

GLADISTONE MOREIRA AFONSO

**MÉTODO DE AUTO DIAGNÓSTICO PARA
IMPLANTAÇÃO DA ISO/IEC 29110**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Sistemas de Engenharia, Setor de Engenharia, Universidade Católica de Petrópolis.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Roberto Mury

PETRÓPOLIS

2015

GLADISTONE MOREIRA AFONSO

**MÉTODO DE AUTO DIAGNÓSTICO PARA
IMPLANTAÇÃO DA ISO/IEC 29110**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Programa de Pós-Graduação em Gestão de Sistemas de Engenharia, Setor de Engenharia, Universidade Católica de Petrópolis.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Roberto Mury

PETRÓPOLIS

2015

GLADISTONE MOREIRA AFONSO

**MÉTODO DE AUTO DIAGNÓSTICO PARA
IMPLANTAÇÃO DA ISO/IEC 29110**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Programa de Pós-Graduação em Gestão de Sistemas de Engenharia, Setor de Engenharia, Universidade Católica de Petrópolis.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Roberto Mury

PETRÓPOLIS

2015

Agradeço primeiramente a Deus pela vida e por colocar as pessoas certas nas horas em que mais precisava para alcançar o sonho do Mestrado, à minha família, em especial à minha esposa Mônica e meus filhos Daniel e Júlia, ao meu orientador Prof. Dr. Antônio Roberto Mury, aos professores que se tornaram mestres e amigos, aos alunos e companheiros de caminhada que em muitas horas me auxiliaram e aos amigos de longa data que vieram a ser meus professores e incentivadores no início desta caminhada: Prof. Dr. Antônio Tadeu Azevedo Gomes e Prof. Dr. Fábio Lopes Licht.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Definição do Problema	3
1.2 Delimitação do Trabalho	4
1.3 Organização do Trabalho	4
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 Método científico	5
2.2 Engenharia de <i>software</i>	5
2.3 ISO/IEC 29110	6
2.3.1 Representatividade e dificuldades das VSEs	6
2.3.2 História da ISO/IEC 29110	9
2.3.3 Benefícios da ISO/IEC 29110	12
2.3.4 Divisão da ISO/IEC 29110	13
2.3.5 Gerência de Projetos	14
2.3.6 Desenvolvimento de <i>Software</i>	15
3 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA	18
3.1 Definição do Problema	18
3.2 Justificativa do Trabalho	19
3.3 Metodologia e Desenvolvimento	20
3.3.1 Planejamento e redação do questionário	23

3.3.1.1	Classificação dos valores empresariais	23
3.3.1.2	Criação das perguntas	24
3.3.1.3	Peso e <i>score</i> da pergunta	27
3.3.2	Realização de campo	29
3.3.2.1	Revisão e pontuação dos valores empresariais	29
3.3.2.2	Resposta às perguntas	30
3.3.3	Obtenção dos dados, análise e discussão dos resultados	30
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	33
4.1	Itens priorizados de Gerência de Projetos	34
4.1.1	PM.1.11	34
4.1.2	PM.1.3	35
4.1.3	PM 2.2	36
4.1.4	PM 2.3	37
4.1.5	PM 2.4	38
4.2	Itens priorizados de Desenvolvimento de <i>Software</i>	40
4.2.1	SI.6.6	40
4.2.2	SI.3.4	41
4.2.3	SI.6.3	42
4.2.4	SI.3.3	43
4.2.5	SI.5.3	45
4.3	Resumo	46
5	CONCLUSÕES	47
5.1	Trabalhos Futuros	48
A	DIAGNÓSTICO DA EMPRESA	50
A.0.1	Análise Organizacional e de Processos	50
A.0.1.1	Suporte Técnico	50
A.0.1.2	Desenvolvimento	51
A.0.1.3	Financeiro	51

	iv
A.0.1.4 Marketing	52
A.0.2 Análise SWOT	52
BIBLIOGRAFIA	54

LISTA DE FIGURAS

2.1	Camadas da engenharia de <i>software</i> (Pressman, 2006, p.17)	6
2.2	Série ISO/IEC 29110 (ISO, 2011, pág. 7)	13
2.3	Processos básicos (ISO, 2011, pág. 12)	14
2.4	Diagrama do processo de Gerência de Projetos (ISO, 2011, pág. 12)	16
2.5	Diagrama do processo de Desenvolvimento de <i>Software</i> (ISO, 2011, pág. 30)	17
3.1	Fases do método científico	
	Fonte: (Prado et al., 2013, p. 10)	20
3.2	Abordagem estatística na pesquisa quantitativa	
	Fonte: Manzato e Santos (2012)	21
3.3	Roteiro para elaboração e aplicação de uma pesquisa	
	(adaptado de Manzato e Santos (2012)	22
3.4	Classificação dos valores empresariais	24
3.5	Pesos dos valores de negócios das perguntas	28
3.6	<i>Scores</i> dos valores de negócios das perguntas	29
3.7	Resultados do questionário (Gerência de Projetos)	31
3.8	Resultados do questionário (Desenvolvimento de <i>Software</i>)	31
3.9	Texto da pergunta classificada em primeiro lugar para Gerência de Projetos	31
3.10	Nomenclatura original do processo dentro do guia da ISO/IEC 29110 . . .	32
A.1	Atendimentos por tipo em novembro/2014	50

LISTA DE TABELAS

4.1	Impacto dos processos nos valores empresariais	46
A.1	Problemas diagnosticados no departamento de suporte	51
A.2	Problemas diagnosticados no departamento de desenvolvimento	51
A.3	Análise SWOT dos processos	52

RESUMO

O desenvolvimento de *software* tem se tornado umas atividades mais importantes no cenário tecnológico mundial, pois aplicativos e sistemas permeiam todas as atividades econômicas, alcançando, ou no mínimo afetando, todas as esferas sociais. As pequenas e médias empresas de desenvolvimento de *software* possuem grande papel neste cenário e representarem grande parte desta indústria. Entretanto, seus processos não são bem formalizados, o que traz consequências negativas como atrasos nas entregas, estouro de orçamento e conflitos com o cliente. A adoção de boas práticas em gerência de projetos e desenvolvimento de *software* através da implantação de normas técnicas como a ISO/IEC 29110, criada especificamente para pequenos e médios desenvolvedores de *software*, é o caminho ideal para a profissionalização da indústria. Por sua vez, o processo de adoção desta ou de qualquer outra norma técnica possui um custo muito alto, em termos de tempo e recursos financeiros e humanos, dificultando sua implantação. Esta dissertação tem como objetivo criar um processo de auto diagnóstico que permita a avaliação do grau de maturidade de uma empresa e permita selecionar quais serão os primeiros passos na implantação da ISO/IEC 29110 considerando os valores individuais de cada empresa para que os resultados observáveis a curto prazo estejam alinhados com esses valores e se tornem mais atrativos, incentivando equipe e diretores e impedindo uma desistência prematura da implantação das melhorias.

Palavras chave: ISO/IEC 29110, normas técnicas, desenvolvimento de *software*.

ABSTRACT

Software development has become one of the most important activities in today's world technology scenario, because applications and information systems permeate all economic activities, reaching, or at least affecting, all social spheres. Small and medium software development enterprises have a big roll in this scenario and represent a big slice of the industry. However, their processes are not formalized, causing negative consequences as late deliveries, budget blow-out and conflicts with customers. The adoption of good practices in project management and software development through introduction of technical standards such as ISO/IEC 29110, created specifically for small and medium software developers, is the ideal path for the professionalization of the industry. In turn, the process of adopting this or any other standard comes with a high cost, in terms of time and financial and human resources, making its execution very difficult. This work aims to create a process of self diagnostic that allows the assessment of the maturity level of a company and the selection of the first steps in the adoption of ISO/IEC 29110, considering individual company values in order to generate results in the short run that could be perceived as aligned with those values, becoming more attractive, stimulating the team and directors, preventing an early drop out of the implementation project.

Keywords: ISO 29110, technical standards, software development.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Esta dissertação decidiu recorrer à problemas reais que ocorrem com grande frequência em empresas de pequeno e médio porte no segmento de desenvolvimento de *software*. A fim de ratificar os resultados, foi selecionada uma empresa real onde a pesquisa foi realizada.

A engenharia de *software* é um conjunto de processos com o intuito de gerar um produto final (aplicativo ou *software*) que atenda a determinada necessidade de negócio ou resolva determinado problema do mundo real. Sua importância cresce a cada dia, visto que computadores e aplicativos não são mais privilégios únicos de organizações ou de pessoas que se encaixem em classes sociais mais altas. Atualmente, aplicativos populam cada vez mais dispositivos móveis, que por sua vez estão cada vez mais presentes nas vidas das pessoas. Ademais, aplicativos podem ser invisíveis, presentes em dispositivos que controlam eletrodomésticos, automóveis entre outras máquinas e equipamentos. É possível afirmar que a engenharia de *software* permeia, de alguma forma, todas as atividades do mundo em que vivemos.

Gerenciar projetos de desenvolvimento de *software* pode se tornar uma tarefa árdua e com diversas armadilhas caso não se forneça a devida atenção aos seus pontos críticos. Como cita Pressman (2006), a construção de *software* dentro de prazos estabelecidos e com qualidade ainda é um problema que atinge grande parte das empresas desenvolvedoras. Este problema tem como principal origem a falta de processos formais em alguns dos pontos críticos do desenvolvimento de *software*, tais como: levantamento de requisitos, gerenciamento das mudanças e gerenciamento das entregas (Martins, 2010).

A falta de processos formais e bem definidos se mostrou mais impactante em uma das áreas-chave do negócio de uma empresa de desenvolvimento de *software*: a comunicação com o cliente. Por muitas vezes os clientes não são posicionados sobre o andamento de solicitações, prazos e custos. Também não há rastreabilidade entre contatos realizados,

pendências geradas e tarefas agendadas. Para que se possa manter uma empresa competitiva é necessário atacar este problema e realizar diversas melhorias nos seus processos operacionais.

Um projeto de melhoria dos processos que tivesse como foco a comunicação com o cliente iria impactar não somente o setor de desenvolvimento de *software*, mas todos os demais setores, disseminando a valorização do cliente com um dos principais valores da empresa. Para tanto, seria necessário padronizar os processos dentro da organização.

A escolha de padronizar os processos poderia não ser a única solução para os problemas encontrados, mas com certeza seria o primeiro e talvez mais portante passo para se alcançar a melhoria desejada. Conforme afirma Liker (2004), é impossível melhorar qualquer processo até que ele tenha sido padronizado.

A melhor forma de padronizar processos dentro de uma organização é a adoção de boas práticas já consagradas no mercado. Face ao exposto anteriormente este trabalho trata da padronização do processo de auto diagnóstico para pequenas e médias empresas de desenvolvimento de *software* com o uso de um conjunto de normas técnicas, que são um conjunto de documentos que estabelecem requisitos de qualidade, requisitos de desempenho, requisitos de segurança, processos, procedimentos, formas, dimensões, classificações ou terminologias e glossários (SEBRAE, 2013).

A norma escolhida, chamada de ISO/IEC 29110, se mostrou mais próxima da realidade de uma pequena empresa de *software*. Esta norma, que será melhor detalhada no Capítulo 2.3, foi desenvolvida especificamente para pequenas empresas ou pequenas equipes de desenvolvimento de *software*, chamadas em inglês de *Very Small Entities* (VSE).

A empresa alvo desta dissertação, onde a pesquisa foi desenvolvida e aplicada e que será melhor detalhada no Capítulo 3.1, apresentou os problemas citados anteriormente. A empresa passou por um diagnóstico empresarial, melhor detalhado no Capítulo A.0.1, que gerou uma matriz SWOT¹ que apontou que ela está em franca ascensão em termos de quantidade de novos clientes, mas os processos internos, inclusive os de desenvolvimento de *software*, não estão bem formalizados para suportar este crescimento.

¹Avaliação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, dos termos em inglês *strengths, weaknesses, opportunities e threats* (Kotler e Keller, 2012)

Este problema foi endereçado anteriormente através da norma ISO/IEC 29110, visto que seus processos se adequam às necessidades da empresa foco. Algumas tentativas de implantação desta norma foram realizadas utilizando o auxílio de consultores especializados mas, infelizmente, todas as tentativas foram infrutíferas e causaram grande frustração em todos os membros da equipe envolvidos no processo. O maior complicador que impedia a execução das melhorias era por onde começar o trabalho necessário para colocar a empresa no rumo correto, visto que o volume e complexidade das atividades que compunham o projeto de melhoria era muito grande, principalmente para uma empresa pequena e com recursos limitados.

1.1 Definição do Problema

O quadro anteriormente apresentado levou à paralisação e posterior abandono da implantação da ISO/IEC 29110 foram a grande quantidade de processos novos que deveriam ser criados ou processos antigos que deveriam ser revisados. O esforço necessário para levar a empresa da situação atual para a situação desejada era muito grande. Os custos financeiros, operacionais e de recursos, principalmente para se iniciar o projeto de melhorias, contrastava com os riscos eminentes de qualquer projeto dessa magnitude: fracasso e perda dos investimentos.

Seria necessário diminuir as probabilidades destes riscos ocorrerem para que o projeto de melhoria se tornasse mais atrativo para a empresa, apesar da ciência da alta diretoria e dos demais membros da equipe da importância estratégica de um conjunto de processos bem definidos e alinhados com os valores da empresa.

Nenhum método preexistente e nem mesmo os consultores especializados na implantação da ISO/IEC 29110 conseguiram suplantar essa dificuldade encontrada pela empresa. Para suprir esta lacuna, esta dissertação objetiva a criação de um método que contemple ferramentas capazes de auxiliar uma empresa na implantação da ISO/IEC 29110, permitindo que esta possa selecionar a melhor forma de iniciar o projeto e, com isso, aumentar a motivação da equipe e diminuir os riscos de paralisação e abandono do projeto.

