretanto, em cada modelo a ênfase dada a essas atividades difere e o fluxo de trabalho proposto para cada atividade também é abordado de forma diferente.

A seguir, estão destacados os principais ciclos de vida – ou modelos prescritivos – usados pela engenharia de *software*.

- **Modelo cascata** – No modelo cascata, também conhecido como ciclo de vida clássico, as atividades são executadas sistemática e sequencialmente, havendo a possibilidade de ajustes naquelas que estariam completas em caso de necessidade por alteração de requisitos, questões técnicas, concretização de riscos etc.

A figura 13 apresenta a sequência das macroatividades do modelo cascata.

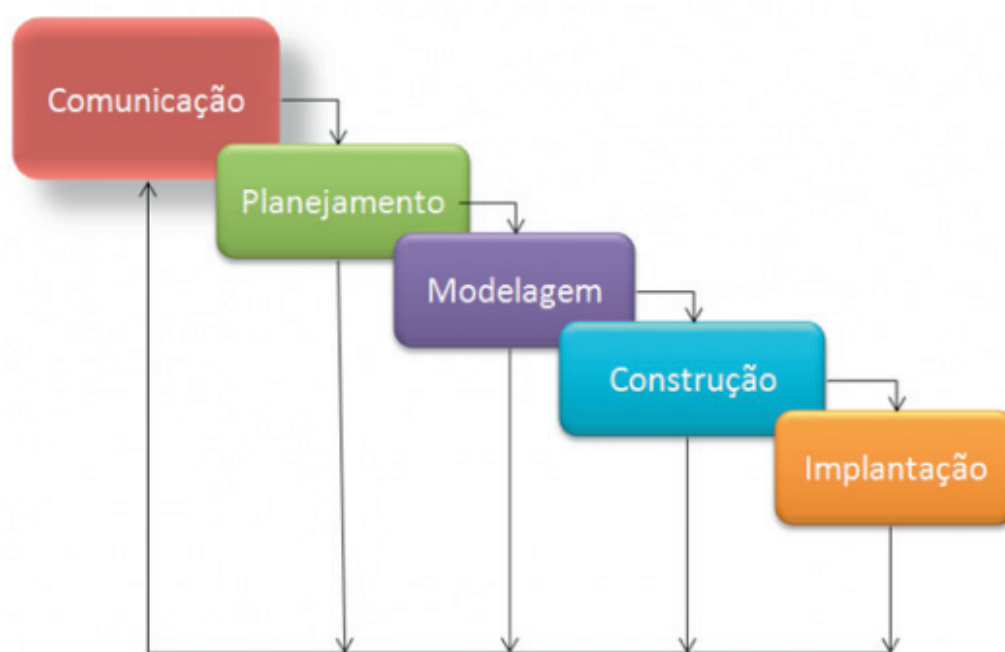



Figura 13 - Modelo cascata

No modelo cascata o desenvolvimento se inicia com a especificação dos requisitos pelo cliente e progride ao longo do planejamento, modelagem, construção e implantação, quando, por fim, chega à manutenção progressiva do *software* acabado.



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

O QUE É IMPORTANTE?	CONSIDERE!
 <p>O modelo cascata é o mais antigo modelo de ciclo de vida da engenharia de software. No entanto, a sua eficácia vem sendo questionada nas últimas duas décadas em alguns pontos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos reais raramente seguem o fluxo sequencial proposto pelo modelo. • A exigência de que sejam explicitamente definidos todos os requisitos no início do projeto nem sempre é simples de ser atendida. • A versão 'executável' do software pretendido só estará disponível ao final. Erros não percebidos facilmente tornam-se desastrosos.

• **Modelo evolutivo ou evolucionário** – apresenta modelos iterativos, que foram propostos para acompanhar situações onde os requisitos do negócio e do produto mudam com frequência, à medida que o desenvolvimento acontece e dificulta o caminho sequencial e direto para que se chegue ao produto final. Neste caso, o desenvolvimento acontece por sucessivos refinamentos, cada um deles produzindo uma versão melhor devido ao *feedback* da anterior. A partir de uma especificação inicial, que contém partes incertas, produz-se uma versão com o que estiver melhor definido e em seguida refina-se e completa-se, produzindo novas versões sempre aperfeiçoadas, até que o sistema esteja concluído. Poderíamos ver isto como uma evolução de protótipos.

Uma das formas de aplicação de modelos evolutivos é a prototipagem. O desenvolvimento de protótipos funciona como um mecanismo para auxiliar a identificação dos requisitos do software. A figura 14 apresenta um modelo baseado em prototipagem.



Figura 14 - Modelo de prototipagem (adaptado de Pressman, 2010)

• **Modelo incremental ou iterativo** – apresenta modelos que propõem o desenvolvimento de um *software* de certo porte em “iterações”, sendo cada uma dessas iterações algo como uma ‘minicascata’, contendo atividades sequenciais de análise, projeto, construção e implementação, de modo a produzir uma parte operacional do sistema. O conhecimento adquirido em cada iteração minimiza os possíveis erros nas iterações futuras e faz com que o desenvolvimento se acelere constantemente. Mas, frequentemente, torna-se necessário voltar atrás e realizar ajustes no que já foi concluído.

A figura 15 apresenta um exemplo de fluxo baseado no modelo incremental de desenvolvimento.

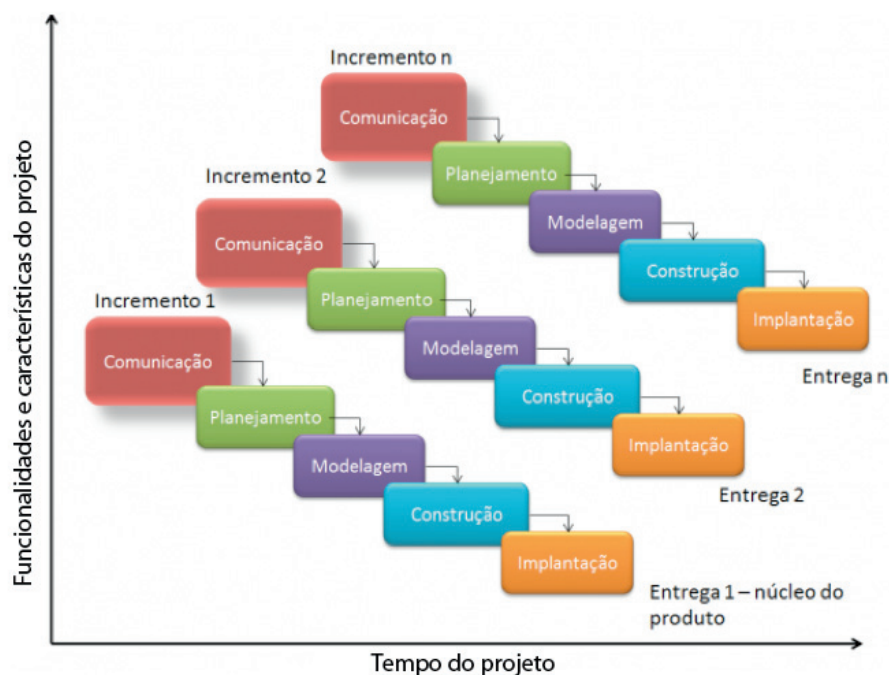


Figura 15 - Modelo incremental (adaptado de Pressman, 2010)

• **Processo unificado ou UP (*unified process*)** – modelo que, em sua concepção, teve a expectativa de basear-se nas melhores características dos modelos de processo de *software* convencionais. Tem também características que visam a implementação dos melhores princípios de desenvolvimento ágil.

O UP sugere um fluxo de processo iterativo incremental, de modo que se busque a sensação evolucionária, defendida como essencial nas correntes que discutem o desenvolvimento moderno de *software*.

A proposta do UP é decompor o total do trabalho em iterações incrementais, de tal forma a possibilitar a conclusão de partes que demonstrem concretamente a evolução do desenvolvimento e a superposição das partes para acelerar o processo. Enquanto uma iteração ainda está em andamento, a seguinte pode começar. Geralmente, dentro de cada iteração, o desenvolvimento se dá em cascata. Este modelo tem quatro fases de desenvolvimento:

- ✓ Concepção: estudar a viabilidade do projeto, propor a arquitetura, estimar recursos, custos, prazos e elaborar um plano preliminar;
- ✓ Elaboração: analisar riscos, detalhar requisitos, detalhar a arquitetura e refinar o planejamento;

- ✓ Construção: desenvolver o sistema até ter uma versão operacional;
- ✓ Transição: resolver pendências, corrigir defeitos e ter o sistema pronto para uso.

