

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA

STÉPHANIE DA SILVA LEAL

**UM DEPLOYMENT PACKAGE DE IMPLEMENTAÇÃO DOS PROCESSOS DO
PERFIL BÁSICO DA NORMA ISO/IEC 29110**

FLORIANÓPOLIS

2016

Stéphanie da Silva Leal

**UM DEPLOYMENT PACKAGE DE IMPLEMENTAÇÃO DOS PROCESSOS DO
PERFIL BÁSICO DA NORMA ISO/IEC 29110**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Jean Carlo Rossa Hauck

FLORIANÓPOLIS

2016

Stéphanie da Silva Leal

**UM DEPLOYMENT PACKAGE DE IMPLEMENTAÇÃO DOS PROCESSOS DO
PERFIL BÁSICO DA NORMA ISO/IEC 29110**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Jean Carlo Rossa Hauck

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Patrícia Vilain
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Ricardo Pereira e Silva
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Jean Carlo Rossa Hauck, pelo apoio, confiança, tempo e esforço prestados, o que tornou possível a realização deste trabalho.

Aos Professores Patrícia Vilain e Ricardo Pereira e Silva pela contribuição e por aceitarem serem membros da banca examinadora deste trabalho.

Aos profissionais que dedicaram tempo e conhecimento para avaliar o *Deployment Package* tornando a implementação deste um caminho possível.

Aos Professores que tive ao longo do curso que contribuíram para minha formação profissional e pessoal.

À minha família por todo o apoio, incentivo e por estarem presentes nos momentos mais difíceis tornando menos árduo o caminho trilhado.

Ao meu namorado por todo apoio prestado, sem ele a concretização deste trabalho não seria possível.

À todos que contribuíram de alguma forma para a minha formação e a realização deste trabalho.

RESUMO

O mercado de software tem crescido a cada ano, clientes mais exigentes e o aumento da concorrência são reflexos deste crescimento, neste mercado competitivo a qualidade cabe como um fator importante para destacar empresas no mercado. Considerando estes fatores, surge a necessidade das empresas gerenciarem o processo de desenvolvimento de software para gerar produtos com qualidade, e assim aumentar as chances de permanência e possivelmente destaque no mercado. Como alternativa de solução, normas e modelos de referência para qualidade têm sido desenvolvidas no intuito de proporcionar as melhores práticas a partir da definição de processos, que seguidos visam fornecer qualidade no processo de desenvolvimento do software e conseqüentemente no produto final. Considerando que micro e pequenas empresas constituem grande parcela do mercado de software, surge a necessidade de normas que atendam especificamente este perfil. Com este propósito foi desenvolvida a norma ISO/IEC 29110 especialmente para atender as necessidades das micro e pequenas empresas e assim proporcionar qualidade em seus processos. Entretanto, essas entidades, de forma geral, não possuem uma cultura de aderência a normas e isso dificulta o processo de adoção, para este obstáculo existem guias que facilitam a implantação de normas, fornecendo um detalhamento sobre os processos e formas de implementação nos negócios. Este trabalho pretendeu auxiliar as micro e pequenas empresas facilitando o processo de implementação da norma ISO/IEC 29110, teve como o objetivo o desenvolvimento de um guia de referência de processo para fornecer técnicas, ferramentas e melhores práticas na forma de um *Deployment Package*. O DP foi desenvolvido utilizando a ferramenta EPF e avaliado por meio de painel de especialistas. Os resultados iniciais obtidos da avaliação indicam que o DP pode ser facilmente utilizado como material de apoio à implantação dos processos, influenciando na adequação e implementação na organização, com o objetivo de tornar o processo mais simples e eficiente.

Palavras-chave: normas, ISO/IEC 29110, desenvolvimento de software, qualidade de processo de software, micro e pequenas empresas, *Deployment Package*.

ABSTRACT

The software market has been growing each year, more demanding customers and increased competition are reflections of this growth, in this competitive market the quality is an important factor to highlight companies in the market. Considering these factors, there is a need for companies to manage the software development process to produce products with quality, thereby increasing the chances of permanence and possibly prominence in the market. As an alternative solution, process reference models and standards have been developed in order to provide best practices which aim to provide quality in the software development process and consequently in the final product. Whereas micro and small enterprises constitute a large portion of the software market, there is a need for standards that specifically meet this profile. With this purpose the ISO/IEC 29110 was developed specifically to meet the needs of micro and small enterprises and thus provide quality in their processes. However, these companies generally do not have a culture of adherence to standards and this complicates the process of adoption, to overcome these obstacles there are guides that facilitate the implementation of standards, providing a breakdown of the processes and ways of implementation. This work aims to assist micro and small enterprises by facilitating the ISO/IEC 29110 implementation, has the objective of developing a process reference guide that provides techniques, tools and best practices in the form of a Deployment Package (DP). The DP is developed using EPF tool and evaluated by an expert panel. The initial results obtained from the evaluation indicate that the DP can easily be used as material to support for processes implementation, influencing the adequacy and standard adoption by organizations, with the aim to make processes simple and efficient.

Key-words: *standards, ISO/IEC 29110, software development, software process quality, very small entities, Deployment Package.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Etapas para o desenvolvimento do trabalho	18
Figura 2 - Grupo de Processos de Ciclo de Vida da ISO/IEC 12207	21
Figura 3 – Relacionamentos no Modelo de Avaliação de Processo da ISO/IEC 15504	23
Figura 4 – Estrutura da Norma ISO/IEC 29110	26
Figura 5 – Público-alvo da ISO/IEC 29110.....	28
Figura 6 – Exemplo de EPG desenvolvido no EPF.....	31
Figura 7 – Notação utilizada na modelagem do Deployment Package	33
Figura 8 - Estágios da Seleção dos Estudos	38
Figura 9 - Tela do Google Forms	50
Figura 10 - Caracterização das Organizações de Software	51
Figura 11 - Atividades Gerência de Projetos nas organizações.....	52
Figura 12 - Atividades Implementação de Software nas organizações	53
Figura 13 - Agrupamento atividades Gerência de Projeto	69
Figura 14 - Agrupamento atividades Implementação de Software	70
Figura 15 - Papel Cliente	71
Figura 16 - Produto de Trabalho Plano do Projeto.....	72
Figura 17 - Ciclo de vida atividade Planejamento de Projeto	73
Figura 18 – Página Inicial do Deployment Package 29110.....	74
Figura 19 - Perguntas de Alinhamento à norma ISO/IEC 29110	75
Figura 20 - Perguntas de Alinhamento processo Gerência de Projeto	76
Figura 21 - Processo Implementação de Software - Insumos	77
Figura 22 - Processo Implementação de Software - Componentes	78
Figura 23 - Processo Implementação de Software - Etapas	79
Figura 24 - Atividade Execução Plano do Projeto	79
Figura 25 - Tarefa Monitorar o Plano do Projeto	80
Figura 26 - Técnica para Monitorar o Plano do Projeto	82
Figura 27 - Modelo Cronograma do Projeto	83
Figura 28 - Anexo Modelo Cronograma do Projeto.....	83
Figura 29 - Modelo Plano do Projeto	84
Figura 30 - Anexo Modelo Plano de Projeto.....	85
Figura 31 - Ferramentas para Controle de Versão.....	86
Figura 32 - Descrição Subversion	87
Figura 33 - Avaliação do DP	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil das organizações para o processo de Gerência de Projeto	54
Tabela 2 - Perfil das organizações para o processo de Implementação de Software	55
Tabela 3 - Formação dos Avaliadores	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Grupo de Perfil Genérico	26
Quadro 2 - Níveis de abstração MOF para processos	32
Quadro 3 - Termos de busca.....	36
Quadro 4 - Strings de busca.....	37
Quadro 5 - Classificação em Função dos Critérios	40
Quadro 6 - Conteúdo de um <i>Deployment Package</i>	58
Quadro 7 - PM.1 Atividade Planejamento de Projeto	64
Quadro 8 – PM.2 Atividade Execução do Plano do Projeto	64
Quadro 9 - PM.3 Atividade Avaliação e Controle do Projeto.....	64
Quadro 10 - PM.4 Atividade Encerramento do Projeto	65
Quadro 11 - SI.1 Atividade Início da Implementação do Software	66
Quadro 12 - SI.2 Atividade Análise de Requisitos do Software	66
Quadro 13 - SI.3 Atividade Projeto de Arquitetura e Detalhamento do Software	66
Quadro 14 - SI.4 Atividade Construção do Software.....	67
Quadro 15 - SI.5 Atividade Integração e Testes de Software	67
Quadro 16 - SI.6 Atividade Entrega do Produto	68
Quadro 17 - Alinhamento aos requisitos de um DP	88
Quadro 18 - Resultados Avaliação Cobertura do DP	98
Quadro 19 - Resultados Avaliação Aplicabilidade e Facilidade de Uso.....	99
Quadro 20 - Artigos da Revisão	110
Quadro 21 - Extração dos Estudos	112

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES - Associação Brasileira das Empresas de Software
CMMI - Capability Maturity Model Integration
DP - Deployment Package
DPs - Deployment Packages
EPF - Eclipse Process Framework
EPG - Eletronic Process Guide
EPGs - Eletronic Process Guides
GQM - Goal/Question/Metric
IDC - International Data Corporation
MOF - Meta Object Facility
OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development
OMG - Object Management Group
PM - Gerência de Projetos
PMF - Prefeitura Municipal de Florianópolis
RSL - Revisão Sistemática da Literatura
SI - Implementação de Software
SPEM - Software Process Engineering Metamodel Specification
TI - Tecnologia da Informação
VSE - Very Small Entity
VSEs - Very Small Entities

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	15
1.1.1	Objetivo geral	15
1.1.2	Objetivos específicos	16
1.1.3	Delimitação do trabalho	16
1.2	Método de pesquisa	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1	Processo de Software	19
2.2	Normas e Modelos de Referência de Processos	21
2.3	Norma ISO/IEC 29110	23
2.4	<i>Deployment Package</i>	28
2.5	SPEM	32
3	ESTADO DA ARTE	34
3.1	Revisão sistemática da literatura	34
3.2	Definição da revisão	34
3.2.1	Bases de dados	35
3.2.2	Critérios de pesquisa	35
3.2.3	Termos de pesquisa	36
3.2.4	<i>Strings</i> de busca	37
3.3	Seleção dos estudos	37
3.4	Extração dos dados	39
3.5	Análise dos resultados	39
3.5.1	Contexto do Estudo	40
3.5.2	Estratégia de Implementação	41
3.5.3	Resultados Observados	42
3.5.4	Ameaças à validade	46
4	<i>SURVEY</i>	47
4.1	Definição da Amostra	48
4.2	Definição do instrumento de coleta de dados	48
4.3	Caracterização das empresas	50
4.4	Resultados	51
4.5	Ameaças à validade	56

4.6	Considerações Finais	56
5	PROPOSTA DO <i>DEPLOYMENT PACKAGE</i>	58
5.1	Requisitos para um <i>Deployment Package</i>	58
5.2	Definição da ferramenta	59
5.3	Definição da Estrutura do <i>Deployment Package</i>	60
5.4	Esboço do <i>Deployment Package</i>	63
5.4.1	Componentes do Processo Gerência de Projeto.....	63
5.4.2	Componentes do Processo Implementação de Software	65
5.4.3	Ferramentas	68
5.4.4	Prototipação do <i>Deployment Package</i>	68
5.4.4.1	Descrição dos principais Elementos do DP	69
5.4.4.2	Artefatos que compõem o DP	74
5.4.5	Alinhamento aos Requisitos de um <i>Deployment Package</i>	88
6	AVALIAÇÃO	90
6.1	Planejamento da Avaliação	90
6.2	Realização da Avaliação.....	92
6.3	Resultados das Avaliações	94
6.4	Análise global da avaliação	98
7	CONCLUSÃO	101
	REFERÊNCIAS	103
	APÊNDICE A: Estudos selecionados nessa revisão	110
	APÊNDICE B: Extração dos dados dos estudos selecionados	111

1. INTRODUÇÃO

O mercado global da indústria de Tecnologia da Informação (TI), atualmente, é constituído em grande parte por micro e pequenas empresas (VSEs – *Very Small Entities*). Na Europa 85% das empresas do setor possui entre 1 a 10 empregados. No Canadá, 78% das empresas de desenvolvimento de software possuem menos de 25 empregados e 50% tem pouco menos de 10 empregados (O'CONNOR; LAPORTE, 2010). No Brasil, as pequenas organizações representam 95% do número total de empresas atuantes no mercado brasileiro de software, sendo 49,21% microempresas e 45,89% pequenas empresas (ABES, 2016).

Uma VSE é caracterizada como uma entidade que realiza atividades relacionadas com a implementação de software, na forma de organização, equipe, departamento ou um projeto constituinte de uma organização. Sob o ponto de vista de recursos humanos, uma VSE é formada por até 25 pessoas envolvidas direta ou indiretamente em um projeto de desenvolvimento de software (SEBRAE, 2012). De acordo com a Lei 123/06 a receita bruta anual de uma microempresa é de até R\$ 360.000,00 e a empresa de pequeno porte de R\$ 360.000,01 até R\$ 3.600.000,00.

Considerando a constituição do mercado de TI, percebe-se como este é alavancado e influenciado pelas VSEs, partindo da importância que este perfil possui no mercado, dadas as suas características e limitações específicas, tais organizações necessitam de um enfoque a fim de avaliar a sua constituição e qualidade do desenvolvimento de software.

Com o propósito de identificar as características das VSEs uma pesquisa relatada por Basri e O'Connor (2011) reuniu dados quantitativos e qualitativos indicando algumas características das VSEs de software: (i) devido ao número limitado de empregados não há uma estrutura formal de equipe; (ii) a organização possui um ambiente informal e os entrevistados consideram que todos os empregados encontram-se no mesmo nível; (iii) a análise também mostra que todos os empregados possuem um nível similar de experiências, habilidades e há uma grande dependência do outro para realização das tarefas.

Além dessas características, foi constatado também que o papel que cada funcionário exerce no processo de desenvolvimento é informal e geral (BASRI; O'CONNOR, 2011). As conclusões das análises realizadas nesse perfil de empresa relataram que os processos evoluem e mudam de forma informal, influenciado pela estrutura informal das VSEs. De acordo com o SEBRAE (2012) é reconhecido que as VSEs possuem dificuldades em compreender as normas técnicas e a forma como estas afetam suas atividades, geralmente as VSEs não possuem

conhecimento sobre a existência de normas que se aplicam aos seus produtos e/ou serviços, e menos ainda sobre como as normas afetam suas atividades indiretamente através de seus fornecedores e clientes.

Acrescenta-se a essas características, o fato de que o mercado de TI se encontra cada vez mais exigente, segundo o estudo Mercado Brasileiro de Software e Serviços 2016, realizado pela Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES) em conjunto com a *International Data Corporation* (IDC), em 2015, a média global de desenvolvimento do mercado de TI aumentou 5,6%, sendo no Brasil um acréscimo de 9,2% (ABES, 2016). Este crescimento tende a tornar o mercado de TI cada vez mais competitivo e, à medida que aumenta a concorrência, a qualidade surge como um importante fator na vantagem competitiva, ou como simples critério de permanência no mercado. Neste contexto, o uso de normas e padrões de referência para qualidade têm se mostrado uma forma importante para melhorar a qualidade e produtividade de serviços e produtos e assim auxiliar na busca da competitividade da indústria de software (PRESSMAN, 2005).

As normas e modelos de referência para a qualidade visam proporcionar melhorias no processo de desenvolvimento de software, e definem o que deve ser feito com o objetivo de fornecer referências para avaliação e mapeamentos de processos com qualidade. O foco voltado em melhores práticas para o processo de desenvolvimento de software é guiado pelo resultado direto que um processo de qualidade causa no produto final. Segundo o SEBRAE (2013) as principais iniciativas de normas e modelos de referência que são aplicáveis as VSEs são: ABNT NBR ISO 9001 - Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos, a ABNT NBR ISO/IEC 29110, o CMMI - *Capability Maturity Model Integration* e o MR-MPS-SW – Melhoria de Processo de Software Brasileiro.

Frente a este cenário as VSEs justificam a sua falta de interesse por normas causada pela dificuldade em relacionar normas com os processos do negócio e de fundamentar a aplicação destas nas práticas da organização. Além disso, muitas VSEs não conseguem visualizar um benefício ao incluir uma norma no seu processo. Outro motivo está relacionado com a falta de recursos nas VSEs, que são tipicamente requeridos pelas normas, tais como: empregados, custo de aquisição e treinamento das normas e tempo. E, por fim, o maior impedimento apontado pelas empresas diz respeito ao fato de que as normas foram desenvolvidas com o objetivo de atender as grandes organizações sem considerar o perfil das VSEs (O'CONNOR; LAPORTE, 2010).

Com o objetivo de fornecer qualidade através do desenvolvimento e gerenciamento do processo de software foi desenvolvida a norma ISO/IEC 29110 “*Lifecycle profiles for Very Small Entities*” (ISO/IEC DTR 29110-1, 2010) especialmente para atender as necessidades das VSEs. Esta norma tem o objetivo de guiar o desenvolvimento e gerenciamento de software sem a necessidade de gerar longos planos e altos investimentos. Os documentos constituintes da norma estão divididos em três grupos: visão geral, perfis e guias. Os perfis são organizados em grupos específicos de acordo com suas características, o perfil básico, o qual terá enfoque neste trabalho, trata do que deve ser feito em cada processo tanto do ponto da gerência do projeto quanto da implementação do software.

Para apoiar as VSEs na aplicação prática da norma ISO/IEC 29110 têm sido propostos *Deployment Packages* (DPs), que são pacotes de desenvolvimento contendo um conjunto de artefatos, com estrutura definida, para facilitar a implementação de um conjunto de práticas nas VSEs (O’CONNOR; LAPORTE, 2011).

Assim, o presente trabalho possui o intuito de desenvolver um *Deployment Package* (DP) (O’CONNOR; LAPORTE, 2010), que auxilie as VSEs brasileiras na implementação da norma ISO/IEC 29110 em seu negócio de forma a tornar o processo mais simples, visa detalhar os elementos necessários, como ferramentas, técnicas, melhores práticas e literatura de apoio para o alinhamento à norma.

1.1 Objetivos

A partir da contextualização do problema, os objetivos: geral e específicos deste trabalho são assim definidos:

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é o desenvolvimento e avaliação de um *Deployment Package* para os processos de Desenvolvimento e Gerenciamento de Projetos de Software, alinhado à norma ISO/IEC 29110, com o intuito de auxiliar e simplificar o processo de adoção e adaptação da norma para as VSEs.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

Objetivo 01: Analisar a fundamentação teórica sobre qualidade de processo de software e dos processos da norma ISO/IEC 29110 alinhado ao perfil de entrada básico;

Objetivo 02: Identificar o estado da arte sobre como a norma tem sido implementada nas organizações e quanto ao uso de ferramentas, técnicas e métodos para alcançar as melhores práticas propostas pela norma;

Objetivo 03: Desenvolver um DP agregando material de apoio, permitindo o fácil acesso as informações necessárias para as VSEs implementarem a norma ISO/IEC 29110;

Objetivo 04: Avaliar a abrangência, aplicabilidade e facilidade de uso do DP.

1.1.3 Delimitação do trabalho

O DP desenvolvido neste trabalho fornece diretrizes e detalhes para a implementação das práticas requeridas pelo perfil de entrada básico da norma ISO/IEC 29110. Outros modelos de referência e processos estão fora do escopo deste trabalho.

A utilização prática do DP em um ambiente real de desenvolvimento de software também está fora do escopo deste trabalho, devido a limitações de tempo para o desenvolvimento deste trabalho, por este motivo foi decidido por realizar a avaliação por meio de um painel de especialistas.

1.2 Método de pesquisa

O desenvolvimento do trabalho é realizado por meio de 5 fases relacionadas aos objetivos propostos: Análise da fundamentação teórica, Estudo do estado da arte, *Survey*, Desenvolvimento do DP e Avaliação do DP.

Fase 01: Análise da fundamentação teórica.

Nesta fase é realizada a análise referente à fundamentação teórica na área de Gerência de Projetos voltada para a qualidade de processo. Os pontos fundamentais abordados consistem nas normas de qualidade, ferramentas, técnicas e práticas existentes para a gerência e o desenvolvimento de processos de software de qualidade.

As seguintes tarefas compõem a fase 01:

- Tarefa 1.1 Análise da teoria de Gerência de Projetos;
- Tarefa 1.2 Análise da teoria sobre qualidade de processo em VSEs.

Fase 02: Análise do estado da arte.

Fase na qual é identificada as características das VSEs e da norma ISO/IEC 29110. É realizado um estudo referente a guias propostos para a qualidade de processo e feita uma revisão sistemática da literatura a fim de mapear os processos da ISO/IEC 29110.

As seguintes tarefas compõem a fase 02:

- Tarefa 2.1 Identificar os processos da norma e definir o perfil a ser estudado no trabalho;
- Tarefa 2.2 Executar a busca da revisão sistemática;
- Tarefa 2.3 Extrair e analisar as informações relatadas na literatura.

Fase 03: Aplicação de um *Survey*.

O objetivo desta fase é extrair informações referentes ao mercado de software da grande Florianópolis por meio de um *Survey*. Assim são desenvolvidas perguntas para descobrir, na prática, quais atividades para o processo de desenvolvimento de software são desenvolvidas nas organizações e qual a extensão da sua realização.

As seguintes tarefas compõem a fase 03:

- Tarefa 3.1 Desenvolvimento do *survey*;
- Tarefa 3.2 Aplicação do *survey*;
- Tarefa 3.3 Análise dos resultados.

Fase 04: Desenvolvimento do DP.

Para esta fase é desenvolvido o DP baseado nos processos definidos na norma ISO/IEC 29110 e na fundamentação teórica referente a técnicas, melhores práticas e ferramentas para gerência de projetos e implementação de software.

As seguintes tarefas compõem a fase 04:

- Tarefa 4.1 Detalhar os processos da norma ISO/IEC 29110, descrevendo como realizar a sua implementação e exemplificar quais ferramentas, métodos e melhores práticas utilizar;
- Tarefa 4.2 Desenvolver o DP utilizando a ferramenta *Eclipse EPF Composer*;

Fase 05: Avaliação do DP.

Com o propósito de avaliar a abrangência, facilidade e aplicabilidade do DP desenvolvido, esta etapa consiste na avaliação do DP por meio de um painel de especialistas,

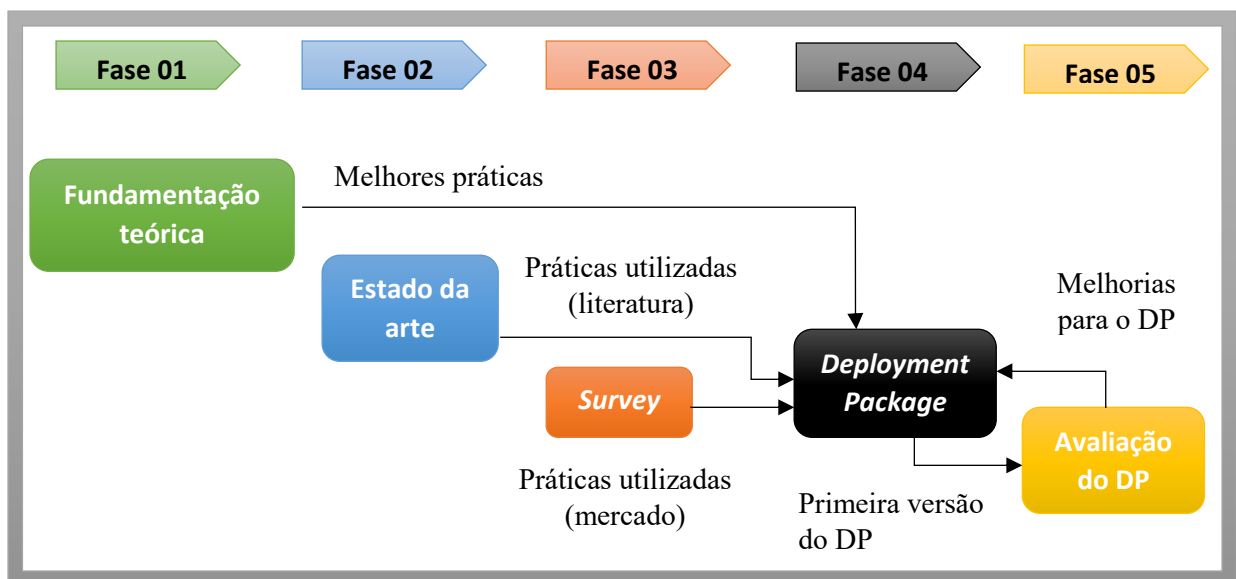
nesta técnica combina-se a opinião individual de especialistas a fim de procurar um consenso em relação a um determinado assunto (HELMER, 1967). O processo de avaliação seguirá a proposta GQM (BASILI, 1994), na qual definem-se as metas da avaliação, as perguntas para alcançar as metas e as medidas que respondam as perguntas.

As seguintes tarefas compõem a fase 05:

- Tarefa 5.1: Definir avaliação;
- Tarefa 5.2: Elaborar questionário;
- Tarefa 5.3: Contatar especialistas e aplicar avaliação;
- Tarefa 5.4: Definir ameaças à validade dos dados;
- Tarefa 5.5: Analisar os dados;
- Tarefa 5.6: Descrever os resultados e conclusões.

As fases citadas acima para a efetivação deste trabalho são agrupadas de acordo com a sua contribuição para o desenvolvimento do DP e estão apresentadas na Figura 1 a seguir:

Figura 1 - Etapas para o desenvolvimento do trabalho



Fonte: elaborado pela autora.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Primeiramente, para que se possa compreender o contexto deste trabalho faz-se necessária a definição de alguns conceitos fundamentais, por este motivo neste capítulo é realizada a revisão bibliográfica no âmbito deste projeto. Inicialmente, é definido o conceito de processo de software, abordando a diferença entre ciclo de vida e o processo de software em si, em seguida é introduzida a definição de normas e modelos para referências de processos, esclarecendo a constituição de modelos de avaliação de processos a partir das suas dimensões de processos e maturidade/capacidade, em seguida é descrita a constituição da norma ISO/IEC 29110, na sequência é definido o conceito de DP, o que são guias de processo, seus tipos e finalidades e por fim a descrição da notação SPEM, utilizada para o desenvolvimento do DP.

2.1 Processo de Software

De acordo com Pressman (2005), o processo de software constitui um roteiro, uma ordem de passos, que auxilia a criar resultados de alta qualidade, um processo tem o objetivo de prover controle, estabilidade e organização em alguma atividade. Segundo o SWEBOK (2014) um processo de software é constituído por atividades inter-relacionadas com o propósito de transformar entradas em saídas, ou seja, para se obter um processo são necessários, no mínimo, insumos de entrada, a transformação realizada pelas atividades e os resultados gerados. O SWEBOK afirma que não existe um processo ou um conjunto de processos ideal, cada contexto organizacional define, adapta e aplica da forma mais apropriada os processos para cada projeto.

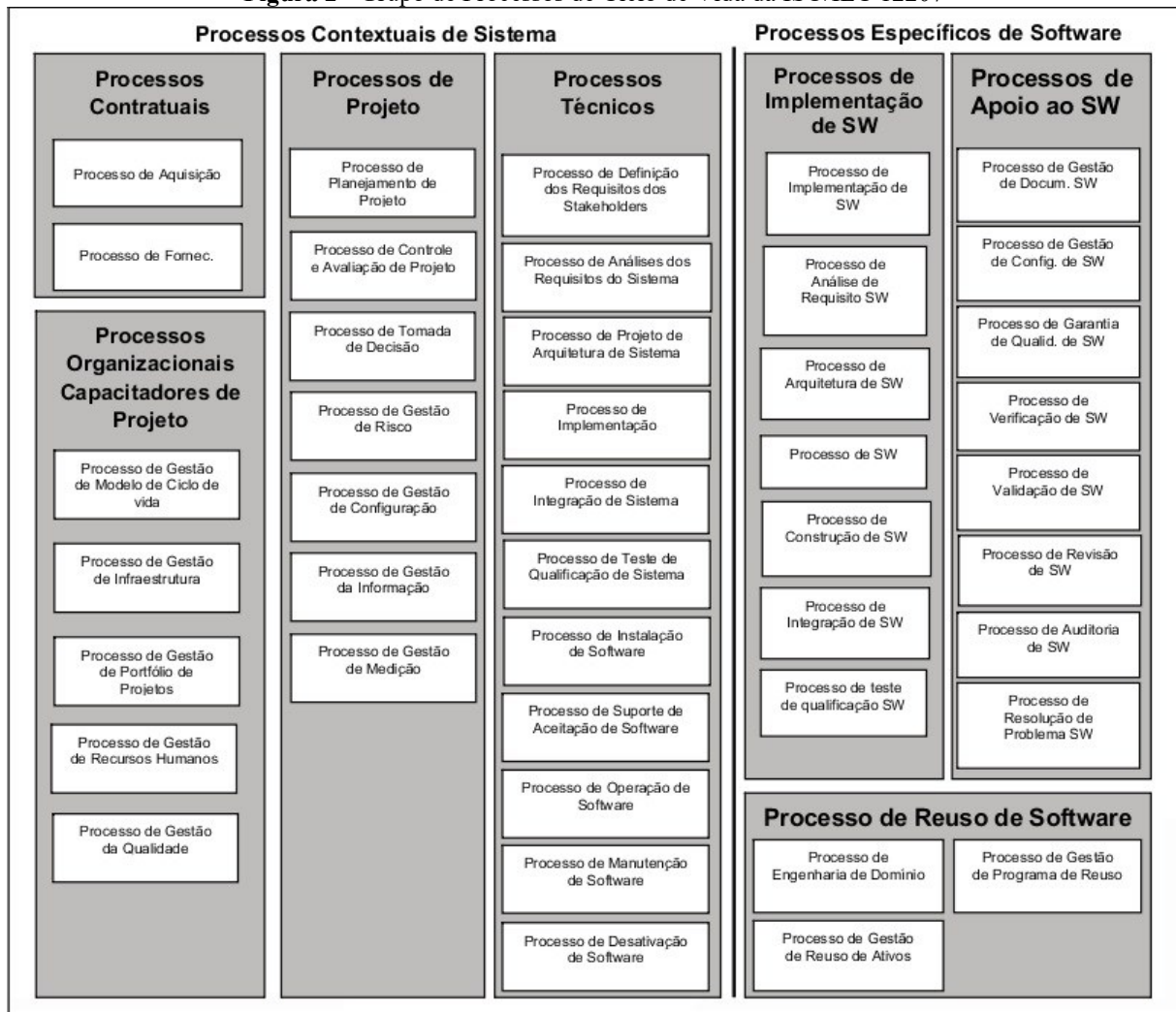
Anteriormente à consolidação destes conceitos, segundo Acuña (2000) por muito tempo o significado de processo de software e ciclo de vida eram confundidos e por este motivo fez-se necessário a sua diferenciação, assim foram definidos por Acuña como: ciclo de vida que constitui todos os estágios no qual o software evolui, com foco no produto, sua função é identificar todas as etapas na qual o produto passa, desde a construção inicial até a implantação e a finalização do software, enquanto processo de software constitui um conjunto de atividades parcialmente ordenadas para gerenciar, desenvolver e manter os sistemas de software, ou seja, possui o objetivo na construção do software ao invés do produto final.