Os resultados aqui alcançados deverão ser amplos o suficiente para auxiliar outras

empresas com os mesmos problemas e até mesmo consultores e especialistas na norma ISO/IEC 29110, que poderão utilizar as ferramentas desenvolvidas nos seus diagnósticos.

1.2 Delimitação do Trabalho

Para possibilitar uma implantação gradativa e que traga resultados mais relevantes em suas primeiras etapas, a proposta desta dissertação é criar um método de auto diagnóstico que leve em consideração os valores individuais de cada empresa e que permita classificar as etapas iniciais de implantação da ISO/IEC 29110 de acordo com esses valores. Um dos principais benefícios esperados deste método é que a equipe se mantenha motivada ao perceber as vantagens da utilização da ISO/IEC 29110 nos estágios iniciais, impedindo o abandono prematuro da implantação das melhorias e o consequente abandono do projeto.

Este trabalho, porém, não contempla a análise do projeto de implantação das melhorias. Somente serão analisados qualitativamente os resultados do método de auto diagnóstico.

Portanto, este trabalho de dissertação tem como objetivo **criar um método de auto diagnóstico para implantação da ISO/IEC 29110 que priorize processos com maior aderência aos valores individuais de cada empresa e que tragam benefícios relevantes observáveis nas etapas iniciais da implantação.**

1.3 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado da seguinte forma: No Capítulo 1 é apresentada uma breve introdução; no Capítulo 2 são apresentadas as revisões bibliográficas, as tecnologias envolvidas, os trabalhos relacionados e os conceitos básicos necessários ao entendimento dos capítulos seguintes; no Capítulo 3 é apresentada a descrição da proposta e a metodologia utilizada para a obtenção dos resultados; no Capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos; no Capítulo 5 são analisados os resultados obtidos e no Capítulo 6 são apresentadas as conclusões e os trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta ao leitor as principais tecnologias envolvidas no trabalho, os conceitos e definições dos termos utilizados na dissertação.

2.1 Método científico

O livro de Prado et al. (2013) traz de forma bem simples e acessível como o método científico pode ser aplicado à pesquisas e trabalhos como esta dissertação. O conceito da divisão em fases distintas (problema, teoria, prática e divulgação) tornou mais clara a forma de organização deste trabalho.

Pelo motivo deste trabalho ter sido aplicado somente na empresa alvo, não houve uma quantidade suficiente de dados para se realizar uma validação estatística de hipótese e a contribuição desta obra para a dissertação se limitou, neste primeiro momento, à organização do processo científico.

A partir do momento em que mais empresas venham a aplicar este modelo em uma escala maior, será possível validar de forma mais precisa seus resultados.

2.2 Engenharia de *software*

De acordo com Pressman (2006), a engenharia de *software* é uma tecnologia em camadas e qualquer abordagem de engenharia deve se apoiar em um compromisso organizacional com a **qualidade** e com um processo contínuo de aperfeiçoamento, como ilustrado na Figura 2.1. Algumas ferramentas da administração e filosofias, tais como Gestão da Qualidade Total¹, Seis Sigma² e Manufatura Enxuta³, podem instituir a cultura de qualidade

¹ *Total Quality Management* (TQM) consiste numa estratégia de administração orientada a criar consciência da qualidade em todos os processos organizacionais.

² *Six Sigma* é um conjunto de práticas originalmente desenvolvidas pela Motorola para melhorar sistematicamente os processos ao eliminar defeitos.

necessária para esta indústria.



Figura 2.1: Camadas da engenharia de *software* (Pressman, 2006, p.17)

As próxima camada, **processo**, define regras e padrões que permitem o controle e gerência dos projetos de desenvolvimento, além de estabelecer o contexto no qual as próximas camadas irão atuar. Os **métodos** oferecem técnicas de construção dos *softwares* (como fazer) e as **ferramentas** fornecem apoio para as primeiras camadas e podem ser automatizadas ou semi-automatizadas, integradas ou não, gratuitas ou pagas, etc.

Alguns problemas antigos da engenharia de *software*, que teve seu início na década de 50, ainda convivem com as empresas desenvolvedoras nos dias atuais: precariedade nas previsões e planejamentos, baixa qualidade de processos e produtos, requisitos mal definidos e o alto custo para manutenção. Tais problemas podem ser atribuídos à gestão ineficiente ou inadequada dos projetos e consomem recursos importantes (humanos e financeiros, principalmente) por conta do retrabalho.

2.3 ISO/IEC 29110

2.3.1 Representatividade e dificuldades das VSEs

A indústria de *software* representa 8% do PIB e 6% dos postos de trabalho na Europa e pequenas e médias empresas de desenvolvimento respondem por 90% dos negócios formais que geram entre 40% e 50% do total de empregos Calvo-Manzano et al. (2008). Empresas com 10 ou menos funcionários representam 85% do total na Europa e 50% em Montreal, Canadá, considerando somente empresas de TI e 93% na Europa e 50% nos Estados

³*Lean Manufacturing* ou Sistema Toyota de Produção é uma filosofia de gestão focada na redução de desperdícios.

Unidos, considerando qualquer tipo de empresa Laporte et al. (2008).

O Brasil, que em 2011 passou a ocupar a 10ª posição no *ranking* mundial de *software* e serviços com um faturamento de cerca de US\$ 21 bilhões de dólares, possui 97,3% das quase 70 mil empresas do setor classificadas como Micro e Pequeno Empresas (MPE) com até 19 pessoas ABNT e SEBRAE (2012).

Apesar de representativas, estudos apontam que estas pequenas e médias empresas de *software* não são atendidas por normas e padrões que se encaixem em suas realidades. Padrões internacionais, como ISO e IEEE, apresentam diversas barreiras econômicas e operacionais que tornam virtualmente impossível a sua implementação por uma VSE.

De acordo com Fayad et al. (2000), existem quatro questões que não são tratadas de forma adequada pela literatura na área de engenharia de *software*:

- **Tamanho da empresa:** indústria, governo, associações e outras instituições podem definir números diferentes para designar que uma empresa é pequena, podendo variar de 10 a 500 funcionários ou mais. Além disso, empresas que não possuem foco somente no desenvolvimento de *software* podem possuir um contingente muito grande de funcionários, porém somente um pequeno percentual deste total dedicado às atividades de *software*.
- **Modo de desenvolvimento:** o modelo de contrato sugerido pela literatura, onde o cliente do *software* é identificado, mesmo que seja um departamento dentro de uma empresa, nem sempre funciona para pequenas empresas. Estas, geralmente, não se utilizam de contratos formais, não conseguem identificar ou isolar bem o cliente ou simplesmente os profissionais de TI não “perdem tempo” com isso porque precisam manter o foco nas especificações do produto.
- **Velocidade de desenvolvimento:** competitividade acirrada e demanda de entregas rápidas pelo mercado frutificaram em novas estratégias rápidas de desenvolvimento.
- **Tamanho de desenvolvimento:** hoje o número de linhas de código dos *softwares* considerados pequenos supera o número de linhas dos *softwares* considerados

grandes no passado. Isso incorre no fato que pequenas empresas começam a necessitar de metodologias de *software* desenvolvidas para projetos de larga escala que, infelizmente, não se adaptam bem aos projetos de pequena escala.

Como tentativa de contornar as principais barreiras e tratar de melhor forma as questões citadas acima, algumas propostas de melhoria dos processos de desenvolvimento de *software* foram adotados ao redor do mundo, sendo os principais:

- **SPIRE⁴** e **TOPS⁵** promovidos pela União Europeia através do *European Software and System Initiative* (ESSI);
- **MoProSoft** adotado pelo México para a indústria de *software*, baseado na ISO 12207, CMM e ISO 9001;
- **EvalProSoft** também adotado pelo México, baseado na ISO 15504;
- **MPS-BR** no Brasil tem como método de avaliação o MA-MPS, baseado na ISO 15504;
- **COMPETISOFT** estabelecido na Iberoamérica, que tem seu modelo de referência baseado na ISO 12207, CMM, ISO 9001, MANTEMA e métrica V3, seu método de avaliação sugerido baseado na ISO 15504 e seu modelo de gestão de melhora influenciado pelo IDEAL e SCRUM;
- **IPRC** é o Consórcio Internacional de Investigação de Processos criado pelo SEI com o objetivo de melhorar processos para os chamados *Small Settings* (IPSS), referentes aos projetos com menos de 20 pessoas, organizações com menos de 50 pessoas e/ou empresas com menos de 100 pessoas;
- **I.T.Mark** foi desenvolvido e aplicado na Europa, Ásia e Iberoamérica pelo ESI e se baseia no CMMI e ISO 17799:2005.

⁴<http://www.cse.dcu.ie/spire/>

⁵<http://cordis.europa.eu/esprit/src/27977.htm>

2.3.2 História da ISO/IEC 29110

Em 2004, durante a reunião plenária do SC7⁶ na Austrália, delegados de cinco nações chegaram a um consenso a respeito da necessidade da criação de padrões internacionais que atendessem ao tamanho e particularidades das VSEs. Os padrões deveriam incluir perfis e guias e o grupo chegou a um acordo sobre os seguintes objetivos gerais:

- Fazer com que os padrões atuais de engenharia de *software* fossem mais acessíveis às VSEs;
- Fornecer documentações que requeiram o mínimo de esforço em adaptações;
- Fornecer documentações harmonizadas integrando padrões já disponíveis como padrões de processos, produtos de trabalho e entregáveis, ferramentas de avaliações, qualidade e modelagem;
- Levar em consideração, se desejável, as noções de níveis de capacidade e maturidade apresentados na ISO/IEC 15504 e no CMMI.

Em 2005, na reunião plenária do SC7 na Finlândia, a Tailândia propôs a criação de um grupo de trabalhos para atingir estes objetivos, que foi aprovada por doze países e estabeleceu o *Working Group 24* (WG24) com os seguintes países membros: Bélgica, Canadá, República Tcheca, Irlanda, Itália, Japão, Coreia, Luxemburgo, África do Sul, Tailândia, Reino Unido e os Estados Unidos.

Uma pesquisa foi conduzida pelo WG24 para refinar os requisitos das VSEs e estas foram questionadas sobre a sua utilização dos padrões ISO/SC7 e também sobre problemas e possíveis soluções que poderiam ajudar na aplicação de padrões e torná-las mais competitivas. O Brasil foi o país com o segundo maior número de respostas, totalizando 68, perdendo somente para a Colômbia, com 88. O objetivo desta pesquisa foi validar algumas hipóteses, incluindo:

- O contexto das VSEs requer perfis de ciclo de vida leves e muito bem focados;

⁶ISO/IEC JTC 1/SC 7 *Software and systems engineering* - http://www.iso.org/iso/iso_technical_committee?commid=45086

- Contextos de negócio particulares requerem perfis particulares;
- Existem diferenças significantes em termos de recursos e infraestrutura disponíveis entre uma VSE que emprega de 1 a 10 pessoas e um departamento de TI do mesmo tamanho em uma empresa grande;
- As VSEs são limitadas em tempo e recursos, o que leva a uma falta de entendimento sobre como os uso dos padrões podem beneficiá-las;
- Os benefícios para VSEs podem incluir reconhecimento através de avaliações ou auditorias realizadas por um órgão acreditado.

A pesquisa incluiu propositalmente questionamentos sobre o porquê da pouca adoção de padrões e descobriu-se que eram três os principais motivos:

- Falta de recursos - 28%;
- Não eram necessários - 24%;
- A natureza em si dos padrões - 15% (consideravam os padrões difíceis e burocráticos e não forneciam acompanhamento adequado para uso em pequenos ambientes empresariais).

Apesar disso, uma maioria de três quartos achavam importante serem avaliadas ou certificadas em um padrão, sendo a certificação ISO mencionada por 40% dos entrevistados. A procura por reconhecimento oficial de mercado foi citada por 28% das empresas e, destas, somente 4% estavam interessadas em uma certificação nacional. Os principais benefícios que uma certificação poderia trazer incluíam:

- Aumento na competitividade;
- Maior satisfação e confiança dos clientes;
- Maior qualidade de produto de *software*;
- Aumento no patrocínio para melhoria de processos;

- Redução nos riscos de desenvolvimento;
- Facilitação de marketing;
- Maior potencial para exportação.

A pesquisa também apontou que as VSEs requerem assistência, guias com exemplos e padrões leves e fáceis de entendimento, com modelos (*templates*) completos. Houve a indicação de que é possível implementar padrões com um mínimo de custo, tempo e recursos.

A abordagem do WG24 foi utilizar o conceito de perfis da ISO, ou *International Standardized Profile* (ISP), para desenvolver os novos padrões para VSEs. Os perfis são formados por um conjunto de padrões e/ou ISPs, básicos ou modificados, necessários para se atingir uma função particular. As modificações podem se dar na forma da escolha de classes, subconjuntos conformes, opções e parâmetros dos perfis e ISPs básicos.

Inicialmente o WG24 procurou por padrões existentes para customizar de acordo com as necessidades das VSEs, sendo o padrão mexicano para desenvolvimento de *software* (Moprosoft) o primeiro selecionado. Este padrão tem a ISO/IEC 12207 como base e pega emprestado práticas principalmente da ISO9001, CMMI e PMBOK. Posteriormente identificou-se que este padrão atendia empresas maiores que as VSEs alvo e algumas modificações foram feitas para adequá-lo ao número de funcionários, em duas fases distintas: 1) menos de 10 funcionários e 2) 10 a 25 funcionários.