A figura 16 mostra as fases de desenvolvimento do processo unificado e a relação dessas com as macroatividades genéricas dos fluxos de processo.

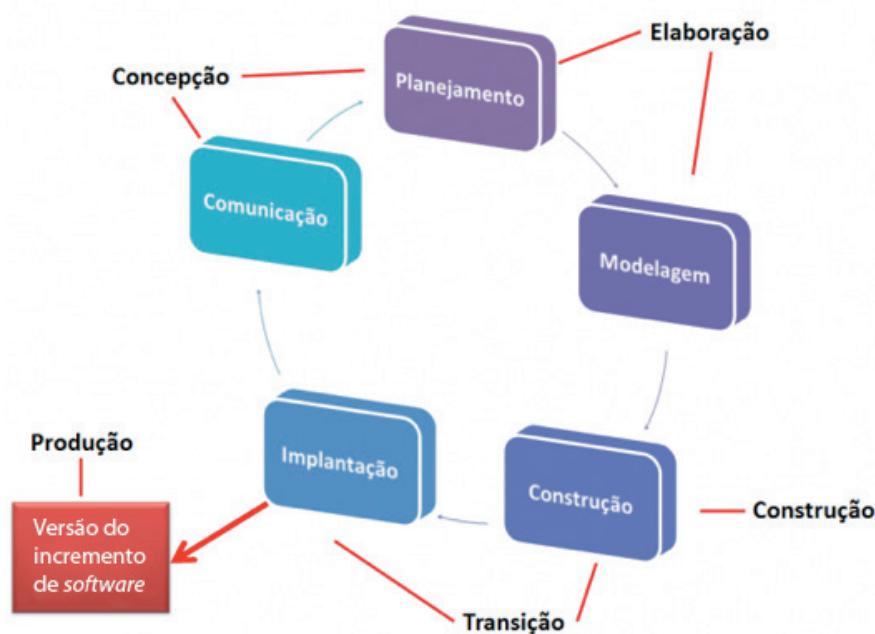


Figura 16 - Processo unificado (adaptado de Pressman, 2010)

• **Métodos ágeis** – Não se trata exatamente de um modelo de processo, mas sim de um grupo de propostas que nasceu a partir do “Manifesto Ágil”, um elenco de princípios que visa dar foco na atenção às necessidades do cliente, à construção rápida e à eliminação de atividades periféricas que não agreguem diretamente valor ao produto em si.

Atualmente, o SCRUM é o método mais disseminado, embora a maioria das organizações que dizem adotá-lo façam várias adaptações. A figura 17 apresenta o ciclo proposto pelo método SCRUM (SCRUM é um processo de desenvolvimento iterativo e incremental para gerenciamento de projetos e desenvolvimento ágil de *software*).



Figura 17 - Ciclo de processo baseado no método SCRUM

Outro modelo representativo dos métodos ágeis é o *XP Extreme Programming*, que se propõe a alcançar qualidade com rapidez e flexibilidade no desenvolvimento, reduzindo os custos.

O XP usa uma abordagem orientada a objetos como seu paradigma de desenvolvimento. A figura 18 ilustra o processo XP e mostra algumas das ideias principais e tarefas que são associadas a cada atividade de arcabouço. O XP sugere um número de técnicas inovadoras e potentes que permitem que equipes ágeis criem frequentemente versões de *software* que possuem características e funcionalidades descritas e priorizadas pelo cliente.

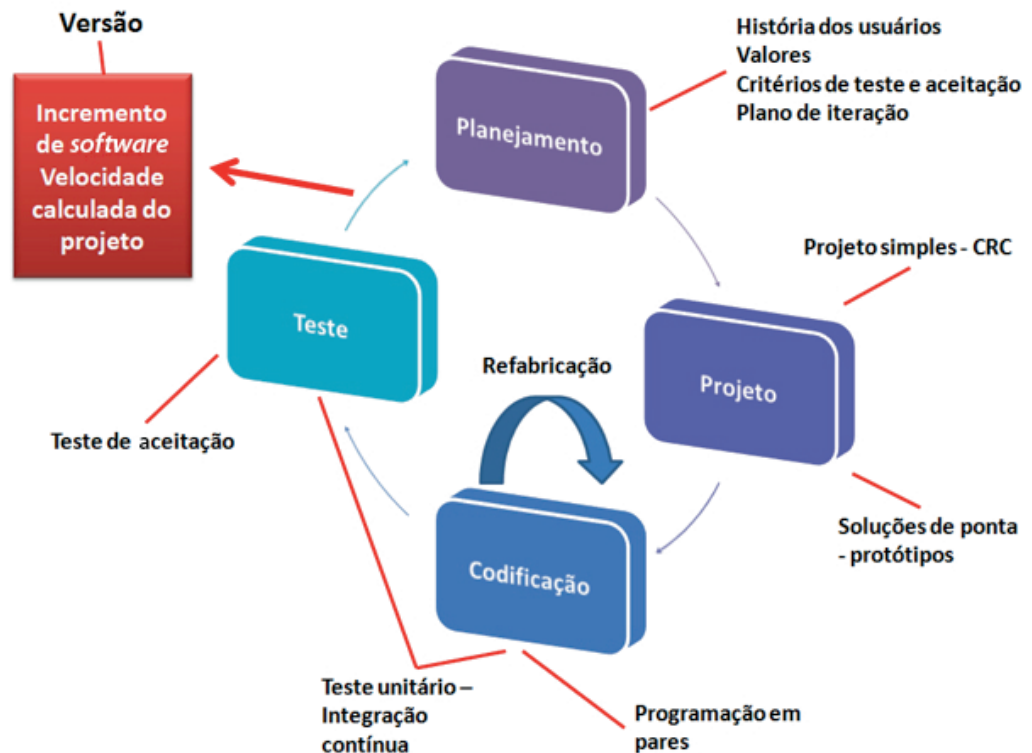



Figura 18 – Processo *Extreme Programming* (Adaptado de Pressman, 2010)

O QUE É IMPORTANTE?	CONSIDERE!
 <p>Adaptar o ciclo de vida à realidade da organização, considerando suas características e as características dos seus projetos</p>	<p>O processo produtivo de uma VSE que produza <i>software</i> não crítico baseado no perfil básico da série ISO/IEC 29110 pode ser orientado por quaisquer ciclos de vida de desenvolvimento de <i>software</i>, portanto a ordem das atividades pode ser alterada de acordo com a necessidade da VSE e da prescrição do ciclo de vida escolhido.</p>

6.3.2 Desenvolvimento dos projetos: o processo produtivo

AÇÃO	OBSERVE
Usar os processos ajustados nos projetos da organização	<ul style="list-style-type: none"> • Após o desenvolvimento de um processo que caracterize o(s) ciclo(s) de vida adaptados para a organização, os projetos devem ser realizados com base no que foi definido. • Os processos da organização devem ser de conhecimento de todos, e é importante que os envolvidos nas atividades sejam capacitados para realizá-las da forma adequada e mais eficiente possível.

Uma VSE possui características, necessidades e competências específicas ao seu contexto. O processo produtivo [de desenvolvimento de *software*] de uma VSE desenvolvedora de *software* que tome por base a ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1, perfil básico, tem definidas as atividades que serão realizadas e os produtos de trabalho que serão gerados como resultado dessas atividades na condução do desenvolvimento de um projeto. Como já vimos, deve também embasar todo ciclo de vida do desenvolvimento de *software* que contribui para o alcance dos seus objetivos, gerando o produto de *software* esperado.

O processo produtivo executado em ciclos de melhoria contínua deve, ainda, contribuir para o aprimoramento das competências sugeridas da organização.

Uma VSE deve envolver cada membro da equipe para a execução das atividades do projeto. Um mesmo membro da equipe pode exercer mais de um papel ao longo do ciclo de vida de desenvolvimento de *software*, entretanto é importante garantir sua capacitação para tal.

Segundo a ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1, estas características e competências sugeridas podem ser agrupadas em quatro categorias distintas: finanças e recursos; interface com o cliente; processos de negócios internos; e aprendizado e crescimento.

As categorias que agrupam as características, necessidades e competências sugeridas que definem uma VSE, assim como o relacionamento desses aspectos com os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1, estão detalhados no Anexo C deste Guia.

A figura 19 apresenta o contexto de uma VSE e seus inter-relacionamentos durante a execução das atividades do ciclo de desenvolvimento de *software* baseado em processos.