De acordo com SWEBOK (2014), um ciclo de vida de desenvolvimento de software agrega todos os processos necessários para transformar os requisitos de software nos

entregáveis do projeto. SWEBOOK acrescenta ainda que ciclo de vida e processos de software são distintos, como já relatado anteriormente, e estão relacionados devido a capacidade do modelo de ciclo de vida enfatizar as suas interdependências e fornecer uma ordenação temporal aos processos de software, que sozinhos não possuem nenhum tipo de ordem.

Com a evolução da Engenharia de Software foi identificada a necessidade de mecanismos para facilitar o desenvolvimento de software, assim, diversos conjuntos de processos foram definidos para suportar o desenvolvimento e manutenção de software. A norma ISO/IEC 12207 atende a esta necessidade ao descrever processos, atividades e tarefas destes processos, com o foco em fornecer os meios para alcançar a completa harmonização dos processos de ciclo de vida de software apoiando os requisitos para avaliação. As atividades são organizadas em sete grupos de processos, cada grupo possui processos com propósitos e resultados definidos, assim como as atividades e tarefas necessárias para se obter estes resultados. Tais grupos de processo de ciclo de vida estão descritos abaixo na Figura 2.

Figura 2 - Grupo de Processos de Ciclo de Vida da ISO/IEC 12207



Fonte: baseado em (ISO/IEC 12207, 2009).

2.2 Normas e Modelos de Referência de Processos

Um modelo de referência de processos consiste na descrição dos processos em um ciclo de vida, o foco é definir tanto produtos quanto processos e descrever em alto nível os objetivos globais para a execução destes, aliado a arquitetura que constitui os relacionamentos entre os processos, demonstra o conjunto de resultados obtidos com a realização bem-sucedida dos processos. Em suma, para se obter um modelo de referência de processos é necessário, que no mínimo, esteja definido o domínio, o escopo, o propósito e as saídas dos processos (ISO/IEC 15504, 2008). Segundo Wangenheim et al. (2010) normas e modelos de referência de software, como os modelos de capacidade/maturidade de processo, visam guiar as melhores práticas para

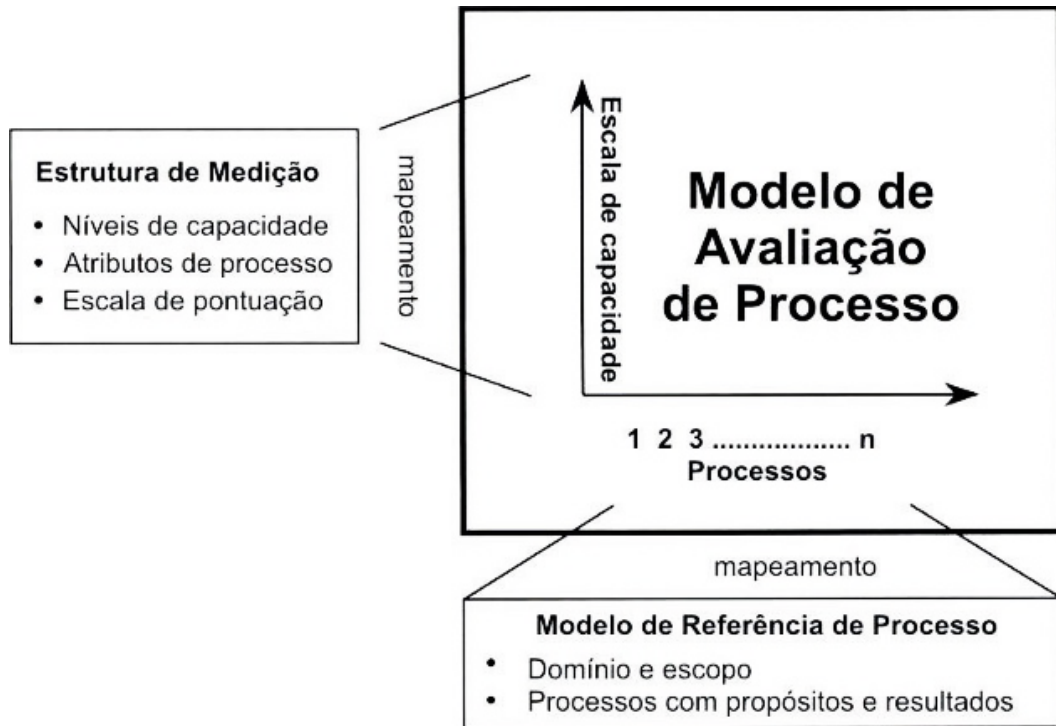
os processos do ciclo de vida de software, baseados nos bons princípios de gerenciamento e engenharia de software.

Os modelos de referência de processos constituem uma dimensão do modelo de avaliação de processos, segundo o SWEBOK (2014) as avaliações de processos avaliam o formato e o conteúdo dos processos a partir de uma lista de critérios padronizados. De acordo com a ISO/IEC 15504 (2008) (atualmente sendo renumerada como série 33000), este modelo possui o propósito de esclarecer a capacidade dos processos implementados por uma organização. Os principais objetivos da avaliação de processos são a compreensão dos processos com foco nas melhorias e a determinação da adequação de processos em função de requisitos específicos. Entre as principais vantagens do modelo de avaliação estão o incentivo à cultura de melhoria e a manutenção, o aperfeiçoamento de recursos e o favorecimento da engenharia de processos para atender os objetivos do negócio. Desta forma, a avaliação de processos define se estes são efetivos no cumprimento dos seus objetivos e ao definir a capacidade dos processos selecionados, é possível caracterizar a prática utilizada na organização e utilizar estes resultados para guiar atividades de melhoria de processo (ISO/IEC 15504, 2008).

A outra parte constituinte do modelo de avaliação é a medição dos processos, a qual está relacionada a capacidade e a maturidade dos processos, enquanto a capacidade avalia o nível de completude dos processos, a maturidade mede o nível de todos os processos. A medição dos processos é definida a partir de uma escala de seis níveis, que mede a capacidade do processo em função dos objetivos do negócio, sendo o nível mais inferior considerado “Incompleto” e o nível mais superior considerado “Otimizado”. A medida da capacidade dos processos é baseada em um conjunto de atributos destes processos, cada atributo fornece um aspecto para o processo de medição, assim o conjunto da realização dos atributos determina o nível de capacidade do processo. Os atributos dos processos possuem uma escala de realização, classificada em: não alcançado, ou seja, há pouca ou nenhuma evidência da realização do atributo; parcialmente alcançado, define-se os atributos que possuem alguma evidência da sua realização; largamente alcançado, diz-se os atributos que possuem evidências de sua realização sistemática e por fim totalmente alcançado, ou seja, há evidências da sua realização completa e sistemática. Assim, aliando os eixos da avaliação de processo, modelos de referência de processos e capacidade/maturidade, é possível determinar o nível de capacidade obtido em cada processo avaliado, determinando desta forma a capacidade dos processos para alcançarem seus

propósitos (ISO/IEC 15504, 2008). Na Figura 3 a seguir é demonstrado os relacionamentos do modelo de avaliação de processo.

Figura 3 – Relacionamentos no Modelo de Avaliação de Processo da ISO/IEC 15504



Fonte: ISO/IEC 15504, 2008.

Desde os anos 80 diversas normas e modelos de referência para qualidade de processo de software foram surgindo, tendo como principal objetivo fornecer uma maneira de avaliar e melhorar os processos de software nas organizações. Como por exemplo, a ISO/IEC 12207, a ISO/IEC 15504. O MPS.BR e o CMMI, cada qual desenvolvido para auxiliar problemas em domínios específicos e alcançando os melhores resultados quando aplicado nos perfis para os quais foram criados e testados (ISO/IEC 29110, 2011).

2.3 Norma ISO/IEC 29110

Grande parte do mercado global de software é formado por VSEs de desenvolvimento de software (LARRUCEA et al, 2016), essas organizações representam de forma geral entre 95% a 99% de todos os negócios, independentemente do segmento, variando sua classificação e participação no mercado de país para país (OECD, 2005). As VSEs possuem certas características que as diferenciam dos demais tamanhos de organização como, por exemplo, lidarem com diversos projetos em desenvolvimento acelerado que permitem pouco espaço para

processos de gerenciamento (SIDDOO et al, 2012). Devido ao fato deste perfil possuir um número pequeno de pessoas envolvidas nos projetos, a maioria dos processos de gerenciamento são feitos de maneira informal e pouco documentada (O'CONNOR; LAPORTE, 2012). As VSEs muitas vezes não dispõem de pessoal suficiente para desenvolver atividades secundárias a seus produtos e suas finanças apertadas também restringem os negócios, dificultando a aquisição de conhecimento (RICHARDSON; WANGENHEIM, 2007). Dadas essas características e limitações típicas de VSEs de software, esse tipo de organizações podem precisar de apoio específico, alinhado às suas dificuldades, para alcançar a qualidade de produtos e serviços exigida pelo concorrido mercado de software. As VSEs precisam, para realizar a gerência e as melhorias em seus processos, lidar com os rápidos avanços da tecnologia, operar em um ambiente global de software, sustentar suas organizações através do crescimento ao mesmo tempo que buscam manter seus produtos (ISO/IEC, 29110).

Relatos na literatura têm mostrado que as VSEs não possuem uma visão positiva quanto ao uso de normas e modelos de referência, decorrente principalmente do custo visto como alto, documentação e burocracia, além de que as organizações deste perfil consideram difícil relacionar as normas com as necessidades de seu negócio de forma a justificar a adoção de normas em seus processos (LAPORTE et al, 2008). Assim, a percepção de que os processos são pesados, principalmente em termos de documentação, custo e não alinhamento com os processos atuais de desenvolvimento estão entre as principais razões pelas quais as VSEs não pretendem adotar normas e padrões de referência a curto e médio prazos (BASRI; O'CONNOR, 2010).

Desta forma há a necessidade de auxiliar as VSEs a compreender e utilizar os conceitos, as práticas e os processos definidos em normas internacionais de engenharia de software ISO/IEC, assim o grupo ISO/IEC JTC1/SC7 desenvolveu a ISO/IEC 29110 com o objetivo de abordar as questões específicas das VSEs e incentivar este perfil a avaliar e melhorar os seus processos de software. A abordagem utilizada para o desenvolvimento da norma utilizou as já existentes normas ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15289. A constituição da norma obteve três principais etapas: seleção dos processos da ISO/IEC 12207 aplicáveis as VSEs; adequação dos processos de acordo com as necessidades das VSEs e por fim o desenvolvimento de diretrizes, listas de verificação, modelos e exemplos para apoiar os processos selecionados.

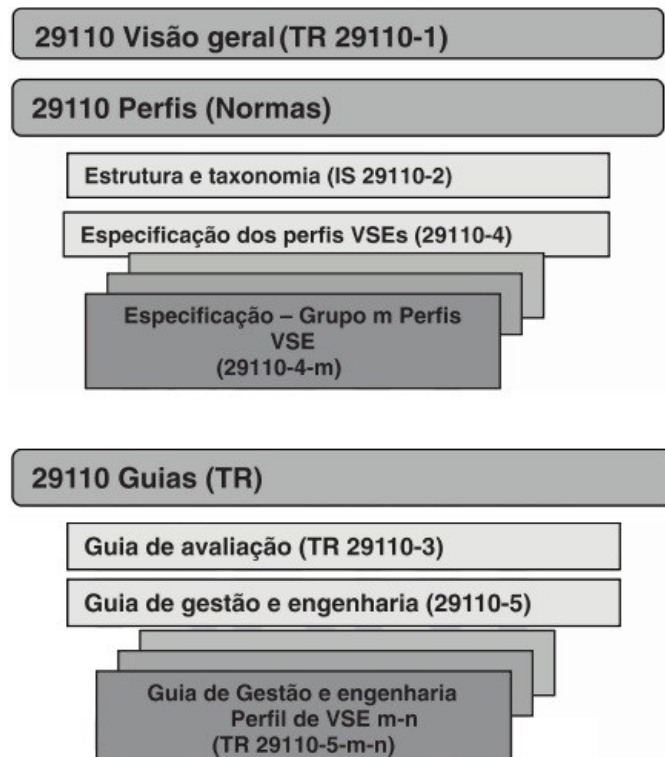
De acordo com a ISO/IEC 29110 (2011) a indústria de software reconhece o valor que as VSEs possuem para a economia, como a qualidade de software vem se tornando um assunto

de crescente preocupação, a utilização de normas ISO/IEC vem se espalhando em diferentes perfis de organizações. Considerando a dificuldade que as VSEs possuem em aplicar normas em função destas não terem sido escritas para este perfil de organização, a proposta da ISO/IEC 29110 é abordar estas dificuldades através de perfis que proporcionem orientações para que os processos das VSEs estejam em conformidade com os padrões de engenharia de software da ISO/IEC.

A ISO/IEC 29110 reconhece as limitações das VSEs e por isso possui o mínimo possível de processos e práticas, permitindo a VSE flexibilidade e o alcance aos seus objetivos sem ocorrer o comprometimento com processos de engenharia de software, assim, a norma foca tanto em processos quanto nos produtos, tendo como principal objetivo descrever abordagens consistentes a partir de requisitos formais para o desenvolvimento de software (ISO/IEC 29110, 2011). A norma tem por objetivo acarretar benefícios nos seguintes aspectos: fornecer um conjunto acordado de requisitos do projeto e produtos esperados para ser entregue ao cliente; fornecer um processo de gerenciamento disciplinado que permita a visibilidade do projeto e possua ações corretivas para os problemas e desvios do projeto e guiar um processo sistemático de implementação de software que satisfaça as necessidades do cliente e garanta produtos de qualidade.

A norma ISO/IEC 29110 estrutura dois principais processos: Processo Gerência de Projeto (PM) e Processo Implementação de Software (SI). O processo PM tem como objetivo estabelecer e realizar de forma sistemática as tarefas do projeto de implementação de software que cumpram com os objetivos do projeto em função da qualidade, tempo e custos planejados. O processo SI tem como propósito a execução sistemática das atividades de análise, *design*, construção, integração e testes para produtos de software, tanto novos quanto modificados, em função dos requisitos especificados. Os processos descritos na ISO/IEC 29110 podem ser usados pela VSEs para adquirir, utilizar, criar e fornecer um sistema de software. O ciclo de vida é aplicável a qualquer nível e estágio na estrutura de um sistema de software.

Na Figura 4 a seguir é demonstrada as partes constituintes da ISO/IEC 29110, no qual resumos e guias são definidos como Relatórios Técnicos (TR) e Perfis são caracterizados como normas.

Figura 4 – Estrutura da Norma ISO/IEC 29110

Fonte: ISO/IEC 29110, 2012.
(Technical reports – TR)

Os Relatórios Técnicos têm como objetivo fornecer informações para o auxílio na compreensão e utilização da parte normativa de padrões, para a ISO/IEC 29110 auxilia com informações para a implementação de perfis e a avaliação desta implementação na VSE. Um perfil é constituído de uma ou mais normas-base e identifica as suas características, como opções e parâmetros, para realizar determinada função, desta forma um perfil determina a utilização de um conjunto de especificações para obter funcionalidades definidas (ISO/IEC 29110, 2012).

Os grupos de perfis desenvolvidos para a 29110 são agrupados para serem aplicáveis a mais de uma categoria considerando os aspectos e características das VSEs, assim um grupo de perfil genérico foi desenvolvido para ser aplicável a maioria das VSEs que possuem situações típicas e não são desenvolvedoras de software crítico (O'CONNOR; LAPORTE, 2011). Os perfis dentro do grupo de perfil genérico são identificados como no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Grupo de Perfil Genérico

Grupo de Perfis	Perfil
Genérico	Entrada

	Básico
	Intermediário
	Avançado

Fonte: ISO/IEC 29110, 2012.

Os grupos de perfis Entrada, Intermediário e Avançado ainda não possuem definições nas edições atuais, enquanto que o perfil Básico tem como objetivo fornecer um guia para o desenvolvimento de software e gerenciamento de projeto para os processos adequados ao perfil das VSEs (ISO/IEC 29110, 2012). O perfil básico possui processos de gerência de projetos e implementação de software, objetivos e produtos de trabalho para necessidades e competências relacionadas ao âmbito de finanças e recursos; interface com o cliente; negócio interno; aprendizagem e crescimento.

A ISO/IEC 29110 é composta de diversos documentos agrupados em três principais categorias: descrição, perfis e guias. A categoria descrição possui a finalidade de introduzir e inserir os conceitos para os demais documentos, as categorias perfis e guias, possuem o objetivo de definir os perfis suportados pela norma e introduzir guias para auxílio a implantação da norma, respectivamente. Ao todo a norma é constituída em 5 partes:

- Parte 1 Visão Geral: esta parte da norma possui a finalidade de introduzir os principais conceitos e termos utilizados na série da ISO/IEC 29110, bem como esclarecer as características das VSEs e o motivo deste ser o perfil alvo definido.
- Parte 2 Estrutura e Taxonomia: apresenta os perfis padronizados para as VSEs, estabelece a coerência relacionada a definição e a aplicação dos perfis padronizados da norma, especifica os elementos em comum entre os perfis desenvolvidos e introduz o catálogo dos perfis da norma.
- Parte 3 Guia de avaliação: o público alvo deste documento da norma são pessoas ligadas diretamente com o processo de avaliação, pois fornece guias para os

processos de avaliação e os requisitos necessários para estar em conformidade com os perfis definidos na norma.

- Parte 4 Especificação de perfis: define todos os perfis de um grupo de perfil específico que contenha os elementos apropriados da norma. Está voltado para autores de materiais de apoio, como guias e ferramentas.
- Parte 5 Guia de Engenharia e Gestão: fornece um guia de implementação para os perfis descritos na parte 4 da norma.

Em suma as partes 1 e 2 têm o objetivo de fornecer uma visão geral do âmbito das normas ao descrever os conceitos e termos básicos envolvidos, a parte 3 é responsável por auxiliar as entidades certificadoras ao relatar como deve ser avaliada uma organização que implementou a norma 29110, a parte 4 descreve os requisitos necessários referente ao perfil escolhido e a parte 5 é um guia para auxiliar as organizações com a implantação da norma, considerando que as partes 4 e 5 variam conforme o perfil selecionado, estas podem ser desenvolvidas para incluir novas especificações de perfis e de guias de engenharia e gestão. Na figura 5 a seguir é relacionado cada documento da norma com o seu respectivo público alvo.

Figura 5 – Público-alvo da ISO/IEC 29110

ABNT NBR ISO/IEC 29110	Título	Público
Parte 1	Visão geral	VSEs, avaliadores, produtores de normas, fornecedores e ferramentas e fornecedores de metodologia
Parte 2	Estrutura e taxonomia	Produtores de normas, fornecedores de ferramentas e fornecedores de metodologia. Não é dirigida a VSEs.
Parte 3	Guia de avaliação	Avaliadores e VSEs
Parte 4	Especificação de perfis	Produtores de normas, fornecedores de ferramentas e fornecedores de metodologia. Não é dirigida às VSEs.
Parte 5	Guia de engenharia e gestão	VSEs

Fonte: ISO/IEC 29110, 2012.

2.4 *Deployment Package*

Os *Deployment Packages* são pacotes de desenvolvimento criados com o intuito de fornecer material de apoio às VSEs na implantação da norma ISO/IEC 29110. Se referem a um

conjunto de artefatos desenvolvidos, para facilitar a implementação de um conjunto de práticas nas VSEs (O'CONNOR; LAPORTE, 2011). Um DP típico é constituído dos seguintes elementos: descrição dos processos; atividades; tarefas; papéis e produtos; modelos; lista de verificação; exemplos; referência para normas e modelos e por fim ferramentas (ISO/IEC 29110-5-1, 2011). A vantagem de um DP é proporcionar apoio à implantação dos processos sem exigir uma implementação completa ao mesmo tempo, ou seja, é projetado para ser utilizado mediante as necessidades e por partes até atingir a implantação completa dos processos (ISO/IEC 29110-5-1, 2011).

Para a norma ISO/IEC 29110 um DP típico define os objetivos, atividades, tarefas, papéis e produtos de trabalho para os processos de gerenciamento e implementação de software. O principal objetivo não é substituir a norma mas servir de subsídio para a implementação dos perfis definidos e descrever os mecanismos necessários para alcançar as características desejadas (O'CONNOR; LAPORTE, 2014). O'Connor e Laporte (2014) propõem um conjunto de 9 DPs para os processos da norma 29110 separados em: Construção e Testes; Gerenciamento do Projeto; Análise de Requisitos; Verificação e Validação; Arquitetura e Detalhamento; Controle de Versão; Integração e Testes; Entrega do Produto e Avaliação. O DP desenvolvido neste trabalho propõe uma abordagem diferente, englobando todos os processos em um único DP, por este motivo contém o detalhamento dos 9 DPs propostos e demais processos que constituem a norma ISO/IEC 29110.

DPs podem ser considerados guias eletrônicos de referência de processos. Um Guia de Referência de Processo é um elemento de informação para um processo específico, fornecendo orientações para os participantes na execução dos processos, um guia de processo descreve a exata definição do processo e facilita a sua execução. O seu público alvo são os executores dos processos. Assim podem ser facilmente disseminados, compreendidos e seguidos (KELLNER et al, 1998). Os guias de processo podem estar representados tanto em meio eletrônico quanto impresso, os guias eletrônicos geralmente são disponibilizados na intranet da organização e os impressos são os guias em papel, como manuais e normas (WEBER, 2005).

Os guias impressos tradicionalmente são utilizados em grandes organizações e comunicam os processos específicos da empresa, entretanto têm se mostrado desvantagens neste formato como seu extenso tamanho e volume, complexidade, o custo para sua produção e manutenção. Alinhado a estas características e em virtude das constantes evoluções características dos processos de software, este formato de guia acarreta uma série de

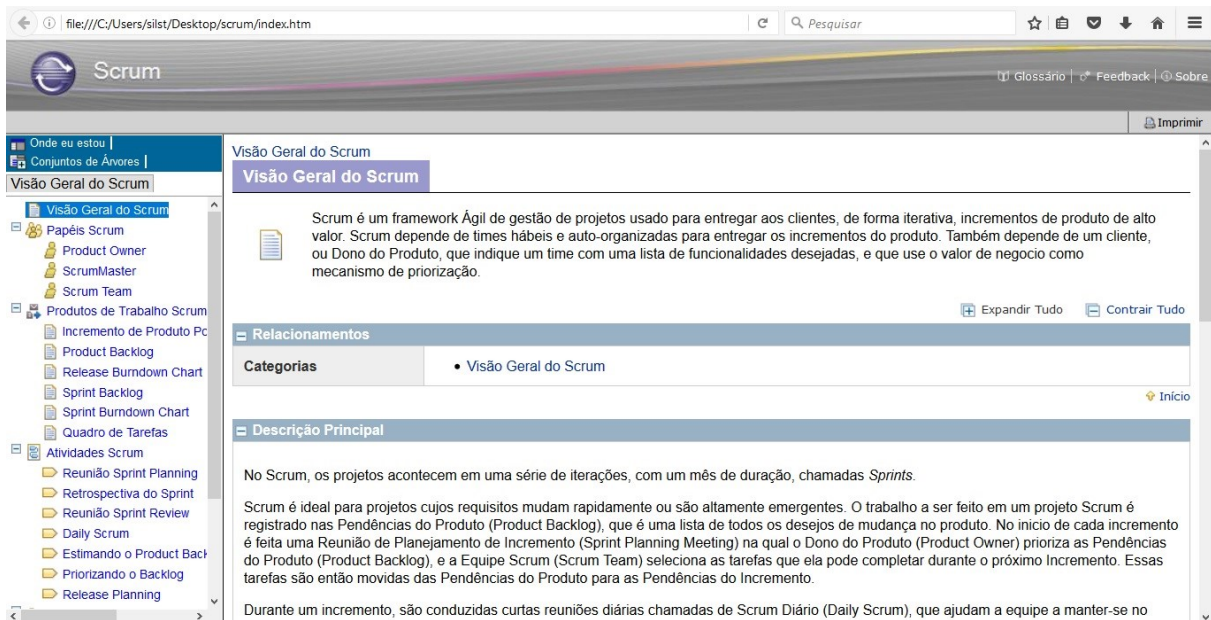
dificuldades para o cunho tecnológico, entre as principais pode-se citar: problemas em manter controle de versão; lentidão para realizar atualizações; complicações em realizar buscas e/ou navegar entre as páginas; duplicidade de versões utilizadas; entre outros (KELLNER et al, 1998).

Os guias eletrônicos, chamados *Electronic Process Guide* (EPG), são aplicações web estruturadas para os processos, fornecem a descrição dos processos e informações adicionais como exemplos, modelos e a base de dados do projeto (SCOTT et al, 2002). São considerados um poderoso instrumento devido à facilidade de navegação encontrada neste formato e a sua capacidade de centralização, permitindo assim um melhor entendimento dos processos, nos EPGs é possível aos executores dos processos compartilharem suas experiências, criando um repositório de experiências (SCOTT et al, 2002). Além destas vantagens, a redução dos custos e esforços para a produção de guias neste formato o torna mais atrativo para as VSEs, pois geralmente o investimento em melhorias de processos para estas organizações costuma ser menor. Assim, devido a sua superioridade em relação aos guias impressos, os EPGs são propostos como uma ferramenta alternativa para os guias tradicionais.

De acordo com Scott et al (2002) é recomendado que um EPG possua as informações dispostas em partes organizadas para facilitar a visualização e a compreensão para os participantes. Kellner et al (1998) propôs a estrutura e os elementos necessários para constituir um EPG, entre eles atividades, artefatos, papéis, agentes e recursos, e as relações entre eles. Um EPG deve conter os principais elementos encontrados em um guia de papel e possuir uma interface efetiva para o usuário, deve igualmente possuir uma navegação flexível a partir do uso de *hyperlinks* e possuir uma boa e rápida acessibilidade, assim é indicado que todas as páginas possuam uma estrutura padronizada e evitem janelas sobrepostas.

A estrutura descrita por Kellner et al (1998) pode ser visualizada na Figura 6, onde é demonstrada a página principal de um EPG composta da lista de atividades, artefatos, papéis e ferramentas, todos dispostos em partes e exibidos como *hyperlinks* para o acesso a sua página principal. Como exemplo de EPG pode-se citar o *Spearmint/EPG* e o *EPF Composer*, o *Spearmint* fornece um ambiente para modelar, analisar e medir os processos e tem como objetivo melhorar a comunicação e compreensão dos processos, enquanto o *EPF Composer* é uma plataforma para a gestão de processos, esta ferramenta possui dois principais objetivos: prover uma base de conhecimento para os desenvolvedores de processos e fornecer uma ferramenta para selecionar e montar seus processos (PHONGPAIBUL et al, 2007).

Figura 6 – Exemplo de EPG desenvolvido no EPF



Fonte: http://www.eclipse.org/epf/downloads/configurations/pubconfig_downloads.php.

Um estudo de caso realizado por Scott et al (2002) comprovou as vantagens que um EPG agrega para as empresas, no estudo foi utilizado um EPG para orientar novos processos no programa de melhoria de software, os resultados mostraram que o EPG contribuiu para criação de modelos para documentação; planejamento e estimativas de projeto e proporcionou um fórum de discussão para processos e práticas de trabalho com o objetivo de melhorar os modelos. Assim a aplicação do EPG trouxe resultados positivos para a organização e demonstrou que um EPG pode contribuir fortemente para a melhoria dos processos.

2.5 SPEM

A notação utilizada na ferramenta de modelagem do DP denomina-se SPEM. O SPEM *Software & Systems Process Engineering Meta-Model* é uma alternativa para modelagem e definição de processos, que consiste em um esquema pré-definido o qual define os processos e componentes necessários para o desenvolvimento de software e sistemas (OMG, 2008). A notação SPEM para modelagem de processos de desenvolvimento de software é um dos padrões desenvolvidos pela *Object Management Group* (OMG), a OMG é uma das mais conceituadas organizações internacionais que mantem padrões abertos orientados a objetos.

O SPEM segue um padrão para arquitetura de modelagem que define quatro níveis conceituais, denominada *Meta Object Facility* (MOF), no Quadro 2 é possível visualizar esta especificação e compreender o nível de abstração no qual o SPEM se encontra:

Quadro 2 - Níveis de abstração MOF para processos

Nível	Modelo	Exemplo
M3	Modelo MOF	
M2	Meta-modelo	SPEM
M1	Modelo	Modelos para desenvolvimento (RUP, XP, SCRUM, etc.)
M0	Dados	Projeto concreto

Fonte: elaborado pela autora.

Dessa forma, a ferramenta selecionada estrutura o seu conteúdo utilizando o esquema SPEM 2.0, na Figura 7 é demonstrada a estrutura e a terminologia empregada e em seguida encontra-se a descrição dos seus principais componentes.

Figura 7 – Notação utilizada na modelagem do *Deployment Package*



Fonte: adaptado de (HAUMER, 2007).

O conteúdo do método é constituído de funções, das tarefas que essas funções transformam, dos produtos de trabalho gerados pelas tarefas transformadas e orientações (guias, exemplos, modelos, conceitos, listas de verificação, etc.), as orientações se encontram na intersecção de métodos e processos pois podem fornecer informações relevantes tanto para os métodos quanto para os processos. Nos processos as atividades se relacionam para constituir o fluxo de trabalho, definem a divisão da estrutura e os processos: padrão de recurso e processo de entrega. Padrão de recurso contém informações sobre uma área do processo, como uma disciplina ou uma prática recomendada e processo de entrega fornece um modelo para alcançar algum tipo específico de projeto (HAUMER, 2007).

3. ESTADO DA ARTE

Esta seção tem por objetivo levantar informações sobre a aplicação da norma ISO/IEC 29110 nas organizações. Para alcançar este objetivo, é efetuada uma revisão sistemática da literatura (RSL) em bibliotecas digitais, pois esta técnica fornece uma maneira de encontrar, avaliar e interpretar todas as pesquisas relevantes sobre uma determinada questão de pesquisa (KITCHENHAM, 2007). A técnica de RSL é adaptada às limitações de tempo de um trabalho de conclusão de curso.

O foco deste levantamento é extrair informações sobre como a norma tem sido aplicada e as conclusões obtidas na utilização da mesma, como lições aprendidas e experiências adquiridas. A relação dos trabalhos encontrados fornece uma visão do estado da arte em aplicações da norma ISO/IEC 29110.

3.1 Revisão sistemática da literatura

Uma RSL visa buscar respostas a perguntas de pesquisa para basear suas conclusões, por meio de uma busca na literatura realizada por meio de procedimentos sistemáticos. Para a área da Engenharia de Software, um dos principais guias para realização de RSLs é proposto por Kitchenham (2007). Nesse guia é proposta uma série de atividades para a realização de uma RSL, organizadas em três principais fases: planejar a revisão; conduzir a revisão e relatar a revisão. Cada fase é constituída por um conjunto de etapas as quais foram adotadas neste trabalho e são apresentadas de forma agrupada nas seções a seguir: i) identificação da necessidade para a revisão; ii) especificação das questões de pesquisa; iii) identificação da estratégia para a revisão; iv) identificação da pesquisa; v) seleção dos estudos primários; vi) avaliação da qualidade do estudos; vii) extração dos dados; viii) síntese dos dados; ix) especificação dos mecanismos de disseminação; x) formatação do relatório.