Os primeiros perfis continham basicamente tarefas vindas da gerência de projetos e processos de desenvolvimento de *software*, atividades consideradas como chave para uma VSE. Posteriormente foram definidos guias explicando em mais detalhes os processos definidos no perfil, publicados em relatórios técnicos que deveriam ser disponibilizados gratuitamente para as VSEs. Os guias contém uma série de pacotes de implantação (*deployment packages*) contendo um conjunto de artefatos desenvolvidos para facilitar e acelerar a implementação de uma série de práticas. Cada pacote de implantação inclui, tipicamente, a descrição do processo (tarefas, entradas, saídas e papéis), guia, modelo, checklist, exemplo, material de apresentação, mapeamento para padrões e modelos, e uma

lista de ferramentas para auxiliar VSEs a implementar o processo.

2.3.3 Benefícios da ISO/IEC 29110

A utilização da ISO/IEC 29110 pode beneficiar empreendimentos cujo tamanho levaria ao descarte imediato de padrões e metodologias, por serem considerados burocráticos, caros e impraticáveis para pequenas empresas. O artigo de Hébert et al. (2014) mostra que é possível aplicar o padrão e obter resultados excelentes para um empreendimento composto de somente duas pessoas.

Ao aplicar os conceitos e ferramentas disponibilizadas pela ISO/IEC 29110, uma empresa poderá ter controle sobre:

- **Escopo:** saber o que está sendo feito e por quê, além de determinar se o *software* faz o que deveria fazer tecnicamente e atende aos requisitos do cliente;
- **Prazo e orçamento:** variações são controladas e a empresa é capaz de determinar quando o projeto acaba e se inicia a fase de manutenção;
- **Integração:** todos da equipe tem o mesmo entendimento sobre o projeto e a empresa consegue integrar o que duas ou mais pessoas estão produzindo;
- **Mudanças:** todos estão cientes que ela vai ocorrer e estão preparados para conhecer seus impactos e incorporá-las ao trabalho de forma adequada;
- **Demanda:** a empresa estará pronta para o seu aumento, tanto de clientes como de produtos.

Como consequência direta dos itens citados anteriormente, a empresa de *software* passa a ter maior credibilidade no mercado. Sua capacidade de produzir mais rápido e reagir melhor às mudanças se refletem na melhora da qualidade e aumento da competitividade. Caso opte pela certificação, ainda poderá contar com o todo o reconhecimento internacional que a instituição ISO oferece e ter sua entrada no mercado internacional facilitada.

2.3.4 Divisão da ISO/IEC 29110

A ISO/IEC 29110 é dividida em cinco partes, sendo uma visão global, dois perfis (*Framework* e taxonomia e especificações de perfis das VSE) e dois guias (guia de avaliação e guia de gestão e engenharia). Sua composição pode ser visualizada na Figura 2.2.

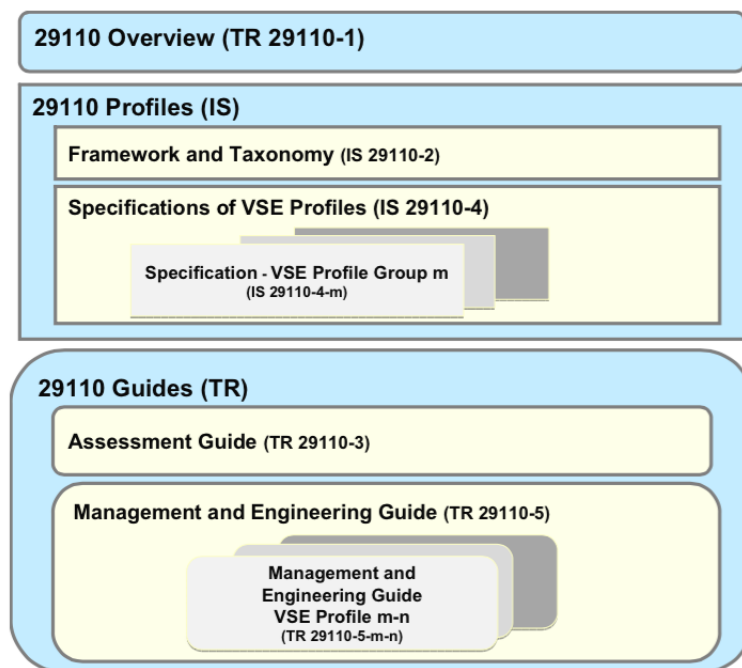


Figura 2.2: Série ISO/IEC 29110 (ISO, 2011, pág. 7)

O guia de gestão e engenharia oferece às VSE processos de Gerência de Projetos e Desenvolvimento de *Software* que, de acordo com ISO (2011), fazem com que os desenvolvedores ganhem benefícios através dos seguintes aspectos alcançados:

- Um conjunto de requisitos de projeto e produtos esperados é entregue ao cliente;
- Um processo disciplinado de gestão que oferece visibilidade do projeto e ações corretivas para problemas e desvios de projeto é realizado;
- Um processo sistemático e disciplinado de desenvolvimento de *software* que satisfaça as necessidades do cliente e assegure a qualidade do produto é seguido.

O guia também cita algumas condições iniciais para que a VSE possa utilizá-lo ISO (2011):

- Documentação da Declaração de Trabalho do projeto;
- Realização do estudo de viabilidade do projeto, antes do seu início;
- Atribuição e treinamento da equipe de projeto, incluindo o gerente de projeto;
- Disponibilidade de bens, serviços e infraestrutura para se iniciar o projeto.

Os processos de Gerência de Projetos e Desenvolvimento de *Software* são interrelacionados, sendo a entrada do primeiro a Declaração de Trabalho e saída do último a Configuração de *Software*, conforme pode ser observado na Figura 2.3.

A Gerência de Projetos está ligada ao estabelecimento e controle das tarefas para se alcançar os objetivos do projeto em termos de qualidade, tempo e custo. O Desenvolvimento de *Software* está relacionado às atividades de construção, integração e testes de *software*.

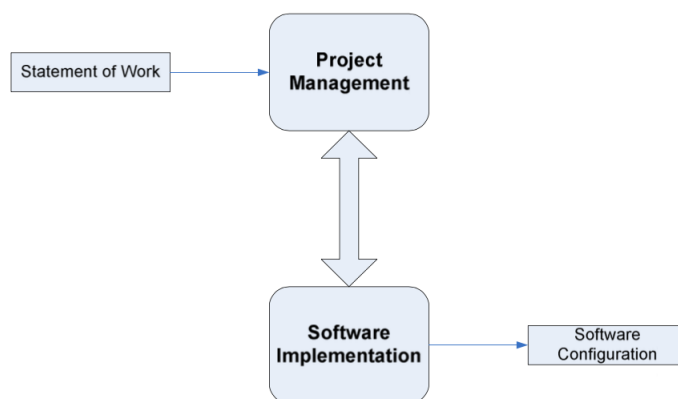


Figura 2.3: Processos básicos (ISO, 2011, pág. 12)

2.3.5 Gerência de Projetos

De acordo com ISO (2011), os objetivos deste processo são:

PM.O1 O Plano de Projeto é desenvolvido de acordo com a Declaração de Trabalho e é revisado e aceito pelo cliente. As tarefas e recursos necessários para completar o trabalho são quantificados e estimados.

- PM.02 O progresso do projeto é monitorado em relação ao Plano de Projeto e registrado no Registro de Status de Progresso. Correções para remediar problemas e desvios do plano são tomadas quando os objetivos do projeto não são alcançados. O fechamento do projeto é realizado para se conseguir o aceite do cliente documentado no Registro de Aceite.
- PM.03 A Solicitação de Mudanças é abordada através de sua recepção e análise. Mudanças aos requisitos de *software* são avaliadas em custo, cronograma e impacto técnico.
- PM.04 Reuniões de revisão são realizadas com a equipe de trabalho e o cliente. Acertos são registrados e rastreados.
- PM.05 Riscos são identificados conforme aparecem e durante a condução do projeto.
- PM.06 Uma Estratégia de Controle de Versionamento de *software* é desenvolvida. Itens da Configuração de *Software* são identificados, definidos e incluídos em uma *baseline*. Modificações e entregas de um item são controladas e disponibilizadas ao cliente e equipe de trabalho. O armazenamento, manuseio e entrega dos itens são controlados.
- PM.07 A Garantia da Qualidade de *Software* é realizada para garantir que os produtos de trabalho e processos obedeçam ao Plano de Projeto e Especificação de Requisitos.

Cada um destes objetivos pode ser alcançado através de uma série de processos que, por sua vez, irão gerar vários documentos de apoio. Os processos e o fluxo de informação que percorre estes processos podem ser resumidos na Figura 2.4.

2.3.6 Desenvolvimento de *Software*

De acordo com ISO (2011), os objetivos deste processo são:

- SI.O1 As tarefas das atividades são feitas através da realização do Plano de Projeto corrente.
- SI.O2 Os requisitos de *software* são definidos, analisados para correção e testabilidade, aprovados pelo cliente, incluídos na *baseline* e comunicados.

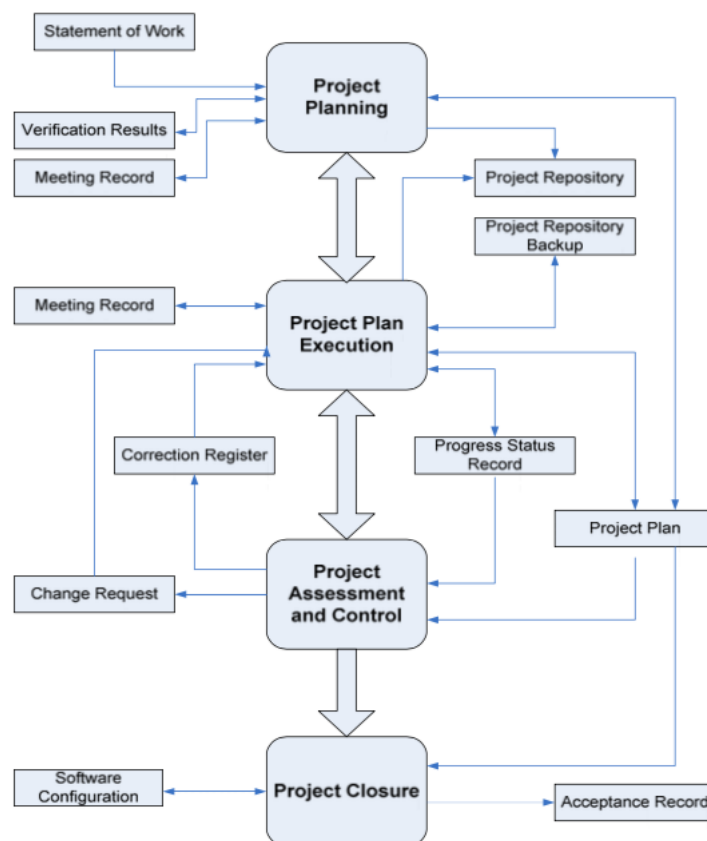


Figura 2.4: Diagrama do processo de Gerência de Projetos (ISO, 2011, pág. 12)

SI.O3 O projeto de *software*, com arquitetura e detalhamento, é desenvolvido e incluído na *baseline*. Ele descreve os Componentes de *Software* e suas interfaces internas e externas. A consistência e rastreabilidade aos requisitos de *software* são estabelecidas.

SI.O4 Componentes de *Software* definidos pelo projeto são produzidos. Testes unitários são definidos e realizados para verificar a consistência com os requisitos e o projeto. Rastreabilidade com os requisitos e projeto são estabelecidos.

SI.O5 *Software* é produzido através da integração de Componentes de *Software* e verificados usando Casos de Teste e Procedimentos de Teste. Resultados são registrados no Relatório de Testes. Defeitos são corrigidos e a consistência e rastreabilidade com o projeto de *software* são estabelecidos.

SI.O6 Uma Configuração de *Software*, que cumpra com o Especificação de Requisitos acertado com o cliente, que inclua documentações de usuário, operação e manutenção

é integrada, incluída na *baseline* e armazenada no Repositório do Projeto. Necessidades de mudança na Configuração de *Software* são detectadas e os pedidos de mudança relacionados são iniciados.

SI.O7 Tarefas de validação e verificação de todos os produtos de trabalho requeridos são realizadas usando os critérios definidos para se alcançar a consistência entre produtos de saída e entrada em cada atividade. Defeitos são identificados e corrigidos. Registros são armazenados nos Resultados de Verificação/Validação.

Cada um destes objetivos pode ser alcançado através de uma série de processos que, por sua vez, irão gerar vários documentos de apoio. Os processos e o fluxo de informação que percorre estes processos podem ser resumidos na Figura 2.5.