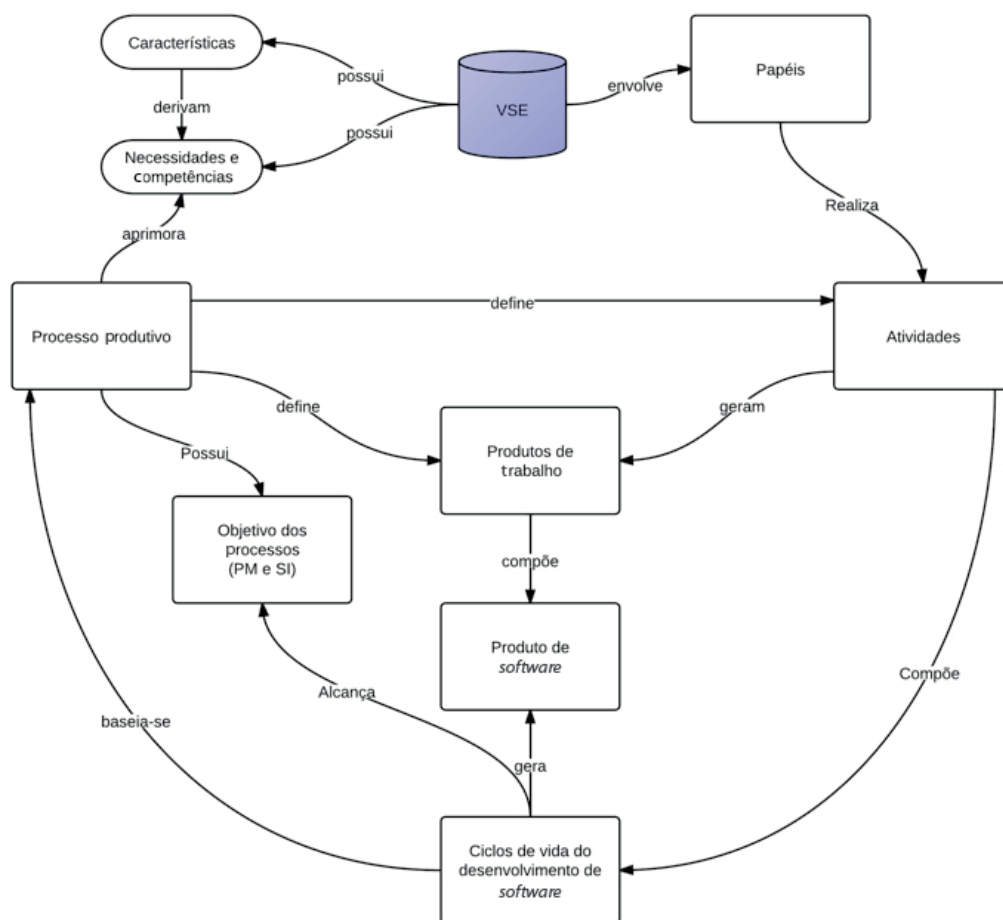


Figura 19 - Inter-relacionamentos no contexto de uma VSE

O uso do perfil básico da série ISO/IEC 29110 no desenvolvimento de projetos de *software*

O perfil básico – grupo de perfil genérico da série ISO/IEC 29110 define como requisitos obrigatórios o alcance de objetivos específicos dos processos de gestão de projetos e de implementação de *software*, a realização de atividades relacionadas desses processos e a geração de produtos de trabalho resultados dessas atividades.

A figura 19 mostra o relacionamento entre esses elementos no contexto de uma VSE.

Nos itens a seguir, alinhados com as macroatividades descritas nos processos de gestão de projetos e de implementação de *software*, são apresentadas práticas para a implementação dos requisitos da norma, bem como o relacionamento dessas práticas com os elementos normativos obrigatórios.

a) Planejando o projeto

ENTRADAS
<ul style="list-style-type: none"> Adaptar o ciclo de vida à realidade da organização, considerando suas características e as características dos seus projetos
IMPLEMENTANDO
<ul style="list-style-type: none"> Reunir-se com o cliente e outros interessados para revisar a declaração de trabalho e combinar como serão feitas as entregas do produto (como, o que, quando, onde etc.).
<ul style="list-style-type: none"> Identificar as tarefas a serem realizadas para produzir o que deve ser entregue, estimando os recursos humanos e materiais necessários, treinamento, ferramentas e prazos, criando o cronograma do projeto.
<ul style="list-style-type: none"> Organizar a equipe do projeto.
<ul style="list-style-type: none"> Fazer uma análise de riscos.
<ul style="list-style-type: none"> Definir o controle dos documentos e outros artefatos do projeto, onde serão armazenados, como será o versionamento, como e quando serão geradas <i>baselines</i> e as responsabilidades por tudo isso, criando o repositório do projeto.
<ul style="list-style-type: none"> Revisar e verificar o plano do projeto, obter aprovação dos interessados, obter o aceite do cliente nas partes que o afetam.
RELACIONAMENTO COM A NORMA
<p>Objetivos de processos</p> <p>PM.O1. 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.</p> <p>PM.O5. Riscos são identificados inicialmente e durante a condução do projeto.</p> <p>PM.O6. uma estratégia de controle de versão de <i>software</i> é desenvolvida. itens de configuração de <i>software</i> são identificados, definidos e colocados em <i>baseline</i>. 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.</p> <p>PM.O7. Garantia de qualidade de <i>software</i> é realizada para assegurar que os produtos e processos de trabalho cumpram o plano de projeto e a especificação de requisitos.</p> <p>Produtos de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> Plano de projeto Registro de reunião Repositório do projeto



**REPOSITÓRIO**

Coleção de todos os artefatos relativos ao *software* pertencentes a um sistema ou localização/formato onde tal coleção está armazenada.

[ISO/IEC/IEEE 24765]

**ESTABELECENDO BASELINE PARA O PROJETO**

Ao longo do ciclo de vida do desenvolvimento torna-se necessário registrar o resultado de atividades e guardar produtos intermediários importantes, de modo a prover uma referência sólida que seja a base para o trabalho seguinte. A ideia é “congelar” um conjunto de documentos e produtos que se tornam a versão de referência para consultas e uso nas atividades que se seguem e por parte dos profissionais que as utilizam. A esse conjunto dá-se o nome de “*baseline*”.

Conforme a metodologia e o modelo adotado, a quantidade de *baseline* e a sua composição variam bastante. Porém, alguns documentos e produtos são obviamente candidatos a um controle que garanta sua segurança e confiabilidade para a continuidade, o sucesso e a qualidade do desenvolvimento de *software*. A lista a seguir é uma sugestão de documentos que devem ser colocados em *baseline*:

- Documento que registra os requisitos do usuário
- Documento que registra as funcionalidades que implementam os requisitos
- Projeto e modelagem do produto a ser desenvolvido
- Produtos intermediários da construção
- Resultado do teste final do produto
- Configuração do produto pronto para uso

Muitos outros produtos podem ser eleitos para controle formal, dependendo do tipo de produto de *software* em desenvolvimento, do seu porte, sua complexidade, tamanho da equipe, acordo com o cliente etc.

Atas de reuniões importantes, “logs” de arquivos e operações executadas, resultados de auditorias de qualidade, comprometimentos com clientes, aceites, renegociações, comprometimentos da equipe, análises de riscos, evolução física do projeto, dos custos e dos prazos, lições aprendidas, defeitos encontrados, soluções eficazes são alguns dos exemplos de artefatos que cabe à organização avaliar e decidir o nível de controle para eles.