3.2 Definição da revisão

A partir da necessidade de pesquisa identificada, a questão geral de pesquisa definida foi: “Como a norma ISO/IEC 29110 tem sido utilizada para a melhoria de processo de software e quais os resultados observados da sua utilização”. Este trabalho procurou responder a essa

questão geral com o objetivo de esclarecer informações quanto ao uso e retorno da norma para as VSEs. Assim os critérios utilizados para definir a pesquisa são:

- População: Retornos da aplicação e/ou avaliação da norma ISO/IEC 29110 em VSEs na área da tecnologia da informação e disponíveis em bibliotecas digitais.
- Intervenção: Estratégias nas VSEs para implementação da norma.
- Resultado: Resultados relatados após a aplicação e/ou avaliação pela norma.
- Contexto: Bibliotecas digitais disponíveis no portal CAPES.

Após a definição da questão geral de pesquisa foram derivados os termos de pesquisa, desenvolvidas as strings de busca e selecionadas as fontes de dados.

3.2.1 Bases de dados

As buscas são realizadas em bibliotecas digitais relevantes para a área de Engenharia de Software (KITCHENHAM, 2007), como: IEEEExplore, ScienceDirect, Springer e Wiley Online Library. Além dessas fontes, foi aplicada a técnica de *Backward Snowballing* sobre os resultados da busca, que consiste em utilizar as referências dos estudos encontrados para localizar outros trabalhos e autores relevantes (WOHLIN, 2014), assim outras fontes foram também consultadas. Desta forma, as fontes de dados acabaram sendo complementadas por estudos em sua maioria disponibilizados em sites de membros do grupo de trabalho WG24, que desenvolveu a norma.

3.2.2 Critérios de pesquisa

O processo de consolidação da busca envolveu o acesso às bibliotecas digitais pré-selecionadas entre novembro/2015 e fevereiro/2016, tendo os resultados sido revisados em março/2016. Os critérios de inclusão, exclusão e qualidade dos estudos primários, baseados em Kitchenham (2007), encontram-se detalhados a seguir:

Critérios de inclusão:

- Estudos disponíveis em bases de dados científicas;
- Estudos disponibilizados a partir de 2011, ano no qual a norma ISO/IEC 29110 foi lançada;
- Artigos publicados em conferências, periódicos e revistas científicas;
- Estudos que relatam a experiência do uso com a norma;

- Estudos que relatem a estratégia de implementação utilizada;
- Estudos que abordem o uso da norma em diferentes perfis de empresas desenvolvedoras de software.

Crítérios de exclusão:

- Artigos que abordem apenas a descrição da norma serão desconsiderados;
- Estudos que não estejam completamente disponíveis via rede Universidade Federal de Santa Catarina;
- Estudos que não incluam os resultados observados ou lições aprendidas ou informações referentes à estratégia de utilização da norma.

Crítério de qualidade:

- Os estudos devem referir-se a relatos de experiência, estudo de caso ou estudos empíricos, abordando informações referentes ao uso da norma, apresentando, mesmo que informalmente, ao menos: (i) o contexto do estudo, (ii) a estratégia de implementação e (iii) especificando os resultados encontrados e/ou lições aprendidas.

3.2.3 Termos de pesquisa

Os termos utilizados para a realização da busca incluem *software engineering process* e *software process improvement* por se tratar de processos de software que visam a melhoria, *experience management* ou *project management* por conter informações referentes as experiências adquiridas no processo ou descrições sobre o gerenciamento realizado, e com o objetivo de especificar a norma e o perfil que esta aplica foram utilizados os termos ISO/IEC 29110 *standard* e VSE, bem como suas variações. Abaixo no Quadro 3 estão especificados os termos selecionados, sinônimos e suas traduções:

Quadro 3 - Termos de busca

Termo	Sinônimos	Tradução
<i>Software engineering process</i>	<i>Software process improvement; software process assessment; software process</i>	Engenharia de software; melhoria de processos; processo de avaliação de software; processo de software
<i>Experience management</i>	<i>Empirical study; project management; results of trials</i>	Experiência de gerenciamento; estudo empírico; projeto de gerenciamento; resultados do processo
<i>ISO/IEC 29110</i>	<i>ISO 29110; 29110 standard</i>	Norma 29110
<i>VSE</i>	<i>Very small entity; VSEs; very small entities</i>	Micro e pequenas organizações

Fonte: elaborado pela autora.

3.2.4 Strings de busca

No Quadro 4 a seguir estão dispostos os termos utilizados agrupados, constituindo as *strings* de busca e organizadas por biblioteca digital:

Quadro 4 - Strings de busca

Base de Dado	<i>String de Busca</i>
ACM Digital Library	(Title:ISO/IEC 29110 OR Abstract:ISO/IEC 29110 OR Keywords:ISO/IEC 29110) AND (((Title:process improvement OR Title:software engineering standard OR Title:project management) OR (Abstract:process improvement OR Abstract:software engineering standard OR Abstract:project management)) OR (Keywords:process improvement OR Keywords:software engineering standard OR Keywords:project management))
IEEEExplore	("Document Title":ISO/IEC 29110 OR "Publication Title":ISO/IEC 29110 OR "Abstract":ISO/IEC 29110 OR "Author Keywords":ISO/IEC 29110) AND ("Document Title":very small entities OR "Document Title":VSE OR "Author Keywords":very small entities OR "Abstract":very small entities OR "Abstract":VSEs) AND ("Abstract":software process OR "Document Title":software process improvement OR "Document Title":software engineering standards)
ScienceDirect	(ISO/IEC 29110) AND (software process improvement OR software engineering standards) AND (experience management OR process assessment)
Springer	TITLE&ABSTRACT(ISO/IEC 29110 AND (software process OR software process improvement OR software engineering standards))
Wiley Online Library	(("ISO/IEC 29110") AND (very small entities OR VSE OR VSEs OR very small entities) AND (software process OR software process improvement OR software engineering standards)) in Article Titles OR (("ISO/IEC 29110") AND (very small entities OR VSE OR VSEs OR very small entities) AND (software process OR software process improvement OR software engineering standards)) in Keywords between years 2012 and 2016

Fonte: elaborado pela autora.

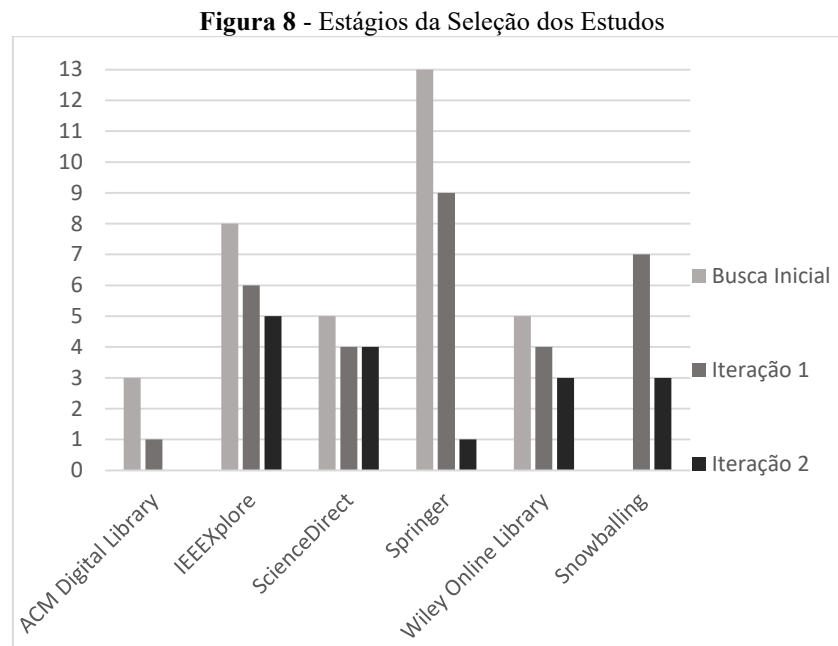
As *strings* variaram conforme a biblioteca digital utilizada e os termos definidos anteriormente foram adaptados a cada base com o objetivo de retornar os resultados de maior relevância.

3.3 Seleção dos estudos

A seleção dos artigos iniciou com a extração dos estudos encontrados nas buscas efetuadas nas bibliotecas digitais. Todos os estudos retornados pelas ferramentas de pesquisa foram avaliados com a leitura dos títulos e dos resumos, nesta fase foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão e os estudos considerados irrelevantes para a questão de pesquisa foram descartados.

Posteriormente, foram realizadas as leituras da introdução e da conclusão, aplicando-se novamente os critérios de inclusão e exclusão e também os critérios de qualidade, eliminando novamente os estudos irrelevantes. Após a última fase de eliminação todos os textos restantes foram lidos integralmente e confrontados com a questão da pesquisa e igualmente com os critérios de inclusão, exclusão e qualidade definidos. Por fim, dos textos considerados relevantes para o estudo, os dados para análises foram extraídos.

Dessa forma, para a seleção dos estudos, foram realizados três ciclos: Busca Inicial, Iteração 1 e Iteração 2. A busca inicial extraiu os estudos das bibliotecas digitais pré-selecionadas, enquanto as iterações 1 e 2 constituíram a eliminação dos artigos que não atendem aos critérios de inclusão ou que entram nos critérios de exclusão e, portanto, não são considerados relevantes para a questão de pesquisa, respectivamente. As etapas e resultados encontrados podem ser observados na Figura 8:



Fonte: elaborado pela autora.

A Busca Inicial retornou o total de 44 artigos encontrados nas bases de dados selecionadas. Posteriormente, após a leitura de todos os títulos e *abstracts* durante a primeira Iteração de eliminação dos estudos considerados irrelevantes para a pesquisa, foram obtidos 31 estudos. Em seguida na segunda iteração de eliminação dos estudos irrelevantes, onde foram lidos os textos completos de todos estudos, restaram 16 artigos relevantes sobre os quais foram aplicados os critérios de qualidade definidos e foi percebido que todos atendiam minimamente aos critérios de qualidade para extração das informações. Sobre os estudos retornados em cada

uma das iterações 1 e 2, foi aplicada a técnica de *Backward Snowballing* (WOHLIN, 2014), resultando na descoberta de outros estudos interessantes, que foram diretamente lidos na sua totalidade, aplicados os critérios de inclusão, conforme indicado a cada iteração.

3.4 Extração dos dados

Após a realização da leitura completa de todos os artigos selecionados, foram definidas as informações que possuíam maior relevância para responder à questão da pesquisa, assim com base na pergunta geral de pesquisa e na necessidade identificada foram selecionados os dados a serem extraídos dos trabalhos, organizados em três classificações: Contexto do Estudo, Estratégia de Implementação e Resultados Observados. A classe Contexto do Estudo relata o conjunto de dados associados ao âmbito das organizações dos estudos, como quantidade de funcionários, quantidade de organizações da pesquisa e tamanho da organização. O objetivo da classe Estratégia de Implementação é reunir dados referentes ao material de apoio utilizado, como DPs, normas ou outras ferramentas e descrever a metodologia empregada para a implementação da norma. E por fim a classe Resultados Observados expõe informações quanto ao efeito que a norma gerou nas organizações como, aquisição de aprendizado, melhorias nos processos, utilidade percebida na norma, dificuldades encontradas na implantação e relata a decisão das organizações quanto a manter os processos da norma. No Apêndice B encontram-se os estudos classificados de acordo com o contexto e quanto à estratégia de implementação da norma descrito nos estudos. Na sequência é realizado o detalhamento de cada um destes critérios.

3.5 Análise dos resultados

Com o objetivo de realizar a síntese das informações encontradas na revisão, os dados relevantes para a questão da pesquisa, foram categorizados em: descrição do contexto da aplicação da norma; informações referentes ao seu uso, como material utilizado e lições aprendidas e resultados encontrados.

No Quadro 5 os trabalhos são classificados de acordo com o contexto do estudo e quanto à estratégia de implementação da norma descrita nos estudos. Na sequência é realizado o detalhamento de cada um destes critérios.

Quadro 5 - Classificação em Função dos Critérios

Classificação		Estudos Selecionados	
Contexto do Estudo	Quantidade Funcionários	2 a 7	[2], [3], [4], [11], [14], [15], [16]
		8 a 13	[1], [5], [6], [7], [9]
		> 25	[11]
	Quantidade Organizações	1	[1], [2], [3], [6], [9], [11], [14], [15], [16]
		4 a 74	[5], [7], [8], [10], [12], [13]
	Tamanho Organização	VSE	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [12], [13], [14], [15], [16]
MNC		[11]	
Estratégia de Implementação da Norma	Utilização Material de Apoio	DPs	[6], [8], [9], [13], [14], [15]
		Normas	[1], [10], [12]
		Outros	[1], [6], [8], [10], [11], [12], [13], [14], [15]
Resultados Observados	Aquisição de aprendizado	Sim	[2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [12], [13], [14], [15], [16]
	Melhorias nos Processos	Sim	[1], [2], [3], [4], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16]
	Utilidade percebida na norma	Sim	[1], [2], [3], [4], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16]
	Manter processos da norma	Sim	[3], [4], [9], [10], [11], [14], [16]
	Dificuldades na implantação	Sim	[2], [3], [5], [6], [11], [12], [13], [15]

Fonte: elaborado pela autora.

3.5.1 Contexto do Estudo

Em relação ao contexto dos estudos envolvendo a aplicação da norma os seguintes critérios são analisados:

- **Quantidade de funcionários:** Dentre os estudos selecionados, 53,84% (7) das organizações que aplicaram a norma possuíam entre 2 a 7 funcionários; 38,46% (5) possuíam entre 8 a 13 funcionários e 7,69% (1) possuíam mais de 25 funcionários.
- **Quantidade de organizações:** 62,5% (9) dos estudos abordaram as avaliações e implantações com apenas uma organização e 37,5% (6) dos estudos envolveram entre 4 a 74 organizações
- **Países dos estudos:** Foram encontrados 14 estudos sobre a aplicação da norma e avaliações nos seguintes países: Peru (4); Colômbia (1); Finlândia (1); Irlanda (3);

França (1); Espanha (1); Estados Unidos (1); Canadá (2); Haiti (1); Japão (1) e Tailândia (1).

- **Tamanho da Organização:** Dentre os estudos selecionados 93,75% (15) eram do perfil VSE e 6,25% (1) é uma MNC (*Multinational Corporation*).

3.5.2 Estratégia de Implementação

Em relação à estratégia de utilização da norma, os seguintes critérios são analisados:

Material de apoio: 62,5% (10) dos estudos relatam que as organizações utilizaram material de apoio como: a ISO/IEC 15504; livros de gestão de projetos; guias de processo; PMBOK; ISO/IEC 12207. Sendo que 37,5% (6) destes utilizaram DPs, os quais são indicados diretamente pelo grupo de desenvolvimento da norma como material de apoio. Em (O'CONNOR, 2014) um dos membros da equipe de implantação formulou um guia de processos para o gerenciamento de projetos da empresa baseado no *Project Management Deployment Package* (O'CONNOR; LAPORTE, 2012) que inclui a implementação das quatro práticas de gerenciamento: planejamento; execução; avaliação e controle; e encerramento do projeto, o resultado deste processo foi um guia para gerir os projetos da empresa. Dessa forma a VSE pode visualizar um passo concreto para alcançar ou demonstrar a cobertura da norma.

Em (RIBAUD et al, 2010) é defendida a ideia na qual para se obter as vantagens dos DPs é necessário o uso de mecanismos operacionais, como o uso de cartões para auxiliar os membros dos projetos no aprendizado e na realização de tarefas. Ainda em (RIBAUD et al, 2010) é relatada a prática de sessões de treinamento sobre requisitos baseados no material de treinamento associado com DP, as sessões de treinamento aumentam o repertório de experiências e conseguem auxiliar na gestão do conhecimento (HÉBERT et al, 2014).

Grande parte dos estudos (LAPORTE et al, 2015), (LAPORTE; O'CONNOR, 2014), (RIBAUD et al, 2010), (MESQUISA; MAS, 2014), (LAPORTE; CHEVALIER, 2015), (HÉBERT et al, 2014), (SIDDOO et al, 2013) consideraram as ferramentas desenvolvidas para apoiar os processos de gerenciamento de projeto muito úteis e que estas auxiliaram os gerentes de projeto a integrar rapidamente o conhecimento necessário para executar os processos, a equipe também se beneficiou das ferramentas desenvolvidas para apoiar a norma.

Abordagem: a abordagem empregada em cada estudo variou conforme a cultura da empresa, entretanto algumas similaridades foram observadas como por exemplo a

implementação de uma abordagem considerando projetos futuros, 25% (4) dos estudos desenvolveram uma arquitetura robusta para suportar próximos projetos. 18,75% (3) dos estudos utilizaram DPs para auxiliar na abordagem da implementação. 18,75% (3) estudos avaliaram o impacto que a norma causaria na empresa durante o desenvolvimento da abordagem.

3.5.3 Resultados Observados

Aquisição de aprendizado: 87,5% (14) das organizações relataram ter adquirido algum aprendizado durante a aplicação da norma. Grande parte das organizações compreenderam que as ferramentas desenvolvidas para apoiar os processos de gerenciamento de projeto são muito úteis e auxiliam os gerentes de projeto a integrar rapidamente o conhecimento necessário para executar os processos. As organizações perceberam que o uso dos processos fornecidos pela norma impacta diretamente na diminuição do esforço necessário em alterações. Foi percebido também a importância da rastreabilidade e de análises sistemáticas.

Dentre os conhecimentos adquiridos as organizações dos estudos (MESQUISA; MAS, 2014), (LAPORTE; CHEVALIER, 2015), (TAKEUCHI et al, 2013) identificaram a importância do desenvolvimento de planos de projeto e estimativas de tempo de custo, bem como desenvolver um plano de comunicação e compartilhamento de informações entre projetos.

Em (SIDDOO et al, 2013) uma atividade valiosa descoberta foi a simulação da avaliação com um auditor oficial da ISO. Os autores relatam que essa pré-avaliação fornece ao grupo de trabalho suporte para auto avaliação, autoconsciência, e a convicção de que os objetivos do projeto são alcançáveis, além de gerar uma confiança para prosseguir com a implementação e obter o certificado de avaliação da ISO, como observação, os autores recomendam que estas atividades sejam efetuadas após a conclusão dos principais produtos de trabalho e quando o entendimento do grupo dos processos possa ser medido.

Ainda em (SIDDOO et al, 2013) dentre as atividades consideradas vitais estão a análise e a avaliação do risco. Foi verificado que os processos de gerenciamento e desenvolvimento devem ser estritamente acompanhados, enquanto o acompanhamento da avaliação de produtos de trabalho é sugerido como uma técnica para controlar a completude e correção de acordo com

as atividades da norma. Por fim os autores recomendam fortemente considerar a gestão de conhecimento.

Melhorias nos processos: Foi identificada em (O'CONNOR et al, 2015) que para obter o máximo de proveito das melhorias fornecidas pela norma, as organizações precisam ter a capacidade para explicar o nível de interesse e conhecimento sobre as normas de ciclo de vida de software e a ISO/IEC 29110 em particular e de conseguir identificar corretamente o perfil mais adequado da norma para a sua organização.

Entre as vantagens percebidas encontra-se um melhor aproveitamento do tempo e em alguns estudos foi averiguado que ao utilizar os processos fornecidos pela norma o desperdício alcançou apenas 18% do esforço total do projeto em alterações. Assim 93,75% (15) das organizações perceberam melhorias em seus processos.

Em (PAUCAR et al, 2015) é relatada que o uso da norma gerou qualidade equivalente ao modelo de maturidade *Capability Maturity Model (CMM)* nível 3, as execuções das práticas propostas na norma reduziram o tempo de desenvolvimento do projeto, geraram menos retrabalho e forneceram os meios para que o produto fosse entregue conforme o contrato do projeto.

Em (TAKEUCHI et al, 2013) os autores declaram que a norma ISO/IEC 29110 consiste de processos básicos mínimos e comuns para a maioria dos projetos de pequenos a grandes portes e em vários domínios, sendo útil para identificar problemas e riscos de baixo esforço.

Utilidade percebida na norma: Dentre os resultados encontrados, 87,5% (14) dos estudos relataram que as organizações consideraram a norma útil para o processo de gerenciamento e desenvolvimento de software.

Em (LARRUCEA et al, 2016) é relatado que a maioria das VSEs já dispunham de processos que satisfazem alguns requisitos básicos da norma e não enfrentaram dificuldades em cumprir as regras integralmente. Enquanto em (MESQUISA; MAS, 2014) foi constatada a ocorrência de um aumento e/ou geração de novos conhecimentos sobre os projetos realizados dentro da organização e o conhecimento gerado por projetos utilizados no desenvolvimento de novas propostas passou a ser transferido para a empresa.

Manter processos da norma: As análises revelaram que 43,75% (7) das organizações relatadas nos estudos informaram que mantiveram ou pretendem manter alguns formatos e/ou práticas após o projeto de implantação da norma.

Em (O'CONNOR et al, 2015) é relatado que as organizações conseguiram planejar adequadamente, executar projetos e desenvolver produtos ou conduta de projetos utilizando as práticas da engenharia de software sem interferir com a criatividade dos desenvolvedores.

As VSEs podem rapidamente chegar a altos níveis de qualidade em seus projetos de desenvolvimento de software, semelhante às organizações com um elevado nível de maturidade (PAUCAR et al, 2015), após o uso da norma essas passaram a ter um desenvolvimento de software claro e bem definido, com uma abordagem passo a passo causando uma melhor reputação na organização. O programa de melhoria foi bem-sucedido na maioria dos estudos e vários gestores das demais divisões das empresas demonstraram interesse em aprender esta abordagem a fim de implementar dentro de suas respectivas divisões.

Dificuldades na implantação: Dentre os pontos negativos, 50% (8) das organizações relataram encontrar dificuldades para implantar os processos da norma. Verificou-se em (LARRUCEA et al, 2016) que as áreas que levantam mais problemas são: implementação de software; verificação e validação; casos de teste; procedimento de teste; componentes de software e arquitetura de software e design.

O estudo realizado em (O'CONNOR, 2014) declarou que foi consumida uma quantidade significativa de tempo e recursos durante a criação dos processos internos para o gerenciamento de projeto, foi relatado ainda a tarefa de criar todos os processos como sendo muito demorada e difícil. Ainda em (O'CONNOR, 2014) foi constatado por parte dos integrantes do projeto a falta de meios específicos para verificação das exigências, sendo que as VSEs não possuíam um guia para fornecer uma resposta sobre o caminho que estavam percorrendo, foi observada a necessidade de possuir um guia completo no lugar de somente uma lista de critérios de tarefas.

Em (KASURINEN et al, 2013) foi identificada a necessidade da organização que a ISO/IEC 29110 ofereça uma abordagem mais flexível e interativa para o desenvolvimento. Os estudos realizados em (O'CONNOR; SANDERS, 2013) mostraram que certos processos aparentemente simples, como a geração de relatórios após a implementação de módulos para gerar a memória da empresa, podem ser bem complicados em um ambiente de desenvolvimento, e tiveram a percepção de que os processos geralmente descritos em padrões de software não são fáceis de adaptar e implementar efetivamente.

Alguns artigos como em (DÁVILA; PESSOA, 2015) relataram que após o projeto de implantação da norma algumas práticas não se mantiveram por ainda não existir a necessidade ou exigências por parte dos clientes. Foi constatado também que a adoção das práticas para o

desenvolvimento de software não se manteve ao longo do tempo, por não se perceber facilidade e utilidade no seu uso comparado as vantagens que outros métodos já utilizados fornecem.

Ainda é predominante a baixa aceitação na maioria das VSEs com relação as normas, como discutido em (O'CONNOR et al, 2015) que relata a percepção de que padrões de projeto são excessivamente complicados e exigem recursos adicionais, muitos empresários deste perfil acreditam que normas não são fáceis de adaptar e implementar efetivamente na sua microempresa, há também a falta de exigência do mercado em geral e do cliente em particular que tem contribuído para a baixa aceitação de normas.

Considerando a crescente necessidade em que as VSEs se encontram para obter vantagem competitiva e ainda o seu relato de que o enfoque das normas e modelos de referência para qualidade de software atuais estão voltados para grandes organizações, a norma ISO/IEC 29110 surge para atender a esta necessidade. Os resultados obtidos no uso das práticas propostas pela norma ISO/IEC 29110 têm levantado indícios da sua eficácia e o valor que esta pode agregar às VSEs. Por meio da realização da RSL, foi possível identificar 16 trabalhos onde são relatadas experiências de uso da norma ISO/IEC 29110. Os dados coletados desses estudos abordam os aspectos do contexto onde a norma foi utilizada, informações referentes a estratégias de implementação e os resultados observados após a implementação.

A análise dos dados levanta indícios de que as VSEs que adotaram a norma se encontram interessadas em aumentar a qualidade de seus projetos, seguindo os processos definidos por normas, constatado por quase todos os trabalhos encontrados, 93,75% (15), tratarem de implementações em VSEs e mais da metade, 53,84% (7), das organizações possuem entre 2 a 7 funcionários. Em relação às estratégias utilizadas na implementação, observa-se que as organizações que utilizaram material de apoio como DPs (37,5%) puderam compreender os processos da norma e seguir os guias como referência para seus processos.

Apesar das VSEs aparentemente não possuírem um perfil tipicamente orientado à adoção de normas, os resultados analisados indicaram que aquelas VSEs que utilizaram a norma encontram-se interessadas e cientes sobre os potenciais benefícios das práticas de qualidade fornecidas por normas para o processo de software.

Os resultados da RSL provêm um melhor entendimento sobre como a norma vem sendo utilizada pelas organizações de software e como o seu uso tem afetado essas organizações. Além disso foi procurado evidenciar os possíveis resultados negativos que precisam ser evitados nas implantações da norma e estimular a divulgação do padrão de forma que as VSEs

possam constatar que normas são importantes para a melhoria do processo de desenvolvimento de software.

3.5.4 Ameaças à validade

Quanto à abrangência e relevância dos estudos retornados, sendo a 29110 uma norma recente, os relatos acerca dos resultados encontrados na sua implantação ainda são escassos (menos de 20 estudos encontrados). Assim, uma das principais ameaças à validade desta revisão refere-se à pequena abrangência dos estudos retornados. Para diminuir o risco de pesquisas incompletas, os termos de pesquisa foram selecionados para descrever os conhecimentos relacionados com a questão de pesquisa e sinônimos dos termos foram utilizados. Ainda, procurou-se contornar essa limitação com o uso da técnica de *Backward Snowballing* (WOHLIN, 2014) que retornaram estudos complementares interessantes.

Além disso, a qualidade empírica dos estudos ainda iniciais de adoção da norma é considerada baixa, devido incompletude dos relatos de alguns estudos, por exemplo, onde não foram encontrados valores de retorno de investimento após a aplicação da norma nem tampouco apresentações sistemáticas sobre as abordagens de implementação utilizadas. Da mesma forma, dados estruturados de projetos posteriores à implementação da norma para comparação foram escassos, assim a decisão de manter os processos definidos pela 29110 nos projetos seguintes e a integração do conhecimento adquirido tiveram que ser muitas vezes inferidas a partir de relatos textuais, prejudicando em parte a coleta de dados. O uso de técnicas de *Grounded Theory* (MARTIN; TURNER, 1986), como *open-coding* por exemplo poderiam auxiliar na sistematização desse conhecimento relatado de forma desestruturada nos estudos primários.

4 SURVEY

Neste capítulo é apresentada uma pesquisa realizada com empresas de Florianópolis, procurando identificar se as atividades propostas na norma ISO/IEC 29110 são realizadas atualmente no âmbito das empresas desenvolvedoras de software. A pesquisa é realizada por meio de um *Survey*. Um *Survey* é definido como sendo uma coleta de informações de diversos tipos, como por exemplo, características, ações e opiniões de um grupo de pessoas que representem a população (PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993).

Esse *Survey* é realizado no intuito de descobrir na prática quais atividades sugeridas na norma ISO/IEC 29110 são executadas pelas empresas desenvolvedoras de software, no cenário do mercado atual, e quão bem executadas são. O principal objetivo é fornecer informações provenientes da experiência prática para guiar o desenvolvimento do DP, identificando as principais necessidades das empresas e permitindo um maior enfoque nas atividades identificadas com maior defasagem.

De acordo com Pinsonneault e Kraemer (1993), *Surveys* com propósito de pesquisas possuem algumas características distintas, como por exemplo, são produzidas descrições quantitativas dos aspectos estudados na população, coletadas informações com perguntas previamente estruturadas e definidas e as informações são coletadas sobre uma fração da população que possuam características necessárias para representar o todo. A utilização de um *survey* é indicado quando o objetivo é responder questões como “o quê?”; “por que?”; “como” e “quanto?” tendo o foco em “o que está acontecendo”, por este motivo foi escolhido como método para esta pesquisa.

O desenvolvimento do *Survey* seguiu a abordagem proposta por Kasunic (2005), esta abordagem define os seguintes passos:

- Objetivo da pesquisa: Foi definido nesta etapa o objetivo da pesquisa como sendo: *Determinar as atividades definidas na norma ISO/IEC 29110 realizadas nas empresas desenvolvedoras de software da Grande Florianópolis.*
- Público alvo e amostra: O público alvo da pesquisa consiste nos colaboradores das empresas que possuem conhecimento das atividades empregadas na organização para o desenvolvimento do software.

- Design do questionário: O questionário foi desenvolvido na ferramenta proporcionada pelo Google, denominada *Google Forms*¹ e foram definidas uma pergunta para cada atividade proposta na norma ISO/IEC 29110.
- Distribuição do questionário: O questionário foi distribuído através de e-mail, a partir da opção disponibilizada pelo *Google Forms*, ao término do desenvolvimento do questionário.
- Análise dos resultados e desenvolvimento de relatórios: Os resultados foram analisados e foi possível definir um perfil, constituído das atividades que são desenvolvidas na maioria das organizações que responderam o questionário.

4.1 Definição da Amostra

A amostra definida para esta pesquisa foi a por conveniência, neste tipo de amostra os participantes são escolhidos pelo fato de serem acessíveis para a autora, definidos assim como uma amostra não probabilística (BICKMAN; ROG, 1997). Segundo a Prefeitura Municipal de Florianópolis, existem aproximadamente 600 empresas de software em Florianópolis (PMF, 2016), a amostra definida para a pesquisa, com base numa lista de empresas obtida pela autora, foi de 51 empresas, das quais responderam 23, obtendo assim um retorno de 45%. Segundo Baruch (1999) uma taxa de retorno média de 55,6% com variação de +/-19,7% é considerada normal neste tipo de pesquisa.