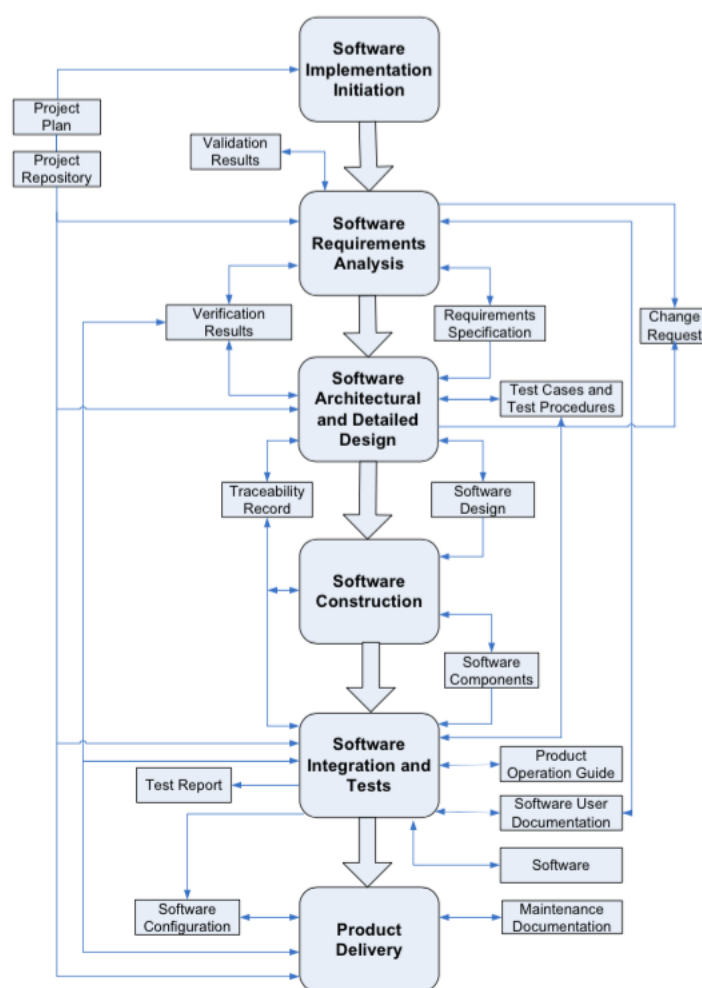


Figura 2.5: Diagrama do processo de Desenvolvimento de *Software* (ISO, 2011, pág. 30)

CAPÍTULO 3

DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

Como visto no Capítulo 1, era necessário encontrar uma solução que tornasse viável a implantação da norma ISO/IEC 29110 em uma pequena empresa de desenvolvimento de *software* com o menor risco possível de paralisação e abandono nas suas fases iniciais.

Muitas empresas e especialistas em implantação da norma ISO/IEC 29110 se utilizam de questionários para realizar a avaliação inicial do estado atual das empresas de *software* e determinar o caminho que deverá ser percorrido, através da implantação dos processos da norma, para se alcançar o estado desejado. Porém, estes questionários não são disponibilizados para um auto diagnóstico e é necessário arcar com o alto custo da consultoria inicial para conseguir os resultados que podem demorar a ser divulgados. Ademais, os questionários de avaliação colocam todas as atividades e tarefas da ISO/IEC 29110 em um mesmo patamar de importância, sem levar em consideração os valores das empresas alvo.

A proposta desta dissertação é auxiliar a análise e a posterior criação de um questionário de auto diagnóstico para implantação da ISO/IEC 29110 que priorize processos com maior aderência aos valores individuais de cada empresa e que tragam benefícios relevantes observáveis nas etapas iniciais da implantação.

3.1 Definição do Problema

O primeiro passo tomado neste estudo foi formalizar a definição do problema e a sua delimitação. Foi constatado que nenhum método preexistente era capaz de auxiliar as empresas conforme a proposta colocada anteriormente. Para então procurar cobrir essa lacuna o seguinte problema para estudo foi definido:

- Pequenas empresas de *software* geralmente possuem grandes limitações de recursos financeiros, humanos e materiais para executar projetos de melhorias de processos,

principalmente os que representam custos maiores como normas ISO. Mesmo cientes dos benefícios que podem representar, muitos empresários se mostram receosos em implantar essas soluções por conta dos altos riscos de insucesso provenientes da desmotivação que se abate nos estágios iniciais onde o trabalho é muito dispendioso e os benefícios observáveis são pequenos ou nulos.

- A análise inicial que determina o estado atual da empresa desenvolvedora de *software* é realizado através de uma empresa ou consultor especializado, cujo custo pode ser muito alto, a metodologia não é acessível e os resultados podem demorar a chegar nas mãos dos clientes.
- As ações de correção e melhoria sugeridas a partir da análise inicial não levam em consideração os valores da empresa e colocam no mesmo patamar todas as atividades e tarefas. Ao implantar uma ação que não traga um benefício relevante, os membros da equipe podem se sentir desmotivados e o projeto fica mais sujeito à paralisações e um possível abandono.

3.2 Justificativa do Trabalho

Este trabalho tem como justificativa principal a demanda por melhorias no processo de desenvolvimento de *software* para empresas de pequeno e médio porte, focando no diagnóstico da empresa alvo realizado no Apêndice A.0.1.

Além da aplicação imediata na empresa alvo, a ferramenta de auto diagnóstico criada a partir desta dissertação também servirá de apoio a outras empresas de desenvolvimento de *software* que pretendam implantar a norma ISO/IEC 29110 ou a empresas e consultores especializados que poderão se beneficiar de uma análise inicial mais focada nos valores das empresas.

3.3 Metodologia e Desenvolvimento

Esta dissertação foi construída através da pesquisa bibliográfica e da pesquisa aplicada, ou tecnológica, onde se procurou resolver um problema real buscando soluções através do método científico (Prado et al., 2013).

A metodologia deste trabalho passou pelas 4 fases do método científico: problema, teoria, prática e divulgação. Estas fases estão representadas na Figura 3.1. A fase do problema foi descrita em detalhes no Capítulo 1. As demais fases serão cobertas a seguir neste Capítulo.

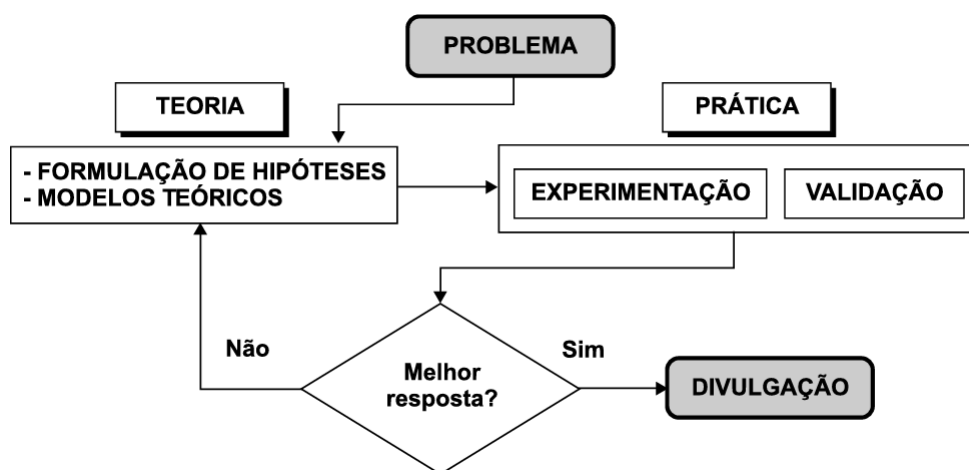


Figura 3.1: Fases do método científicoFonte: (Prado et al., 2013, p. 10)

Levando em consideração o objetivo desta dissertação:

“Criar um método de auto diagnóstico para implantação da ISO/IEC 29110 que priorize processos com maior aderência aos valores individuais de cada empresa e que tragam benefícios relevantes observáveis nas etapas iniciais da implantação” (Seção 1.2)

levantou-se como hipótese básica que uma das melhores soluções era a implantação de um questionário de auto avaliação.

A fim de produzir este questionário, foi pesquisado na literatura outros autores que houvessem passado por um problema semelhante e tivessem produzido uma ferramenta

com as mesmas características. Não foi possível encontrar trabalhos com a mesma finalidade, mas obtivemos sucesso em coletar algumas informações sobre métodos de criação de pesquisas de mercado, que se utilizam de questionários como ferramenta principal de aplicação.

Dentre os trabalhos encontrados, o artigo de Manzato e Santos (2012) define uma abordagem estatística para pesquisas qualitativas que foi adaptada às necessidades desta dissertação. Sua representação gráfica pode ser observada na Figura 3.2.

Os primeiros itens da abordagem citada anteriormente são a definição do problema, que foi tratado e bem delimitado nesta dissertação na Seção 1.1 e o planejamento amostral, que não foi realizado por se tratar de um questionário individual e o público alvo ser bem estratificado, composto de pequenas empresas de desenvolvimento de *software*.

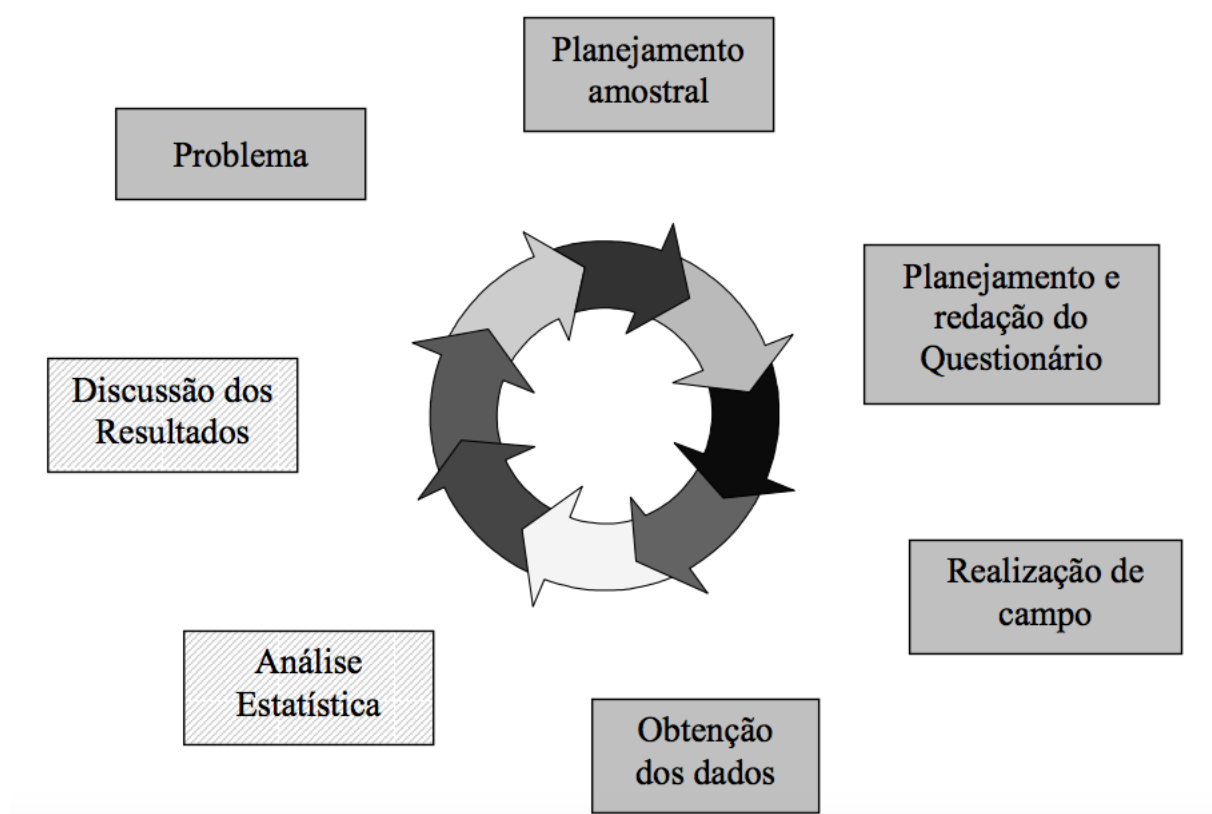


Figura 3.2: Abordagem estatística na pesquisa quantitativa
Fonte: Manzato e Santos (2012)

O passo seguinte, planejamento do questionário, é o ponto do processo onde esta dissertação se diferencia dos demais trabalhos, pois seria necessário planejar não somente as questões que iriam compor o questionário, mas também de que forma elas seriam impacta-

das pelo peso de cada valor empresarial. Para atingir este objetivo era necessário planejar a classificação dos valores empresariais antes mesmo das perguntas do questionário.

Os demais passos, que são a realização de campo, análise estatística e discussão dos resultados também serão abordados em detalhes.

Além da abordagem, Manzato e Santos (2012) também determina um roteiro para elaboração e aplicação de uma pesquisa, que foi adaptado para as necessidades desta dissertação e pode ser observado na Figura 3.3.

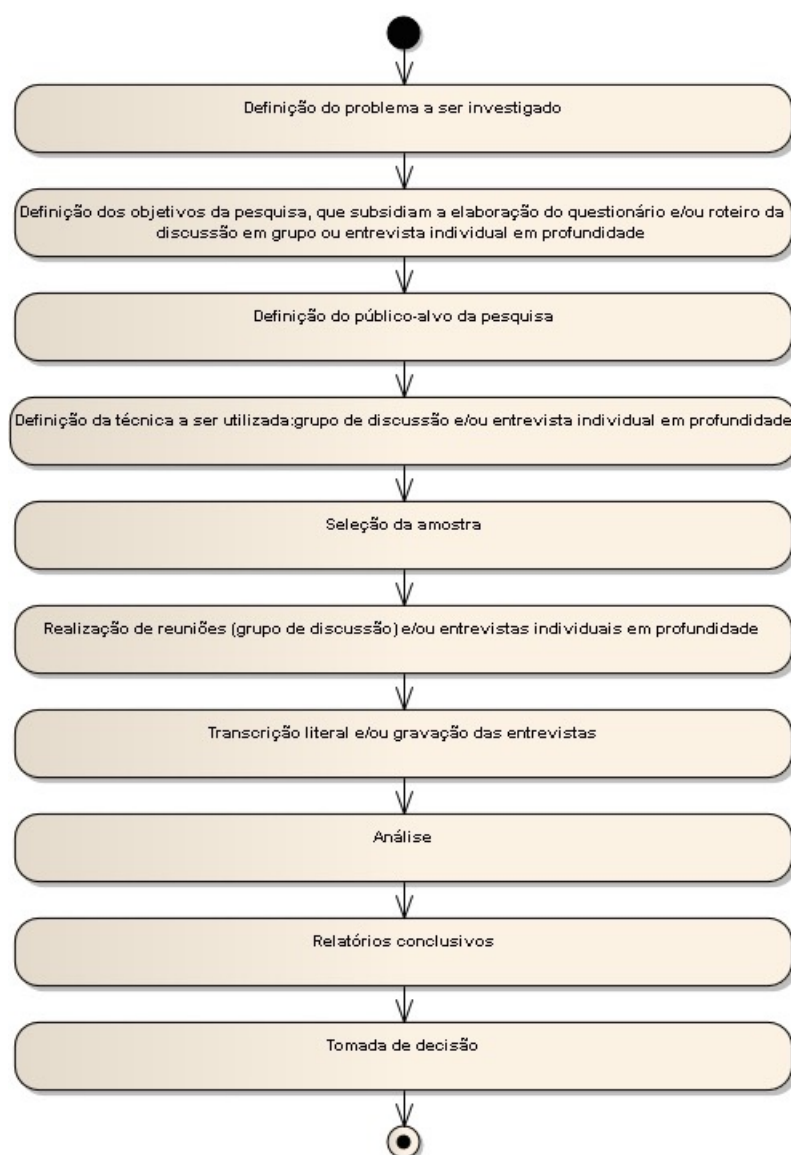


Figura 3.3: Roteiro para elaboração e aplicação de uma pesquisa (adaptado de Manzato e Santos (2012))

3.3.1 Planejamento e redação do questionário

Um fator muito importante neste ponto do processo era a necessidade de criar um questionário prático, simples de ser respondido e cujas respostas fossem geradas de forma imediata e sem necessidade de interação com terceiros (especialistas, por exemplo). Para tanto, decidiu-se de criar um questionário digital que, em um primeiro momento foi confeccionado em uma planilha eletrônica, podendo ser, posteriormente, transposto para um *software* ou página de internet de forma simples e mantendo sua lógica de funcionamento.