**BASELINE**

Especificação ou produto que foi formalmente revisto e acordado, servindo como base para o desenvolvimento futuro, e que só pode ser alterado mediante de procedimentos formais de controle de mudança

[ABNT NBR ISO/IEC 12207:2008]

b) Execução do plano de projeto

ENTRADAS
<ul style="list-style-type: none"> • Solicitação de mudança • Plano de projeto • Estratégia de controle de versão
IMPLEMENTANDO
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar a execução do projeto e registrar o realizado no registro de <i>status</i> de progresso.
<ul style="list-style-type: none"> • Conduzir reuniões de revisão com a equipe de trabalho, identificar problemas, rever <i>status</i> dos riscos, registrar as decisões e monitorá-las até a sua conclusão.
<ul style="list-style-type: none"> • Conduzir reuniões de revisão com o cliente, registrar as decisões e monitorá-las até a sua conclusão.
<ul style="list-style-type: none"> • Solicitação de mudança iniciada pelo cliente ou pela equipe de trabalho, que afete o cliente, precisa ser negociada para alcançar a aceitação de ambas as partes.
<ul style="list-style-type: none"> • Se necessário, atualizar o plano do projeto segundo o novo acordo com o cliente.
<ul style="list-style-type: none"> • Fazer <i>backups</i> de acordo com a estratégia de controle de versão.
<ul style="list-style-type: none"> • Fazer a recuperação do repositório do projeto usando o <i>backup</i> do repositório do projeto, se necessário.
RELACIONAMENTO COM A NORMA
<p>Objetivos de processos</p> <p>PM.O2. O progresso do projeto é monitorado contra o plano do projeto e registrado no registro de <i>status</i> de progresso. São feitas correções para remediar os problemas e desvios do plano quando as metas do projeto não forem alcançadas. O encerramento do projeto é realizado para obter a aceitação do cliente, documentada no registro de aceitação.</p> <p>PM.O3. As solicitações de mudança são tratadas através de sua recepção e análise. Mudanças nos requisitos de <i>software</i> são avaliadas quanto ao custo, prazo e impacto técnico.</p> <p>PM.O4. São mantidas reuniões de avaliação com a equipe de trabalho e o cliente. Acordos são registrados e monitorados.</p> <p>PM.O5. Riscos são identificados inicialmente e durante a condução do projeto.</p> <p>PM.O7. Garantia de qualidade de <i>software</i> é realizada para assegurar que os produtos e processos de trabalho cumpram o plano de projeto e a especificação de requisitos.</p> <p>Produtos de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de <i>status</i> de progresso • Plano de projeto • Solicitação de mudança • Backup de repositório do projeto • Registro de reunião





c) Avaliação e controle de projeto

ENTRADAS
<ul style="list-style-type: none"> • Registro de <i>status</i> de progresso • Plano de projeto
IMPLEMENTANDO
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar o progresso do projeto com respeito ao plano do projeto, comparando: <ul style="list-style-type: none"> - tarefas realizadas <i>versus</i> planejadas; - resultados realizados <i>versus</i> objetivos do projeto estabelecidos; - alocação de recursos realizada <i>versus</i> planejada; - custo real <i>versus</i> estimativas do orçamento; - momento real <i>versus</i> cronograma planejado; - riscos reais <i>versus</i> identificados previamente.
<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer ações para corrigir desvios ou problemas e riscos identificados, no que tange à realização do plano, conforme necessário, documentá-las no Registro de Correção e monitorá-las até a sua conclusão.
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar mudanças nos requisitos e/ou no plano de projeto para enfrentar desvios significativos, riscos potenciais ou problemas relacionados com a realização do plano, documentá-las em solicitação de mudança e monitorá-las até a conclusão.
RELACIONAMENTO COM A NORMA
<p>Objetivos de processos</p> <p>PM.O2. O progresso do projeto é monitorado contra o plano do projeto e registrado no registro de <i>status</i> de progresso. São feitas correções para remediar os problemas e desvios do plano quando as metas do projeto não forem alcançadas. O encerramento do projeto é realizado para obter a aceitação do cliente, documentada no registro de aceitação.</p>
<p>Produtos de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de <i>status</i> do progresso • Registro de correção • Solicitação de mudança

d) Encerramento do projeto

ENTRADAS
<ul style="list-style-type: none"> • Plano de projeto • Configuração do <i>software</i>
IMPLEMENTANDO
<ul style="list-style-type: none"> • Formalizar a conclusão do projeto de acordo com as instruções de entrega estabelecidas no plano de projeto, fornecendo apoio para a aceitação e recebendo o registro de aceitação assinado. • Atualizar o repositório do projeto
RELACIONAMENTO COM A NORMA
<p>Objetivos de processos</p> <p>PM.O2. O progresso do projeto é monitorado contra o plano do projeto e registrado no registro de <i>status</i> de progresso. São feitas correções para remediar os problemas e desvios do plano quando as metas do projeto não forem alcançadas. O encerramento do projeto é realizado para obter a aceitação do cliente, documentada no registro de aceitação.</p> <p>Produtos de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de aceitação • Configuração do <i>software</i> • Repositório do projeto

e) Iniciação da implementação do *software*

ENTRADAS
<ul style="list-style-type: none"> • Plano de projeto
IMPLEMENTANDO
<ul style="list-style-type: none"> • Reunir-se com a equipe do projeto e discutir o plano do projeto para alcançar um entendimento comum e comprometimento com as tarefas. • Organizar o ambiente de trabalho em termos de local, equipamentos, <i>software</i>, ferramentas, arquivos, senhas, acessos, autorizações etc.
RELACIONAMENTO COM A NORMA
<p>Objetivos de processos</p> <p>SI.O1. As tarefas das atividades são realizadas segundo o plano de projeto corrente.</p> <p>Produtos de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> •



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS



f) Análise dos requisitos do software

ENTRADAS
<ul style="list-style-type: none"> Plano de projeto
IMPLEMENTANDO
<ul style="list-style-type: none"> Identificar e consultar fontes de informação (cliente, usuários, sistemas anteriores, documentos etc.), procurando obter todos os requisitos e analisando questões de escopo e viabilidade.
<ul style="list-style-type: none"> Documentar ou atualizar a especificação de requisitos.
<ul style="list-style-type: none"> Verificar os requisitos quanto à consistência com o produto definido na declaração de trabalho, assegurando que estejam claros, sem ambiguidades e completos, registrando os resultados e corrigindo o que for preciso.
<ul style="list-style-type: none"> Obter aprovação da especificação de requisitos.
<ul style="list-style-type: none"> Validar a especificação de requisitos, obter aprovação do usuário e gerar uma <i>baseline</i> na configuração do software.
<ul style="list-style-type: none"> Se for o caso, preparar uma versão preliminar da documentação do usuário ou atualizar o manual existente.
RELACIONAMENTO COM A NORMA
<p>Objetivos de processos</p> <p>SI.02. Requisitos de <i>software</i> são definidos, analisados quanto à correção e testabilidade, aprovados pelo cliente, colocados em <i>baseline</i> e comunicados.</p> <p>SI.06. Uma configuração de <i>software</i>, que atende à especificação de requisitos, conforme acordado com o cliente, que inclui a documentação do usuário, de operação e de manutenção é integrada, colocada em <i>baseline</i> e armazenada no repositório do projeto. Necessidades de alterações à configuração do <i>software</i> são detectadas e as correspondentes solicitações de mudança são iniciadas.</p> <p>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.</p> <p>Produtos de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> Solicitação de mudança Especificação de Requisitos Resultados de validação Resultados de verificação Configuração do <i>software</i> Documentação do usuário do <i>software</i>

g) Projeto de arquitetura e detalhamento do software

ENTRADAS
<ul style="list-style-type: none"> • Plano de projeto • Especificação de requisitos
IMPLEMENTANDO
<ul style="list-style-type: none"> • Documentar ou atualizar o projeto do software.
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar e obter aprovação do projeto do software.
<ul style="list-style-type: none"> • Criar ou atualizar os casos de teste e procedimentos de teste para o teste de integração, baseados na especificação de requisitos e no projeto de software.
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar e obter aprovação dos casos de teste e procedimentos de teste.
<ul style="list-style-type: none"> • A partir da especificação de requisitos, gerar o projeto de arquitetura do produto, seus componentes e interfaces internas e externas, cuidando para que sua aparência e comportamento estejam afinados com as expectativas do cliente.
<ul style="list-style-type: none"> • Gerar ou atualizar o registro de rastreabilidade
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar o projeto do software e o registro de rastreabilidade, registrando o resultado e ajustando o que for preciso
<ul style="list-style-type: none"> • Definir os casos de teste e os procedimentos de teste, fazer sua verificação e incorporá-los ao registro de rastreabilidade e ao repositório do projeto.
RELACIONAMENTO COM A NORMA
<p>Objetivos de processos</p> <p>SI.O3. Projeto de arquitetura e detalhamento do software é elaborado e colocado em <i>baseline</i>. Ele descreve os itens de software e suas interfaces internas e externas. São estabelecidas consistência e rastreabilidade aos requisitos de software.</p> <p>SI.O6. Uma configuração de software, que atende à especificação de requisitos, conforme acordado com o cliente, que inclui a documentação do usuário, de operação e de manutenção, é integrada, colocada em <i>baseline</i> e armazenada no repositório do projeto. Necessidades de alterações à configuração do software são detectadas e as correspondentes solicitações de mudança são iniciadas.</p> <p>SI.O7. 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.</p> <p>Produtos de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitação de mudança • Projeto do software • Casos de teste e procedimentos de teste • Registro de rastreabilidade • Resultados de verificação • Configuração do software



**ARQUITETURA E INTERFACES**

Arquiteturas e interfaces devem ser detalhadas no nível e na dimensão adequados ao contexto do projeto. Por exemplo, projetos de manutenção podem considerar a atualização da arquitetura e das interfaces do produto a ser mantido e, neste caso, pode não ser necessário que se defina nova arquitetura ou novas interfaces para o projeto específico.