4.2 Definição do instrumento de coleta de dados

O questionário foi elaborado visando obter um perfil comum entre as empresas desenvolvedoras de software da grande Florianópolis. O principal objetivo foi obter informações sobre quais atividades são realizadas nas organizações para o desenvolvimento do software e como são realizadas. Dessa forma foi considerado relevante realizar um mapeamento entre as atividades sugeridas pela norma e as atividades que são atualmente realizadas nas organizações, assim para cada atividade constituída da ISO/IEC 29110 foi desenvolvida uma pergunta para identificar se esta é realizada e quão bem realizada.

¹ <https://docs.google.com/forms>

Como o foco do questionário foi mapear quais atividades sugeridas na norma já estão sendo realizadas nas empresas e quão realizadas estas são, para alcançar este objetivo foram definidas 10 perguntas, uma para cada atividade descrita na norma ISO/IEC 29110, e associada uma escala Likert (LIKERT, 1932) de 1 à 5, tendo 1 o significado de atividade “Não realizada” e 5 como atividade “Realizada Completamente”. Neste tipo de escala requer que os entrevistados indiquem um grau de concordância ou discordância com relação a pergunta realizada (SPIEGEL, 1975). Assim, as perguntas definidas foram:

- É realizado o Planejamento do Projeto?
- É realizada a Execução do Plano do Projeto?
- É realizada a Avaliação e Controle do Projeto?
- É realizado o Encerramento do Projeto?
- É realizada a Iniciação da Implementação do Software?
- É realizada a Análise de Requisitos do Software?
- É realizado o Design/Projeto Arquitetural e Detalhado de Software?
- É realizada a Construção do Software?
- É realizada a Integração e Testes de Software?
- É realizada a Entrega do Produto?

A ferramenta selecionada para a definição da coleta foi o *Google Forms*, este aplicativo faz parte do *Google Drive*, o *Google Forms* disponibiliza toda infraestrutura necessária para o desenvolvimento do questionário e permite o seu fácil envio ao término, através de e-mail. A seguir está exibida a tela do *survey* desenvolvido no *Google Forms*:

Figura 9 - Tela do Google Forms

Pesquisa: Utilização da Norma ISO/IEC 29110

Olá,

Você está sendo convidado a participar da pesquisa sobre a utilização das melhores práticas da norma ISO/IEC 29110. O preenchimento deste questionário deve levar menos de dez minutos.

Este questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Stéphanie da Silva Leal do curso de Sistemas de Informação do departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina, sob orientação do Prof. Dr. Jean Carlo Rossa Hauck.

O principal objetivo consiste em incentivar a melhoria nos processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software executados pelas empresas, tomando por base as melhores práticas definidas na norma internacional ISO/IEC 29110 ([http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c060389_ISO_IEC_TR_29110-5-1-1_2012\(E\).zip](http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c060389_ISO_IEC_TR_29110-5-1-1_2012(E).zip)), uma norma desenvolvida com o objetivo de facilitar o acesso das micro e pequenas empresas de software à melhoria dos seus processos.

Todos os dados coletados serão mantidos em sigilo e somente serão publicados de forma sumariada.

Para mais informações, envie um e-mail para stephaniesleal@gmail.com

***Obrigatório**

Caracterização da Organização *
Informe o tamanho da unidade organizacional que você representa

Micro empresa: até 9 empregados

Pequena empresa: de 10 a 49 empregados

Média empresa: de 50 a 99 empregados

Grande empresa: mais de 100 empregados

Você conhece a norma ISO/IEC 29110? *

	1	2	3	4	5	
Desconheço totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Conheço totalmente

PRÓXIMA

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Fonte: Google Forms (<https://docs.google.com/forms>).

4.3 Caracterização das empresas

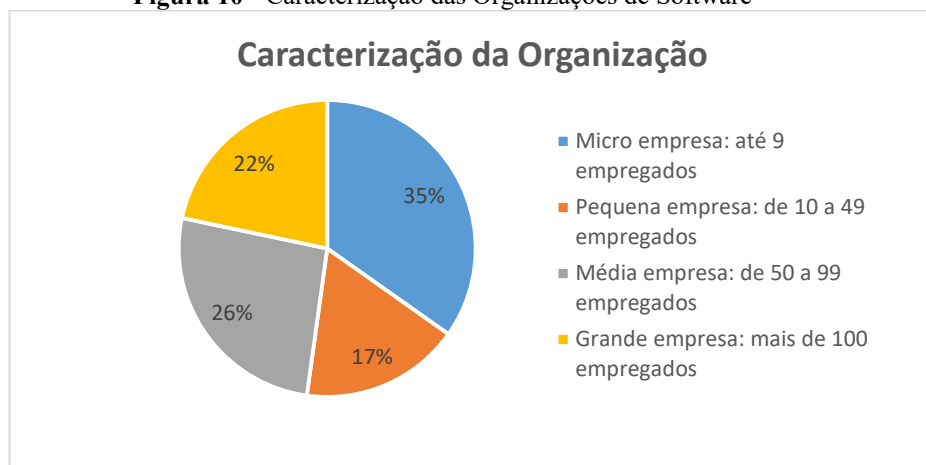
Para definir o perfil das empresas foi questionado o tamanho da organização e selecionada as seguintes faixas: Microempresa: Até 9 empregados; Pequena empresa: De 10 a 49 empregados; Média empresa: De 50 a 99 empregados e Grande empresa: Mais de 100 empregados. Foi questionado também o conhecimento das empresas sobre a norma ISO/IEC 29110 e definida a escala Likert de 1 a 5, sendo 1 “Desconheço totalmente” e 5 como “Conheço totalmente”.

4.4 Resultados

Com o objetivo de avaliar os processos descritos na norma ISO/IEC 29110 que são implementados na indústria atualmente, o questionário foi aplicado às empresas desenvolvedoras de software da grande Florianópolis e os resultados obtidos serão discutidos a seguir.

Quanto a caracterização das organizações, foi obtido o seguinte perfil: 8 microempresas; 4 pequenas empresas; 6 médias empresas e 5 grandes empresas. A distribuição de cada parcela pode ser visualizada no gráfico a seguir:

Figura 10 - Caracterização das Organizações de Software



Fonte: elaborado pela autora.

Quanto à pergunta sobre o conhecimento da norma foi alcançado o seguinte resultado: 60,9% (14) das empresas desconhecem a norma ISO/IEC 29110; 21,7% (5) concordam parcialmente que conhecem a norma; 17,4% (4) das empresas se mantiveram neutras e nenhuma empresa se classificou como conhecedora total da norma ISO/IEC 29110.

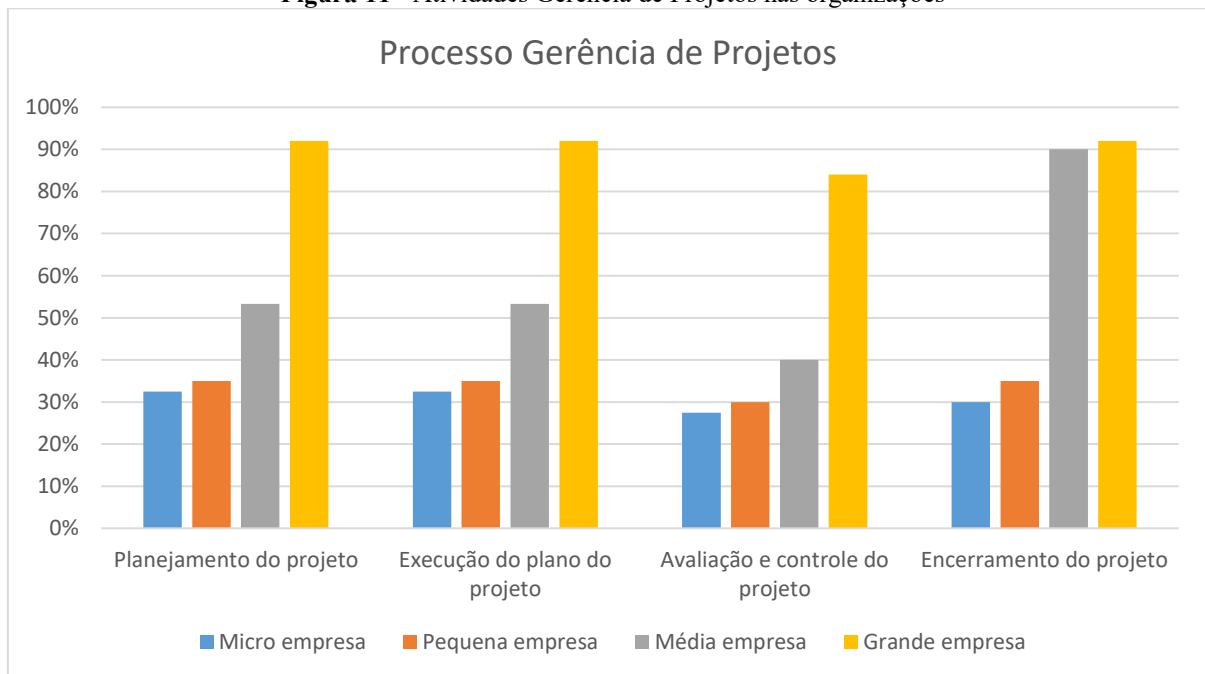
As atividades que constituem o processo de Gerência de Projetos obtiveram os seguintes resultados:

- Para a atividade de Planejamento de Projeto foram obtidos os resultados: 17,4% (4) das empresas não realizam o planejamento dos seus projetos; 52,2% (12) das empresas realizam parcialmente; 8,7% (2) se mantiveram neutras e 21,7% (5) das empresas realizam o planejamento completo dos seus projetos.
- Para a atividade de Execução do Plano do Projeto, 17,4% (4) das empresas não seguem um plano de projeto para execução dos projetos; 43,5% (10) das empresas realizam a execução do plano parcialmente; 13% (3) das empresas se mantiveram

neutras; e 26,1% (6) das empresas realizam a execução do plano do projeto completamente.

- Na atividade Avaliação e Controle do Projeto, 30,4% (7) das empresas não realizam a monitoração dos projetos; 47,9% (11) realizam a avaliação e controle dos projetos parcialmente; 8,7% (2) se mantiveram neutras e 13% (3) das empresas realizam a atividade completamente.
- Para a atividade de Encerramento do Projeto 26,1% (6) empresas não realizam encerramento do projeto; 26,1% (6) realizam parcialmente o encerramento; 8,7% (2) empresas se mantiveram neutras; e 39,1% (9) das empresas realizam completamente o encerramento do projeto.

Figura 11 - Atividades Gerência de Projetos nas organizações



Fonte: elaborado pela autora.

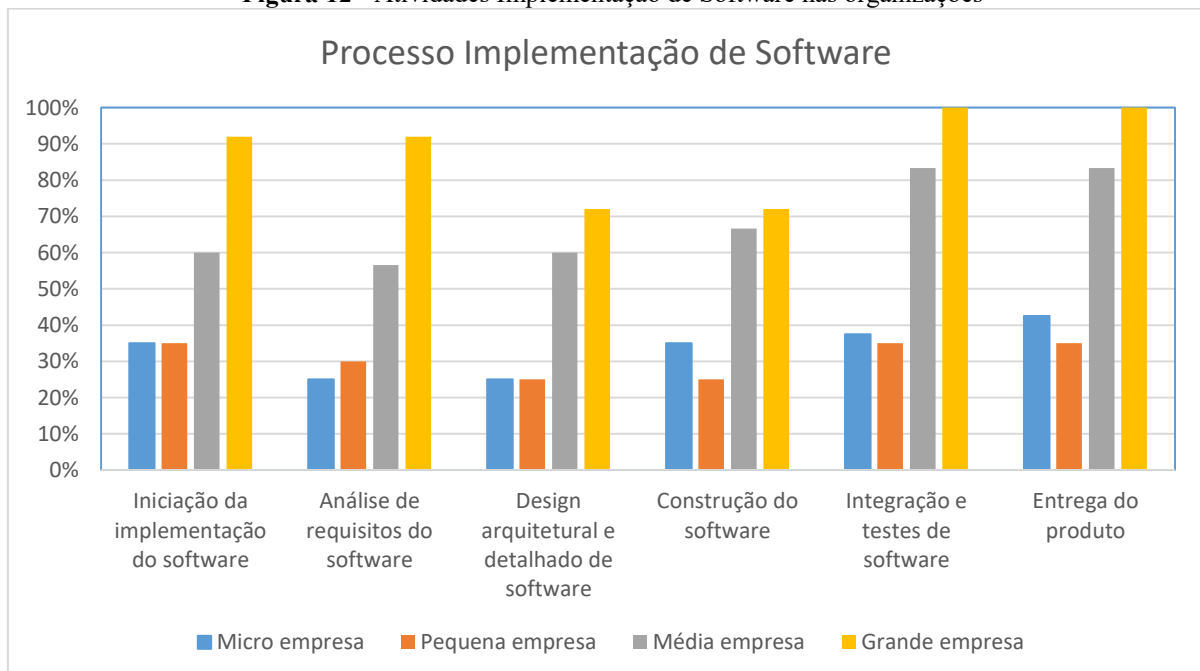
Para as atividades que constituem o processo de Implementação de Software foram obtidos os seguintes resultados:

- A atividade Iniciação da Implementação do Software 13% (3) das empresas não realizam; 56,6% (13) realizam a atividade parcialmente; 4,3% (1) se manteve neutra; e 26,1% (6) das empresas realizam a iniciação da implementação do software completamente.
- Para a atividade de Análise de Requisitos do Software, 34,8% (8) das empresas não realizam esta atividade; 21,7% (5) empresas realizam parcialmente; 26,1%

(6) das empresas se mantiveram neutras; e 17,4% (4) empresas realizam a atividade completamente.

- Na atividade Design/Projeto Arquitetural e Detalhado de Software 39,1% (9) empresas informaram não realizar esta atividade; 26,1% (6) empresas implementam parcialmente a arquitetura e detalhamento de software; 21,8% (5) se mantiveram neutras; e 13% (3) das empresas realizam a arquitetura e detalhamento do design do projeto completamente.
- Para a atividade Construção do Software 21,7% (5) empresas não realizam a construção do software como definida na norma 29110, 43,5% (10) realizam a atividade parcialmente; 17,4% (4) se mantiveram neutras; e 17,4% (4) realizam a construção do software completamente.
- A atividade Integração e Testes de Software possuiu 13% (3) empresas que não realizam a atividade; 39,1% (9) realizam a integração e testes de software parcialmente; 8,8% (2) se mantiveram neutras; e 39,1% (9) das empresas realizam a atividade completamente.
- Para a atividade de Entrega do Produto, 17,4% (4) empresas não realizam tal atividade; realizam a entrega do produto parcialmente; 8,7% (2) se mantiveram neutras; e 43,5% (10) empresas realizam a entrega do produto completamente.

Figura 12 - Atividades Implementação de Software nas organizações



Fonte: elaborado pela autora.

Foi disponibilizado um campo para comentários caso a empresa tivesse interesse em compartilhar algum comentário específico sobre a norma ISO/IEC 29110 ou sobre a pesquisa e foram obtidos alguns retornos:

- “Nossos projetos seguem a prática *Kanban*, onde existe uma série de atividades e quando uma é acabada a próxima é planejada. Os clientes podem requisitar funcionalidades, mas nenhum tem realmente um poder de decisão do que vai ser feito e não existe uma cobrança de um cronograma de implementação. O foco fica muito mais na área técnica, design e testes unitários e menos nos prazos”;
- “Utilizamos em alguns projetos a metodologia RUP e para estes os pontos acima são todos seguidos. Para outros projetos, sob a metodologia ágil, com Scrum, focamos mais no desenvolvimento e não em documentação. Processos variados e escolhidos sob medida por projeto. Para os ágeis, os passos acima não são feitos da forma que foram apresentados neste questionário.”;
- “Mesmo que não saiba exatamente o que a norma pesquisada descreve, percebi que minha organização aplica vários conceitos que foram perguntados.”

Em análise dos resultados encontrados é possível constatar que o perfil comum, identificado entre as empresas que participaram do questionário, realiza o planejamento do projeto parcialmente (12 empresas, 52,2%); executa o plano do projeto parcialmente (10 empresas, 43,5%), realiza a avaliação e controle do projeto parcialmente (11 empresas, 47,9%) e desempenha o encerramento do projeto completamente (9 empresas, 39,1%). Ou seja nenhuma das atividades de Gerência de Projetos sugeridas na norma 29110 foram consideradas como não realizadas nas organizações, entretanto não são realizadas completamente.

Este perfil traçado sugere indícios que, de acordo com as empresas entrevistadas, as práticas realizadas no mercado de desenvolvimento do software atual, englobam as atividades propostas na norma para realizar o gerenciamento de projetos. O resultado proveniente da pesquisa revela que as atividades para realizar a Gerência de Projetos já são conhecidas pelas organizações e parcialmente executadas, o que sugere uma necessidade de material de apoio para auxiliar no desenvolvimento completo destas atividades e consequentemente obter a qualidade do retorno. O perfil definido pode ser visualizado na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Perfil das organizações para o processo de Gerência de Projeto

Gerência de Projeto		
Atividade	Realização	Quantidade
Planejamento do Projeto	Realiza parcialmente	52,2% (12)

Execução do Plano do Projeto	Realiza parcialmente	43,5% (10)
Avaliação e Controle do Projeto	Realiza parcialmente	47,9% (11)
Encerramento do Projeto	Realiza completamente	39,1% (9)

Fonte: elaborado para autora.

Quanto às atividades que compõem o processo de Implementação de Software, o perfil traçado é constituído por organizações que realizam a iniciação da implementação do software parcialmente (13 empresas, 56,6%); não realizam a atividade de análise de requisitos do software (8 empresas, 34,8%); não realizam o design/projeto arquitetural e detalhado do software (9 empresas, 39,1%); executam parcialmente a construção de software (10 empresas, 43,5%); para a atividade de integração e testes de software o perfil está entre realiza a atividade totalmente e realiza parcialmente, ambos com 39,1% (9 empresas) e realizam a atividade de entrega do produto totalmente (10 empresas, 43,5%).

Assim, para as atividades de Implementação de Software sugeridas na norma ISO/IEC 29110 foi encontrado, no perfil traçado, extremos na execução do processo, diferentemente do processo de Gerência de Projeto, na Implementação de Software há atividades que não são executadas como a análise de requisitos de software e design/projeto arquitetural e detalhado de software, enquanto outras atividades são realizadas completamente como a integração e testes de software e a entrega do produto. O perfil definido traz indícios das atividades que necessitam de um maior enfoque, pois não são realizadas nas organizações nem parcialmente. Permitiu identificar também as atividades já realizadas, indicando uma possível utilidade no uso de listas de verificação para avaliar quão bem são realizadas. O perfil definido pode ser visualizado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Perfil das organizações para o processo de Implementação de Software

Implementação de Software		
Atividade	Realização	Quantidade
Iniciação da Implementação do Software	Realiza parcialmente	56,6% (13)
Análise de Requisitos do Software	Não realiza	34,8% (8)
Design/Projeto Arquitetural e Detalhado de Software	Não realiza	39,1% (9)
Construção do Software	Realiza parcialmente	43,5% (10)
Integração e Testes de Software	Realiza parcial/completamente	39,1% (9)
Entrega do Produto	Realiza completamente	43,5% (10)

Fonte: elaborado pela autora.

Os resultados encontrados constituem um perfil que engloba os 5 tipos de empresas entrevistadas, entretanto ao avaliar apenas o perfil das micro e pequenas empresas, a qual possui enfoque na norma ISO/IEC 29110, pode-se perceber que são as que mais necessitam de apoio, para ambos os processos de Gerência de Projeto e Implementação de Software, estes perfis ficaram entre 20% e 40%, equivalente ao “Não realiza” ou “Realiza parcialmente”, ou seja, nesta pesquisa foi possível constatar, dentre os entrevistados, que a grande maioria das micro e pequenas empresas não realizam ou realizam parcialmente as atividades sugeridas na norma, o que indica possivelmente uma maior utilidade e importância para o DP no auxílio a implantação das práticas.

4.5 Ameaças à validade

Quanto à amostra, as organizações selecionadas para responderem o questionário, como já citado anteriormente, foram escolhidas por conveniência, por serem de fácil acesso a autora e definida assim como uma amostra não probabilística. Todas as empresas selecionadas são da grande Florianópolis e representam 8,5% do total de empresas desenvolvedoras de software de Florianópolis. Assim, uma das principais ameaças à validade desta pesquisa referente à amostra selecionada foi contornada por envolver uma heterogeneidade nos perfis avaliados e envolver apenas empresas desenvolvedoras de software da grande Florianópolis, permitindo formar um perfil comum em um mesmo mercado de atuação. Ainda, procurou-se contornar essa limitação.

Em relação ao número de respostas alcançado, cerca 45%, como já citado anteriormente, segundo Baruch (1999) de 55,6% com variação de +/-19,7% é uma taxa de retorno considerada normal para este tipo de pesquisa. Outra ameaça identificada é com relação ao instrumento de coleta de dados, a qual foi contornada a partir da revisão detalhada realizada pelo orientador da pesquisa.

4.6 Considerações Finais

A pesquisa realizada permitiu identificar um perfil comum entre as empresas desenvolvedoras de software entrevistadas. Procurou-se constituir uma amostra que envolvesse todos os perfis (Microempresa, Pequena empresa, Média empresa e Grande empresa) permitindo assim identificar quais atividades sugeridas na norma 29110 são realizadas e o grau

em que são realizadas. O resultado alcançado serviu de subsídio para os principais pontos a serem abordados no DP, a partir da defasagem nas atividades encontradas nos resultados foi possível identificar a necessidade de um artefato de apoio que auxilie as empresas a estimular e apoiar na realização dos processos.

Os resultados observados na pesquisa permitiram identificar a necessidade de algum suporte, sendo o DP umas das possibilidades, foi possível reforçar a importância de um DP no cenário atual das empresas desenvolvedoras de software, identificando na prática quais atividades não são realizadas nas empresas e quais são realizadas parcialmente, indicando uma necessidade de melhoria.

5 PROPOSTA DO *DEPLOYMENT PACKAGE*

O objetivo do presente trabalho é o desenvolvimento de um DP para o auxílio na implantação da norma ISO/IEC 29110 nas VSEs, para tal neste capítulo são descritos os principais aspectos definidos para a proposta do DP, como a constituição da estrutura, principais fontes selecionadas, ferramenta escolhida para o desenvolvimento e por fim a demonstração do protótipo desenvolvido, com a descrição de seus artefatos e indicações de como iniciar o uso.

5.1 Requisitos para um *Deployment Package*

Segundo a norma ISO/IEC 29110 um DP é constituído por: descrição técnica, que define o objetivo e a importância do material; definições dos principais aspectos da norma e conceitos relacionados; mapeamento do material disponibilizado com os processos da norma 29110; descrição detalhada dos processos e suas partes constituintes; definição de modelos; demonstração de exemplos para facilitar o entendimento; *checklists* para auxiliar nos mapeamentos e na compreensão das atividades que são realizadas na organização, a partir das respostas às perguntas definidas; indicação de ferramentas e um formulário de avaliação do DP. Assim a estrutura típica de um DP é definida como segue:

Quadro 6 - Conteúdo de um *Deployment Package*

1. Descrição Técnica
Objetivo do documento
Por que esse tema é importante
2. Definições (Definições gerais e específicas)
3. Relacionamento com a norma ISO/IEC 29110
4. Descrição detalhada dos processos, atividades, tarefas, etapas, papéis e produtos
Descrição do papel
Descrição do produto
Descrição do artefato
5. Modelo(s)
6. Exemplo(s)
7. <i>Checklists</i>
8. Ferramenta(s)
9. Referência a outras normas e modelos (ISO/IEC 12207, ISO 9001, CMMI para desenvolvimento)
10. Referências

5.2 Definição da ferramenta

Os resultados encontrados na RSL (vide capítulo 3) não identificaram uma ferramenta única utilizada para o desenvolvimento de DPs, assim buscando utilizar uma ferramenta apropriada ao desenvolvimento de guias de referência de processo, a ferramenta selecionada para o desenvolvimento do DP foi o *Eclipse Process Framework (EPF) Composer*, um projeto desenvolvido pela fundação Eclipse. O Eclipse é um ambiente integrado de desenvolvimento *open source*, ou seja, possui seu código fonte disponibilizado, desenvolvido originalmente pela IBM em 2001 (ALEXANDRE et al, 2008). Posteriormente foi criada a comunidade Eclipse como uma corporação sem fins lucrativos e hoje essa comunidade *open source* é constituída de indivíduos e organizações da indústria de software. A plataforma oferece uma interface para programação de aplicativos documentada e possui um ambiente que facilita o desenvolvimento e integração de *plug-ins*, tais características incentivaram a sua disseminação e levaram ao seu sucesso (ALEXANDRE et al, 2008).

O EPF é uma plataforma para modelagem, definição e gerenciamento de processos, fornece uma estrutura para criar, adaptar e implantar processos para o desenvolvimento de software, o público alvo do EPF são os gerentes de projeto e os engenheiros de processo, assim atua principalmente para resolver problemas enfrentados por estes perfis (HAUMER, 2007). As duas maiores vantagens que essa ferramenta proporciona para a resolução de problemas são: facilitar a compreensão, por parte da equipe do projeto, dos métodos, processos e conceitos empregados no desenvolvimento de software e fornecer a equipe de desenvolvimento informações quanto à metodologia explicando a sequência de passos, técnicas e ferramentas utilizadas para realizar determinada tarefa (HAUMER, 2007).

Os principais conceitos que constituem o EPF são conteúdo do método e processos. Conteúdo do método está relacionado com o que deve ser produzido, assim descreve o conhecimento necessário e os passos para alcançar os objetivos definidos enquanto os processos são responsáveis por descrever o ciclo de vida de desenvolvimento. Os métodos são expressos por tarefas, funções, produtos de trabalho e orientação, enquanto processos são expressos como estruturas de divisão e fluxos de trabalho, define como os métodos são aplicados durante o ciclo de vida do projeto. O EPF foi desenvolvido para suportar diferentes abordagens de

desenvolvimento, culturas e representação de processos, bem como diferentes modelos de ciclo de vida, como cascata, incremental ou iterativo (HAUMER, 2007).

5.3 Definição da Estrutura do *Deployment Package*

Tomando por base a estrutura mínima de um DP e considerando que o SPEM é um meta-modelo conceitual para desenvolvimento de software que fornece conceitos para modelar; documentar; apresentar; gerenciar; alternar e descrever métodos e processos de desenvolvimento (OMG, 2008), o EPF foi desenvolvido para suportar o SPEM e dessa forma utiliza a mesma notação.

A estrutura do DP é constituída do recipiente para os pacotes de conteúdo de método e de processo: Perfil Básico para VSE; do contêiner para os elementos: Conteúdo do Método; de processos: Gerência de Projeto e Implementação de Software; de atividades; produtos de trabalho; resultados; entregáveis; funções; tarefas; ferramentas; passos e técnicas. A descrição de cada elemento da estrutura do DP é apresentada a seguir (OMG, 2008):

- **Atividade:** Uma atividade é a ação concreta da definição de um produto de trabalho, usualmente conta com uma entrada e produz uma saída, produz modificações visíveis no estado de um produto.
- **Função:** Uma função ou papel representa o ator da transformação de uma atividade ou um participante de uma atividade, constitui um conjunto de responsabilidades e é válida dentro de um contexto específico de uma atividade.
- **Produto de trabalho:** Um produto de trabalho representa uma saída e/ou entrada para uma atividade, qualquer resultado que seja consumido, produzido ou alterado por tarefas são considerados produtos de trabalho.
- **Técnicas:** As técnicas fornecem material de apoio para a realização de atividades e tarefas, detalham como transformar uma tarefa ou um grupo de tarefas, pode incluir detalhes como melhores práticas e diferentes abordagens para a execução do trabalho, são itens de referência como listas de verificação, modelos, diretrizes, etc.
- **Passos:** Os passos descrevem em partes todo o trabalho que constitui uma tarefa, assim, os passos definidos para uma tarefa representam todo o trabalho necessário para alcançar os objetivos da tarefa.

- **Tarefa:** Uma tarefa define o trabalho a ser realizado por uma função, está associada a entradas e saídas de produtos de trabalho.
- **Ferramenta:** Uma ferramenta fornece uma orientação específica indicando ferramentas recomendadas para a execução de atividades, tarefas e técnicas.
- **Resultado:** Um resultado é a definição e a descrição de produtos de trabalho intangíveis que constituem um resultado ou um estado, usado para descrever produtos de trabalho que não foram formalmente definidos.
- **Entregável:** Um entregável fornece uma definição do conteúdo de pacote de um produto de trabalho para entrega, a entrega constitui a saída de um processo de valor material ou não para o cliente.
- **Processos Gerência de Projetos e Implementação de Software:** Um processo é uma atividade especial que descreve a estrutura para um projeto de desenvolvimento específico ou parte dele, assim um projeto é adaptado para a organização e instanciado com funções, produtos de trabalho e os demais elementos constituintes dos processos.

Após a definição dos conceitos constituintes da estrutura de um DP de processo de software a partir da notação SPEM, é possível definir os principais processos e objetivos que compõem o proposto DP (ISO/IEC 29110-5-1-2, 2012):

- **Processo de Gerência de Projeto:** O foco deste processo é cumprir de forma sistemática as tarefas constituintes do processo implementação de software, atendendo os propósitos do projeto no quesito qualidade, tempo e custo esperados. Assim possui funções, produtos de trabalho, atividades e tarefas específicos. O processo Gerência de Projeto possui os seguintes objetivos:
 1. Desenvolver o plano de projeto de acordo com o produto de trabalho, revisar e aceitar por parte do cliente a declaração de trabalho, estimar as tarefas e os recursos necessários para concluir os trabalhos.
 2. O progresso do projeto é guiado de acordo com o plano do projeto e anotado no registro de status do progresso. Durante o desenvolvimento ações são tomadas mediante desvios do projeto e quando objetivos não são alcançados. No encerramento do projeto é realizada a documentação no registro de aceitação com a aceitação do cliente.

3. As solicitações de mudanças são avaliadas em função do impacto técnico, custo e prazo. São tratadas a partir do seu recebimento e análise.
 4. Reuniões de revisão são realizadas entre a equipe de trabalho e o cliente, as aceitações resultantes das reuniões são registradas e controladas.
 5. Os riscos são identificados à medida que surgem e durante o projeto.
 6. É estabelecida uma estratégia de controle de versão, os elementos constituintes da configuração de software são identificados, definidos, e colocados em *baselines*. As modificações são controladas e disponibilizadas ao cliente e à equipe de trabalho.
 7. A garantia da qualidade de software é realizada para certificar que os processos e produtos de trabalho seguem o plano de projeto e a especificação de requisitos.
- **Processo Implementação de Software:** Este processo tem como objetivo executar sistematicamente as atividades de análise, *design*, construção, integração e testes para o desenvolvimento de produtos novos ou modificados de acordo com os requisitos especificados. O processo implementação de software possui os seguintes objetivos:
 1. A realização das tarefas é feita através da execução do plano do projeto corrente;
 2. Os requisitos de software são definidos e analisados quanto à sua correte e testabilidade, ao serem aprovados pelos clientes são incluídos em *baselines* e comunicados.
 3. É definido o projeto de arquitetura e seu detalhamento a partir da descrição dos componentes do software e interfaces internas e externas e incluídos em *baseline*.
 4. Os componentes de software definidos são desenvolvidos, são delimitados e realizados testes unitários com a finalidade de verificar a consistência do projeto com os requisitos estabelecidos. É realizada a rastreabilidade entre o projeto e os requisitos.
 5. O software é produzido a partir da integração dos componentes de software e verificado em função dos casos de teste e procedimentos de teste.
 6. Uma configuração de software é integrada com a documentação do usuário, manutenção e operação, atendendo a especificação dos requisitos, é incluída em *baseline* e armazenada no repositório do projeto.
 7. As tarefas de verificação e validação são realizadas em função dos critérios definidos garantindo a consistência em cada atividade entre produtos de entrada e saída.