Para seguir o roteiro definido por Manzato e Santos (2012), os objetivos que subsidiam a elaboração do questionário foram definidos como:

- Coleta de dados sobre a situação atual da empresa em relação aos processos da ISO/IEC 29110;
- Categorização dos resultados de acordo com valores empresariais mais relevantes;
- Geração de uma lista de melhorias sugeridas ordenadas pelos valores empresariais.

Além dos objetivos, o público alvo da pesquisa também foi definido como pequenas empresas desenvolvedoras de *software*, chamadas de VSE (ISO, 2011). Neste trabalho, somente a empresa alvo da dissertação foi utilizada.

A seguir será analisado como foi realizado o planejamento do questionário.

3.3.1.1 Classificação dos valores empresariais

O primeiro passo foi a criação da classificação dos valores empresariais, cujo resultado pode ser observado na Figura 3.4. Podemos notar três estruturas principais: os valores empresariais na primeira coluna, as marcações da classificação de importância nas colunas seguintes e o cálculo do peso final na última coluna. Para simplificar a marcação de importância dos valores, foi colocado um guia visual na primeira linha que indica que as marcações aumentam de valor da esquerda para a direita.

O espaço disponível para as marcações da classificação de importância pode ser classificado como uma escala ordinária. Uma escala ordinária é composta por dados ordinários,

ou seja, dados que podem ser ordenados (Garson, 2013). No caso dos valores empresariais, a ordenação é feita da esquerda para a direita, iniciando do mais importante para o menos importante.

O peso para cada valor empresarial é calculado de acordo com a marcação de importância e a quantidade de valores empresariais disponibilizados na pesquisa. No exemplo da Figura 3.4 nós podemos observar 12 valores empresariais, sendo “Comunicação com o cliente” o melhor classificado e, conseqüentemente, com o maior peso calculado e os valores “Manutenção e rastreabilidade entre artefatos”, “Gerência sobre o projeto como um todo” e “Gerência de riscos” os piores classificados e, conseqüentemente, com os menores pesos calculados.

																		Peso
Capacidade de controle sobre o trabalho																		6
Controle de qualidade																		11
Comunicação com o cliente																		12
Manutenção e rastreabilidade entre artefatos																		0
Criação e manutenção do Projeto de software																		5
Metodologia de desenvolvimento																		8
Gerência de modificações																		7
Gerência de erros																		9
Gerência sobre o projeto como um todo																		0
Integração da equipe																		3
Gerência de riscos																		0
Capacidade de previsão de entrega																		10

Figura 3.4: Classificação dos valores empresariais

A fórmula para cálculo do peso do valor empresarial é:

$$p = n + 1 - c$$

Onde p é o peso, n é a quantidade de valores empresariais disponíveis e utilizados e c é a coluna de classificação. Esta última variável possui um domínio de 1 a $n + 1$ para permitir que valores possam ter peso zero caso a coluna $n + 1$ seja selecionada.

3.3.1.2 Criação das perguntas

O segundo passo foi a criação das perguntas que iriam compor o questionário. Para tanto, foi necessário revisar a norma ISO/IEC 29110 e extrair do seu conteúdo o teor do que deveria ser averiguado das empresas candidatas à sua implantação para que o resultado

refletisse os pontos fortes e fracos da organização e que estes últimos fossem classificados de forma a fornecer um guia de inicialização da implantação.

A norma é dividida em duas áreas de conhecimento: Gerência de Projetos e Desenvolvimento de *Software*. Cada área de conhecimento possui objetivos e processos que foram compilados a fim de estabelecer boas práticas de desenvolvimento de *software*. Mais detalhes sobre as áreas de conhecimento, objetivos e processos se encontram no Capítulo 2.3.

A estratégia de criação das perguntas seguida foi a leitura e interpretação de cada um dos processos da ISO/IEC 29110. Ao se determinar a motivação e os objetivos de cada um dos processos, era necessário criar uma ou mais perguntas que avaliassem se a organização pesquisada aplicava o processo e de que forma. Para uma avaliação mais precisa, não era suficiente saber se a organização possuía e aplicava o processo e sim qual o nível de maturidade dela naquele processo específico. Muitas vezes uma empresa poderia possuir um processo de distribuição de tarefas, por exemplo, mas não possuir um plano de projeto e papéis baseados neste plano para que essas tarefas fossem distribuídas de acordo. Encontrar o nível de maturidade envolveria elaborar uma pergunta e distribuir as possíveis respostas em uma escala que apontasse os diversos níveis de maturidade implícitos no processo.

As perguntas foram elaboradas de forma fechada e com o objetivo de levar o pesquisado a refletir, buscar informações e avaliar sua organização. As respostas, por sua vez, não conseguiriam abranger todas as possibilidades de maturidade e aplicação do processo em questão. Uma forma de delimitar as possibilidades era utilizar uma escala de ranqueamento, que atribui valores de 1 a um dado valor máximo, geralmente 10, cujos limites são associados à percepção do entrevistado em relação à pergunta, como “concordo plenamente” e “discordo plenamente” (Garson, 2013). O problema com a escala de ranqueamento para este trabalho era como medir o nível de maturidade simplesmente informando dois extremos e possuindo um número relativamente grande de subdivisões entre eles. Essas subdivisões, que representariam diferentes níveis de percepção da situação atual, poderiam levar o entrevistado a uma resposta “preguiçosa”, onde ele não seria capaz ou não teria a disposição de raciocinar sobre sua situação atual. Ainda era

possível que o ranqueamento levasse a uma tendência central de respostas visto que o entrevistado tenderia a achar que a média representaria melhor sua situação sem levar em consideração pequenos fatores que desviariam a resposta para cima ou para baixo.

A solução foi a escolha da escala de Likert, que utiliza itens de Likert como “concordo plenamente”, “concordo”, “neutro”, “discordo” e “discordo plenamente”, que também possuem valores associados como na escala de ranqueamento (Garson, 2013). Porém, se fôssemos utilizar a escala de Likert tradicional, os mesmos problemas da escala de ranqueamento acabariam por incidir nas respostas. Para melhores resultados, esses itens de Likert foram adaptados conforme as necessidades desta dissertação: ao invés de itens genéricos, cada item descreveria o nível de maturidade dentro de sua escala, ou seja, cada pergunta possuiria cinco itens¹ de Likert personalizados.

A criação de cada item de Likert personalizado obedeceu ao seguinte processo:

- Criação do item com maior valor na escala: corresponderia a uma resposta que seria a transcrição da definição do processo da norma avaliado na pergunta, ou seja, o maior nível de maturidade de acordo com a norma;
- Criação do item com menor valor na escala: a resposta que indicaria a contrapartida do item anterior, ou seja, o pior nível de maturidade, envolveria avaliar o cenário ideal e criar um cenário oposto ou conflitante com o primeiro e transcrevê-lo em forma de resposta à pergunta original;
- Criação dos demais itens: o processo anterior foi aproveitado para as demais respostas, incluindo elementos e situações que elevassem gradualmente o nível de maturidade do item de menor valor até chegar próximo ao item que representava o cenário ideal.

As respostas deveriam fazer com que o entrevistado pudesse encontrar uma situação na qual sua organização melhor se encaixaria. Essa forma de criação das respostas levará, em alguns momentos, o entrevistado a escolher entre duas opções que não representam

¹As escalas de Likert possuem, em geral, 4 ou 5 itens de Likert, sendo possível encontrar um número menor ou maior em situações específicas.

a sua realidade. Cabe a ele compreender que o juízo deve ser feito em termos relativos, escolhendo a resposta que mais se aproxima ao estado atual daquele processo.

Esta forma de personalização dos itens de Likert servem de solução para um problema identificado na revisão bibliográfica: “As categorias de resposta nas escalas de Likert tem uma ordem de ranqueamento, mas os intervalos entre os valores não podem ser assumidos como iguais” (Jamieson et al., 2004). No artigo o autor diz que existem muitos níveis entre um “concordo plenamente” e “discordo plenamente” que não podem ser quantificados em escalas equidistantes. Ao personalizar os itens trazendo mais significado para cada elemento, as distâncias das percepções não são mais necessariamente iguais e a descrição personalizada de cada elemento traz em si o nível de percepção de valor que o pesquisador imaginou.

3.3.1.3 **Peso e *score* da pergunta**

Aqui se encontra o cerne do processo, onde uma simples resposta com um valor em uma escala de Likert personalizada se transforma em um *score* (pontuação) dentro dos valores empresariais da empresa entrevistada.

Para tanto, o trabalho de construção de cada pergunta é finalizado com a atribuição dos pesos relativos a cada valor empresarial identificado no início do processo, conforme pode ser observado na Figura 3.5. Esses pesos quantificam o quanto aquele processo da ISO/IEC 29110 impacta ou é aderente ao valor empresarial. Na figura citada anteriormente, 3 valores empresariais receberam os maiores pesos, o que significa que o processo avaliado tem fortíssimo impacto sobre esses 3 valores. Em contrapartida, 6 valores receberam peso zero, significando que não tem influência alguma sobre o processo avaliado.

A escala de valor que pode ser atribuída ao peso da pergunta, diferentemente do peso dos valores que foram atribuídos no início do processo, pode assumir qualquer intervalo, pode ser discreta ou contínua e pode ser ajustada de acordo com a necessidade do entrevistado. Ela precisa obedecer somente a uma regra: deve ser escolhida com a mesma direção dos pesos dos valores de negócio, ou seja, se a ordenação que se quer fazer é crescente, os valores devem ser crescentes. Na empresa alvo desta dissertação escolhemos uma escala

Peso da pergunta	Capacidade de controle sobre o trabalho	Controle de qualidade	Comunicação com o cliente	Manutenção e rastreabilidade entre artefatos	Criação e manutenção do Projeto de software	Metodologia de desenvolvimento	Gerência de modificações	Gerência de erros	Gerência sobre o projeto como um todo	Integração da equipe	Gerência de riscos	Capacidade de previsão de entrega
	5	0	0	0	4	5	0	0	3	5	0	4

Figura 3.5: Pesos dos valores de negócios das perguntas

crescente de 0 a 5.

Assim como na elaboração das respostas, foi necessário avaliar cada processo e cada pergunta em função dos valores empresariais, realizando o ranqueamento de acordo com essa análise. Um outro avaliador poderá personalizar esses pesos de acordo com sua análise pessoal, tornando o resultado do questionário mais condizente com sua realidade.

o *score* final da pergunta será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$s_i = r \times v_i$$

Onde s é o *score* do valor empresarial i , r é o valor de Likert para a resposta selecionada e v é o peso do valor empresarial i associado aquela pergunta. O índice i indica qual valor empresarial está sendo calculado e varia de 1 ao número total de valores.

O valor de Likert r possui uma escala decrescente, inversa ao que seria intuitivo se imaginar. Isso se deve ao fato da primeira resposta representar o cenário ideal e, portanto, não precisar entrar na lista de melhorias que será sugerida como resultado final do questionário. Isso significa que *scores* grandes representam processos que devem ser melhorados. Consequentemente o inverso é verdadeiro: *scores* pequenos ou zerados são processos que já se encontram no nível ideal dentro da norma ISO/IEC 29110.

Como pode ser observado no exemplo da Figura 3.6, os 3 valores que foram classificados com os maiores pesos no exemplo da Figura 3.5 receberam os maiores *scores* porque a resposta à pergunta foi o pior cenário possível.

Apesar de não influenciar no resultado final, que é a listagem ordenada das melhorias

sugeridas, outros dois elementos estão presentes no *score* por pergunta: o maior *score* e o *score* total.

Score por estratégia	Capacidade de controle sobre o trabalho	Controle de qualidade	Comunicação com o cliente	Manutenção e rastreabilidade entre artefatos	Criação e manutenção do Projeto de software	Metodologia de desenvolvimento	Gerência de modificações	Gerência de erros	Gerência sobre o projeto como um todo	Integração da equipe	Gerência de riscos	Capacidade de previsão de entrega	Maior score	Score total
	20	0	0	0	16	20	0	0	12	20	0	16	20	104

Figura 3.6: *Scores* dos valores de negócios das perguntas

3.3.2 Realização de campo

A definição da técnica a ser utilizada, próximo passo do roteiro reproduzido na Figura 3.3, foi limitada pelas características do questionário. Por se tratar de um questionário de auto avaliação, a técnica a ser utilizada foi definida como entrevista individual, a ser conduzida pelo próprio pesquisado.