**COMPONENTE DE SOFTWARE**

Sistema ou elemento de *software*, como módulo, unidade, dado ou documento.

[IEEE Std 1061]

**RASTREABILIDADE**

Um registro de rastreabilidade é um produto de trabalho que:

- identifica requisitos a serem rastreados;
- identifica um mapeamento do requisito a produtos de trabalho do ciclo de vida;
- provê o elo de requisitos para a decomposição de produto de trabalho (isto é, requisito, projeto, código, teste, entregáveis etc.);
- provê mapeamento bidirecional de requisitos a produtos de trabalho associados através de todas as fases do ciclo de vida.

O nível e a dimensão do que deve ser rastreado devem ser considerados de acordo com o contexto do projeto.

É importante que a rastreabilidade gerada suporte, em casos de mudança e manutenção, que seja identificado o que deve ser alterado e qual o impacto em termos técnicos, de custo e de esforço que irá ocasionar.

Ferramentas de apoio podem tornar a captura e a manutenção da rastreabilidade muito mais eficaz e útil.

Nos casos dos projetos de manutenção evolutiva ou corretiva, deve-se considerar a rastreabilidade dos requisitos que estão sendo alterados *versus* aquela do produto a ser mantido.

Atividades de captura e manutenção de rastreabilidade em projetos de manutenção podem auxiliar na construção da documentação de legados não documentados.

h) Construção do software

ENTRADAS
<ul style="list-style-type: none"> • Plano de projeto • Projeto do <i>software</i> • Registro de rastreabilidade
IMPLEMENTANDO
<ul style="list-style-type: none"> • Construir ou atualizar os componentes de <i>software</i> com base na parte detalhada do projeto de <i>software</i> e definir ou atualizar os casos de teste de unidade. • Construir os componentes de <i>software</i> com base na parte detalhada do projeto de <i>software</i>, executar testes unitários e atualizar o registro de rastreabilidade. • Projetar ou atualizar os casos de teste unitários e aplicá-los para verificar os componentes de <i>software</i>. Gerar uma <i>baseline</i> da configuração do <i>software</i>, incorporando os componentes e o registro de rastreabilidade. • Corrigir os defeitos encontrados até alcançar sucesso no teste unitário (chegando ao critério de saída). • Atualizar o registro de rastreabilidade, incorporando os componentes de <i>software</i> construídos ou modificados.
RELACIONAMENTO COM A NORMA
<p>Objetivos de processos</p> <p>SI.04. Componentes de <i>software</i> definidos no projeto são desenvolvidos. Testes unitários são definidos e realizados para verificar a consistência com os requisitos e o projeto. Rastreabilidades para os requisitos e para o projeto são estabelecidas.</p> <p>SI.06. Uma configuração de <i>software</i>, que atende à especificação de requisitos, conforme acordado com o cliente, que inclui a documentação do usuário, de operação e de manutenção, é integrada, colocada em <i>baseline</i> e armazenada no repositório do projeto. Necessidades de alterações à configuração do <i>software</i> são detectadas e as correspondentes solicitações de mudança são iniciadas.</p> <p>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.</p> <p>Produtos de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componentes do <i>software</i> • Registro de rastreabilidade • Configuração do <i>software</i>



RELATÓRIO

Item de informação que descreve os resultados de atividades, como investigações, avaliações e testes.

[ISO/IEC 15289:2006]



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS



i) Integração e testes do software

ENTRADAS
<ul style="list-style-type: none"> • Componentes do <i>software</i> • Plano de projeto • Documentação do usuário do <i>software</i> • Casos de teste e procedimentos de teste • Registro de rastreabilidade
IMPLEMENTANDO
<ul style="list-style-type: none"> • Construir ou atualizar os componentes de <i>software</i> com base na parte detalhada do projeto de <i>software</i> e definir ou atualizar os casos de teste de unidade. • Integrar os componentes do <i>software</i>, executando os casos de teste segundo os procedimentos de teste e documentando os resultados no relatório de teste. • Atualizar o registro de rastreabilidade. • Gerar o guia de operação, verificá-lo e obter aprovação. • Atualizar, verificar e obter aprovação da documentação do usuário. • Gerar uma <i>baseline</i> incorporando casos de teste e procedimentos de teste, registro de rastreabilidade, relatório de teste, guia de operação do produto e documentação do usuário do <i>software</i> à configuração de <i>software</i>.
<ul style="list-style-type: none"> • Projetar ou atualizar os casos de teste unitários e aplicá-los para verificar os componentes de <i>software</i>.
<ul style="list-style-type: none"> • Corrigir os defeitos encontrados até alcançar sucesso no teste unitário (chegando ao critério de saída).
<ul style="list-style-type: none"> • Atualizar o registro de rastreabilidade, incorporando os componentes de <i>software</i> construídos ou modificados.
RELACIONAMENTO COM A NORMA
<p>Objetivos de processos</p> <p>SI.05. Software é produzido fazendo a integração de componentes de <i>software</i> e verificado através de casos de teste e procedimentos de teste. Os resultados são registrados no relatório de teste. Defeitos são corrigidos, e são estabelecidas a consistência e a rastreabilidade ao projeto de <i>software</i>.</p> <p>SI.06. Uma configuração de <i>software</i>, que atende à especificação de requisitos, conforme acordado com o cliente, que inclui a documentação do usuário, de operação e de manutenção, é integrada, colocada em <i>baseline</i> e armazenada no repositório do projeto. Necessidades de alterações à configuração do <i>software</i> são detectadas e as correspondentes solicitações de mudança são iniciadas.</p> <p>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.</p> <p>Produtos de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componentes do <i>software</i> • Software • Registro de rastreabilidade • Documentação do usuário do <i>software</i> • Casos de teste e procedimentos de teste • Guia de operação do produto • Configuração do <i>software</i> • Resultados de verificação

j) Entrega do produto

ENTRADAS
<ul style="list-style-type: none"> • Plano de projeto • Configuração do <i>software</i>
IMPLEMENTANDO
<ul style="list-style-type: none"> • Atribuir tarefas relativas ao seu papel aos membros da equipe de trabalho, de acordo com o plano de projeto corrente.
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar, verificar e obter aprovação para a documentação de manutenção, incorporando-a à configuração do <i>software</i>.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a entrega do produto ao cliente, de acordo com as condições estabelecidas (no início do planejamento) em instruções de entrega e obter o aceite formal do cliente.
<ul style="list-style-type: none"> • Obter entendimento da configuração do <i>software</i>.
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar a documentação de manutenção ou atualizar a existente.
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar a consistência da documentação de manutenção com a configuração do <i>software</i>. Os resultados encontrados são documentados em resultados da verificação, e correções são feitas até que o documento seja aprovado pelo líder de projeto.
<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar documentação de manutenção como <i>baseline</i> na configuração de <i>software</i>.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a entrega de acordo com as instruções de entrega.
RELACIONAMENTO COM A NORMA
<p>Objetivos de processos</p> <p>SI.O6. Uma configuração de <i>software</i>, que atende à especificação de requisitos, conforme acordado com o cliente, que inclui a documentação do usuário, de operação e de manutenção, é integrada, colocada em <i>baseline</i> e armazenada no repositório do projeto. Necessidades de alterações à configuração do <i>software</i> são detectadas e as correspondentes solicitações de mudança são iniciadas.</p> <p>SI.O7. 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.</p> <p>Produtos de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentação de manutenção • Configuração do <i>software</i> • Resultados de verificação



6.3.3 Acompanhamento da aderência dos projetos aos processos

AÇÃO	OBSERVE
Realizar avaliações de aderência nos pontos de controle definidos	<ul style="list-style-type: none"> • É importante que nos pontos de controle definidos no processo os desvios observados sejam registrados de modo a permitir que ações adequadas sejam tomadas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Quando não há monitoração frequente, há mais chances de que a motivação e o empenho da alta gerência diminuam ao longo do projeto.