5.4 Esboço do *Deployment Package*

Os processos que irão compor o DP são todos constituintes do Perfil Básico para VSE dentro do Grupo Genérico de Perfis da ISO/IEC 29110, assim este DP tem como público alvo VSEs desenvolvedoras de software não crítico e constitui de elementos tanto para a Gerência de Projeto quanto para a Implementação de Software, destes elementos, os processos de gerência de projetos e implementação de software foram selecionados da ISO/IEC 12207 (ABNT NBR ISO/IEC 12207, 2009) e os produtos de trabalho da ISO/IEC 15289 (ISO/IEC 15289, 2006). Cada processo possui seus próprios produtos de trabalho, funções, atividades e tarefas, assim para a definição do esboço do DP faz-se necessário a listagem de todos os processos bem como as fontes utilizadas para o seu conteúdo.

Primeiramente para o cumprimento dos processos descritos na norma ISO/IEC 29110 certas condições são necessárias, assim para a utilização do DP assume-se que: existe uma declaração de trabalho com um contrato ou acordo para o projeto; têm-se a viabilidade técnica, financeira e de prazo avaliada; a equipe necessária para o projeto está alocada e treinada, e por fim, todos os bens, serviços e infraestrutura solicitados encontram-se disponíveis. Após a identificação do perfil, das necessidades e dos requisitos iniciais, a descrição dos elementos constituintes do DP são listados a seguir.

5.4.1 Componentes do Processo Gerência de Projeto

O Processo Gerência de Projeto (PM) é constituído de quatro atividades:

- PM.1 Planejamento de Projeto: O objetivo é documentar todo o planejamento necessário para gerenciar o projeto;
- PM.2 Execução do Plano do Projeto: A função desta atividade é implementar o plano documentado no projeto;
- PM.3 Avaliação e Controle do Projeto: O objetivo é avaliar o desempenho do plano em função dos compromissos documentados;
- PM.4 Encerramento do Projeto: A função desta atividade é fornecer os produtos e a documentação do projeto de acordo com os requisitos do contrato.

Cada atividade possui suas tarefas, papéis e produtos de trabalho gerados, por este motivo tais informações foram agrupadas em Quadros para melhor visualização, assim a seguir é apresentado um Quadro referente a cada atividade:

Quadro 7 - PM.1 Atividade Planejamento de Projeto

Planejamento de Projeto	
Tarefas	Revisar a declaração de trabalho
	Definir com o cliente as instruções de entrega para os entregáveis definidos na declaração de trabalho
	Identificar e documentar tarefas para a produção dos entregáveis e dos seus componentes de software e para realizar as instruções de entrega
	Estimar a duração para executar cada tarefa
	Identificar e documentar os recursos: humanos, materiais, equipamentos e ferramentas, normas e treinamentos
	Definir a equipe de trabalho, atribuindo papéis e responsabilidades
	Criar o cronograma das tarefas atribuindo as datas de início e término para cada tarefa
	Definir e documentar a estimativa de custo e esforço do projeto
	Identificar e documentar os riscos ao projeto
	Documentar a estratégia de controle de versão
	Gerar o plano do projeto integrado com todos os elementos identificados e documentados
	Acrescentar ao plano de projeto a descrição do produto, o escopo, objetivos e os entregáveis
	Verificar e obter aprovação do plano do projeto
	Revisar e aceitar o plano de projeto
Utilizar a estratégia de controle de versão para estabelecer o repositório de projeto	
Papéis	Cliente
	Gerente de Projeto
	Líder Técnico
Produtos de Trabalho	Plano de Projeto
	Declaração de Trabalho
	Repositório do Projeto
	Registro de Reunião

Quadro 8 – PM.2 Atividade Execução do Plano do Projeto

Execução do Plano do Projeto	
Tarefas	Monitorar a execução do plano do projeto e registrar o realizado no registro de status de progresso
	Avaliar a solicitação de mudança quanto ao seu impacto no custo, no prazo e técnico
	Conduzir reuniões de revisão com a equipe de trabalho, identificar problemas, rever status dos riscos, registrar e monitorar as decisões até o término
	Reuniões de revisão com o cliente, registrar e monitorar as decisões até o término
	Realizar backups de acordo com a estratégia abordada para controle de versão
	Quando necessário efetuar a recuperação do repositório do projeto usando o backup do repositório
Papéis	Cliente
	Gerente de Projeto
	Líder Técnico
	Equipe de Trabalho
Produtos de Trabalho	Plano de Projeto
	Repositório do Projeto
	Registro de Reunião
	Solicitação de Mudança
	Registro de Correções
	Registro de Status do Progresso
Backup do Repositório de Projeto	

Quadro 9 - PM.3 Atividade Avaliação e Controle do Projeto

Avaliação e Controle do Projeto
--

Tarefas	Avaliar o progresso do projeto em comparação ao plano do projeto
	Estabelecer ações para corrigir problemas de desvios e riscos identificados em relação ao plano, documentar no registro de correção e monitorar até o término
	Identificar mudanças nos requisitos e/ou no plano de projeto mediante desvios significativos, riscos potenciais ou problemas relacionados ao plano, documentar em solicitação de mudança e monitorar até o término
Papéis	Equipe de Trabalho
	Gerente de Projeto
	Líder Técnico
Produtos de Trabalho	Plano de Projeto
	Solicitação de Mudança
	Registro de Correções
	Registro de Status do Progresso

Quadro 10 - PM.4 Atividade Encerramento do Projeto

Encerramento do Projeto	
Tarefas	Formalizar a conclusão do projeto de acordo com as funções de entrega do plano de projeto, fornecer apoio e receber o registro de aceitação assinado
	Atualizar o repositório do projeto
Papéis	Cliente
	Gerente de Projeto
Produtos de Trabalho	Plano de Projeto
	Configuração do Software
	Repositório do Projeto
	Registro de Aceitação

5.4.2 Componentes do Processo Implementação de Software

O Processo Implementação de Software (SI) é constituído de seis atividades:

- SI.1 Início da Implementação do Software: Esta atividade fornece a garantia que a equipe de trabalho possui comprometimento com o plano de projeto, o qual é estabelecido na atividade planejamento do projeto;
- SI.2 Análise de Requisitos do Software: Tem como função analisar e estabelecer os requisitos validados no projeto;
- SI.3 Projeto de Arquitetura e Detalhamento do Software: Atividade responsável por transformar os requisitos na arquitetura e no detalhamento do projeto do software;
- SI.4 Construção do Software: A partir do projeto do software esta atividade desenvolve os códigos e os dados do software;
- SI.5 Integração e Testes de Software: Esta atividade garante que a integração dos componentes do software satisfaz os requisitos do software;
- SI.6 Entrega do Produto: Responsável por fornecer o produto de software integrado para o cliente.

Assim como o processo PM, para o processo SI cada atividade possui elementos próprios que a constituem, dessa forma estão agrupados igualmente em Quadros e apresentados a seguir:

Quadro 11 - SI.1 Atividade Início da Implementação do Software

Início da Implementação do Software	
Tarefas	Obter um entendimento comum sobre o plano de projeto com os membros da equipe revisando o plano de projeto atual
	Estabelecer ou atualizar o ambiente de trabalho
Papéis	Equipe de Trabalho
	Gerente de Projeto
	Líder Técnico
Produtos de Trabalho	Plano de Projeto

Quadro 12 - SI.2 Atividade Análise de Requisitos do Software

Análise de Requisitos do Software	
Tarefas	Atribuir as tarefas aos membros da equipe de trabalho, com base no atual plano de projeto
	Documentar ou atualizar a especificação de requisitos
	Verificar e obter aprovação da especificação de requisitos
	Validar e obter aprovação de especificação de requisitos
	Documentar a versão preliminar da documentação do usuário do software ou atualizar o manual existente
	Verificar e obter aprovação para documentação do usuário do software e averiguar a consistência com a especificação de requisitos, os resultados são documentados em resultados da verificação
	Incorporar a especificação de requisitos e documentação do usuário do software na configuração do software na <i>baseline</i>
Papéis	Equipe de Trabalho
	Cliente
	Líder Técnico
	Analista
Produtos de Trabalho	Plano do Projeto
	Solicitações de Mudanças
	Especificação dos Requisitos
	Resultado da Validação
	Resultado da Verificação

Quadro 13 - SI.3 Atividade Projeto de Arquitetura e Detalhamento do Software

Projeto de Arquitetura e Detalhamento do Software	
Tarefas	Atribuir as tarefas aos membros da equipe de trabalho, com base no atual plano de projeto
	Compreender a especificação de requisitos
	Documentar ou atualizar o projeto do software
	Verificar e obter aprovação do projeto do software
	Estabelecer ou atualizar os casos de teste e procedimentos de teste para os testes de integração com base na especificação de requisitos e no projeto do software
	Verificar e obter aprovação para os casos de teste e procedimentos de teste
	Atualizar o registro de rastreabilidade incorporando os casos de teste e procedimentos de teste
	Incorporar na configuração de software o projeto de software e registro de rastreabilidade como parte da <i>baseline</i>
Papéis	Analista
	Líder Técnico

	Projetista
Produtos de Trabalho	Solicitações de Mudanças
	Resultado da Verificação
	Especificação dos Requisitos
	Casos e Procedimentos de Teste
	Registro de Rastreabilidade
	Projeto do Software

Quadro 14 - SI.4 Atividade Construção do Software

Construção do Software	
Tarefas	Atribuir as tarefas aos membros da equipe de trabalho, com base no atual plano de projeto
	Obter entendimento do projeto de software
	Construir ou atualizar componentes de software com base na parte detalhada do projeto do software
	Verificar se os componentes de software implementam a parte detalhada do projeto do software a partir do projeto e da atualização dos casos de teste unitário
	Corrigir os defeitos até obter sucesso no teste unitário
	Atualizar o registro de rastreabilidade, incorporando os componentes de software construídos ou modificados
	Incorporar na configuração de software os componentes de software e o registro de rastreabilidade como parte da <i>baseline</i>
Papéis	Programador
	Líder Técnico
Produtos de Trabalho	Solicitações de Mudanças
	Registro de Rastreabilidade
	Componentes do Software: É o conjunto relacionado de unidades de código

Quadro 15 - SI.5 Atividade Integração e Testes de Software

Integração e Testes de Software	
Tarefas	Atribuir as tarefas aos membros da equipe de trabalho, com base no atual plano de projeto
	Compreender os casos de teste e os procedimentos de teste e instalar ou atualizar o ambiente de teste
	Usar os componentes de software para integrar o software e atualizar os casos de teste e procedimentos de teste para testes de integração
	Realizar os testes do software usando casos de teste procedimentos de teste para integração e documentar os resultados no relatório de teste
	Corrigir os defeitos encontrados e executar o teste de regressão até alcançar o critério de saída
	Atualizar o registro de rastreabilidade
	Documentar o guia de operação do produto ou atualizar o guia existente
	Aprovar o guia de operação do produto se necessário
	Desenvolver a documentação do usuário do software ou atualizar o existente
	Aprovar o guia de operação do produto se necessário
Incorporar a configuração de software casos de teste, procedimentos de teste, registro de rastreabilidade, relatório de teste, guia de operação do produto, documentação do usuário do software como parte da <i>baseline</i>	
Papéis	Programador
	Líder Técnico
	Analista
	Cliente
	Projetista
Produtos de Trabalho	Casos e Procedimentos de Teste
	Componentes do Software
	Registro de Rastreabilidade
	Resultado da Verificação

	Documento do Usuário
	Guia de Operação do Produto
	Software: Componentes de software integrados constituindo um item de software para o cliente
	Relatórios de Teste

Quadro 16 - SI.6 Atividade Entrega do Produto

Entrega do Produto	
Tarefas	Atribuir as tarefas aos membros da equipe de trabalho, com base no plano de projeto corrente
	Entender a configuração do software
	Efetuar a documentação de manutenção ou atualizar a existente
	Aprovar a documentação de manutenção
	Incorporar na configuração de software a documentação de manutenção
	Realizar a entrega de acordo com instruções de entrega
Papéis	Equipe de Trabalho
	Líder Técnico
	Projetista
Produtos de Trabalho	Plano do Projeto
	Resultado da Verificação
	Documento de Manutenção

5.4.3 Ferramentas

A realização das atividades do projeto requer uma série de ferramentas para o auxílio e a implementação bem-sucedida das mesmas pelas empresas, por este motivo são fornecidas indicações de ferramentas específicas para determinadas tarefas. Para o processo de Gerência de Projeto ferramentas são indicadas para a realização das seguintes atividades: documentação, gerência e controle do plano do projeto e uso e gerenciamento do repositório do projeto. Para o processo de Implementação de Software ferramentas são indicadas para efetuar as seguintes atividades: documentação, especificação de requisitos, projeto e construção de software e realização de teste e detecção de erros.

5.4.4 Prototipação do *Deployment Package*

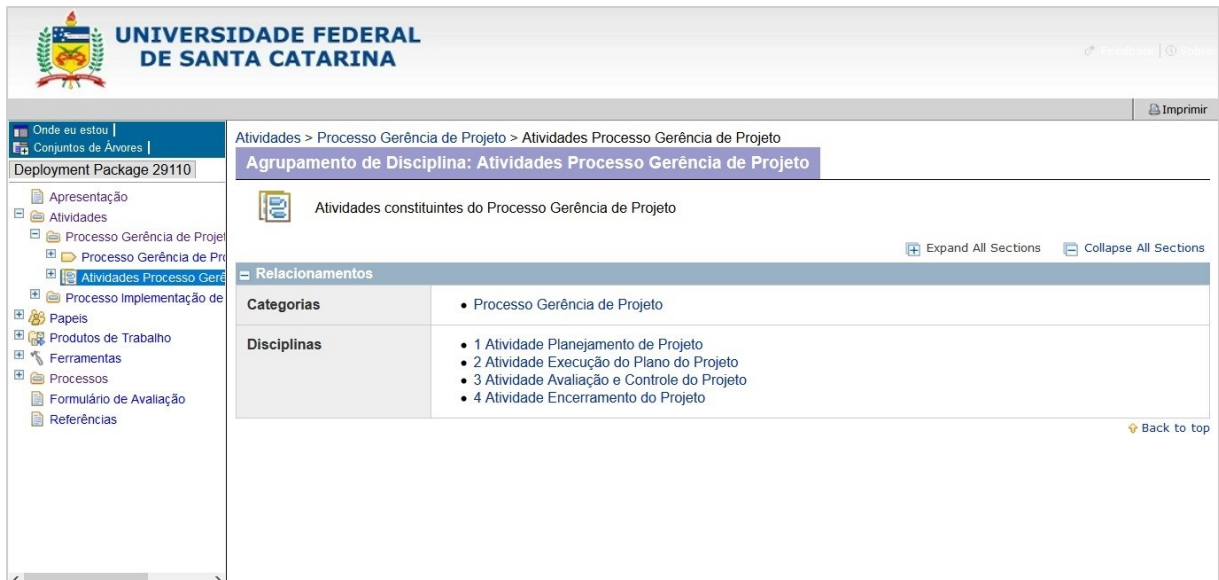
A estrutura da prototipação do DP, desenvolvida na ferramenta EPF, foi disposta para facilitar o acesso às principais partes que constituem o DP, por este motivo a árvore de elementos está organizada em: Atividades; Papéis; Produtos de Trabalho; Ferramentas e Processos, conta ainda com a página de Apresentação, Formulário de Avaliação e as Referências. A seguir serão descritos os principais elementos do DP e os artefatos que o compõem.

5.4.4.1 Descrição dos principais Elementos do DP

Diversas versões com estruturas diferentes foram testadas anteriormente à estrutura definida, e após algumas avaliações, percebeu-se que este formato obteve o melhor retorno, por permitir o fácil acesso aos elementos e a realização de buscas agregando na usabilidade do DP. Cada elemento da árvore principal do DP será descrito a seguir.

O elemento Atividades da árvore principal agrupa as atividades de acordo com seus respectivos processos, dentro das páginas de cada atividade estão dispostas as suas tarefas correspondentes com as descrições e todo o material de apoio para a implementação destas tarefas. Sua estrutura pode ser visualizada nas Figuras 13 e 14 a seguir:

Figura 13 - Agrupamento atividades Gerência de Projeto



The screenshot shows the website interface for the Universidade Federal de Santa Catarina. The main content area is titled 'Agrupamento de Disciplina: Atividades Processo Gerência de Projeto'. Below the title, there is a section for 'Atividades constituintes do Processo Gerência de Projeto' with 'Expand All Sections' and 'Collapse All Sections' buttons. A 'Relacionamentos' section contains a table with the following data:

Categorias	Disciplinas
<ul style="list-style-type: none"> • Processo Gerência de Projeto 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Atividade Planejamento de Projeto • 2 Atividade Execução do Plano do Projeto • 3 Atividade Avaliação e Controle do Projeto • 4 Atividade Encerramento do Projeto

At the bottom right of the table, there is a 'Back to top' link.

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 14 - Agrupamento atividades Implementação de Software

The screenshot displays a web application interface for the Universidade Federal de Santa Catarina. The main content area is titled "Agrupamento de Disciplina: Atividades Processo Implementação de Software". It shows a list of activities under the heading "Atividades constituintes do Processo Implementação de Software". A "Relacionamentos" (Relationships) section is visible, containing a table with categories and disciplines.

Relacionamentos	
Categorias	<ul style="list-style-type: none"> • Processo Implementação de Software
Disciplinas	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Atividade Início da Implementação do Software • 2 Atividade Análise dos Requisitos do Software • 3 Atividade Projeto de Arquitetura e Detalhamento do Software • 4 Atividade Construção do Software • 5 Atividade Integração e Testes de Software • 6 Atividade Entrega do Produto

Fonte: elaborado pela autora.

O elemento Papéis agrega todos os papéis utilizados em ambos os processos de Gerência de Projeto e Implementação de Software com suas descrições e relacionamentos. Para cada papel é possível identificar as tarefas desempenhadas e acessá-las, sua estrutura pode ser visualizada na página do papel do Cliente na Figura 15 a seguir:

Figura 15 - Papel Cliente

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Onde eu estou | Conjuntos de Árvore | Deployment Package 29110

Papeis > Cliente

Função: Cliente

Usuário com conhecimento e experiência no domínio da aplicação
Conjuntos de Funções: Papeis

Expand All Sections Collapse All Section

Relacionamentos

Cliente desempenha

PM Definir as Instruções de Entrega
PM Formalizar Conclusão do Projeto
PM Reuniões de Revisão com o Cliente
PM Revisar o Plano do Projeto
Processo Gerência de Projeto
SI Aprovação da Documentação de Usuário do Software
SI Especificação de Requisitos
SI Realizar os testes do Software
SI Validar Especificação de Requisitos

Modifica

- PM Definir as Instruções de Entrega
- PM Formalizar Conclusão do Projeto
- PM Reuniões de Revisão com o Cliente
- PM Revisar o Plano do Projeto
- Processo Gerência de Projeto
- SI Aprovação da Documentação de Usuário do Software
- SI Especificação de Requisitos
- SI Realizar os testes do Software
- SI Validar Especificação de Requisitos

Descrição Principal

- Conhecimento dos processos do cliente e capacidade de explicar os requisitos do cliente;
- Possui autoridade para aprovar os requisitos e suas alterações;
- Inclui representantes dos usuários a fim de garantir que o ambiente operacional está sendo acompanhado;
- Conhecimento e experiência no domínio da aplicação.

Considerações de Teclas

Abreviação: CUS

Fonte: elaborado pela autora.

O elemento Produtos de Trabalho agrega todos os produtos que são desenvolvidos nas etapas dos processos de Gerência de Projeto e Implementação de Software, na página de cada produto de trabalho estão dispostos a sua descrição e o relacionamento com as atividades que criam e/ou modificam os produtos de trabalho, como pode ser visualizado a seguir na Figura 16 o produto de trabalho Plano do Projeto:

Figura 16 - Produto de Trabalho Plano do Projeto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Produtos de Trabalho > Plano do Projeto

Slot de Produto de Trabalho: Plano do Projeto

Apresenta como os processos e atividades do projeto serão executados para assegurar a conclusão bem-sucedida do projeto e a qualidade dos produtos entregues

Domínios: Produtos de Trabalho
: Verificado, Aceito, Atualizado, Revisado

Expand All Sections Collapse All Sections

Relacionamentos

Preenchendo Produtos de Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> Composição da Equipe de Trabalho Cronograma das Tarefas do Projeto Duração Estimada Estimativa de Esforço e Custo do Projeto Estratégia de Controle de Versão Identificação dos Riscos do Projeto Instruções de Entrega Recursos Tarefas 	
Funções	Responsável:	Modificado Por: <ul style="list-style-type: none"> Cliente Equipe de Trabalho Gerente do Projeto Líder Técnico
Tarefas	Entrada para: <ul style="list-style-type: none"> PM Aprovar o Plano de Projeto PM Avaliar o desempenho do projeto PM Monitorar o Plano do Projeto PM Reuniões de Revisão PM Reuniões de Revisão com o Cliente PM Revisar o Plano do Projeto SI Ambiente de Trabalho SI Revisão do Plano de Projeto 	Saída de: <ul style="list-style-type: none"> PM Analisar Solicitação de Mudança PM Aprovar o Plano de Projeto PM Reuniões de Revisão com o Cliente PM Revisar o Plano do Projeto Processo Gerência de Projeto SI Revisão do Plano de Projeto

Back to top

Descrição

Descrição Principal

O plano do projeto inclui os seguintes elementos que podem ter as seguintes características:

- Descrição do produto:
 - Propósito;
 - Requisitos gerais do cliente;
- Descrição do escopo do que é incluído e o que não é incluído;
- Objetivos do projeto;
- Entregáveis - lista dos produtos a serem liberados para o cliente;
- Tarefas, incluindo verificação, validação e revisões com o Cliente e Equipe de Trabalho, para assegurar a qualidade dos produtos de trabalho. Tarefas podem ser representadas como uma Estrutura Analítica do Projeto (EAP);
- Duração Estimada das tarefas;
- Recursos (humanos, materiais, normas, equipamentos e ferramentas), incluindo a formação exigida, bem como o cronograma que informa quando os recursos são necessários;
- Composição da Equipe de Trabalho;
- Cronograma das tarefas do projeto, o início e a data de conclusão esperados para cada tarefa e o relacionamento de dependências entre as Tarefas
- Esforço e custos estimados;
- Identificação dos riscos do projeto;
- Estratégia de controle de versão
 - Ferramenta de repositório do produto ou mecanismo identificado;
 - Especificação da localização e mecanismos de acesso ao repositório;
 - Definição da identificação e controle de versões;
 - Definição de mecanismos de backup e recuperação;
 - Especificação dos mecanismos de armazenamento, manuseio e entrega (incluindo arquivamento e recuperação).
- Instruções de Entrega:
 - Elementos requeridos pela liberação do produto identificados (por exemplo: hardware, software, documentação, etc);
 - Requisitos de entrega;
 - Ordem sequencial das tarefas a serem executadas;
 - Liberações aplicáveis identificadas;
 - Identifica todos os componentes de software com informações da versão;
 - Identifica quaisquer procedimentos de backup e recuperação necessários.

Back to top

Ilustrações

Gabaritos	<ul style="list-style-type: none"> Modelo Plano do Projeto
------------------	---

Back to top

Informações Adicionais

White papers	<ul style="list-style-type: none"> Referências
---------------------	---

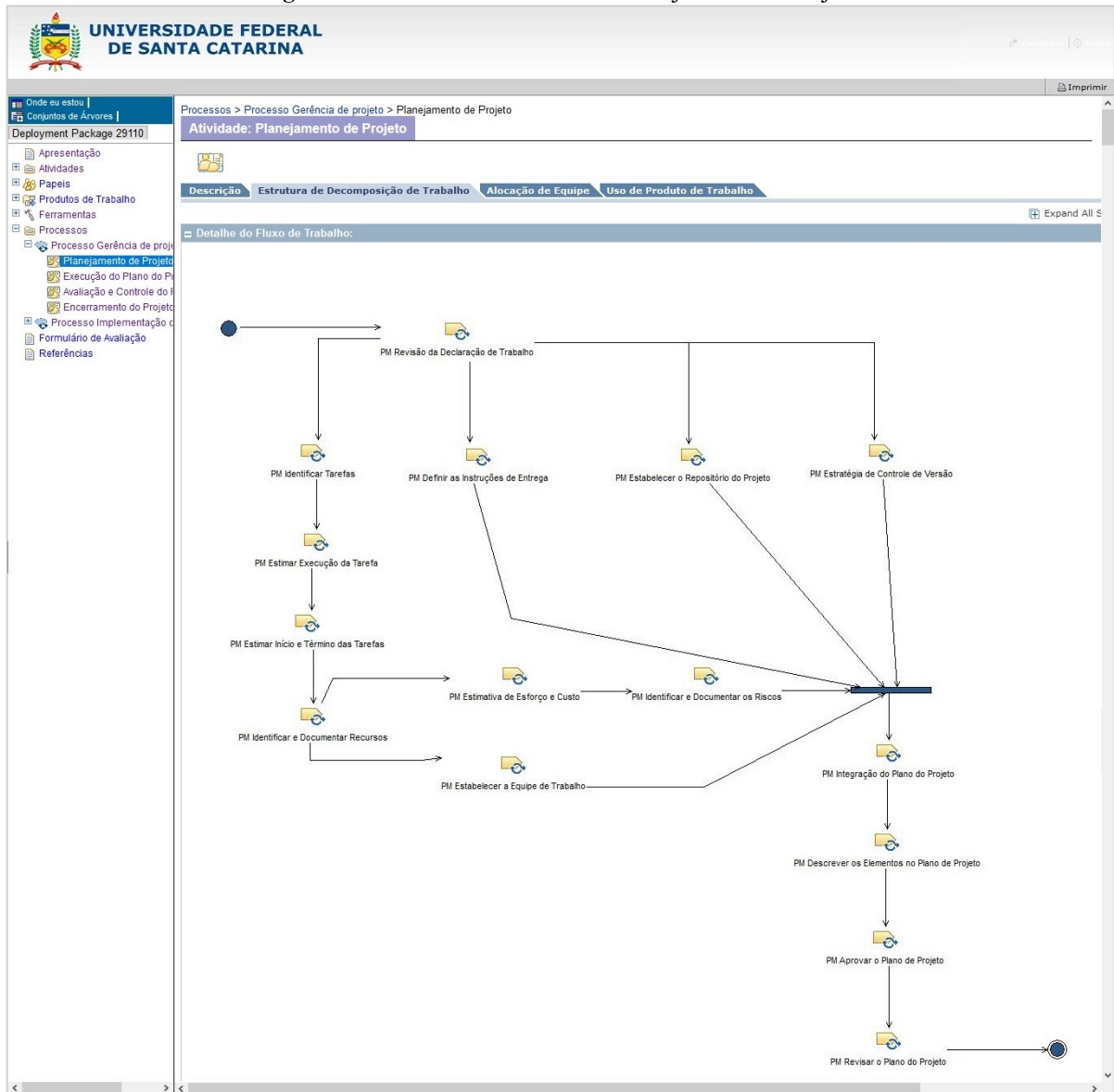
Back to top

Fonte: elaborado pela autora.

O elemento Ferramentas é composto de todas as ferramentas que são indicadas no DP, para cada ferramenta há disponível a descrição da sua utilidade e a relação com a atividade que apoia. O elemento Processos possui o fluxo do ciclo de vida de entrega para cada atividade, estão agrupados de acordo com seus respectivos processos de Gerência de Projeto ou

Implementação de Software e engloba todos os elementos que constitui o ciclo de vida dos processos, fornecendo uma visão macro do agrupamento das tarefas e indicando ordem e dependência entre estas. Esta estrutura pode ser observada no ciclo de vida da atividade Planejamento de Projeto demonstrada na Figura 17 a seguir:

Figura 17 - Ciclo de vida atividade Planejamento de Projeto



Fonte: elaborado pela autora.

5.4.4.2 Artefatos que compõem o DP


Para a implantação e compreensão dos principais elementos que compõem o DP foi desenvolvido um conjunto de modelos, práticas e indicações de ferramentas para servir como material de apoio. Estes artefatos serão descritos a seguir em conjunto com indicações de uso.

Na Figura 18 a seguir é demonstrada a página inicial com a descrição dos principais componentes do DP:

Figura 18 – Página Inicial do *Deployment Package 29110*

Apresentação

Apresentação

 Principais objetivos do Deployment Package 29110 e da Norma ISO/IEC 29110

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

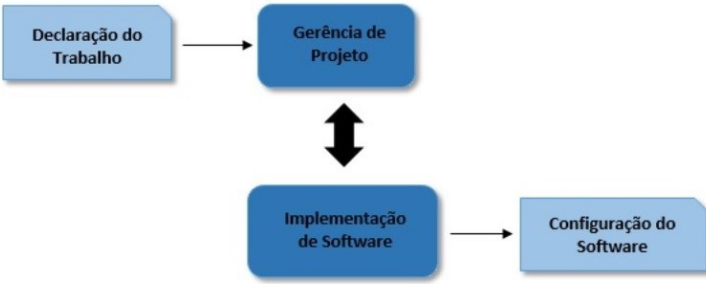
Descrição Principal

O principal objetivo do Deployment Package 29110 consiste em incentivar e simplificar a melhoria nos processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software executados pelas empresas, tomando por base as melhores práticas definidas na norma internacional ISO/IEC 29110, uma norma desenvolvida com o objetivo de facilitar o acesso das micro e pequenas empresas de software à melhoria dos seus processos. Neste Deployment Package estão disponíveis descrições detalhadas dos processos, atividades e tarefas, bem como exemplos, modelos, checklists e ferramentas para facilitar a adesão da organização às melhores práticas indicadas na norma ISO/IEC 29110.

Como iniciar: Avalie o processo da sua organização respondendo a seguinte lista de perguntas: [Alinhamento aos objetivos da norma ISO/IEC 29110](#).