Não houve necessidade de seleção da amostra, visto que o questionário é individual, sendo a empresa alvo da dissertação a única utilizada na pesquisa. A aplicação do questionário pode ser dividida em duas etapas: revisão e pontuação dos valores empresariais e resposta às perguntas. A seguir essas duas etapas serão descritas em mais detalhes.

3.3.2.1 Revisão e pontuação dos valores empresariais

O entrevistado deve revisar os valores empresariais sugeridos antes de começar o processo de pontuação dos pesos. Caso o entrevistado não considere que os valores sugeridos sejam relevantes para a sua organização, ou caso ele considere que outros valores devam ser adicionados, é importante que a lista de valores empresariais seja editada para refletir a realidade da organização.

Pela primeira versão do questionário ser uma planilha eletrônica, essa tarefa de edição da lista de valores empresariais pode ser um pouco complexa e trabalhosa, visto que as

fórmulas não se ajustarão automaticamente à mais colunas. Esse complicador será resolvido em versões futuras do questionário que passarão a ser construídos a partir de *softwares* e bancos de dados integrados. De posse de todos os valores empresariais definidos e revisados, o entrevistado deverá iniciar o processo de atribuir os pesos. Por se tratar de uma classificação visual, como pode ser observado na Figura 3.4, o processo é rápido e bem simples.

3.3.2.2 Resposta às perguntas

A fase final da aplicação do questionário consiste em respondê-lo de acordo com a realidade atual da empresa. Cada pergunta leva a uma lista de cinco possíveis respostas que deverão ser escolhidas de acordo com o texto que mais se aproxima da situação atual da organização.

Como já mencionado no Capítulo 3.3.1.2, não é possível descrever todas as possibilidades de cenário em apenas cinco respostas e a criação de uma amplitude maior de respostas tornaria o trabalho inviável. Portanto, o entrevistado deverá ter consciência que sua escolha deve ser baseada no texto que mais se aproximar da sua realidade.

O processo, apesar de ser longo pela grande quantidade de perguntas, se mostrou muito fluido e simples.

3.3.3 Obtenção dos dados, análise e discussão dos resultados

A avaliação resultante das respostas obtidas no questionário constrói duas listas distintas com sugestões de quais processos deverão ser trabalhados prioritariamente. A primeira lista é composta pelos processos de Gerência de Projetos e a segunda pelos processos de Desenvolvimento de *Software*. Ambas as listas são ordenadas pelo *score* obtido a partir dos pesos dos valores empresariais e pela classificação do processo em relação à sua situação atual da empresa. Podemos observar os cinco primeiros processos de Gerência de Projetos na Figura 3.7 e os cinco primeiros processos de Desenvolvimento de *Software* na Figura 3.8.

É dado ao entrevistado a opção de ordenar a lista pelo maior *score* ou pelo *score* total.

Código	Pergunta	Maior score	Score total
PM.1.11.Q1	É gerado algum plano de projeto?	20	192
PM.1.3.Q2	O processo de desenvolvimento de SW prevê atividades de verificação, validação e revisão para garantir a	20	168
PM.2.2.Q3	Como são aprovadas as solicitações de mudança no projeto?	20	148
PM.2.3.Q1	Como o GP/LE acompanha a equipe?	20	136
PM.2.4.Q1	Como o cliente acompanha o projeto?	20	132

Figura 3.7: Resultados do questionário (Gerência de Projetos)

Código	Pergunta	Maior score	Score total
SI.6.6.Q1	Como são realizadas as entregas do software?	20	100
SI.3.4.Q1	Como é verificado o projeto de software?	20	96
SI.6.3.Q1	Existe algum documento que formalize como a manutenção do software será realizada?	20	96
SI.3.3.Q1	Como é gerado o projeto de arquitetura de software?	20	88
SI.5.3.Q1	Existe algum processo de integração dos componentes de softwares desenvolvidos?	20	84

Figura 3.8: Resultados do questionário (Desenvolvimento de *Software*)

A diferença entre as duas ordenações é que na primeira leva-se em consideração o pior desempenho do processo dentre todos os valores empresariais disponíveis e na segunda leva-se em consideração o desempenho total do processo em todos os valores empresariais disponíveis. Optou-se pela segunda opção de ordenação nas duas listas.

Para cada elemento da lista, o entrevistado deverá se remeter ao texto original da pergunta para avaliar melhor o processo que deverá ser melhorado. No caso do primeiro processo da lista de Gerência de Projetos, conforme a Figura 3.7, vamos ter que encontrar a pergunta codificada como “PM.1.11.Q1”. O sistema de codificação das perguntas foi pensado para facilitar essa procura. O que o entrevistado irá encontrar é o texto que podemos observar na Figura 3.9.

PM.1.11.Q1	É gerado algum plano de projeto?	Sim, integrando todos os elementos do projeto (termo de abertura, instruções de entrega, atividades, cronograma, composição da equipe, custos, riscos e estratégia de controle de versão)
------------	----------------------------------	---

Figura 3.9: Texto da pergunta classificada em primeiro lugar para Gerência de Projetos

A partir do texto original, o entrevistado deverá traçar seu plano de ação para implantar melhorias que levem sua organização ao cenário ideal, descrito na primeira opção

de resposta, também disponibilizada na Figura 3.9. Complementarmente, o entrevistado também pode se referenciar ao guia da ISO/IEC 29110 para encontrar mais detalhes das melhores práticas para aplicação do processo. Para facilitar esse procedimento, é disponibilizada no texto original da pergunta a nomenclatura do processo, como pode ser observado na Figura 3.10.

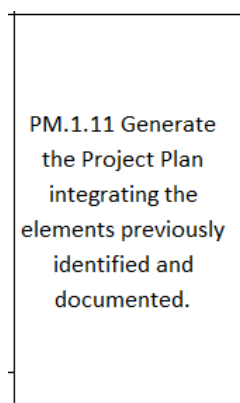


Figura 3.10: Nomenclatura original do processo dentro do guia da ISO/IEC 29110

Este processo de procura manual do texto original da pergunta para encontrar o cenário ideal e a referência do processo da ISO/IEC 29110 pode ser otimizado a partir de um *software* integrado que venha a substituir a planilha eletrônica no futuro.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como pôde ser observado na Seção 3.3.3, o resultado da auto avaliação consiste em duas listas, uma para Gerência de Projetos e outra para Desenvolvimento de *Software*, contendo as perguntas que foram classificadas como prioritárias para um plano de ação de melhorias. As Figuras 3.7 e 3.8 mostram os primeiros processos de ambas as listas, cuja ordenação segue o *score* calculado a partir dos valores empresariais e coloca nas primeiras posições os itens com pior desempenho.

A seguir serão analisados os cinco primeiros itens de cada lista com o intuito de validar o processo. Foram escolhidos somente dez elementos para análise pelo fato da lista ser muito extensa e também porque um plano de ação para pequenas e médias empresas, segmento escolhido para ser tratado nesta dissertação, tem maiores probabilidades de sucesso se executado em pequenas etapas e com um número menor, e conseqüentemente mais gerenciável, de tarefas.

É importante frisar que as duas listas devem ser percorridas integralmente para se concretizar a implantação da ISO/IEC 29110, principalmente se o objetivo final for a certificação na norma. Todos os processos e atividades que não satisfizerem os requisitos mínimos deverão ser abordados, fato que é facilitado pelos *scores* gerados pelo processo criado por esta dissertação.

Cada um dos dez itens será analisado frente aos três principais valores empresariais do questionário de auto avaliação: comunicação com o cliente, controle de qualidade e capacidade de previsão de entrega.

4.1 Itens priorizados de Gerência de Projetos

4.1.1 PM.1.11

A pergunta “É gerado algum plano de projeto?” nos remete ao processo:

“PM.1.11 Generate the Project Plan integrating the elements previously identified and documented” (ISO, 2011) - Gerar o plano de projeto integrando os elementos previamente identificados e documentados (tradução livre do autor).

O plano de projeto define como um projeto é executado, monitorado, controlado e encerrado (PMI, 2013), se tornando um documento base para o seu gerenciamento. Sua influência nos principais valores empresariais pode ser observada nas análises a seguir:

Comunicação com o cliente: o plano de projeto contém os planos de gerenciamento de comunicação e das partes interessadas que, juntos, representam o planejamento da estratégia de comunicação com todos os interessados pelo projeto, principalmente o cliente.

Controle de qualidade: o plano de projeto contém os planos de gerenciamento da qualidade e outros planos subsidiários, tais como o plano de gerenciamento do escopo e requisitos, que oferecem os recursos necessários para garantir a qualidade dos sistemas desenvolvidos pela empresa.

Capacidade de previsão e entrega: o plano de projeto contém os planos de gerenciamento do tempo, escopo e requisitos, que possuem os elementos para controlar o trabalho e verificar se as tarefas necessárias para a entrega dos produtos e serviços estão sendo realizadas dentro do cronograma, possibilitando prever atrasos antecipadamente.

Um plano de ação que contenha este processo como primeiro item de trabalho trará benefícios relevantes para a organização e observáveis a curtíssimo prazo. Por se tratar de base para a gerência de projetos e endereçar os três principais valores empresariais

da organização alvo, por si só já seria um argumento que ratificaria o trabalho desta dissertação.

A empresa alvo trabalha somente com uma Declaração de Trabalho ou Termo de Abertura de Projeto que documentam as informações necessárias para o início do projeto mas não formalizam como o projeto será executado, monitorado, controlado e encerrado.

4.1.2 PM.1.3

A pergunta “O processo de desenvolvimento de SW prevê atividades de verificação, validação e revisão para garantir a qualidade do produto?” nos remete ao processo:

“PM.1.3 Identify the specific Tasks to be performed in order to produce the Deliverables and their Software Components identified in the Statement of Work. Include Tasks in the SI process along with verification, validation and reviews with Customer and Work” (ISO, 2011) - Identificar as tarefas específicas que deverão ser executadas para produzir as entregas e seus componentes de *software* identificados na Declaração de Trabalho. Incluir tarefas no processo de Desenvolvimento de *Software* junto com a verificação, validação e revisão com o cliente (tradução livre do autor).

A Declaração de Trabalho é um dos primeiros documentos do projeto. Ele pode dar origem ou, dependendo do seu conteúdo, ser considerado como o Termo de Abertura do Projeto. Este termo estabelece a parceria entre as empresas executora e requisitante do projeto (PMI, 2013) e origina as tarefas que produzirão as entregas e componentes de *software* do projeto. Sua influência nos principais valores empresariais pode ser observada nas análises a seguir:

Comunicação com o cliente: como pode ser observado na descrição do processo, o cliente deve estar presente na criação, validação e revisão das tarefas, evidenciando a importância da comunicação com o mesmo.

Controle de qualidade: o processo de criação das tarefas prevê também a criação de

critérios de aceitação que serão utilizados em conjunto com os requisitos para a base do controle da qualidade.

Capacidade de previsão e entrega: a lista de tarefas originada pelo processo servirá de entrada para o processo de planejamento do tempo. De posse de uma lista completa, sem ambiguidades ou incoerências, a empresa desenvolvedora terá maior sucesso na estimativa do tempo de conclusão do projeto.

Este processo trata diretamente da inclusão do cliente no processo de Desenvolvimento de *Software*, tornando a comunicação com ele mais frequente e próxima. Assim como o item anterior, também contém elementos de grande influência nos outros principais valores empresariais.

A empresa foco promove a inclusão parcial do cliente neste processo. A Declaração de Trabalho é enviada para o cliente para aprovação mas não há mais nenhum contato com o cliente no momento em que as tarefas originadas deste documento são validadas e verificadas, tornando esta melhoria um benefício observável a curto prazo.

4.1.3 PM 2.2

A pergunta “Como são aprovadas as solicitações de mudança no projeto?” nos remete ao processo:

“PM 2.2 Analyse and evaluate the Change Request for cost, schedule and technical impact. The Change Request can be initiated externally by the Customer or internally by the Work Team. Update the Project Plan, if the accepted change does not affect agreements with Customer. Change Request, which affects those agreements, needs to be negotiated by both parties” (ISO, 2011) -

Analise e avalie as solicitações de mudança em função dos impactos no custo, cronograma e elementos técnicos. As solicitações de mudança podem ser inicializadas externamente pelo cliente ou internamente pela equipe de trabalho. Atualize o plano de projeto se a mudança aceita não afeta os acordos com o

cliente. Solicitações de mudança que afetem esses acordos precisam ser negociadas por ambas as partes. (tradução livre do autor).

As solicitações de mudanças propoem formalmente modificações em documentos, entregas ou linhas de base e podem resultar em atualizações em outras parte do plano de gerenciamento do projeto (PMI, 2013). A influência deste processo nos principais valores empresariais pode ser observada nas análises a seguir:

Comunicação com o cliente: além de tratar formalmente as solicitações de mudanças originadas pelo cliente, também atribui grande importância na análise e avaliação destas solicitações. Mudanças que afetem acordos previamente estabelecidos deverão ser renegociadas com o cliente.

Controle de qualidade: a análise e avaliação das solicitações de mudança contribuem para manter a coerência entre o escopo e requisitos estabelecidos previamente.

Capacidade de previsão e entrega: um dos fatores que mais influenciam no atraso das entregas de um projeto é o aumento indiscriminado e não controlado do escopo. A análise e avaliação das mudanças estima necessidades de modificação do cronograma e até mesmo a renegociação de prazos com o cliente.