6.3.4 Identificação das não conformidades e oportunidades de melhoria

AÇÃO	OBSERVE
Identificar as não conformidades ocorridas na execução do processo de desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • A ocorrência de problemas, desvios e inconsistências, chamados de não conformidades, deve ser identificada. • Em momentos iniciais, quando o processo ainda não está totalmente institucionalizado, é comum a ocorrência de problemas, desvios e não conformidades. • A definição de critérios auxilia a identificação de não conformidades.
Identificar as oportunidades de melhoria que podem ser implementadas no processo de desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • O ideal é que as revisões para identificação de não conformidades, assim como quaisquer outras revisões, sejam realizadas por alguém diferente daquele que realizou a atividade ou o artefato objeto da revisão. • É recomendado que produtos que serão objeto de revisão sejam avaliados antes da sua entrega ao próximo usuário.



6.4 FASE 4 – Melhoria

6.4.1 Realização de auditorias (internas e externas)

AÇÃO	OBSERVE
Realizar auditorias internas	<ul style="list-style-type: none"> Auditorias internas, quando realizadas com independência, ou seja, por pessoa diferente daquelas que executam o processo, aumentam a confiança da equipe no trabalho que está sendo realizado. A realização da auditoria interna deve considerar a aderência dos processo seguidos pelos projetos desenvolvidos aos requisitos preconizados na ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1.
Realizar auditorias externas	<ul style="list-style-type: none"> A realização de auditorias externas garante uma visão independente e auxilia na identificação de problemas que nem sempre são percebidos pelas pessoas da organização. A realização de auditorias externas por organismos oficiais permite à organização a obtenção de uma credencial que pode ser reconhecida pelo mercado como atestado de qualidade de seus produtos.

6.4.2 Tratamento das não conformidades

AÇÃO	OBSERVE
Realizar ações para solucionar as não conformidades identificadas nas auditorias	<ul style="list-style-type: none"> Para as não conformidades e oportunidades de melhoria identificadas nas auditorias, internas ou externas, devem ser tomadas ações.
Realizar ações para implementar as oportunidades de melhorias identificadas nas auditorias	<ul style="list-style-type: none"> É recomendado que as ações sejam planejadas de modo que possam ser gerenciadas, garantindo, assim, a sua conclusão.

ANEXOS

ANEXO A

1. A ESTRATÉGIA DE DESENVOLVER NORMAS E GUIAS PARA AS VSE COMPONDO PERFIS

Tendo em vista as características e necessidades identificadas nas fases de levantamento e estudos, e que delineavam o que vinha a ser uma VSE, uma importante premissa para o desenvolvimento da série ISO/IEC 29110 era que sua estrutura deveria ser flexível o bastante para atender a essas características e necessidades.

Havia, entretanto, o consenso de que o conteúdo técnico a ser usado como base para compor a série pretendida já estava disponível e poderia ser encontrado entre centenas de documentos publicados, normas, guias e modelos, muitos deles tratando conceitos, definições e metodologias similares em níveis de abstração e detalhamentos diferentes.

A decisão sensata foi, portanto, que não havia necessidade de se criarem novas definições e conceitos para aquilo que já estava consolidado nas normas e guias publicados, mas apenas de visitar esses documentos com a visão de se fazer um recorte possível de ser aplicado ao contexto de uma VSE.

1.1 PERFIL INTERNACIONAL NORMALIZADO

Visando então atender às premissas de flexibilidade e adequação ao contexto, a estratégia de desenvolvimento das normas e guias da série ISO/IEC 29110 contempla:

- ✓ primeiro, a seleção, entre os documentos relevantes publicados, daqueles que podem ser considerados normas de base e referências normativas para o contexto observado;
- ✓ segundo, a identificação nessas normas de base daquilo que, de fato, se aplica ao contexto de uma pequena organização. As normas e guias usadas servem de base, então, para que se faça um recorte das partes que são aplicáveis ao contexto pretendido.

À composição dessas partes recortadas de normas e guias de base dá-se o nome de perfil internacional normalizado.

A figura 20 exemplifica a criação de perfis a partir da composição de partes selecionadas de normas de base.



GUIA DE IMPLEMENTAÇÃO

ANEXOS

GUIA DE IMPLEMENTAÇÃO

ANEXO A

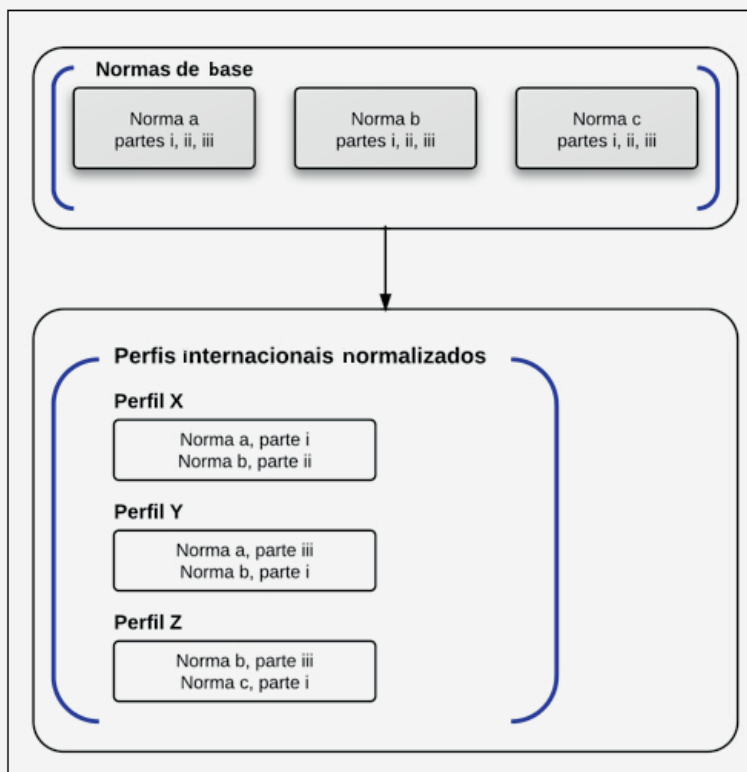


Figura 20 - Elementos de um perfil internacional normalizado

Um perfil internacional normalizado é, então, uma ‘combinação’ de uma ou mais normas de base para cumprir uma função em particular.

1.2 GRUPO DE PERFIL

Um perfil internacional normalizado é um elemento que pertence a um grupo dirigido a um determinado tipo de contexto e deve respeitar as características que levaram à sua criação. Entretanto, entre as características gerais que o definem, pode haver uma diversidade de detalhes, fazendo com que, para um mesmo contexto, haja necessidade de se desenvolver mais de um perfil. Estes perfis devem, necessariamente, relacionar-se entre si de tal forma que seja permitida uma visão mais refinada e detalhada das características do contexto geral.

Esta coleção de perfis relacionados entre si pela composição dos seus processos (atividades, tarefas etc.) é denominada grupo de perfis (*PG - Profile Group*). Cabe ressaltar que nada impede, naturalmente, que um grupo de perfis possua apenas um perfil.



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

ANEXO A**1.3 PERFIS INTERNACIONAIS NORMALIZADOS PARA VSE**

No caso da série ISO/IEC 29110, os perfis internacionais normalizados são agrupados para atender a contextos específicos dos ciclos de vida das VSE e, embora a característica central das entidades contempladas pela ISO/IEC 29110 seja o tamanho, outros aspectos podem afetar a preparação e a seleção de perfis, como modelo de negócio (comercial, contratação, desenvolvimento *in-house* etc.); fatores situacionais (como criticidade, incerteza ambiental etc.) ou níveis de risco. Entretanto, criar um perfil para cada possível combinação de valores dessas dimensões seria extremamente complexo.

Os perfis VSE contemplam as VSE que são descritas através de características, necessidades e competências desejáveis, classificadas em quatro categorias: finanças e recursos; interface com o cliente; processos de negócios internos; e aprendizado e crescimento.

Portanto, os perfis VSE estão agrupados de tal modo que sejam aplicáveis a mais de uma categoria, como, por exemplo, para categoria de desenvolvimento de *software* genéricos, que é composta por quatro perfis internacionais normalizados, os perfis VSE: perfil de entrada, perfil básico, perfil intermediário e perfil avançado, onde estão distribuídos os elementos que permeiam o ciclo de vida de desenvolvimento de *software*.