A norma ISO/IEC 29110 é aplicada a micro-organizações (VSEs) (empresa, organização, departamento ou projeto de até 25 pessoas) dedicadas a desenvolvimento de software, tem por objetivo acarretar benefícios nos seguintes aspectos:

- Um conjunto acordado de requisitos do projeto e produtos esperados é entregue ao cliente;
- Um processo de gerenciamento disciplinado que fornece visibilidade do projeto e ações corretivas para os problemas e desvios do projeto é executado;
- Um processo sistemático de implementação de software que satisfaz as necessidades do cliente e que garante produtos de qualidade é seguido.



```

graph TD
    A[Declaração do Trabalho] --> B[Gerência de Projeto]
    B <--> C[Implementação de Software]
    C --> D[Configuração do Software]
  
```

A norma ISO/IEC 29110 estrutura dois principais processos: Processo Gerência de Projeto (PM) e Processo Implementação de Software (SI). O processo PM usa a *Declaração de Trabalho* do Cliente para elaborar o *Plano do Projeto*. As tarefas de avaliação e controle do projeto PM comparam o progresso do projeto frente ao *Plano do Projeto* e ações são tomadas para eliminar desvios ou incorporar mudanças ao *Plano do Projeto*. A atividade de encerramento do projeto PM entrega a *Configuração de Software*, produzida pelo processo SI, e obtém a aceitação do Cliente para formalizar o final do projeto. Um *Repositório de Projeto* é estabelecido para armazenar os produtos de trabalho e para controlar suas versões durante o projeto.

A execução do Processo SI é orientada pelo *Plano do Projeto*. O processo SI começa com uma atividade de iniciação da revisão do *Plano do Projeto*. O *Plano do Projeto* guiará a execução das atividades de análise dos requisitos de software, projeto de arquitetura e detalhamento do software, construção do software, integração e teste e entrega do produto. Para remover defeitos dos produtos, tarefas de verificação, validação e teste são incluídas no fluxo de trabalho.

O Cliente fornece uma *Declaração de Trabalho* como uma entrada do *Processo Gerência de Projeto* e recebe uma *Configuração de Software* como um resultado da execução do *Processo Implementação de Software*.

O objetivo do presente Guia é auxiliar a implantação de tais processos, a partir dos seus detalhamentos, indicações de melhores práticas, modelos e ferramentas aplicáveis que facilitem e contribuam para a melhoria dos processos na organização.

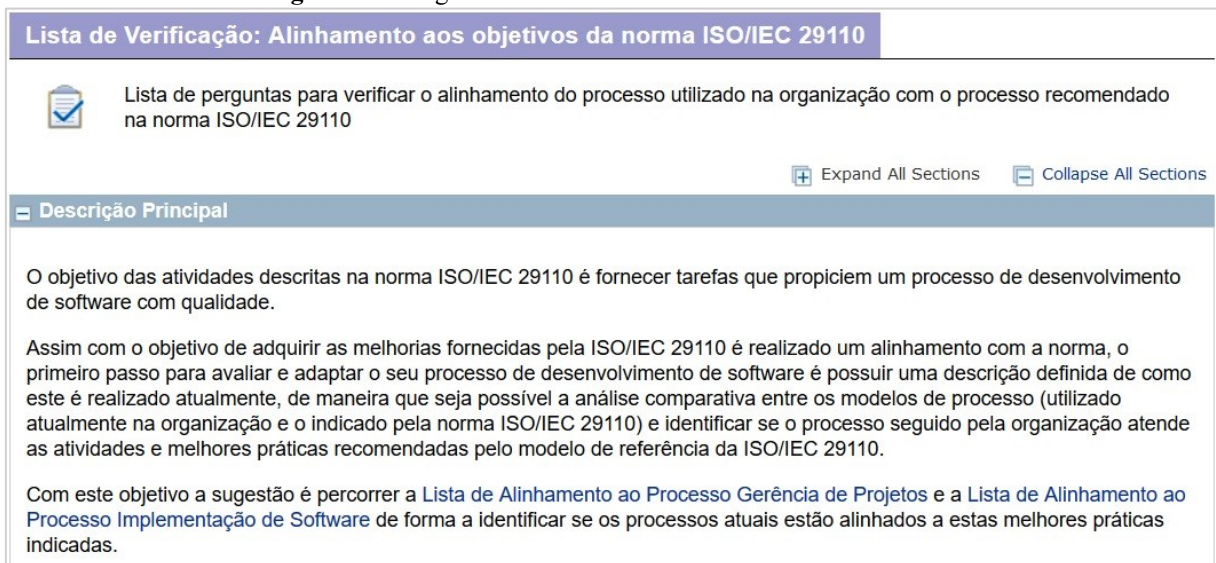
Para saber mais sobre a norma ISO/IEC 29110 acesse: [Norma ISO/IEC 29110](#).

Fonte: elaborado pela autora.


Na página inicial do DP, como pode ser visualizada na Figura 18, há a definição dos objetivos tanto do DP quanto da norma ISO/IEC 29110. O fluxograma é clicável e ilustra uma visão macro do processo, tem o objetivo de exemplificar a execução do processo indicando seu início pela Gerência de Projeto, a qual utiliza o produto de trabalho Declaração do Trabalho, na sequência é executado o processo Implementação de Software, sendo que os processos de Gerência e Implementação de Software são bidirecionais, e a saída final do processo é a Configuração do Software.

Nesta página há uma instrução de como iniciar o uso do DP indicando o acesso ao *link* “Alinhamento aos objetivos da norma ISO/IEC 29110”. Este *link* direciona para um *Gap Analysis*, que reúne um conjunto de perguntas para os processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software, com o objetivo de identificar quais atividades são realizadas na organização. Em cada pergunta o usuário responde se realiza ou não a atividade, com a possibilidade de acessar o *link* que direciona para a página da atividade correspondente, esta estrutura pode ser visualizada na Figura 19 e 20 a seguir:

Figura 19 - Perguntas de Alinhamento à norma ISO/IEC 29110



Lista de Verificação: Alinhamento aos objetivos da norma ISO/IEC 29110

 Lista de perguntas para verificar o alinhamento do processo utilizado na organização com o processo recomendado na norma ISO/IEC 29110

[+](#) Expand All Sections [-](#) Collapse All Sections

Descrição Principal

O objetivo das atividades descritas na norma ISO/IEC 29110 é fornecer tarefas que propiciem um processo de desenvolvimento de software com qualidade.

Assim com o objetivo de adquirir as melhorias fornecidas pela ISO/IEC 29110 é realizado um alinhamento com a norma, o primeiro passo para avaliar e adaptar o seu processo de desenvolvimento de software é possuir uma descrição definida de como este é realizado atualmente, de maneira que seja possível a análise comparativa entre os modelos de processo (utilizado atualmente na organização e o indicado pela norma ISO/IEC 29110) e identificar se o processo seguido pela organização atende as atividades e melhores práticas recomendadas pelo modelo de referência da ISO/IEC 29110.


Com este objetivo a sugestão é percorrer a [Lista de Alinhamento ao Processo Gerência de Projetos](#) e a [Lista de Alinhamento ao Processo Implementação de Software](#) de forma a identificar se os processos atuais estão alinhados a estas melhores práticas indicadas.

Fonte: elaborado pela autora.

Como demonstrado na Figura 19, o usuário pode selecionar por qual lista de alinhamento quer iniciar: lista de perguntas de Gerência de Projetos ou lista de perguntas de Implementação de Software. Para ilustrar esta estrutura, ao selecionar, por exemplo, o *link* “Lista de Alinhamento ao Processo Gerência de Projetos” o usuário será redirecionado para a seguinte página:

Figura 20 - Perguntas de Alinhamento processo Gerência de Projeto

Lista de Verificação: Lista de Alinhamento ao Processo Gerência de Projetos

 Alinhamento ao processo Gerência de Projeto norma ISO/IEC 29110

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

Relacionamentos

Elementos Relacionados	<ul style="list-style-type: none"> Alinhamento aos objetivos da norma ISO/IEC 29110
-------------------------------	--

[Back to top](#)

Descrição Principal

Percorra a lista de perguntas de forma a identificar se os processos atuais estão alinhados a estas melhores práticas indicadas.

Para cada item há uma descrição e a disponibilização do link para a atividade detalhada, de maneira que caso a organização não exerça tal atividade possa compreendê-la e iniciar o seu desenvolvimento.

Itens de Verificação

[Expandir Todos os Itens de Verificação](#) [Reduzir Todos os Itens de Verificação](#)

1. É realizado um planejamento para os projetos?

Como a organização realiza o planejamento do projeto? São considerados o planejamento das tarefas, recursos, equipe, esforço, custo e riscos? Este planejamento é documentado em um plano de projeto?

A 1 Atividade Planejamento de Projeto descreve todas as tarefas sugeridas para realizar o planejamento do seu projeto.

1.1 É definida uma estratégia de controle de versão?

A organização possui uma estratégia definida para realizar o controle de versão do software?

Em PM Estratégia de Controle de Versão são sugeridas ferramentas para realizar o controle de versão do desenvolvimento do software.

2. O plano do projeto é seguido?

2.1 É realizado um acompanhamento das atividades?

2.2 São realizadas reuniões de revisão?

3. Os projetos são controlados?

3.1 O progresso das atividades é avaliado?

3.2 São estabelecidas correções para os problemas?

4. A conclusão do projeto é formalizada?

Fonte: elaborado pela autora.

Na página de alinhamento dos processos, como demonstrado na Figura 20, há um conjunto de perguntas referentes as atividades que constituem o processo, conforme a identificação das atividades não exercidas pela organização, o usuário selecionará a atividade e será direcionado para a página correspondente. Outra maneira de acessar as atividades e tarefas é através do elemento Atividades da árvore principal, este elemento além de agrupar as atividades de acordo com seus processos, fornece os objetivos e principais componentes dos

processos de Gerência e Implementação de Software. Como pode ser observado no exemplo Implementação de Software nas Figuras 21, 22 e 23 a seguir:

Figura 21 - Processo Implementação de Software - Insumos

Atividades > Processo Implementação de Software > Processo Implementação de Software

Tarefa: Processo Implementação de Software

Processo Implementação de Software

Expand All Sections Collapse All Sections

Finalidade

O propósito do processo de Implementação de software é a execução sistemática das atividades de análise, design, construção, integração e testes para produtos novos ou modificados de software de acordo com os requisitos especificados

Back to top

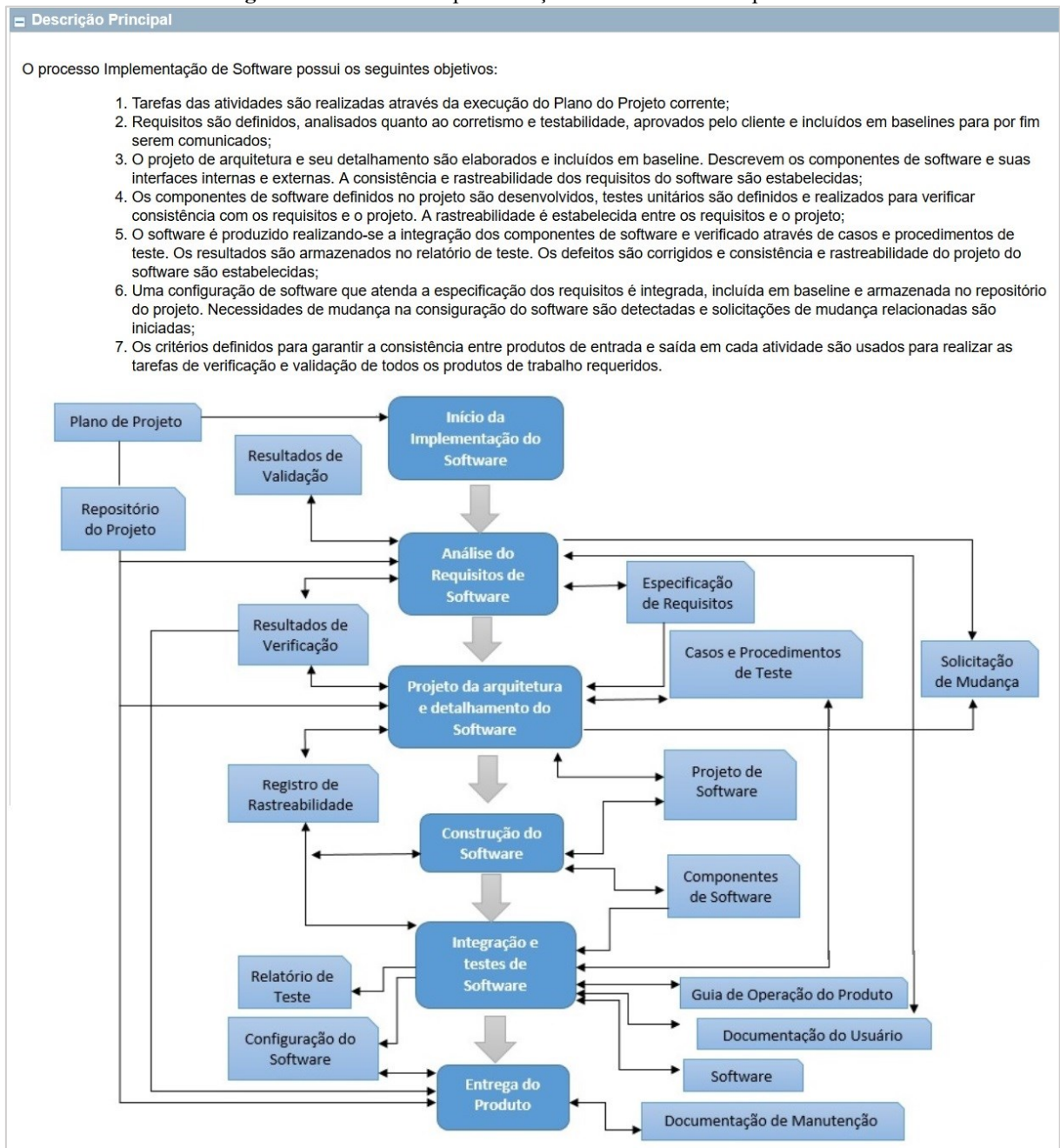
Relacionamentos

Categorias	<ul style="list-style-type: none"> Processo Implementação de Software 	
Funções	Executor Primário: <ul style="list-style-type: none"> Analista Designer Programador 	Executores Adicionais:
Entradas	Obrigatório: <ul style="list-style-type: none"> Plano do Projeto Repositório de Projeto 	Opcional: <ul style="list-style-type: none"> Nenhum
Saídas	<ul style="list-style-type: none"> Casos e Procedimentos de Teste Componentes do Software Documentação do Usuário do Software Documento de Manutenção Especificação dos Requisitos Guia de Operação do Produto Projeto do Software Registro de Rastreabilidade Relatórios de Teste Software 	

Fonte: elaborado pela autora.

Na figura 21 é possível identificar os papéis envolvidos para a execução do processo Implementação de Software, o produto de trabalho necessário como entrada e os produtos de trabalho de saída, gerados com a implementação do processo.

Figura 22 - Processo Implementação de Software - Componentes



Fonte: elaborado pela autora.

A Figura 22 ilustra os objetivos e agrega os componentes do processo em um fluxograma, envolvendo tanto produtos de trabalho quanto atividades, o objetivo é esclarecer como as atividades se relacionam, os produtos de trabalho que criam e/ou modificam e as dependências que existem entre elas, fornecendo uma visão macro e permitindo uma melhor compreensão dos objetivos das atividades. Para facilitar o acesso, todos os componentes do fluxograma são clicáveis e direcionam para as páginas correspondentes.

Figura 23 - Processo Implementação de Software - Etapas

Etapas Expand All Steps Collapse All Steps

Passo 1: Início da Implementação do Software
A 1 Atividade Início da Implementação do Software garante que o plano de projeto estabelecido na atividade de planejamento do projeto tem o comprometimento da equipe de trabalho.

Passo 2: Análise dos Requisitos de Software
A 2 Atividade Análise dos Requisitos do Software analisa os requisitos acordados do cliente e estabelece os requisitos validados do projeto.

Passo 3: Projeto de Arquitetura e Detalhamento do Software

Passo 4: Construção do Software

Passo 5: Integração e Testes de Software

Passo 6: Entrega do Produto

Fonte: elaborada pela autora.

A Figura 23 demonstra as etapas do processo constituídas pelas atividades que compõem o processo, para cada etapa há uma breve descrição da sua finalidade e o *link* disponível para acesso à página. Ao clicar em uma das atividades, tanto do fluxograma quanto das etapas, o usuário será direcionado para a página desta atividade. Para ilustrar esta estrutura, na Figura 24, está demonstrada a página da atividade Execução do Plano do Projeto:

Figura 24 - Atividade Execução Plano do Projeto

Atividades > Processo Gerência de Projeto > Atividades Processo Gerência de Projeto > 2 Atividade Execução do Plano do Projeto

Disciplina: 2 Atividade Execução do Plano do Projeto

A atividade de Execução do Plano do Projeto implementa o plano documentado no projeto. A seguir estão descritas as tarefas que compõem esta atividade.

Expand All Sections Collapse All Sections

Relacionamentos

Tarefas	Descrição
	• PM Monitorar o Plano do Projeto
	• PM Analisar Solicitação de Mudança
	• PM Reuniões de Revisão
	• PM Reuniões de Revisão com o Cliente
	• PM Fazer backups
	• PM Recuperação do Repositório do Projeto


Fonte: elaborado pela autora.

Dentro desta página o usuário tem acesso a descrição da atividade selecionada e as tarefas necessárias para realizar tal atividade. Para cada tarefa há a sua página correspondente, assim caso o usuário tenha interesse em saber como realizar a tarefa e quais ferramentas e técnicas utilizar, este pode clicar no nome da tarefa e será direcionado para a página equivalente. Para ilustrar esta estrutura, na Figura 25 a seguir, está exemplificada a tarefa Monitorar o Plano do Projeto da atividade Execução do Plano do Projeto:

Figura 25 - Tarefa Monitorar o Plano do Projeto

Atividades > Processo Gerência de Projeto > Atividades Processo Gerência de Projeto > 2 Atividade Execução do Plano do Projeto > Tarefas > PM Monitorar o Plano do Projeto

Tarefa: PM Monitorar o Plano do Projeto

 Acompanhar o plano do projeto e realizar o registro
Disciplinas: 2 Atividade Execução do Plano do Projeto

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

Finalidade

Monitorar a execução do plano do projeto e registrar o realizado no registro de status de progresso

[Back to top](#)

Relacionamentos

Funções	Executor Primário: <ul style="list-style-type: none"> Equipe de Trabalho Gerente do Projeto Líder Técnico 	Executores Adicionais:
Entradas	Obrigatório: <ul style="list-style-type: none"> Plano do Projeto 	Opcional: <ul style="list-style-type: none"> Nenhum
Saídas	<ul style="list-style-type: none"> Registro de Status do Progresso 	

[Back to top](#)

Descrição Principal

O plano do projeto documentado é usado como base para atividades de monitoramento, comunicação do status, e para tomar medidas corretivas. O registro do progresso e desempenho atual do projeto deve incluir o registro do contexto para ajudar a compreender as medidas. O objetivo da monitoração e controle do projeto é fornecer um entendimento para o progresso do projeto, de modo que a ação corretiva possa ser tomada quando o desempenho esperado do projeto desvie significativamente do plano.

[Back to top](#)

Etapas

[Expand All Steps](#) [Collapse All Steps](#)

Passo 1: Evitar a ocorrência de problemas

Lidar com os problemas antes que eles ocorram, para isso no início do projeto, estabeleça procedimentos que impeçam as pessoas de exceder orçamentos sem aprovação prévia. Por exemplo, para o caso do número de horas registradas em cada atividade do projeto:

- Confirme com as pessoas o número máximo de horas que eles podem cobrar em cada atividade antes de iniciá-la;
- Providenciar para que o sistema de registro do tempo rejeite as tentativas de cobrar mais horas do que o planejado para uma atividade a menos que a pessoa tenha aprovação prévia por escrito;
- Providenciar para que o sistema de registro do tempo rejeite horas cobradas por pessoas não autorizadas no projeto.

Para compras de equipamentos, materiais, fornecimentos e serviços:

- Confirmar compras, os limites superiores para o custo de itens individuais (se houver), e o limite superior sobre o total das despesas;
- Organizar para o escritório de aquisições ou sistema financeiro para rejeitar as tentativas de alteração desses limites sem a sua aprovação prévia por escrito.

Passo 2: Formalizar o processo de controle

Ilustrações

Exemplos	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas para estimar o valor obtido
-----------------	--

[Back to top](#)

Informações Adicionais


Mentores de Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> Ferramentas para controle do projeto
White papers	<ul style="list-style-type: none"> Referências

Fonte: elaborado pela autora.

Na página da tarefa, como pode ser visualizada no exemplo ilustrado na Figura 25, estão dispostos a sua finalidade; descrição; etapas; os seus relacionamentos como: quem executa a tarefa (papel), qual produto de trabalho é necessário para a execução da tarefa e qual produto de trabalho é gerado ao término da tarefa. Após a descrição das etapas sugeridas para a execução da tarefa, é disponibilizado o material de apoio. O objetivo do material de apoio é fornecer exemplos que ilustrem técnicas e ferramentas para realizar a tarefa; *checklists* que identifiquem itens a serem verificados para auxiliar a execução da tarefa e outras orientações, como melhores práticas, modelos prontos ou sugestões para criação de modelos. Alguns exemplos deste material de apoio serão demonstrados a seguir, iniciando na Figura 26 com um exemplo de técnica sugerida:

Figura 26 - Técnica para Monitorar o Plano do Projeto

Exemplo: Técnicas para estimar o valor obtido

 Abordagens para estimar o valor obtido no projeto

 Expand All Sections  Collapse All Sections

Relacionamentos

Elementos Relacionados

- PM Monitorar o Plano do Projeto

 Back to top

Descrição Principal

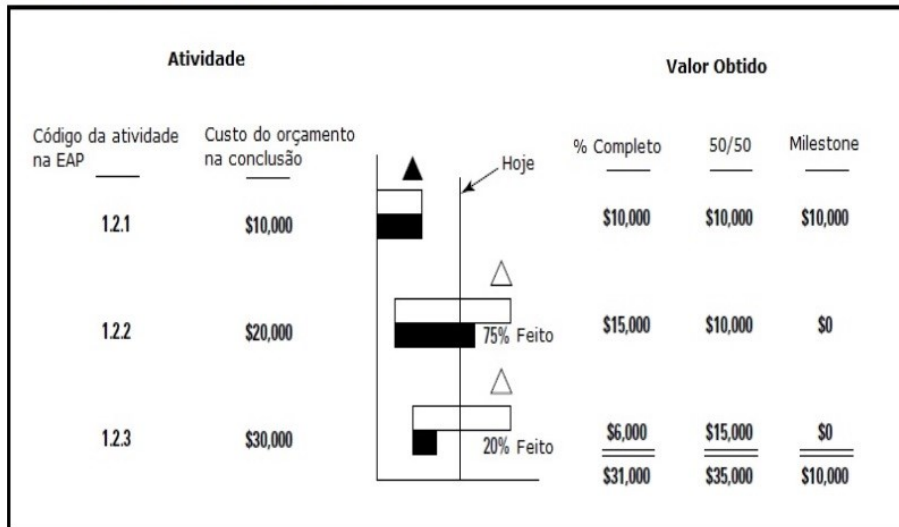
Para estimar o valor obtido no projeto pode-se usar uma das seguintes abordagens:

- Método porcentagem completa: O valor obtido é o produto da fração que representa a quantidade de uma atividade que foi concluída e o orçamento total para a atividade. Este método é potencialmente mais preciso se for determinada corretamente a fração da atividade completa. No entanto, essa estimativa depende do julgamento subjetivo, o que a torna mais vulnerável a erros ou manipulação proposital;
- Método milestone: O valor obtido é zero até que se conclua a atividade e é cem por cento do orçamento total da atividade após concluí-la. O milestone é o método mais conservador e o menos preciso, pois não permite que seja declarado um valor obtido superior a R\$ 0 até que se conclua toda a atividade. Assim, o orçamento parece estar sempre fora do planejado enquanto se executa a atividade;
- Método 50/50: O valor obtido é zero antes de iniciar a atividade, 50 por cento do orçamento total da atividade após iniciá-la, e 100 por cento do orçamento de atividade após terminar a atividade.

Na imagem a seguir pode ser visualizada a precisão dos três métodos para um exemplo simples:

Três subtarefas: 1.2.1, 1.2.2, e 1.2.3, assume-se que o status de cada sub tarefa é o seguinte:

- Subtarefa 1.2.1 está concluída;
- Subtarefa 1.2.2 está 75% concluída;
- Subtarefa 1.2.3 está 20% concluída.



Adaptado de Stanley E. Portny. Project Management For Dummies, 4th Edition, 2013.

Pode-se observar o comportamento de cada método em comparação aos diferentes estágios de desenvolvimento das subtarefas.

Fonte: Stanley E. Portny. Project Management For Dummies, 4th Edition, 2013.

Fonte: elaborado pela autora.

Além das técnicas sugeridas para a execução das tarefas, dentro das páginas dos principais produtos de trabalho das tarefas estão disponíveis modelos prontos para serem baixados para uso nas organizações. Para exemplificar, nas Figuras 27 e 29 a seguir são demonstradas as páginas para acesso a dois modelos disponíveis no DP:

Figura 27 - Modelo Cronograma do Projeto

Fonte: elaborado pela autora.

A Figura 27 ilustra o modelo Cronograma do Projeto do produto de trabalho Cronograma das Tarefas do Projeto. Ao selecionar “Cronograma do Projeto.xls” o usuário baixará o modelo disponível, este modelo fornece a estrutura necessária para que a organização desenvolva o seu cronograma, planejando a precedência entre as tarefas e estimando data de início e término para cada tarefa. Este modelo é demonstrado a seguir na Figura 28:

Figura 28 - Anexo Modelo Cronograma do Projeto

Cronograma Nome do Projeto						P - Planejado		R - Realizado									
ID	Tarefa	Data Inicio	Data Fim	Status	Predecessora	Responsável	Janeiro Semanas				Fevereiro Semanas				Mar Sem		
							1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
							P	P									
								R	R								

Fonte: elaborado pela autora.

A Figura 29 a seguir exemplifica outro exemplo de modelo disponível no DP referente ao gerenciamento do projeto, o modelo pode ser acessado no produto de trabalho Plano do Projeto e possui a seguinte página:

Figura 29 - Modelo Plano do Projeto

Papeis > Cliente > Modifica > Plano do Projeto > Modelo Plano do Projeto

Gabarito: Modelo Plano do Projeto

Modelo para facilitar o desenvolvimento do plano do projeto

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

Relacionamentos

Elementos Relacionados

- Plano do Projeto

[Back to top](#)

Descrição Principal

Adaptado de PMO, Escritório de Projetos.

[Back to top](#)

Descrição

Arquivos Anexados

- Plano de gerenciamento do projeto.doc

Fonte: elaborado pela autora.

Ao selecionar o “Plano de gerenciamento do projeto.doc” o usuário irá baixar um modelo pronto para uso em sua organização, é constituído dos elementos e objetivos que compõem um plano de gerenciamento típico, e disponibilizado campos para preenchimento pelo usuário para constituir o plano de gerenciamento de projeto da organização. Este modelo é demonstrado na Figura 30 a seguir:

Figura 30 - Anexo Modelo Plano de Projeto

Declaração de Trabalho	LOGO DA ORGANIZAÇÃO
Nome do Projeto	

Controle de Versões			
Versão	Data	Autor	Notas da Revisão

Sumário

1	Objetivos deste documento	1
2	Linha de base do Escopo do Projeto.....	1
3	Organização do Projeto e Matriz de Responsabilidade.....	1
4	Cronograma de Execução e Orçamento do Projeto	2
5	Como será medido o Progresso do Projeto.....	2
6	Gestão de Riscos e Problemas.....	2
7	Gestão da Comunicação	2
8	Gestão de mudança de Escopo	2

1 Objetivos deste documento
[Descreva o motivo pelo qual esse documento será usado.]
 Descrever junto com seus planos auxiliares, como o projeto será executado, controlado, monitorado e encerrado. Além de servir como guia para a equipe durante todo o projeto.

2 Linha de base do Escopo do Projeto
[Descrição detalhada do escopo do projeto.]
 A linha de base do escopo é composta pelos seguintes documentos:

- Declaração do escopo do projeto;
- Estrutura analítica do projeto (EAP);
- Dicionário da EAP.

A Declaração do escopo contém:

- Situação atual e justificativa do projeto;
- Objetivos críticos de sucesso do projeto;
- Premissas do projeto;
- Restrições do projeto.

3 Organização do Projeto e Matriz de Responsabilidade
[Defina os envolvidos e suas responsabilidades das entregas principais definidas na EAP.]
 Desenvolver documentos para registro das partes interessadas e o para o dicionário da EAP.

4 Cronograma de Execução e Orçamento do Projeto
[Baseado na EAP, defina tarefas, duração, início, término e Recursos necessários.]
 Defina e estime o cronograma, prazos e o custo do seu projeto.

5 Como será medido o Progresso do Projeto
[Defina como será medido o progresso do projeto.]
 Através do Gerenciamento do valor agregado e de seus indicadores de prazo (IDP) e custo (IDC) e semáforos para indicar o progresso do projeto. Os critérios serão:

Indicador	Verde	Amarelo	Vermelho
IDP	>= 1.0	>= 0.9 < 1.0	< 0.9
IDC	>= 1.0	>= 0.9 < 1.0	< 0.9

IDP: Medida da eficiência do cronograma expressa como a proporção do valor de ganho para o valor planejado. Equação: $IDP = VA / VP$.
 IDC: Medida da eficiência de custos dos recursos orçados, expresso como uma razão entre o valor agregado e o custo real. Equação: $IDC = VA / CR$.
 Para isso, a linha base de tempo e custos é salva após a conclusão do planejamento.
 Após isso, será feito o acompanhamento semanal entre o planejado (linha de base salva) com o realizado.


Fonte: elaborado pela autora.

Além de técnicas e modelos, nas páginas das tarefas, estão disponíveis sugestões de ferramentas. As ferramentas indicadas no DP foram selecionadas considerando: ferramentas de software livre, com comunidade de desenvolvimento ativa e suporte disponível. Assim, foram sugeridas ferramentas para a execução das principais atividades dos processos de Gerência e Implementação de Software, a Figura 31 a seguir ilustra um exemplo:

Figura 31 - Ferramentas para Controle de Versão

Ferramentas > Ferramentas para controle de versão

Mentor de Ferramentas: Ferramentas para controle de versão

 Um sistema de controle de versão constitui um software com a finalidade de gerenciar diferentes versões no desenvolvimento de um documento.

Ferramenta: Ferramentas

[+ Expand All Sections](#) [- Collapse All Sections](#)

Relacionamentos

Elementos Relacionados
<ul style="list-style-type: none"> • PM Estratégia de Controle de Versão

[🔼 Back to top](#)

Descrição Principal

Sistemas de versionamento são comumente utilizados no desenvolvimento de software para controlar as diferentes versões, como histórico e desenvolvimento dos códigos-fontes e também da documentação. Utilizar um sistema para controle de versões agrega muitas vantagens entre elas:

- Controle de histórico: A grande maioria das implementações fornecem a possibilidade de analisar o histórico do desenvolvimento a partir da visualização das alterações com detalhes, desde a primeira até a última versão, contribuem nas operações de desfazer e facilitam no resgate de versões mais antigas e estáveis;
- Trabalho em equipe: Permite que diversas pessoas trabalhem sobre o mesmo conjunto de documentos ao mesmo tempo e minimiza o desgaste provocado por problemas com conflitos de edições;
- Marcos e resgate de versões estáveis: A maioria dos sistemas permitem o registro de marcos que armazenam o documento com uma versão estável, permitindo ser facilmente resgatado no futuro;
- Ramificação de projeto: A maioria das implementações possibilita a divisão do projeto em várias linhas de desenvolvimento, que podem ser trabalhadas paralelamente, sem que uma interfira na outra.