Este processo abre um canal de comunicação importante com o cliente, pois trata formalmente das mudanças requisitadas no projeto e oferece procedimentos para duas situações que afetam diretamente o cliente: mudanças iniciadas por ele e mudanças que afetam acordos realizados com ele.

Um dos principais fatores de descontentamento da empresa foco em seu processo produtivo é a falta de comunicação com os clientes a respeito das suas solicitações de mudança, tornando a melhoria neste processo um dos elementos mais importantes identificados neste trabalho.

4.1.4 PM 2.3

A pergunta “Como o Gerente de Projetos/Líder de Equipe acompanha a equipe?” nos remete ao processo:

“PM.2.3 Conduct revision meetings with the Work Team, identify problems, review risk status, record agreements and track them to closure.” (ISO, 2011)

- Conduzir reuniões de revisão com a equipe de trabalho identificando problemas, revisando status de riscos, registrando acordos e rastreando-os ao seu fechamento. (tradução livre do autor)

As reuniões são ferramentas utilizadas para discutir e endereçar tópicos pertinentes ao projeto durante a execução e gerência do seu trabalho (PMI, 2013). A influência deste processo nos principais valores empresariais pode ser observada nas análises a seguir:

Comunicação com o cliente: o processo em análise cita a reunião com a equipe de trabalho e não envolve o cliente diretamente.

Controle de qualidade: as reuniões são ferramentas muito eficientes, quando realizadas de forma correta, para acompanhar o trabalho e manter a qualidade dos produtos e serviços, permitindo identificar não conformidades e traçar planos de ação corretivos.

Capacidade de previsão e entrega: da mesma forma que citado no controle de qualidade, as reuniões permitem detectar situações que possam levar ao atraso nas entregas e endereçá-las a tempo de corrigir o rumo do projeto.

A empresa foco realiza reuniões de acompanhamento com a equipe somente para projetos que apresentam problemas. A instituição de reuniões de acompanhamento trarão benefícios na qualidade do process de desenvolvimento de *software* e também na motivação da equipe, que passa a sentir mais valorizada no processo.

4.1.5 PM 2.4

A pergunta “Como o cliente acompanha o projeto?” nos remete ao processo:

“PM.2.4 Conduct revision meetings with the Customer, record agreements and track them to closure. Change Request initiated by Customer or initiated by Work Team, which affects the Customer, needs to be negotiated to reach acceptance of both parties. If necessary, update the Project Plan according to

new agreement with Customer.” (ISO, 2011) - Conduzir reuniões de revisão com o cliente, registrar acordos e rastreá-los ao seu fechamento. Requisições de mudança iniciadas pelo cliente, ou iniciadas pela equipe de trabalho mas que afetem o cliente, precisam ser negociadas para alcançar um acordo por ambas as partes. Se necessário, atualize o plano de projeto de acordo com os novos acordos com o cliente. (tradução livre do autor)

As reuniões foram definidas na análise anterior porém a reunião deste processo em análise tem como principal foco o cliente e seu papel no controle do projeto. A influência deste processo nos principais valores empresariais pode ser observada nas análises a seguir:

Comunicação com o cliente: um dos principais processos de inclusão do cliente no processo de desenvolvimento de *software*, pois trata da revisão do trabalho e endereçamento das solicitações de mudanças e possíveis alterações em acordos estabelecidos.

Controle de qualidade: o processo de revisão do trabalho com o cliente assegura que o projeto está produzindo resultados de acordo com os critérios de qualidade estabelecidos pelo próprio cliente.

Capacidade de previsão e entrega: a revisão do trabalho em conjunto com o cliente permite detectar situações que possam levar ao atraso nas entregas e endereçá-las a em conjunto com o cliente a tempo de corrigir o rumo do projeto.

Este processo, assim como o PM.1.3, trata diretamente da inclusão do cliente no processo de Desenvolvimento de *Software*, também tornando a comunicação com ele mais frequente e próxima. Assim como o item anterior, também contém elementos de grande influência nos outros principais valores empresariais.

A empresa foco realiza reuniões de acompanhamento com seus cliente somente em alguns projetos e em algumas poucas fases. A inclusão do cliente em mais fases do projeto trará benefícios diretos em relação à confiabilidade e fidelização deste cliente.

4.2 Itens priorizados de Desenvolvimento de *Software*

4.2.1 SI.6.6

A pergunta “Como são realizadas as entregas do software?” nos remete ao processo:

“*SI.6.6 Perform delivery according to Delivery Instructions*” (ISO, 2011) - Realizar as entregas de acordo com as instruções de entrega (tradução livre do autor).

O documento chamado de instruções de entrega contém orientações de como *software*, relatórios, documentos ou qualquer outro tipo de artefato do projeto deverão ser entregues ao cliente. Ele deve ser parte integrante do Plano de Projeto e ser aprovado pelo cliente. A influência deste processo nos principais valores empresariais pode ser observada nas análises a seguir:

Comunicação com o cliente: estabelece as condições e procedimentos para comunicar e realizar as entregas do projeto, colocando novamente o cliente como ator principal do processo.

Controle de qualidade: a definição de como as entregas serão realizadas faz com que a qualidade seja incluída além do processo produtivo, visto que este passo final do processo é muitas vezes negligenciado e levando a empresa desenvolvedora a cometer erros que poderão manchar todo um trabalho bem feito e bem controlado em termos de qualidade.

Capacidade de previsão e entrega: junto com o acompanhamento do trabalho realizado, este é um dos principais processos que garantem a capacidade de previsão e entrega.

Possuir este documento e executar o processo de acordo com as instruções contidas no mesmo é peça fundamental para manter uma comunicação eficiente com o cliente, adicionar qualidade ao projeto e garantir que tudo seja entregue dentro de sua previsão.

Foi detectado que a empresa foco deste trabalho não possui instruções de entrega formalizadas e isso causa conflitos com os clientes que não possuem previsão de quando suas solicitações serão atendidas. A implantação deste processo trará benefícios imediatos, aumentando a confiabilidade da empresa frente a seus clientes.

4.2.2 SI.3.4

A pergunta “Como é verificado o projeto de software?” nos remete ao processo:

“SI.3.4 Verify and obtain approval of the Software Design. Verify correctness of Software Design documentation, its feasibility and consistency with their Requirement Specification. Verify that the Traceability Record contains the adequate relationships between requirements and the Software Design elements. The results found are documented in a Verification Results and corrections are made until the document is approved by DES. If significant changes were needed, initiate a Change Request.” (ISO, 2011) - Verificar e obter aprovação do projeto de *software*. Verificar a correção da documentação de projeto de *software*, sua viabilidade e consistência com as especificações de requisitos. Verificar se o registro de rastreabilidade contém os relacionamentos adequados entre requisitos e elementos de projeto de *software*. Os resultados encontrados devem ser documentados em um documento de verificação de resultados e correções devem ser feitas até o documento ser aprovado pelo analista. Se mudanças significativas forem necessárias, iniciar um pedido de mudança (tradução livre do autor).

O projeto de *software* é um documento que possui, entre outros elementos, os requisitos e a matriz de rastreabilidade, fundamentais para a construção do *software*. A influência deste processo nos principais valores empresariais pode ser observada nas análises a seguir:

Comunicação com o cliente: revisar e aprovar o projeto de *software* é também um exercício de revisar os requisitos do projeto que refletem, entre outras coisas, as necessidades do cliente. Em casos de incoerência, ambiguidade ou falta de clareza,

será necessário se comunicar com o cliente para garantir que os requisitos estejam corretos.

Controle de qualidade: o processo em análise é fundamental para a qualidade do *software*, pois revisa os principais elementos para a sua construção.

Capacidade de previsão e entrega: para conseguir gerar uma previsão de entrega é preciso que o trabalho não possua inconsistências e todos os requisitos estejam corretos, tornando este processo essencial para a capacidade de previsão de entrega.

A empresa foco deste trabalho não possui um processo formal de revisão do projeto de *software*, levando muitos de seus projetos à entregas que não satisfazem as necessidades do cliente, expondo um controle de qualidade deficitário e gerando prejuízos por conta de retrabalhos e até mesmo cancelamentos. Este processo contribuirá imediatamente para a melhoria no processo de desenvolvimento de *software* e também para a retomada da confiabilidade frente aos clientes.

4.2.3 SI.6.3

A pergunta “Existe algum documento que formalize como a manutenção do software será realizada?” nos remete ao processo:

“SI.6.4 Verify and obtain approval of the Maintenance Documentation. Verify consistency of Maintenance Documentation with Software Configuration. The results found are documented in a Verification Results and corrections are made until the document is approved by TL.” (ISO, 2011) - Verificar e obter aprovação da documentação de manutenção. Verificar a consistência da documentação de manutenção com a configuração de *software*. Os resultados encontrados devem ser documentados em um documento de verificação de resultados e correções devem ser feitas até o documento ser aprovado pelo líder de equipe. (tradução livre do autor).

A documentação da manutenção regula como o *software* será mantido após sua entrega. Em alguns casos é um contrato formal entre a empresa desenvolvedora de *software* e o cliente. A influência deste processo nos principais valores empresariais pode ser observada nas análises a seguir:

Comunicação com o cliente: o processo de verificação e aprovação deve ser feito em conjunto com o cliente, principal interessado, incluindo mais uma vez o cliente no planejamento do projeto.

Controle de qualidade: assim como citado na Seção 4.2.1, a qualidade deve estar presente além da execução do projeto e deve ser levada em consideração na elaboração da documentação de manutenção.

Capacidade de previsão e entrega: não há nenhuma relação com este valor empresarial, visto que as entregas já terão sido realizadas quando a etapa de manutenção estiver em vigor.

A empresa foco deste trabalho possui contratos formais de manutenção dos seus *software*, mas não possui nenhum processo de verificação e aprovação, principalmente um que inclua o cliente. Como consequência, alguns conflitos surgem após a implantação do *software* e início da fase de manutenção. A adoção deste processo trará como benefício principal a participação e consequente valorização do cliente no projeto.

4.2.4 SI.3.3

A pergunta “Como é gerado o projeto de arquitetura de software?” nos remete ao processo:

“SI.3.3 Document or update the Software Design. Analyze the Requirements Specification to generate the architectural design, its arrangement in subsystems and Software Components defining the internal and external interfaces. Describe in detail, the appearance and the behaviour of the interface, based

on the Requirements Specification in a way that Resources for its implementation can be foreseen. Provide the detail of Software Components and their interfaces to allow the construction in an evident way. Generate or update the Traceability Record.” (ISO, 2011) - Documente ou atualize o projeto de arquitetura do *software*. Analise as especificações de requisitos para gerar um projeto de arquitetura, seu arranjo em subsistemas e componentes de *software* definindo as interfaces internas e externas. Descreva em detalhes a aparência e o comportamento das interfaces, baseado na especificação de requisitos de forma que os recursos necessários para sua implementação possam ser previstos. Provenha os detalhes de componentes de *software* e suas interfaces para permitir a construção de forma evidente. Gere ou atualize o registro de rastreabilidade. (tradução livre do autor).

O projeto de *software* foi discutido na Seção 4.2.2 e a influência deste processo nos principais valores empresariais pode ser observada nas análises a seguir:

Comunicação com o cliente: a ação de analisar os requisitos do projeto é equivalente a entender as necessidades do cliente. Em casos de incoerência, ambiguidade ou falta de clareza, será necessário se comunicar com o cliente para garantir que os requisitos estejam corretos.

Controle de qualidade: o processo em análise é fundamental para a qualidade do *software*, pois fornece os principais elementos para a sua construção.

Capacidade de previsão e entrega: para conseguir gerar uma previsão de entrega é preciso que o trabalho não possua inconsistências e todos os requisitos estejam corretos, tornando este processo essencial para a capacidade de previsão de entrega.

Este processo tem um peso muito maior nos valores da qualidade e previsão de entrega. Os documentos e ações descritos acima fazem parte do “centro nervoso” do desenvolvimento de *software*: a arquitetura, que permite uma construção mais eficiente e integradas dos sistemas, melhor distribuição do trabalho, reaproveitamento de componentes e escalabilidade (previsão de crescimento do *software*). Por tratar e valorizar os requisitos, atinge

indiretamente a comunicação com o cliente, visto que estes devem ser levantados a partir de entrevistas e pesquisas realizadas em conjunto com o cliente.

A empresa foco não possui um processo formal de documentação do projeto de *software*. Assim como citado na Seção 4.2.2, melhorias neste processo trarão benefícios imediatos como a retomada da confiabilidade dos clientes.

4.2.5 SI.5.3

A pergunta “Existe algum processo de integração dos componentes de softwares desenvolvidos?” nos remete ao processo:

*“SI.5.3 Integrates the Software using Software Components and updates Test Cases and Test Procedures for integration testing, as needed.” (ISO, 2011) - Integre o *software* utilizando componentes de *software* e atualize os casos e procedimentos de teste para testes de integração, conforme necessário. (tradução livre do autor).*

A construção de um *software* a partir da integração dos seus componentes é uma prática muito difundida e contribui para o desenvolvimento ágil de sistemas. A influência deste processo nos principais valores empresariais pode ser observada nas análises a seguir:

Comunicação com o cliente: não há relacionamento direto com este valor empresarial.

Controle de qualidade: a modularização na construção de um *software* permite que pequenos “pedaços” funcionais, também chamados de protótipos, possam ser entregues e validados pelo cliente, tornando o controle de qualidade uma atividade frequente durante o ciclo de vida do projeto. Os testes, citados no processo de integração, são considerados as principais ferramentas de controle de qualidade na área de desenvolvimento de *software*.