Os perfis VSE contidos na ISO/IEC 29110 permitem um ajuste fino da norma às características de diferentes grupos de VSEs e novos grupos de perfis poderão ser acrescentados, se cabível, para atender ao interesse de comunidades que identifiquem demandas em áreas específicas como, por exemplo, desenvolvimento de *software* para área médica, gestão de serviços, entre outros.

Em suma, os perfis de ciclo de vida têm o propósito primordial de possibilitar a criação de uma norma bem ajustada às características de cada tipo de VSE, que assim encontrará facilidade para entendê-la e adotá-la.

A flexibilidade prevista da série ISO/IEC 29110 pode permitir às organizações o acompanhamento dos avanços do mercado e as variações das necessidades de seus clientes sem desviar-se do atendimento aos requisitos preconizados nos perfis definidos.

No caso do grupo de perfil genérico, por exemplo, os perfis são desenvolvidos de modo a contemplar tanto as empresas que seguem ciclos de desenvolvimento “tradicionais” quanto aquelas que desejam usufruir de suas capacidades adaptativas em seus ciclos de vida, por exemplo, usando diferentes metodologias, técnicas e ambientes de desenvolvimento. Aqui se pode incluir o uso de metodologias ágeis e o desenvolvimento de *software* usando *cloud computing*. Deste modo, poderão ser também desenvolvidos outros documentos e guias, visando auxiliar a aplicação dos grupos de perfil nessas situações mais específicas.



ANEXO B

1. NETWORK CENTER

Criado em 2008, o “Global Network of VSE (Very Small Entities) Support Centers” já conta com a participação da Bélgica, Canadá, Finlândia, França, Irlanda, Colômbia, Peru, Luxemburgo e Tailândia. A RIOSOFT, coordenadora do NetCenter no Brasil, estrategicamente estendeu o acordo a diversas entidades representativas do setor de *software* e serviços de TIC e outros interessados, incorporando-os como parceiros, de modo que suas ações possam alcançar abrangência nacional. A lista de parceiros é crescente e pode ser acessada pelo site <http://netcenter4vse.org.br/>.

Nos planos do *network center* brasileiro estão ações de apoio à adoção de normas técnicas, entre elas as normas da série ABNT NBR ISO/IEC 29110 e ABNT NBR ISO/IEC 20000, visando à melhoria do processo produtivo de desenvolvimento de produtos e serviços de *software* e à preparação das empresas para o mercado internacional.

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos globais do NetCenter são:

- ✓ ajudar a acelerar o desenvolvimento de normas ISO para as VSE;
- ✓ acelerar a implementação das normas para as VSE;
- ✓ acelerar o desenvolvimento e aplicação de pacotes de implementação.

No Brasil, além desses, há objetivos específicos que visam a capacitação das empresas nas áreas de conhecimento de TI, de gestão e de normalização. Há também ações que buscam parceria com grandes parceiros da indústria, a fim de fortalecer a cadeia produtiva do setor.

Como primeiro resultado dessas parcerias, pode-se citar o projeto do NetCenter Brasil com a Microsoft, pelo qual foi desenvolvido um *framework* para o desenvolvimento de processos aderente ao perfil básico da ISO/IEC 29110. O *process template* está disponível gratuitamente no link <http://iso29110.codeplex.com/>.

2. PACOTES DE IMPLEMENTAÇÃO

Para facilitar a implementação de um perfil em uma VSE, um grupo de pacotes de implementação encontra-se disponível.

Um pacote de implementação é um conjunto de artefatos desenvolvidos para facilitar a implementação de um grupo de práticas de um *framework* selecionado, em uma VSE.

No entanto, um pacote de implementação não é um modelo de referência de processo completo. Pacotes de implementação não têm a intenção de impedir ou desencorajar a utilização de diretrizes adicionais que as VSE considerem úteis.

Um pacote de implementação não é um modelo de referência de processo completo. Os pacotes de implementação não têm intenção de prescindir ou desencorajar o uso de guias adicionais que a VSE considerar úteis.

Implementando e executando um pacote de implementação, uma VSE pode ver seu estágio concreto para alcançar ou demonstrar cobertura da Parte 5.



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

ANEXO B

Os pacotes de implementação são projetados de modo que uma VSE possa executar seu conteúdo sem ter que implementar simultaneamente o *framework* completo.

Os elementos de um pacote de implementação típico são:

- ✓ descrição técnica;
- ✓ relações com a ISO/IEC 29110;
- ✓ definições-chave;
- ✓ descrição detalhada dos processos (atividades, tarefas, papéis e produtos);
- ✓ *template*, *checklist*, exemplo;
- ✓ referências e mapeamento a normas e modelos;
- ✓ lista de ferramentas.

O mapeamento é apresentado apenas a título de informação, para mostrar que um pacote de implementação tem ligações explícitas com a Parte 5, Normas como a ABNT NBR ISO/IEC 12207, ou modelos como o CMMI desenvolvido pelo *Software Engineering Institute*. Pacotes de implementação são desenvolvidos de forma que a VSE possa implementar seu conteúdo sem ter que implementar o *framework* completo, concomitantemente. A tabela 6 ilustra o conteúdo de um pacote de implementação.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Descrição técnica
	Propósito deste documento
	Por que este tópico é importante?
2	Definições
3	Relações com a ISO/IEC 29110
4	Visão geral dos processos, atividades, tarefas, papéis e produtos
5	Descrição de processos, atividades, tarefas, passos, papéis e produtos
	Descrição do papel
	Descrição do produto
	Descrição do artefato
6	<i>Template(s)</i>
7	Exemplo(s)
8	<i>Checklist(s)</i>



ANEXO B

ITEM	DESCRIÇÃO
9	Ferramentas(s)
10	Referências a outras normas e modelos (por exemplo, ABNT NBR ISO 9001, ISO/IEC 12207, CMMI)
11	Referências
12	Formulário de autoavaliação

Tabela 6 - Exemplo de conteúdo de um pacote de implementação

Para o perfil básico para VSE, um grupo de pacote de implementação relacionado às áreas abaixo está disponível, gratuitamente, na internet, no *link* <http://profs.etsmtl.ca/claporte/English/VSE/>.

- ✓ análise de requisitos;
- ✓ arquitetura e *design* detalhado;
- ✓ construção de unidade de teste;
- ✓ integração e teste;
- ✓ verificação e validação;
- ✓ controle de versão;
- ✓ gerenciamento de projeto;
- ✓ entrega de produto;
- ✓ autoavaliação.

Há, ainda, pacotes de implementação baseados em ferramentas relacionados às seguintes atividades:

- controle de versão;
- controle de versão com CVS;
- controle de versão com SVN;
- gerência de projeto;
- gerência de projeto com *GForge*;
- *issue tracking* com *GForge*.

Os pacotes de implementação discutidos neste anexo estão disponíveis em inglês e francês, entretanto várias ações estão sendo realizadas para o desenvolvimento e disponibilização para as VSE de artefatos e ferramentas de apoio à implementação da série ISO/IEC 29110.

As informações sobre os próximos pacotes de implementação disponíveis podem ser obtidas no site do *NetCenter* brasileiro: <http://netcenter4vse.org.br/>



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

ANEXO C

As tabelas a seguir nominam as características de uma VSE. Dessas características derivam necessidades e competências sugeridas para que se chegue à implementação adequada do perfil básico. Apresentam, ainda, o relacionamento com objetivos dos processos e produtos de trabalho descritos na norma (requisitos normativos). Essa caracterização é feita considerando quatro categorias diferentes: finanças e recursos; interface com o cliente; processos de negócios internos; e aprendizado e crescimento.

CATEGORIA 1: FINANÇAS E RECURSOS

CARACTERÍSTICAS	NECESSIDADES E COMPETÊNCIAS SUGERIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • pequeno número de desenvolvedores • fluxo de caixa de curto prazo em cada projeto pode ser fundamental para a VSE • projetos de pequeno orçamento que duram poucos meses e envolvem poucas pessoas para desenvolver produtos de pequeno porte • dependem da conclusão do projeto com sucesso dentro do cronograma e do orçamento • preferem fazer projetos separados para realizar a manutenção corretiva pós-entrega • recursos internos escassos para realizar gerenciamento, suporte e processos organizacionais, como gerência de risco, treinamento, gestão da qualidade, melhoria de processos e reutilização 	<p>Executar os projetos dentro do orçamento e entregar o produto no prazo</p> <p>Manter estreita comunicação com o cliente para gerenciar riscos</p>

RELACIONAMENTO COM A NORMA

Objetivos de processos

PM.O1. O plano de projeto para a execução do projeto é desenvolvido de acordo com a declaração de trabalho e validado com o cliente. As tarefas e os recursos necessários para concluir o trabalho são dimensionados e estimados.