Entre os sistemas de controle de versão de soluções livre tem-se:

- Subversion;
- Mercurial;
- Git;
- Bazaar;

[🔼 Back to top](#)

Informações Adicionais


Exemplos
<ul style="list-style-type: none"> • Descrição Bazaar • Descrição Git • Descrição Mercurial • Descrição Subversion

Fonte: elaborado pela autora.

Como demonstrado na Figura 31 é explicado o objetivo para a utilização da ferramenta em questão e seus benefícios. As páginas oficiais para baixar as ferramentas indicadas podem ser acessadas ao clicar nos seus respectivos nomes. Em Informações Adicionais, para cada ferramenta, há uma página específica indicando suas vantagens e dicas de utilização. Como pode ser visualizado no exemplo a seguir ao selecionar “Descrição Subversion”:

Figura 32 - Descrição Subversion

Exemplo: Descrição Subversion

 Subversion (SVN) é um sistema de controle de versão de ampla aceitação

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

Relacionamentos

Elementos Relacionados	<ul style="list-style-type: none"> Ferramentas para controle de versão
-------------------------------	---

[Back to top](#)

Descrição Principal

O SVN fornece muitas funcionalidades entre elas, permite o desenvolvimento colaborativo a partir de um repositório único, realiza o merge de conteúdo, armazenamento de logs e geração de estatísticas diversas. Alguns termos básicos:

- Repositório: Local aonde estão contidos todos os arquivos do projeto, é armazenado no banco de dados do SVN;
- Working Copy: Cópia de trabalho local na qual o desenvolvedor atua, é criada sempre que é feito checkout de algum projeto;
- Checkout: Ato de fazer download de um projeto para a máquina local, de modo que seus arquivos estejam vinculados ao SVN e passíveis de manipulação. O projeto para o qual será feito o checkout deve existir no repositório;
- Import: Ato de envio dos arquivos de um novo projeto para o repositório, após o import, obrigatoriamente um checkout deve ser realizado para que a working copy seja vinculada ao SVN;
- Export: Ato de obtenção de um projeto do repositório sem vinculação ao SVN;
- Commit: Ato de envio das modificações realizadas localmente para o servidor SVN;
- Update: Ato de obtenção das atualizações presentes do servidor SVN, atualizando a cópia local;
- Revision: Número que identifica cada uma das alterações ou conjunto de alterações realizadas em um repositório. Tal número é obtido a partir de uma sequência a qual é compartilhada por todos os diretórios do repositório;
- HEAD: É a revisão mais recente do repositório;
- Diretórios especiais: Existem no SVN três diretórios especiais com funções bem definidas: **trunk**: armazena a versão funcional mais recente de desenvolvimento, **branches**: armazena versões de desenvolvimento paralelo oriundas do trunk, porém isoladas deste. Deve ser utilizado quando uma implementação trazer o risco de afetar a integridade do trunk e **tags**: armazena etiquetas para facilitar a localização de revisões. Cada etiqueta possui um nome único que a identifica, sendo criada como um diretório, sempre através do trunk.
- Merge: Refere-se à mesclagem de revisões entre os diretórios especiais. Sempre deve ser realizada com a working copy apontando para o destino do merge.
- Switch: Alteração do repositório utilizado por uma working copy. É realizada uma atualização ou mesclagem dos arquivos para assegurar que a working copy contenha exatamente o conteúdo do novo repositório mais quaisquer alterações locais.
- Relocate: Realocação do endereço de um repositório. Apenas atualiza o endereço, sem realizar nenhum tipo de atualização nos arquivos.

Adaptado de Subversion.

[Back to top](#)

Informações Adicionais

Orientações	<ul style="list-style-type: none"> Boas práticas para o Subversion
Mentores de Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> Ferramentas para controle de versão

Fonte: elaborado pela autora.

A estrutura demonstrada nos exemplos anteriores buscou descrever os principais componentes do DP ao indicar um exemplo para cada elemento, entretanto não foi possível demonstrar todas as práticas e técnicas sugeridas visto o extenso tamanho do DP. Assim, a estrutura exemplificada se aplica a todas as tarefas que constituem as 10 atividades dos processos da norma ISO/IEC 29110.

O DP completo pode ser visualizado em: <<https://guia29110.herokuapp.com/>>.

5.4.5 Alinhamento aos Requisitos de um *Deployment Package*

Como demonstrado no Quadro 6 - Conteúdo de um *Deployment Package*, um DP típico possui uma estrutura previamente definida pela norma 29110, assim foram desenvolvidos cada um dos itens desta estrutura para compor o DP 29110 e utilizado como referência os processos definidos na norma ISO/IEC 29110. A seguir é realizado um mapeamento dos elementos obrigatórios de um DP com o DP 29110 desenvolvido:

Quadro 17 - Alinhamento aos requisitos de um DP

Estrutura Deployment Package Típico	Estrutura Deployment Package Desenvolvido
Descrição Técnica	Objetivos descritos na página de apresentação do DP
Definições	Definição dos principais conceitos descritos na página de apresentação do DP
Relacionamento com a norma	Descrito na página de apresentação do DP e em Referências
Descrição detalhada dos processos, atividades, tarefas, etapas, papéis e produtos	Elemento: Processos; Atividades; Papéis e Produtos de Trabalho, dispostos na árvore principal. Cada elemento contém as suas respectivas descrições. As tarefas e etapas estão agrupadas de acordo com as atividades que constituem
Modelos	A partir do elemento Atividades da árvore principal é possível acessar suas respectivas tarefas e modelos associados
Exemplos	A partir do elemento Atividades da árvore principal é possível acessar seus respectivos exemplos associados
<i>Checklists</i>	O DP desenvolvido conta com <i>checklists</i> para mapeamento das atividades da organização frente as atividades da norma. Conta também com <i>checklists</i> para esclarecer a realização correta de tarefas específicas
Ferramentas	No elemento Ferramentas da árvore principal é possível visualizar um conjunto de ferramentas indicadas para os principais processos de Gerências de Projetos e Implementação de Software
Referências a outras normas	O material que constitui o DP é um agregado de informações coletadas de diversas normas e modelos e podem ser constatados nas Referências da árvore principal e na página de cada elemento
Referências	Pode ser acessada no elemento Referências da árvore principal ou na página de cada elemento
Formulário de avaliação	Na página principal há o <i>link</i> de acesso ao formulário desenvolvido para avaliação do DP

Fonte: elaborado pela autora.

No próximo capítulo, o DP desenvolvido é avaliado seguindo as abordagens definidas nas técnicas GQM e painel de especialistas.

6 AVALIAÇÃO

Neste capítulo é apresentada a avaliação do DP. A avaliação é realizada por meio de avaliações do DP como fonte de conhecimento e aplicação de questionário com gerentes de projetos em 5 empresas da grande Florianópolis. O principal objetivo é identificar na prática a eficiência do DP e como este pode contribuir para o processo de desenvolvimento de software nas empresas.

6.1 Planejamento da Avaliação

A técnica utilizada para a realização da avaliação do DP foi a *Expert Panel*. Esta técnica consiste em reunir a opinião individual de especialistas e combiná-las, a fim de estabelecer julgamentos para avaliar algo específico (HELMER, 1967). O *Expert Panel* pode ser usado em qualquer contexto que se considere apropriado procurar um consenso de opiniões entre especialistas, com relação a um determinado assunto (HELMER, 1967). Dessa forma, para a avaliação do DP, foram convidados especialistas da área, Gerentes de Projeto, independentes para realizar a avaliação.

O processo de avaliação do DP seguiu a proposta definida na abordagem GQM (Goal-Question-Metric/Meta-Questão-Métrica) (BASILI, 1994), esta abordagem propõe que primeiramente sejam definidos os objetivos da avaliação/medição, após a identificação dos objetivos, define-se então perguntas que atendam a estes objetivos. Em cada pergunta são definidas quais medições precisam ser realizadas em resposta a estas perguntas e como utilizá-las na avaliação do processo. Assim, os objetivos de medição definidos para a avaliação do DP foram:

- Primeira Meta: Avaliar a cobertura do DP sobre os processos definidos na norma ISO/IEC 29110 sob o ponto de vista de gerentes de projeto no contexto de empresas de software;
- Segunda Meta: Avaliar a aplicabilidade e facilidade de uso do DP na melhoria dos processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software sob o ponto de vista de gerentes de projeto no contexto de empresas de software.

Considerando que os termos aplicabilidade e facilidade de uso possuem um alto grau de subjetividade, foi considerado para a avaliação que aplicabilidade se refere a utilidade do DP

percebida para uso nas organizações, como: eficiência, funcionalidade e confiança. E facilidade de uso foi tratada como a característica do DP de ser compreensível, inteligível, atrativo e acessível (ISO/IEC 9126-1, 2003).

Após a definição das metas, seguindo a abordagem GQM, foram determinadas as perguntas e medidas para compor as metas. As perguntas e medidas são apresentadas a seguir:

1. Primeira Meta

Q01. O detalhamento das principais atividades que compõe os processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software é suficiente para poderem ser executadas?

MQ01. Impressão subjetiva sobre o grau de detalhamento das atividades dos processos do DP.

Q02. As práticas sugeridas no DP para o desenvolvimento do processo de Gerência de Projetos são aplicáveis à organização?

MQ02. Impressão pessoal da aplicabilidade das práticas sugeridas à organização.

Q03. As práticas sugeridas no DP para o desenvolvimento do processo de Implementação de Software são aplicáveis à organização?

MQ03. Impressão pessoal da aplicabilidade das práticas sugeridas à organização.

Q04. O DP fornece sugestões de ferramentas suficientes para auxiliar na implantação dos processos?

MQ04. Quantidade de ferramentas que o DP não indica como suporte para a execução dos processos.

2. Segunda Meta:

Q05. Em uma busca, quantos itens não condizentes com a necessidade da procura foram encontrados antes de alcançar o material alvo?

MQ05. Número de itens encontrados que não satisfizeram a necessidade da busca.

Q06. O DP é adaptável aos diversos tipos de projetos e metodologias utilizadas na organização?

MQ06. Adaptabilidade do DP para diversos projetos e metodologias.

Q07. As perguntas de alinhamento à norma foram suficientes e claras para mapear o processo atual da organização?

MQ07. Impressão subjetiva da abrangência e clareza das perguntas para o mapeamento do processo atual da organização.

Q08. Os componentes do DP estão bem organizados tornando possível identificar o próximo passo a ser executado?

MQ08. Número de componentes mal organizados tornando difícil a compreensão do fluxo de uso do DP.

Q09. Qual o grau de facilidade de compreensão do material do DP e conseqüentemente a satisfação do seu uso mediante necessidades específicas?

MQ09. Quantidade de itens insatisfatórios mediante a dificuldade de compreensão.

O próximo item deste capítulo relata e discute os resultados encontrados nas avaliações realizadas sobre o DP.

6.2 Realização da Avaliação

A seleção dos especialistas foi realizada por proximidade, assim foram identificados cinco gerentes de projetos de empresas da grande Florianópolis que se dispuseram a avaliar o DP, destes nenhum possui certificação. A opção por cinco avaliações deu-se em função do tempo disponível para realizar a avaliação, a qual diminuiu as chances da busca e contato com outros gerentes de projetos. As avaliações ocorreram entre o final do mês de setembro de 2016 e metade de outubro de 2016. A busca por gerentes de projeto para avaliar o DP foi realizada durante o mês de agosto de 2016. A formação dos especialistas que avaliaram o DP está demonstrada na Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 - Formação dos Avaliadores

Formação	Experiência (anos)
Administração	4
Administração	3
Ciência da Computação	6
Sistemas de Informação	5
Sistemas de Informação	3

Fonte: elaborado pela autora.

O questionário foi elaborado com as questões definidas na seção anterior e aplicado a gerentes de projeto de diferentes empresas, sendo 3 microempresas e 2 pequenas empresas. Cada questão definida para responder as metas da avaliação foi mapeada para o questionário e definida como resposta uma escala Likert de 1 a 5, sendo 1 como “Concordo totalmente” e 5 como “Não concordo totalmente”, para cada pergunta foi disponibilizado um campo para comentários pertinentes às perguntas realizadas. O questionário pode ser visualizado a seguir:

Figura 33 - Avaliação do DP

Avaliação do DP 29110

Este questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Stéphanie da Silva Leal do curso de Sistemas de Informação do departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina, sob orientação do Prof. Dr. Jean Carlo Rossa Hauck.

O objetivo do presente questionário é realizar uma avaliação do DP 29110, desenvolvido para aplicação dos processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software, sugeridos na norma ISO/IEC 29110, para melhoria de processos nas organizações desenvolvedoras de software. A avaliação tem dois principais objetivos:

Objetivo 1: Avaliar a cobertura do DP sobre os processos Gerência de Projetos e Implementação de Software, definidos na norma ISO/IEC 29110, sob o ponto de vista de gerentes de projeto no contexto de empresas de software;

Objetivo 2: Avaliar a aplicabilidade e facilidade de uso do DP na melhoria dos processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software, sob o ponto de vista de gerentes de projeto no contexto de empresas de software.

Todos os dados coletados serão mantidos em sigilo e somente serão publicados de forma sumarizada.

Para mais informações, envie um e-mail para stephaniesleal@gmail.com

*Obrigatório

Objetivo 1

As seguintes perguntas possuem o objetivo de avaliar a cobertura do DP sobre os processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software

O detalhamento das principais atividades que compõe os processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software é suficiente para poderem ser realizadas em uma organização de software? *

	1	2	3	4	5	
Concordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Não concordo totalmente

Caso tenha algum comentário ou sugestão referente a pergunta anterior, sinta-se à vontade para compartilhar.

Sua resposta

Fonte: elaborado pela autora.

Após realizar o contato com os especialistas via e-mail e receber as suas confirmações, foi então realizada uma breve explicação do DP e da norma ISO/IEC 29110 para cada um dos especialistas envolvidos, foi indicado para iniciar o uso a partir do *Gap Analysis* da página principal do DP. Os resultados coletados são analisados na próxima seção.

6.3 Resultados das Avaliações

As análises dos dados coletados estão agrupadas por metas e suas respectivas perguntas são apresentadas a seguir:

1. **Primeira Meta:** Avaliar a cobertura do DP sobre os processos definidos na norma ISO/IEC 29110 sob o ponto de vista de gerentes de projeto no contexto de empresas de software.

Pergunta Q01	O detalhamento das principais atividades que compõem os processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software é suficiente para poderem ser executadas?
---------------------	---

Medida: Impressão subjetiva sobre o grau de detalhamento das atividades dos processos do DP.

Para esta pergunta 80% (4) dos gerentes de projeto responderam que concordam totalmente, indicando que o detalhamento das atividades do DP é suficiente para ser implementado em suas organizações. Entretanto deve-se considerar que grande parte das atividades detalhadas no DP já são implementadas mesmo que parcialmente pelos gerentes de projeto entrevistados. Este resultado evidencia que o grau de detalhamento empregado no DP foi o mais apropriado, sendo suficiente para implementar as atividades e não se estendendo além do necessário.

Um gerente de projeto (20%) considerou que o detalhamento é parcial, pois sentiu necessidade de um aprofundamento maior no que diz respeito às atividades de Gerência de Projetos que envolvem clientes. Este gerente de projetos declarou que compreendeu bem as atividades, mas sentiu falta de um detalhamento maior no que diz respeito aos materiais e artefatos utilizados nas reuniões de revisão com o cliente e na formalização do projeto. Essa sugestão será implementada em futura versão do DP a ser elaborada a partir dos comentários provenientes da avaliação dos gerentes de projeto.

Pergunta Q02	As práticas sugeridas no DP para o desenvolvimento do processo de Gerência de Projetos são aplicáveis à sua organização?
Pergunta Q03	As práticas sugeridas no DP para o desenvolvimento do processo de Implementação de Software são aplicáveis à sua organização?

Medida: Impressão pessoal da aplicabilidade das práticas sugeridas à organização

Ambas as perguntas obtiveram o mesmo retorno, 60% (3) dos gerentes de projeto consideraram que as práticas sugeridas são parcialmente aplicáveis a sua organização, 40% (2) consideraram totalmente aplicável a sua organização. Este resultado deu-se em função dos gerentes de projeto considerarem que algumas práticas sugeridas não são aplicáveis a sua organização devido a limitações do ambiente organizacional, como falta de recursos e pessoal treinado. Um gerente de projeto descreveu que para ser possível implementar todas as atividades descritas seria necessário mudar a cultura da organização.

Pergunta Q04	O DP fornece sugestões de ferramentas suficientes para auxiliar na implantação dos processos?
---------------------	---

Medida: Quantidade de ferramentas que o DP não indica como suporte para a execução dos processos.

Nesta pergunta 80% (4) dos gerentes de projeto responderam que as ferramentas sugeridas no DP são suficientes para suprir as atividades descritas no mesmo e as atividades já executadas em suas organizações. Este resultado mostra que o DP cumpriu eficazmente com o papel de descrever ferramentas suficientes para implementar os processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software.

Um gerente de projeto (20%) descreveu que o DP atende parcialmente as suas necessidades, pois identificou a falta de sugestões de ferramentas para agrupar e avaliar especificamente indicadores do projeto. Essa sugestão será implementada em futura versão do DP a ser elaborada a partir dos comentários provenientes da avaliação dos gerentes de projeto.

Segunda Meta: Avaliar a aplicabilidade e facilidade de uso do DP na melhoria dos processos de Gerência de Projetos e Implementação de Software sob o ponto de vista de gerentes de projeto no contexto de empresas de software.

Pergunta Q05	Buscando por informações no DP, foram encontrados itens não condizentes com a sua necessidade antes de alcançar o material desejado?
---------------------	--

Medida: Número de itens encontrados que não satisfizeram a necessidade da busca.

Para esta pergunta 80% (4) dos gerentes de projeto responderam que encontraram facilmente os itens procurados, um gerente relatou que “Apesar de possuir muita informação, o guia apresenta uma boa usabilidade. Principalmente com a opção de navegar através da árvore e dos links entre as páginas.” Este resultado evidencia que a estrutura empregada, ou seja, o

agrupamento dos elementos na árvore principal, cumpre com sua função permitindo que as buscas por itens no DP sejam fáceis e eficientes.

Um gerente de projeto (20%) relatou concordar parcialmente, pois sentiu falta de um campo para busca global. Essa sugestão será implementada em futura versão do DP a ser elaborada a partir dos comentários provenientes da avaliação dos gerentes de projeto.

Pergunta Q06	O DP é adaptável aos diversos tipos de projetos e metodologias utilizados na organização?
---------------------	---

Medida: Adaptabilidade do DP para diversos projetos e metodologias.

Nesta pergunta 60% (3) dos gerentes de projeto responderam que o DP é totalmente adaptável às metodologias e projetos utilizados em suas organizações e que acreditam ser adaptável a maioria dos projetos como um todo. Esta resposta fornece indícios da adaptabilidade do DP, causado pelo fato dos processos serem constituídos de um conjunto de atividades que podem ser executadas de acordo com os processos das organizações, não necessitando um processo rígido para sua execução.

Dos entrevistados, 40% (2) dos gerentes de projeto responderam ser parcialmente adaptável devido a acreditarem que para metodologias totalmente ágeis algumas práticas não possam ser implementadas, segundo um dos gerentes de projeto “De forma geral o guia é bastante adaptável para os projetos da organização, porém acredito que para projetos gerenciados com metodologias ágeis algumas práticas não são possíveis de aplicar por completo.” Estes descreveram que a parte de documentação é um tanto quanto burocrática e não perceberam muita utilidade em implantar tais práticas. Para futura versão do DP estão sendo avaliados mecanismos que tornem mais claras e evidentes as vantagens que as práticas sugeridas na norma 29110 agregam às organizações.

Pergunta Q07	As perguntas de alinhamento à norma foram suficientes e claras para mapear o processo atual da organização?
---------------------	---

Medida: Impressão subjetiva da abrangência e clareza das perguntas para o mapeamento do processo atual da organização.

Para esta pergunta 80% (4) dos gerentes de projeto relataram que as perguntas foram bem selecionadas e suficientes para englobar todos os processos realizados atualmente em suas organizações. Este resultado mostra que de forma geral as perguntas definidas no mapeamento

cumprem bem a sua função, facilitando a comparação entre as atividades exercidas nas organizações e as atividades indicadas no DP.

Dos entrevistados, um gerente de projeto (20%) considerou parcialmente suficiente, pois identificou a necessidade de um detalhamento maior das perguntas de alinhamento referente ao projeto de arquitetura e detalhamento do software, este relatou encontrar certa dificuldade em mapear esta atividade e indicou acrescentar um item que verifique se a organização realiza a documentação do projeto de software. Essa sugestão será implementada em futura versão do DP a ser elaborada a partir dos comentários provenientes da avaliação dos gerentes de projeto.

Pergunta Q08	Os componentes do DP estão bem organizados tornando possível identificar o próximo passo a ser executado?
Pergunta Q09	O conteúdo do DP é fácil de compreender?

Medida: Número de componentes mal organizados tornando difícil a compreensão do fluxo de uso do DP.

Medida: Quantidade de itens insatisfatórios mediante a dificuldade de compreensão.

Para ambas as perguntas, 100% (5) dos gerentes de projeto declararam que concordam totalmente sobre a disposição dos itens, tornando fácil identificar a sequência dos passos para o uso do DP. Concordaram também que o conteúdo do DP possui uma linguagem clara e de fácil compreensão. Este resultado fornece indícios que a estrutura do DP está bem disposta e é suficiente para permitir a utilização do guia sem necessitar de qualquer treinamento, a facilidade na compreensão mostra que a linguagem empregada foi a indicada para o perfil que irá utilizar o DP.

Por fim foram questionados sobre os três pontos fortes e fracos mais relevantes identificados no DP e foram obtidas as seguintes respostas:

Pergunta 10	Quais são os três pontos fortes mais relevantes identificados no DP?
--------------------	--

Dentre os pontos fortes identificados, foram descritos: organização; facilidade; ferramentas sugeridas; diagramas claros; descrições concisas; sugestão de materiais que apoiam a realização de uma tarefa; a explicação de uma tarefa dividida em passos bem definidos e a apresentação dos relacionamentos de uma tarefa. Ou seja, percebe-se que os principais pontos fortes identificados no DP são a facilidade do uso em função da disponibilidade dos seus elementos e o material de apoio disponível pra a implementação das atividades.

Pergunta 11	Quais são os três pontos fracos mais relevantes identificados no DP?
--------------------	--

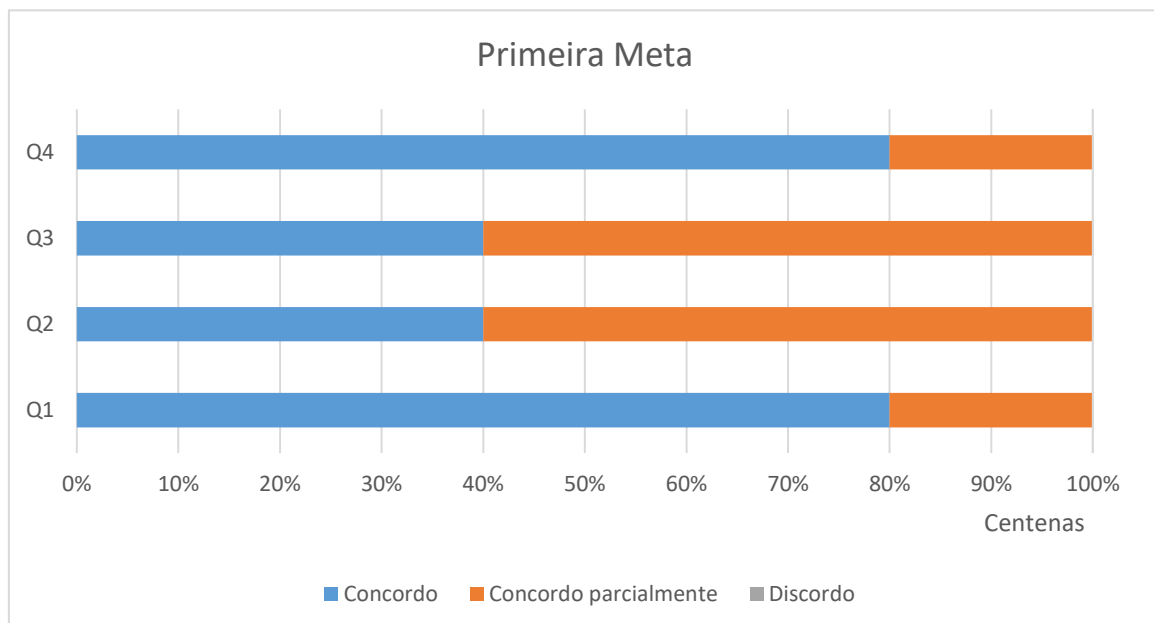
Dentre os pontos fracos identificados, foi relatado o volume de informações, entretanto no mesmo comentário o gerente de projeto descreveu como uma característica necessária devido à complexidade do tema. Foi identificado a falta de um campo de busca global para navegação em *smartphones* e *tablets*, descrito como “difícil selecionar itens no menu principal”. Foi identificado por um dos gerentes de projeto que quando acessado um relacionamento ou "informações adicionais" com muitos níveis torna difícil retornar a tarefa que estava sendo realizada. Ou seja, percebe-se que dentre os pontos fracos mais relevantes foi identificado a falta de um mecanismo global para buscas e constatado que a navegação em muitos níveis é pouco eficaz. Ambas as sugestões estão sendo avaliadas para futura versão do DP.

Ao fim do questionário foi disponibilizado um campo para comentários adicionais, e como retorno um gerente de projeto descreveu o DP como “ótimo guia que pode auxiliar muitas organizações na prática”, e outro gerente descreveu que pôde identificar a utilidade do DP para obter ordem no seu processo de desenvolvimento de software.

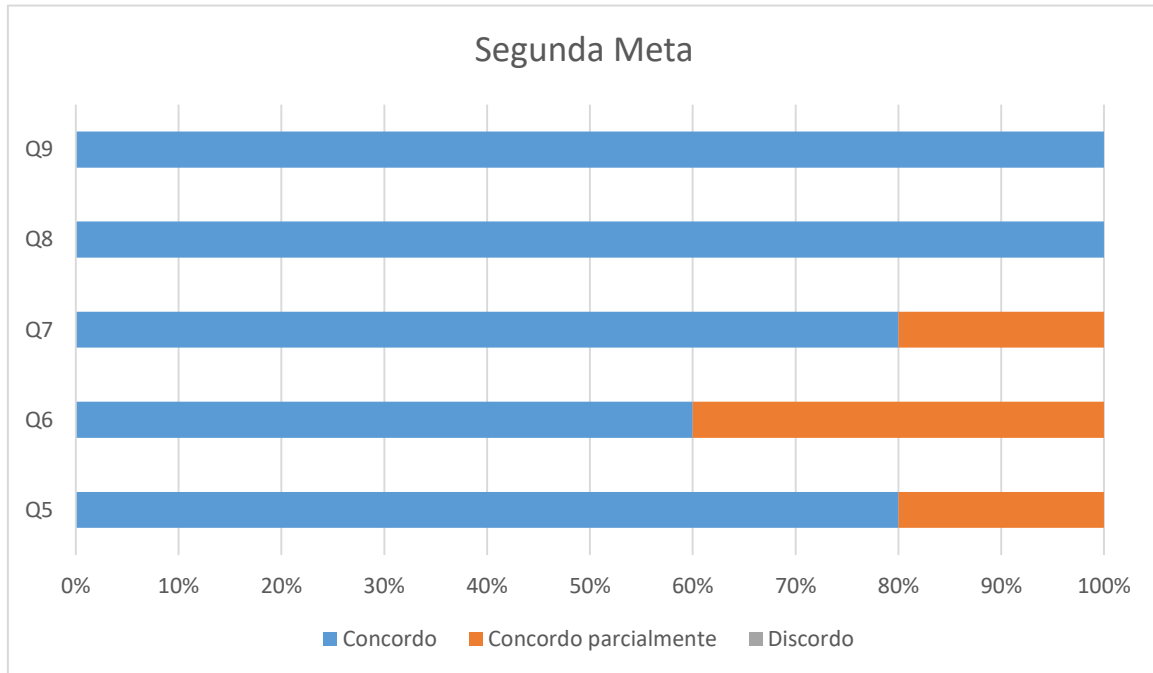
6.4 Análise global da avaliação

Os resultados foram agrupados de acordo com as suas respectivas metas para realizar uma análise global da avaliação e foram obtidos os seguintes resultados:

Quadro 18 - Resultados Avaliação Cobertura do DP



Fonte: elaborado pela autora.

Quadro 19 - Resultados Avaliação Aplicabilidade e Facilidade de Uso

Fonte: elaborado pela autora.

A análise dos resultados encontrados permite identificar que o DP possui uma boa aplicabilidade e facilidade de uso, o nível de detalhamento empregado no DP foi bem avaliado, permitindo constatar que a estrutura do DP possui o mínimo necessário para ser utilizado no âmbito das organizações desenvolvedoras de software atualmente. As sugestões de melhorias agregam na qualidade do DP e indicam oportunidades de maior abrangência e eficiência, as quais serão implementadas na versão 2.0 do DP. Em suma, a avaliação obteve um bom resultado e incluindo as sugestões definidas pelos gerentes de projetos possui fortes indícios de uma boa adesão e utilização na prática para o auxílio à implementação dos processos da norma ISO/IEC 29110.

6.5 Ameaças à validade

São diversas as possíveis ameaças à validade dos resultados obtidos nesta avaliação. Quanto aos especialistas, foram selecionados por proximidade, o que tornou possível obter um retorno mais rápido dos possíveis avaliadores, todos os especialistas eram independentes e constituíram um perfil heterogêneo, entretanto o número pequeno de avaliações, em função do tempo disponível, constitui uma ameaça à avaliação do DP. Esta ameaça procurou ser

contornada ao obter um perfil de especialistas que executem a função de gerentes de projeto e que sejam de micro e pequenas empresas.

Outra ameaça à validade desta avaliação é referente as atividades avaliadas, foi sugerido aos especialistas focarem as atividades que não são realizadas em suas organizações, assim o retorno da avaliação é em grande parte referente as atividades não realizadas. Em função do tempo apenas três avaliadores realizaram a avaliação completa do DP, incluindo as atividades já realizadas na organização. Entretanto como boa parte das atividades não eram implementadas totalmente nas organizações, segundo os especialistas, esta ameaça foi contornada.