Capacidade de previsão e entrega: da mesma forma que citado anteriormente, a entrega de protótipos assegura que o projeto está caminhando com sucesso ao seu

objetivo e, caso contrário, permite identificar problemas a tempo de corrigí-los e manter a capacidade de realizar as entregas conforme combinado.

Este processo, assim como anterior, tem um peso muito maior nos valores da qualidade e previsão de entrega, não tendo nenhum peso em relação à comunicação com o cliente.

A empresa foco trabalha com a criação incremental de *software*, integrando componentes a cada etapa do projeto. Porém, não possui um processo de testes bem definido, deixando o controle de qualidade deficitário. A melhoria na criação e aplicação dos testes trará benefícios em termos de produtividade muito expressivos para a empresa.

4.3 Resumo

O resultado das análises realizadas anteriormente nos cinco processos de Gerência de Projetos e cinco processos de Desenvolvimento de *Software* foi resumido na Tabela 4.1, que exhibe os impactos de cada processo sugerido pela planilha de auto avaliação nos três principais valores empresariais.

Processo	Comunicação com o cliente	Controle de qualidade	Capac.previsão e entrega
PM.1.11	Altíssimo	Altíssimo	Altíssimo
PM.1.3	Altíssimo	Altíssimo	Alto
PM.2.2	Altíssimo	Altíssimo	Altíssimo
PM.2.3	Nenhum	Altíssimo	Altíssimo
PM.2.4	Altíssimo	Altíssimo	Altíssimo
SI.6.6	Altíssimo	Alto	Altíssimo
SI.3.4	Médio	Altíssimo	Alto
SI.6.3	Alto	Médio	Nenhum
SI.3.3	Médio	Altíssimo	Alto
SI.5.3	Nenhum	Altíssimo	Alto

Tabela 4.1: Impacto dos processos nos valores empresariais

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES

Neste capítulo serão realizadas as conclusões sobre os resultados demonstrados no Capítulo 3.3.3 e posteriormente analisados em mais detalhes no Capítulo 4.

Além dos objetivos originais desta dissertação, foram observados outras possibilidades para o processo de auto avaliação criado, ratificando ainda mais a adoção do mesmo nas empresas. Entre as possibilidades observadas, as duas principais são citadas a seguir:

- **Nível de maturidade:** através dos *scores* calculados é possível estabelecer o nível de maturidade de gestão da empresa desenvolvedora de *software*. Quanto maior o somatório destes *scores*, menor será seu nível de maturidade. De posse dessa avaliação é possível estabelecer planos de ação visando a melhoria na gestão estratégica da empresa.
- **Indicadores de qualidade:** os *scores* também permitem a criação de indicadores de qualidade, que podem ser utilizados por área (Gerência de Projetos e Desenvolvimento de *Software*) ou subáreas (equipe, documentação, testes, projeto, liderança, etc). De posse destes indicadores, é possível quantificar e avaliar áreas dentro da empresa de desenvolvimento de *software* visando também melhorias pontuais.

Em relação aos objetivos ligados diretamente ao trabalho desta dissertação, algumas observações que resumem as análises feitas anteriormente são ressaltadas a seguir:

- Dentre os 5 primeiros itens priorizados para Gerência de Projetos, 4 estão diretamente relacionados com o cliente (geração do plano de projeto, revisão da qualidade do produto, aprovação de solicitações de mudanças requisitadas pelo cliente e acompanhamento do projeto pelo cliente);
- Dentre os 5 primeiros itens priorizados para Desenvolvimento de *Software*, 2 estão

diretamente relacionados com o cliente (entregas ao cliente e formalização da manutenção do *software* com o cliente);

- Os demais itens, das duas listas, estão relacionados com processos que trarão melhorias associadas indiretamente ao cliente.

Esses números indicam que, caso a organização siga esta lista de prioridades e escolha os 5 primeiros itens para cada grupo, ela não somente terá uma quantidade exequível de ações de melhorias de processos (10 processos em comparação aos mais de 70 totais) como essas ações iniciais irão abordar melhorias em áreas relevantes para a empresa (50% dos processos estão ligados ao cliente, principal preocupação da organização).

Além disso, outros valores empresariais foram levados em consideração nestas listas geradas pelo questionário. Seus pesos influenciaram na priorização e valores com pesos iguais ou próximos ao atendimento ao cliente também posicionaram os processos associados no topo das listas.

Levando em consideração o objetivo desta dissertação:

“Criar um método de auto diagnóstico para implantação da ISO/IEC 29110 que priorize processos com maior aderência aos valores individuais de cada empresa e que tragam benefícios relevantes observáveis nas etapas iniciais da implantação” (Capítulo 1.2)

podemos afirmar que alcançamos este objetivo.

A hipótese levantada no Capítulo 3.3 afirmava que uma das melhores soluções para o problema definido no Capítulo 3.1 era a implantação de um questionário de auto avaliação. Analisando os resultados obtidos, podemos afirmar que o questionário foi realmente uma ferramenta prática e útil para a organização montar sua estratégia de ações de melhorias de processos.

5.1 Trabalhos Futuros

A fim de permitir uma maior flexibilidade na personalização dos questionários, o autor tem como meta futura transpor o questionário de uma planilha eletrônica para um *software*

próprio. Conforme visto no Capítulo 3.3.2.1, algumas dificuldades inerentes às planilhas eletrônicas tornam a tarefa de personalização de alguns campos complexa e trabalhosa e um *software* aliado a um banco de dados trarão benefícios relevantes para este trabalho.

Outro benefício da troca da planilha eletrônica por um *software* específico é a automação na procura pelo cenário ideal e referência à norma ISO/IEC 29110 para cada processo identificado na lista de melhorias. Pelas limitações da planilha eletrônica, o processo atual é manual e, conseqüentemente, exige mais tempo e trabalho do entrevistado. A partir de um *software* específico integrado a um banco de dados, é possível exibir o cenário ideal, nomenclatura original do processo na ISO/IEC 29110 e mais uma série de informações, dicas e outras informações que auxiliem no planejamento e execução das melhorias. Será possível realizar uma gestão do conhecimento em cima dos processos, permitindo até mesmo anexar documentos e referências externas para materiais de apoio.

Devido às características do questionário e das ideias de trabalhos futuros citadas anteriormente, uma solução desenhada para internet se mostra uma das melhores opções. Além de maior disponibilidade, visto que o questionário estaria disponível em mais de um computador, também permite a utilização de diferentes dispositivos, principalmente os móveis como tablets e celulares.

APÊNDICE A

DIAGNÓSTICO DA EMPRESA

A.0.1 Análise Organizacional e de Processos

Diagnóstico: observou-se que a empresa possui qualidades essenciais para o crescimento contínuo, como por exemplo, o comprometimento dos profissionais, a comunicação, o bom clima organizacional, assim como a cultura de prezar pela excelência e ser reconhecida através da sua confiabilidade e qualidade nos serviços. Porém, para que a empresa suporte o crescimento que tende a acontecer cada vez mais, devido a demanda pelos serviços, torna-se necessário alguns reajustes nos processos.

A.0.1.1 Suporte Técnico

Este departamento é o único responsável pelo atendimento ao cliente atualmente. Os atendimentos podem ser realizados através do telefone, acesso remoto via internet, e-mail ou presencial. Como pode ser observado na Figura A.1, somente 3 tipos foram registrados no mês de novembro de 2014, mostrando que as comunicações via e-mail não são registradas.

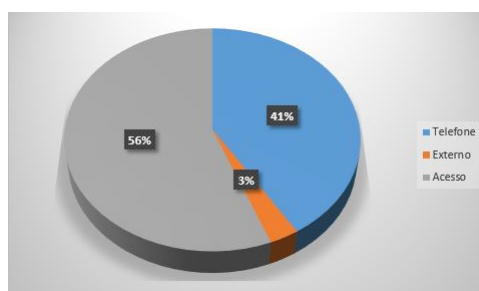


Figura A.1: Atendimentos por tipo em novembro/2014

Outros problemas foram diagnosticados e estão relacionados na Tabela A.1, sendo a falta de acompanhamento do andamento das solicitações e retorno ao cliente as mais críticas.

Problema diagnosticado
Falta de registro de atendimento (para qualquer tipo)
Postergação de registro de atendimento (para qualquer tipo), que pode levar ao esquecimento (falta de registro)
Dados insuficientes sobre o contato
Falta de acompanhamento do andamento das solicitações (fechamento dos registros de atendimento)
Falta de retorno da situação das solicitações ao cliente
Tarefas originadas dos atendimentos, para o próprio departamento de suporte ou para outros departamentos, são registradas em um <i>software</i> separado e não há nenhuma rastreabilidade

Tabela A.1: Problemas diagnosticados no departamento de suporte

A.0.1.2 Desenvolvimento

Este departamento não tem contato direto com os clientes, pois todas as solicitações passam pelo departamento de suporte técnico. Porém, todas as solicitações de mudança ou correção de problemas nos *softwares* são resolvidas por este departamento e alguns atendimentos são repassados para o setor de desenvolvimento para resolução conjunta quando os técnicos não possuem conhecimento ou capacidade para tratá-los por si mesmos.

Os problemas diagnosticados para este departamento estão relacionados na Tabela A.2.

Problema diagnosticado
Falta de posicionamento quanto ao andamento das solicitações
Falta de previsão de entrega das soluções
Falta de rastreabilidade entre abertura de chamados e tarefas

Tabela A.2: Problemas diagnosticados no departamento de desenvolvimento

A.0.1.3 Financeiro

O departamento financeiro lida com o cliente com uma frequência menor que os departamentos de suporte e desenvolvimento. Porém, os assuntos relacionados a este departamento podem gerar transtornos e prejuízos quando feitos de forma incorreta. Além disso, este departamento também é responsável por bloquear o atendimento aos clientes inadimplentes, portanto representa um papel importante nos processos descritos em A.0.1.1 e A.0.1.2.

O principal problema detectado neste departamento foi a falta de registro dos contatos realizados com o cliente.

A.0.1.4 Marketing

O departamento de marketing é o responsável, geralmente, pelo primeiro contato com o cliente. Durante as negociações de venda de *software*, é comum haver solicitações de modificações ou acertos sobre configurações, conversões de dados e treinamentos.

O principal problema detectado neste departamento foi a falta de registro dos contatos realizados com o cliente.

A.0.2 Análise SWOT

A fim de resumir e melhor entender a análise organizacional e de processos realizada em A.0.1, foi desenvolvida a Tabela A.3 com a análise SWOT.

Forças	Fraquezas
Comprometimento dos profissionais; Bom clima organizacional; Cultura de prezar pela excelência; Ser reconhecida através da sua confiabilidade e qualidade nos serviços.	Falta de informações no acompanhamento de solicitações; Ineficiência na comunicação com o cliente.
Oportunidades	Ameaças
Taxa de crescimento elevada nos últimos meses; Aumento no faturamento; Alta divulgação da marca, dentro e fora da sua própria cidade.	Perder a confiabilidade dos clientes; Manchar a reputação; Sofrer queda nas vendas pela perda de indicações de clientes e parceiros insatisfeitos; Sofrer perda de clientes já estabelecidos por não prestar um bom atendimento.

Tabela A.3: Análise SWOT dos processos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT e SEBRAE (2012). Guia de implementação desenvolvimento de softwares para pequenas organizações. <http://portalmpc.abnt.org.br/bibliotecadearquivos/>, Rio de Janeiro.
- Calvo-Manzano, J. A., Garzías, J., Piattini, M., Pino, F. J., Salillas, J., e Sánchez, J. L. (2008). Perfiles del ciclo de vida del software para pequeñas empresas: los informes técnicos ISO/IEC 29110. *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, 4(2).
- Fayad, M. E., Laitinen, M., e Ward, R. P. (2000). Software engineering in the small. *Communications of the ACM*, 43(3):115–118.
- Garson, G. D. (2013). *Scales & Measures*. Statistical Publishing Associates, 6 edition.
- Hébert, C., Laporte, C. Y., e Mineau, C. (2014). Development of a social network website using the new ISO/IEC 29110 standard developed specifically for very small entities. *SQP*, 16(4).
- ISO (2011). Software engineering — lifecycle profiles for very small entities (vses) - part 5-1-2: Management and engineering guide: Generic profile group: Basic profile. Technical report, ISO/IEC.
- Jamieson, S. et al. (2004). Likert scales: how to (ab) use them. *Medical education*, 38(12):1217–1218.
- Kotler, P. e Keller, K. (2012). *Administração de marketing*. Administração/Marketing. Pearson Prentice Hall.
- Laporte, C. Y., Alexandre, S., e Renault, A. (2008). Developing international standards for very small enterprises. *IEEE Computer*.

- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way - 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Manzato, A. J. e Santos, A. B. (2012). A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. *Departamento de Ciência de Computação e Estatística – IBILCE – UNESP*.
- Martins, J. (2010). *Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML*. BRASPORT.
- PMI (2013). *Project Management Book Of Knowledge*. PMI, 5 edition.
- Prado, P. P. L., ao Bosco Gonçalves, J., e Marcelino, M. A. (2013). *Métodos Experimentais em Engenharia - Introdução aos Métodos Científicos*. Ciência Moderna, Rio de Janeiro.
- Pressman, R. (2006). *Engenharia de Software*. McGraw Hill Brasil, 6 edition.
- SEBRAE (2013). *Normas e Certificações em Software - qual serve melhor para mim?* Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE.

GLADISTONE MOREIRA AFONSO

**MÉTODO DE AUTO DIAGNÓSTICO PARA
IMPLANTAÇÃO DA ISO/IEC 29110**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Programa de Pós-Graduação em Gestão de Sistemas de Engenharia, Setor de Engenharia, Universidade Católica de Petrópolis.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Roberto Mury

PETRÓPOLIS

2015