PM.O2. O progresso do projeto é monitorado contra o plano de projeto e registrado no registro de *status* de progresso. Correções para remediar problemas e desvios do plano são adotadas quando as metas do projeto não forem alcançadas. O encerramento adequado do projeto é realizado para obter a aceitação do cliente documentada no registro de aceitação.

.....

SI.O1. Tarefas das atividades são realizadas através do cumprimento do plano de projeto corrente.

Produtos de trabalho

- Declaração do trabalho
- Relatório do *status* de progresso
- Plano de projeto
- Registro de correção
- Registro de aceitação



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

CATEGORIA 2: INTERFACE COM O CLIENTE

CARACTERÍSTICAS	NECESSIDADES E COMPETÊNCIAS SUGERIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • geralmente têm um cliente por projeto de cada vez • a satisfação do cliente depende de: <ul style="list-style-type: none"> - cumprimento de requisitos específicos que podem mudar durante o projeto - informação atualizada durante o desenvolvimento do produto - entrega no prazo - baixo nível de defeitos encontrados pós-entrega - estreita comunicação e respostas rápidas a qualquer mudança • geralmente o cliente não define requisitos quantitativos de qualidade • uma VSE normalmente não é responsável pela gestão do sistema, integração de <i>software</i>, instalação e operação. 	<p>Cumprir os requisitos do cliente</p> <p>Gerenciar a mudança dos requisitos do cliente durante o projeto</p> <p>Manter uma estreita comunicação e informação atualizada ao cliente, em tempo útil, durante o desenvolvimento do produto</p> <p>Entregar o produto com baixo nível de defeitos</p>

RELACIONAMENTO COM A NORMA

Objetivos de processos

PM.O3. 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.

PM.O4. Conduzir reuniões de revisão com a equipe de trabalho e o cliente. Decisões são registradas e acompanhadas.

PM.O7. Garantia de qualidade de *software* é realizada para garantir que produtos e processos de trabalho cumprem o plano de projeto e a especificação de requisitos.

.....

SI.O2. Requisitos de *software* são definidos, analisados quanto à correção e testabilidade, aprovados pelo cliente, colocado em *baseline* e comunicados.

SI.O7. São realizadas tarefas de verificação e validação de todos os produtos de trabalho requeridos usando critérios definidos para assegurar a consistência entre produtos de saída e entrada em cada atividade. Defeitos são identificados e corrigidos, os registros são armazenados em resultados de verificação/validação.

Produtos de trabalho

- Especificação de requisitos
- Resultados de verificação e resultados de validação
- Solicitação de mudança
- Registro de reunião
- Resultados de verificação e resultados de validação



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

CATEGORIA 3: PROCESSOS DE NEGÓCIO INTERNOS

CARACTERÍSTICAS	NECESSIDADES E COMPETÊNCIAS SUGERIDAS
<ul style="list-style-type: none"> o processo principal é desenvolver, sob contrato, sistemas de <i>software</i> customizados, escritos na empresa o produto de <i>software</i> é elaborado de forma progressiva e tem que ser consistente com os requisitos do cliente os produtos são desenvolvidos ou mantidos por meio de projetos com um único canal de comunicação entre o grupo de implementação e o cliente o número de desenvolvedores na organização é pequeno; portanto, a maior parte da comunicação, tomada de decisão e resolução de problemas pode ser realizada prontamente, face a face a VSE é superficial na gestão de projetos e focada em atividades de implementação de <i>software</i> os processos gerência de infraestrutura, gerência de portfólio de projetos e gerência de recursos humanos são realizados por meio de mecanismos informais, face a face os produtos gerados pelos projetos são itens de <i>software</i> que podem ter mais de uma versão e têm de ser salvos e controlados 	<p>Controle de versão e armazenamento dos produtos gerados durante o projeto</p> <p>Elaboração progressiva do produto de <i>software</i>, alcançando consistência com os requisitos do cliente</p>

RELACIONAMENTO COM A NORMA

Objetivos de processos

PM.06. É estabelecida uma estratégia de controle de ver-são do *software*. 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.

.....

SI.03. Um projeto de arquitetura e detalhamento é desenvolvido e colocado em *baseline*. Ele descreve os itens de SW e suas interfaces internas e externas. É estabelecida consistência e rastreabilidade aos requisitos de *software*.

SI.04. Componentes de SW definidos para projeto são produzidos. Testes unitários são definidos e realizados para verificar a consistência com os requisitos e o projeto. É estabelecida rastreabilidade para os requisitos e o projeto.

SI.05. Software é produzido fazendo a integração dos componentes de SW e é verificado usando casos e procedimentos de teste. Os resultados são registrados no relatório de teste. Os defeitos são corrigidos e é estabelecida consistência e rastreabilidade ao projeto do *software*.

SI.06. Uma configuração de SW, 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.

Produtos de trabalho

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| • Repositório do projeto | • Backup do repositório do projeto |
| • Componentes de <i>software</i> | • Relatório de teste |
| • Documentação de manutenção | • Guia de operação do produto |
| • <i>Software</i> | • Configuração do <i>software</i> |
| • Projeto do <i>software</i> | • Documentação de usuário |
| • Casos de teste | • Procedimentos de teste |
| • Registro de rastreabilidade | |



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

CATEGORIA 4: APRENDIZAGEM E CRESCIMENTO

CARACTERÍSTICAS	NECESSIDADES E COMPETÊNCIAS SUGERIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • consciência da importância das normas • falta de recursos humanos para engajar na normalização • falta de informação sobre as normas • falta de conhecimento sobre melhoria de processo de <i>software</i> e avaliação de processos 	<p>Orientações, flexíveis e fáceis de usar por novatos, para adotar práticas de Normas focadas em processos para apoiar suas necessidades nos projetos de desenvolvimento de <i>software</i></p>

RELACIONAMENTO COM A NORMA

Objetivos de processos

Não há objetivos de processos obrigatórios relaciona-dos

Produtos de trabalho

Não há produtos de trabalho obrigatórios relacionados

Outros elementos da série

O guia de gestão e engenharia Projeto ABNT NBR ISO/IEC 29110-5 auxilia a implementação do perfil básico e pode auxiliar o aprendizado da VSE.

Trata-se de um documento útil para o desenvolvimento de *software* e o gerenciamento de projetos, que traz a descrição dos processos nos quais se integram propósitos, objetivos, resultados, atividades, tarefas, produtos e papéis dentro de fluxos de trabalho explícitos.



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO/IEC 29110-2:2012, Engenharia de *software* – Perfis de ciclo de vida para micro-organizações (VSEs) – Parte 2: Estrutura e taxonomia

ABNT NBR ISO/IEC 29110-4-1:2012, Engenharia de *software* – Perfis de ciclo de vida para micro-organizações (VSEs) – Parte 4-1: Especificações de perfil: Grupo Perfil Genérico

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

FUGGETTA, A. “**Software process: a roadmap**”. In: ICSE - Future of Software - Software Engineering Track, pp. 25-34. 2000.

GEM. “**GEM – Global Entrepreneurship Monitor**”, London Business School & Babson College, EUA. 2006.

Global Network of VSE (Very Small Entities) Support Centres. École de technologie supérieure. <http://profs.etsmtl.ca/claporte/English/VSE/>.

ISO/IEC 12207, 2008, *Systems and software engineering — Software life cycle processes*.



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

NORMALIZAÇÃO

ISO/IEC TR 29110-1, **Software engineering - Lifecycle profiles for very small entities (VSE) - Part 1: Overview**. Geneva: International Organization for Standardization (ISO), 2011.

ISO/IEC TR 29110-3, **Software engineering - Lifecycle profiles for very small entities (VSEs) - Part 3: Assessment Guide**. Geneva: International Organization for Standardization (ISO), 2011.

Observatório SOFTEX. **Relatório Anual do Observatório Softex – IBSS** – Indústria Brasileira de Software e Serviços. http://www.softex.br/observatoriosoftex/_home/default.asp. 2011

OECD - Organization for Economic Co-operation and Development. **SME and Entrepreneurship Outlook** [Relatório]. 2005.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. Sexta Edição. Porto Alegre: McGrawHill, 2010.

STAPLES, M., NIAZI, M., JEFFERY, R., et al. **"An exploratory study of why organizations do not adopt CMMI"**, *Journal of Systems and Software*, v. 80, n. 6, pp. 883-895, 2007



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