7 CONCLUSÃO

Neste trabalho é apresentado um *Deployment Package*, desenvolvido com o intuito de fornecer auxílio a implantação dos processos indicados na norma ISO/IEC 29110, criada especialmente para o perfil das micro e pequenas empresas, em função da necessidade identificada neste perfil, para obter melhoria em seus processos. Assim, o desenvolvimento da 29110 veio para suprir a necessidade de melhoria de processos identificada no perfil das VSEs ao fornecer mecanismos para gerência e desenvolvimento do software com qualidade, entretanto, a implantação dos processos sugeridos na norma não é tarefa trivial e requer uma boa compreensão e material de apoio para auxiliar nesta implementação, neste meio o DP desenvolvido neste trabalho faz-se uma ferramenta de grande utilidade para suprir esta necessidade.

Com o objetivo de fornecer embasamento e indícios da necessidade do material de apoio, foi realizada uma pesquisa na literatura com base nas implementações da norma já realizadas e desenvolvido um *Survey* para avaliar na prática quais atividades da norma são realizadas atualmente nas organizações e quão bem realizadas são. Após o levantamento das necessidades foi desenvolvido o DP e submetido a gerentes de projeto para avaliar a abrangência e aplicabilidade do DP, resultando assim, em uma impressão inicial da viabilidade do seu uso no ambiente das empresas desenvolvedoras de software.

Para poder desenvolver o DP, primeiramente foi realizada a fundamentação teórica referente a qualidade de processo de software e dos processos da norma ISO/IEC 29110 alinhado ao perfil de entrada básico, foi estabelecido este perfil para ser implementado no DP pois até o momento deste trabalho era o único perfil completamente definido e engloba o perfil mais abrangente entre as empresas desenvolvedoras de software: o software considerado não crítico.

Com o objetivo de identificar como a norma 29110 tem sido implantada nas organizações e conseqüentemente caracterizar o material que viria a compor o DP, foi realizada uma revisão sistemática da literatura para identificar na prática como a norma tem sido implantada e quais as ferramentas, técnicas e métodos são indicados para executar os processos propostos pela norma. Assim, nesta etapa foram extraídos os resultados das avaliações já realizadas da norma e avaliado seus prós e contras para abordar no DP os pontos considerados mais críticos. Para constituir o conjunto de melhores práticas para realizar os processos

indicados na norma, foi pesquisado na literatura em guias como o PMBOK e demais normas, obtendo assim um agregado com material de apoio indicado na literatura.

O desenvolvimento do DP agregou as informações obtidas tanto na literatura quanto na prática, a partir do *Survey* aplicado junto às organizações da grande Florianópolis, no qual foi possível identificar quais atividades da norma 29110 são realizadas atualmente no mercado de software e quão bem realizadas são, fornecendo assim, embasamento mínimo para sugerir quais atividades precisam de um maior enfoque no DP, e, permitindo a este prover material suficiente para as VSEs implementarem a norma ISO/IEC 29110 em seu negócio. Na sequência para avaliar o DP, foram selecionados especialistas e mediante a abordagem GQM, desenvolvido um questionário que permitiu avaliar a abrangência, facilidade e aplicabilidade do DP.

Os resultados da avaliação constituem os primeiros indícios de que o DP se encontra apto para seu uso no âmbito das organizações desenvolvedoras de software. Os comentários realizados pelos especialistas indicam a utilidade que o DP possui, auxiliando na obtenção da melhoria de processos. É percebido dessa forma o alcance do principal objetivo do desenvolvimento do DP, que é fornecer auxílio suficiente para ser possível implantar os processos sugeridos na norma ISO/IEC 29110 de forma menos custosa.

Como trabalhos futuros, sugere-se: (i) a disponibilização pública em site da UFSC e ampla divulgação do DP; (ii) o uso efetivo do DP em organizações desenvolvedoras de software e análise de resultados de uso para obter um retorno mais específico e; (iii) produzir material para posterior melhorias. Indica-se também (iv) o desenvolvimento de uma ferramenta que possibilite uma autoavaliação da organização de acordo com a norma ISO/IEC 29110 suportada pelo DP.

REFERÊNCIAS

ACUÑA, S.T.; ANTONIO, A. de; FERRÉ, X.; LÓPEZ, M.; MATÉ, L. **The Software process: modeling, evaluation and improvement**. Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering, 2000

ABES, 2016. Disponível em:

<<http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/ABES-Publicacao-Mercado-2016.pdf>>. Acesso em 14 de Agosto de 2016.

ABNT NBR ISO/IEC 12207, **Engenharia de Software e Sistemas – Processos de ciclo de vida de software**, 2009.

ABNT ISO/IEC TR 15504 – 1, **Information Technology – Process Assessment, - Part 1: Concepts and Vocabulary**, 2008.

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**, 2012

ABNT NBR ISO/IEC 9126-1 **Engenharia de software - Qualidade de produto - Parte 1: Modelo de qualidade**. 2003.

ALEXANDRE, S.; MÄKINEN, T. e VARKOI, T. **Implementation of a Software Process Standard as an Electronic Process Guide**. Em proceedings of SPICE 2008 Conference (Software Process Improvement and Capability dEtermination), 2008, Nuremberg, Germany.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE. **Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências**, 2015. 1. ed. São Paulo

BASILI, V. R., G. Caldiera, H. D. Rombach. **Goal/Question/Metric Approach**. Em J. Marciniak (ed.), Encyclopedia of Software Engineering, volume 1. John Wiley & Sons, 1994.

BASRI, Shuib e O'CONNOR, Rory. **A study of software development team dynamics in SPI**. Workshop on SPI and People/Teams, 18th European Software Process Improvement Conference, Springer-Verlag, CCIS v. 172, p. 143-154, 2011.

BASRI, S. e O'CONNOR, R. V. **Evaluation on knowledge management process in very small software companies: a survey**, 5th Knowledge Management International Conference, Terengganu, Malaysia, 2010.

BEECHAM, S.; HALL, T. e BRITTON, C. **Using an expert panel to validate a requirements process improvement model**. J. Syst. Softw., v. 76, n. 3, p. 251-275, 2005a. ISSN 0164-1212.

BICKMAN, L. & ROG, D.J. **Handbook of applied social research methods**. Thousand Oaks, Sage, 1997.

BOURQUE, P. e FAIRLEY, R.E. eds., **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge**, Version 3.0, IEEE Computer Society, 2014.

DÁVILA, A. e PESSOA, M. **Factors driving the adoption of ISO / IEC 29110: a case study of a small software enterprise**, In Computing Conference (CLEI), 2015 Latin American. IEEE.

Eclipse, <http://www.eclipse.org> . Acessado em 20 de Maio de 2016.

Eclipse Process Framework, <http://www.eclipse.org/epf/> . Acesso em 21 de Maio de 2016.

HAUMER, P., **Eclipse Process Framework Composer. Part 1: Key Concepts Second Revision**. 2007.

HELMER-HIRSCHBERG, Olaf. **Systematic Use of Expert Opinions**. Report No. P-3721. Santa Monica, CA: The RAND Corporation, 1967.

ISO/IEC DTR 29110-1, **Software Engineering – Lifecycle Profiles for Very Small Entities (VSE) -- Part 1: VSE profiles Overview**. Geneva: International Organization for Standardization (ISO), 2010.

ISO/IEC 15289, **Systems and software engineering – Content of systems and software life cycle process information products**, 2006.

JUNIOR, O. A. E.; PAZIN, G. M. **Modelagem de processos de software com SPEM**. Engenharia de Software Magazine. Edição 56, p. 37-42, 2013.

KASUNIC, M. **Designing an Effective Survey**. Handbook CMU/SEI-2005-HB-004, Software Engineering Institute / Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 2005.

KASURINEN, J.; LAINE, R. e SMOLANDER, K. **How applicable is ISO/IEC 29110 in Game Software Development?**. Em Product-Focused Software Process Improvement, pages 5-19, 14th International Conference, PROFES, 2013.

KELLNER, M.I.; BECKER-KORNSTAEDT, U.; RIDDLE, W.E.; TOMAL, J.; e VERLAGE, M. **Process Guides: Effective guidance for Process Participants**. 5th International Conference on the Software Process, Illinois, USA, Jun. 1998.

KITCHENHAM, B. e CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Keele University and Durham University Joint Report, Tech. Rep. EBSE 2007-001, 2007.

LAPORTE, C.Y.; S. Alexandre e O’CONNOR, R.V. **A Software Engineering Lifecycle Standard for Very Small Enterprises**, EuroSPI 2008, CCIS 16, p. 129–141, 2008, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

LAPORTE, C. Y. e CHEVALIER, F. **An Innovative Approach to the Development of Project Management Processes for Small-scale Projects in a large Engineering Company**. Em INCOSE International Symposium, p. 819-839, 2015.

LAPORTE, C. Y.; HÉBERT, C. e MINEAU, C. **Development of a Social Network Website Using the New ISO/IEC 29110 Standard Developed Specifically for Very Small Entities.** Em Quality Improvement & Standards, ASQ, 2014.

LAPORTE, C. Y.; O'CONNOR, R. V. e PAUCAR, L. H. G. **Software Engineering Standards and Guides for Very Small Entities Implementation in Two Start-ups.** Em 10th International Conference on Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering (ENASE 2015).

LAPORTE, C. Y.; O'CONNOR, R. V.; PAUCAR, L. H. N. e GERANÇON, B. **An Innovative Approach in Developing Standard Professionals by Involving Software Engineering Students in Implementing and Improving International Standards.** Em The Journal of SES (The Society for Standards Professionals), p. 2-9, 2015.

LAPORTE, C. Y. e O'CONNOR, R. V. **Systems and Software Engineering Standards for Very Small Entities Implementation and Initial Results.** Em International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, QUATIC 2014. IEEE Computer Society.

LARRUCEA, X; O'CONNOR, R. V.; PALACIOS, R. C., e LAPORTE, C. Y. **Software Process Improvement in Very Small Organizations.** IEEE Computer Society, páginas 85-89, 2016.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes.** Archives of Psychology, Vol 22 140, p. 5, 1932.

MARTIN, Yancey P. e TURNER, A. B. **Grounded Theory and Organizational Research.** The Journal of Applied Behavioural Science, vol. 22, no. 2, 1986.

MESQUIDA, A. e MAS, A. **A project management improvement program according to ISO/IEC 29110 and PMBOK.** In *Journal Of Software: Evolution And Process*, p. 846-854, John Wiley & Sons, Ltd, 2014.

OBSERVATÓRIO SOFTEX. **Relatório Anual do Observatório Softex – IBSS – Indústria Brasileira de Software e Serviços.** 2009. Disponível em: <http://www.softex.br/observatoriosoftex/_home/default.asp. 2011>. Acesso em 01 de Novembro de 2015.

OECD SME and Entrepreneurship Outlook (2005). **Organization for Economic Co-operation and Development Publishing**, Paris.

OMG. **Software & Systems Process Engineering Meta-Model Specification.** <http://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/PDF> . Acesso em 25 de Maio de 2016.

O'CONNOR, R. V. **Early Stage Adoption of ISO/IEC 29110 Software Project Management Practices: A Case Study.** Em *Software Process Improvement and Capability Determination*, pages 226-237, 14th International Conference, SPICE, 2014.

O'CONNOR, R. e LAPORTE, C.Y. **Using ISO/IEC 29110 to Harness Process Improvement in Very Small Entities**, Workshop on SPI in SMEs, 18th European Software Process Improvement Conference, Springer-Verlag, CCIS v. 172, p. 225-235, 2011.

O'CONNOR, R. e LAPORTE, C.Y. **Software project management in very small entities with ISO/IEC 29110**, p. 330-341, 2012, Springer Berlin Heidelberg.

O'CONNOR, R. e LAPORTE, C.Y., **Towards the Provision of Assistance for Very Small Entities in Deploying Software Lifecycle Standards.** Anais da 11th International Conference on Product Focused Software Development and Process Improvement: Limerick, Ireland, 2010.

PAUCAR, L. G.; LAPORTE, C. Y.; ARTEAGA, J. e BRUGGMANN, M. **Implementation and Certification of ISO/IEC 29110 in an IT Startup in Peru**. Em Software Quality Professional (SQP), ASQ, 2015.

PERRY, Dewayne E.; PORTER, Adam A. e VOTTA, Lawrence G. **Empirical studies of software engineering: a roadmap**. Em Proceedings of the conference on The future of Software engineering. ACM, 2000.

PHONGPAIBUL, M.; KOOLMANOJWONG, S.; LAM, A. e BOEHM, B. **Comparative Experiences with Electronic Process Guide Generator Tools**. Em Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 61-72, 2007.

PINSONNEAULT, Alain e KRAEMER, Kenneth. **Survey Research Methodology in Management Information Systems: An Assessment**. Journal of Management Information Systems, 1993.

Prefeitura de Florianópolis, Secretaria Municipal, Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico Sustentável. Home: **Polo Tecnológico**. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/smctdes/index.php?cms=polo+tecnologico>>. Acesso em 17 de Setembro de 2016.

PRESSMAN, Roger S. **Software Engineering: A Practitioner's Approach**, 6th edition. McGraw-Hill Global Education Holdings, LLC, 2005.

RIBAUD, V.; SALIOU, P.; O'CONNOR, R. V. and LAPORTE, C. Y. **Software Engineering Support Activities for Very Small Entities**. In Systems, Software and Services Process Improvement, p. 165-176, 17th European Conference, EuroSPI, 2010.

RICHARDSON, I. e WANGENHEIM, C. V. **Why Are Small Software Organizations Different**, p. 18-22, IEEE, 2007.

SCOTT, L.; CARVALHO, L e JEFFERY, R. **A Process-Centred Experience Repository for a Small Software Organisation**. Em Proceedings of the 2002 Asia-Pacific Software Engineering Conference, p. 603-609.

SCOTT, L.; CARVALHO, L; JEFFERY, R.; D'AMBRA, J. e KORNSTAEDT, U. **Understanding the use of an electronic process guide**. Em Information and Software Technology. v. 44, n. 10, p. 601–616, 2002.

SEBRAE, SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Brasil), **Guia de Implementação: Desenvolvimento de Softwares para Pequenas Organizações - Série ABNT NBR ISO/IEC 29110**. Disponível em:<<http://www.riosoft.org.br/wp-content/uploads/2014/07/Guia-Desenvolvimento-de-Software-29.110.pdf>>. Acesso em 20 de Outubro de 2015.

SIDDOO, V.; WONGSAI, N. and WETPRASIT, R. **An Implementation Approach of ISO/IEC 29110 for Government Organizations**. Proceeding of The 1st Annual PSU Phuket International Conference 2012.

SPIEGEL, M. R. **Estatística Não-Paramétrica**. São Paulo, Mcgraw-Hill, 1975.

TAKEUCHI, M.; KOHTAKE, N. SHIRASAKA, S.; KOISHI. Y and SHIOYA, K. **Report on an assessment experience based on ISO/IEC 29110**. Em Journal Of Software: Evolution And Process, p. 306-312, John Wiley & Sons, Ltd, 2013.

WANGENHEIM, C. V.; HAUCK, J. C. R.; SALVIANO, C. F.; VON WANGENHEIM, A. **Systematic Literature Review of Software Process Capability/Maturity Models**. SPICE – 10th International Conference on Software Process. Improvement And Capability dEtermination, Pisa/Italy, 2010.

WEBER, S. **ASPE / MSC: Uma Abordagem para Estabelecimento de Processos de Software em Micro e Pequenas Empresas**. Disponível em: <http://www.gqs.ufsc.br/wp-content/uploads/2011/11/dissertacao_sergioweber.pdf> Acesso em 10 de Abril de 2016.

W. C., **Guidelines for Snowballing in Systematic Literature Studies and a Replication in Software Engineering**. 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, ACM, 2014.

APÊNDICE A: Estudos selecionados nessa revisão

No Quadro 20 a seguir encontram-se dispostos todos os estudos selecionados e citados na revisão.

Quadro 20 - Artigos da Revisão

ID	Referência
[1]	Dávila, A. and Pessoa, M. (2015) “Factors driving the adoption of ISO / IEC 29110: a case study of a small software enterprise”, In Computing Conference (CLEI), 2015 Latin American. IEEE.
[2]	Alvarez, J. J. and Hurtado, J. A. (2014) “Implementing the Software Requirements Engineering Practices of the ISO 29110-5-1-1 standard with the Unified Process”, In Computing Colombian Conference (9CCC), 2014 9 th . IEEE.
[3]	Laporte, C. Y.; O’Connor, R. V. and Paucar, L. H. G (2015) “Software Engineering Standards and Guides for Very Small Entities Implementation in Two Start-ups”, In 10th International Conference on Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering (ENASE 2015).
[4]	Laporte, C. Y. and O’Connor, R. V. (2014) “Systems and Software Engineering Standards for Very Small Entities Implementation and Initial Results”, In International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, QUATIC 2014. IEEE Computer Society.
[5]	Larrucea, X.; O’Connor, R. V.; Palacios, R. C. and Laporte, C. Y. (2016) “Software Process Improvement in Very Small Organizations”. In IEEE Computer Society, pages 85-89.
[6]	O’Connor, R. V. (2014) “Early Stage Adoption of ISO/IEC 29110 Software Project Management Practices: A Case Study”. In Software Process Improvement and Capability Determination, pages 226-237, 14th International Conference, SPICE.
[7]	Kasurinen, J.; Laine, R. and Smolander, K. (2013) “How applicable is ISO/IEC 29110 in Game Software Development?”. In Product-Focused Software Process Improvement, pages 5-19, 14th International Conference, PROFES.
[8]	O’Connor, R. V. and Sanders, M. (2013) “Lessons from a Pilot Implementation of ISO/IEC 29110 in a Group of Very Small Irish Companies”. In 13th International Conference on Software Process Improvement and Capability dEtermination, SPICE.
[9]	Ribaud, V.; Saliou, P.; O’Connor, R. V. and Laporte, C. Y. (2010) “Software Engineering Support Activities for Very Small Entities”. In Systems, Software and Services Process Improvement, pages 165-176, 17th European Conference, EuroSPI.
[10]	Mesquida, A. and Mas, A. (2014) “A project management improvement program according to ISO/IEC 29110 and PMBOK”. In Journal Of Software: Evolution And Process, pages 846-854, John Wiley & Sons, Ltd.

[11]	Laporte, C. Y. and Chevalier, F. (2015) “An Innovative Approach to the Development of Project Management Processes for Small-scale Projects in a large Engineering Company”. In INCOSE International Symposium, pages 819-839.
[12]	Takeuchi, M.; Kohtake, N. Shirasaka, S.; Koishi, Y and Shioya, K. (2013) “Report on an assessment experience based on ISO/IEC 29110”. In Journal Of Software: Evolution And Process, pages 306-312, John Wiley & Sons, Ltd.
[13]	Laporte, C. Y.; O’Connor, R. V.; Paucar, L. H. N. and Gerançon, B. (2015) “An Innovative Approach in Developing Standard Professionals by Involving Software Engineering Students in Implementing and Improving International Standards”. In The Journal of SES (The Society for Standards Professionals), pages 2-9.
[14]	Laporte, C. Y.; Hébert, C. and Mineau, C. (2014) “Development of a Social Network Website Using the New ISO/IEC 29110 Standard Developed Specifically for Very Small Entities”. In Quality Improvement & Standards, ASQ.
[15]	Paucar, L. G.; Laporte, C. Y.; Arteaga, J. and Bruggmann, M. (2015) “Implementation and Certification of ISO/IEC 29110 in an IT Startup in Peru”. In Software Quality Professional (SQP), ASQ.
[16]	Siddoo, V.; Wongsai, N. and Wetprasit, R. (2013) “An Implementation Approach of ISO/IEC 29110 for Government Organizations”. In Proceeding of The 1st Annual PSU Phuket International Conference 2012.

APÊNDICE B: Extração dos dados dos estudos selecionados

No Quadro 21 a seguir encontram-se dispostos os dados extraídos dos estudos selecionados na revisão.

Quadro 21 - Extração dos Estudos
Revisão Sistemática da Literatura

ID	Contexto				Estratégia de Implementação da Norma		Resultados Observados		
	Quantidade de funcionários	Quantidade de organizações	País	Tamanho da organização	Material de apoio	Abordagem	Lições aprendidas	Resultados positivos	Resultados negativos
[1]	8	1	Peru	VSE	Para a avaliação foi utilizado um esquema formal baseado na ISO/IEC 15504	Iniciação -> Decisão da adoção -> Implementação	Adoção de alguns formatos para a gerência	Melhor definição do tempo	Formação do gerente não transmitida ao grupo. Não foi percebida utilidade para os processos de desenvolvimento
[2]	4	1	Colômbia	VSE	Planilhas gratuitas de RUP	Processos iniciais para o projeto -> Discussão do processo incrementalmente e ajustes ao ambiente de investigação de projetos -> Aplicação aos projetos de trabalho, reengenharia da documentação de produtos anteriores	Desenvolvimento de uma autoridade sobre a execução do processo, pois normalmente ocorria apenas a delegação de tarefas entre os participantes da equipe de processos	Implementação da norma em curto espaço de tempo e com baixa utilização de recursos humanos	Falta de métodos específicos na norma para a verificação das exigências do projeto
[3]	4	1	Peru	VSE	Foi utilizado no projeto uma ferramenta de rastreamento e a ferramenta <i>open source</i> Bugzilla para gerenciar os defeitos	Não informado	Diminuição do esforço necessário com alterações ao utilizar os processos fornecidos pela norma	Acesso a maiores projetos de desenvolvimento de software e o aumento da sua base de clientes. Utilizando os processos fornecidos pela norma a VSE desperdiçou apenas	Alterações adicionais de horas gastas em retrabalho para diferentes tarefas de projeto

								18% do esforço total do projeto em alterações	
[4]	2	1	Não informado	VSE	Ferramenta <i>open source</i> Bugzilla	Plano de projeto -> Execução do plano de projeto -> Avaliação e controle do projeto -> Encerramento do projeto	Vantagem percebida na matriz de rastreabilidade: identifica rapidamente o impacto nos componentes do software quando ocorrem modificações, adições e eliminações dos requisitos do software durante o projeto. As ferramentas desenvolvidas para apoiar os processos de gerenciamento de projeto se revelaram muito úteis e ajudaram os gerentes de projeto a integrar rapidamente o conhecimento necessário para executar os processos	O programa de melhoria foi bem sucedido e os gestores das demais divisões da empresa demonstraram interesse em aprender esta abordagem a fim de implementar dentro de suas respectivas divisões	Não informado
[5]	<25	74	Não informado	VSE	Não informado	Não informado	As VSEs devem primeiro identificar um objetivo para a adesão a norma. Posteriormente, podem escolher uma abordagem tradicional ou inovadora, dependendo de fatores tais como as suas necessidades e	A maioria das VSEs já dispõe de processos que satisfazem alguns requisitos básicos da norma e não enfrentaram dificuldade em cumprir as regras integralmente	As áreas que levantam mais problemas são implementação de software, verificação e validação, casos de teste, procedimento de teste, componentes de software e

							tendências atuais da indústria		arquitetura de software e design
[6]	9	1	Irlanda	VSE	DP e implementação de guias	Não informado	Modelos claros e exemplos de documentação	A experiência da adoção da norma ISO/IEC 29110 foi considerada positiva pela empresa	Quantidade significativa de tempo e recursos consumidos durante a criação dos processos internos para o gerenciamento de projeto, foi considerado muito demorado e difícil criar todos os processos
[7]	<10	7	Finlândia	VSE	Não informado	Não informado	Dividindo o modelo do processo em três fases principais, com suporte adicionado para iteração em execução, o modelo atende aos problemas identificados da indústria dos jogos	As maiorias das organizações consideraram a norma relativamente útil	A ISO/IEC 29110 deve oferecer uma abordagem mais flexível e interativa para o desenvolvimento
[8]	Não informado	7	Irlanda	VSE	DP, guias	Utilizado pacote de implantação e outros materiais de apoio -> Implantação do processo e do relatório sobre as atividades, sucessos e problemas -> Avaliação dos relatórios e desenvolvimento de comentários úteis para as empresas -> Alterações no processo para	Não se deve subestimar as melhorias e a consciência do que está sendo construído	Muitas VSEs buscaram inspiração na norma e obtiveram muitas melhorias	As empresas mostraram que certos processos aparentemente simples podem ser bem complicados em um ambiente de desenvolvimento

						assegurar maior sucesso com o próximo módulo			
[9]	13	1	França	VSE	DP	Implementação do DP “ <i>Software Requirements Analysis</i> ” -> Suporte para a definição e a criação de uma arquitetura robusta	Importância da rastreabilidade e de análises sistemáticas, necessidade de investir em sua própria arquitetura de três camadas	Como prova da satisfação com as mudanças a VSE pediu que processos similares utilizem a gestão de documentos e o gerenciamento de configuração de software	Necessidade do desenvolvimento de um processo para infraestrutura e suporte para a norma
[10]	Não informado	4	Espanha	VSE	<i>TeamLab</i> : ferramenta de trabalho colaborativo, guia PMBOK, ISO/IEC 12207	Não informado	Estabelecimento de uma forma de monitoramento de desempenho a partir de um conjunto de indicadores, desenvolvimento de um plano de comunicação e definição de um único método para o gerenciamento de projetos	Ocorreu o aumento e/ou geração de novos conhecimentos sobre os projetos realizados dentro da organização e o conhecimento gerado por projetos utilizados no desenvolvimento de novas propostas passou a ser transferido para a empresa	Algumas ações identificadas no início do projeto precisaram de mudanças em alguns aspectos que não retornaram os resultados esperados quando aplicados nos projetos do dia a dia. A norma ISO/IEC 29110-5-1-2 não inclui informação necessária para a identificação das partes interessadas e a definição do plano de comunicação
[11]	400	1	Estados Unidos	MNC	Livros de gestão de projetos, guias de processo	Compreensão da cadeia de valor da empresa -> Análise dos valores -> Determinar os impactos das normas -> Avaliação	Desenvolvimento de planos de projeto e estimativas de tempo de custo	As ferramentas desenvolvidas para apoiar os processos de gerenciamento de projeto se revelaram	Nível baixo de execução das atividades da norma em projetos de médio porte no início do

						e consolidação de resultados		muito úteis e ajudaram os gerentes de projeto a integrar rapidamente o conhecimento necessário para executar os processos	programa de melhoria, percebeu-se que as tarefas do gerente de projeto não foram realizadas de forma sistemática, tarefas variaram entre gerentes de projeto não havendo um guia definido para algumas tarefas
[12]	Não informado	8	Japão	VSE	ISO/IEC 15504-2	Definir projeto -> Equipe de avaliação -> Planejamento -> Reunião de antecedência -> Coleção de dados -> Classificação -> Feedback -> Coleção de questionários -> Gerar relatório	Desenvolvimento de um plano de comunicação e compartilhamento de informações entre projetos	A norma consiste de processos mínimos básicos e comuns para a maioria dos projetos de pequenos a grandes portes e em vários domínios, sendo útil também para identificar problemas e riscos de baixo esforço	Conceito de <i>baseline</i> não é corretamente compreendida, bem como a importância da rastreabilidade
[13]	2 a 4	16	Irlanda, Canadá, Peru, Haiti	VSE	Guias, DP, metodologia ISO para avaliar a comunicar os benefícios econômicos da norma	Aquisição -> Processo de gerenciamento de projetos -> Gestão organizacional -> Definição do sistema e realização do processo	É importante que as VSEs possam explicar o nível de interesse e conhecimento sobre as normas de ciclo de vida de software e a ISO/IEC 29110 em particular	Foi possível planejar adequadamente, executar o projeto e desenvolver um produto de software usando as práticas de software bem como a não interferência com a criatividade durante o desenvolvimento	Percepção de que os processos geralmente descritos em padrões de software não são fáceis de adaptar e implementar efetivamente
[14]	2	1	Canadá	VSE	DP, guias de processo, documento SoW,	Identificação dos papéis e documentação das responsabilidades dos membros do time ->	Necessidade de conseguir identificar corretamente o perfil mais adequado da	A equipe se beneficiou das ferramentas desenvolvidas para	Não informado

					<p>ferramenta <i>open source</i> GanttProject, Apache Subversion SVN, ferramenta Bugzilla</p>	<p>Priorização das características listadas e conversão em um conjunto de requisitos atribuídos a um número de identificação -> Processo para estimar o esforço necessário para executar as tarefas listadas na norma -> Documentação dos riscos, probabilidade de ocorrência e impactos potenciais e um plano de mitigação -> Documentação do gerenciamento das versões dos artefatos -> Revisão das tarefas e dos riscos -> Verificação e validação dos requisitos especificados -> Correção das anomalias detectadas -> Desenvolvimento da matriz de rastreabilidade -> Verificação e validação da arquitetura e design -> Criação do plano de teste</p>	<p>norma para a sua organização. Utilização de ferramentas <i>open source</i> facilitam a implantação da norma. Utilizar a versão mais familiar para a organização pois a linguagem pode dificultar a compreensão. Uso de DP para ajudar na implementação</p>	<p>apoiar a norma. Pôde planejar adequadamente, executar projetos e desenvolver produtos ou conduta de projetos utilizando as práticas da engenharia de software sem interferir com a criatividade dos desenvolvedores</p>	
[15]	4	1	Peru	VSE	<p>DP, métodos ágeis para a implementação do projeto de software</p>	<p>Tradução e otimização dos DPs da norma -> Criação de <i>templates</i> para cada produto de trabalho -> Criação de <i>checklists</i> -> Seleção das</p>	<p>A implementação dos processos da norma de gerenciamento e desenvolvimento de software impactaram diretamente na</p>	<p>O projeto obteve sucesso com a entrega do produto de software e de outros artefatos definidos no contrato do projeto. A</p>	<p>Houve uma curva de aprendizagem que resultou em horas adicionais em retrabalho para</p>

						ferramentas necessárias - > Desenvolvimento de uma matriz de rastreabilidade -> Registro da declaração de trabalho na ferramenta de suporte -> Definição do plano de projeto -> Criação do ambiente de desenvolvimento -> Criação de casos de testes unitários	porcentagem de retrabalho. Muitas tarefas de gerenciamento e desenvolvimento foram otimizadas e contribuíram para melhorar os processos de desenvolvimento ágil	VSE pode rapidamente chegar a um alto nível de qualidade em seus projetos de desenvolvimento de software, semelhante às organizações com um elevado nível de maturidade	diferentes tarefas do projeto
[16]	5	1	Tailândia	VSE	Três técnicas utilizadas: análise As-Is, análise To-Be e análise Gap	Estudo da viabilidade -> gestão de risco -> execução	Uma atividade valiosa descoberta foi a simulação da avaliação com um profissional da ISO. Duas atividades vitais: análise e avaliação do risco. Os processos de gerenciamento e desenvolvimento devem ser estritamente acompanhados. O acompanhamento e avaliação de produtos de trabalho são sugeridos como uma técnica para controlar a completude e correção de acordo com as atividades da norma. É recomendado considerar o gerenciamento da	A unidade passou a ter um desenvolvimento de software claro e bem definido, com uma abordagem passo a passo causando uma melhor reputação na organização	Padrão relativamente novo e portanto seu estudo é limitado

							entidade de conhecimento		
--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--

Legenda

Coluna Tamanho da organização:

- VSE: Very Small Entity;
- MNC: Multinational Corporation.

Coluna Material de apoio:

- RUP: Rational Unified Process;
- DP: Deployment Package;
- SoW: Statement of Work.