

KLEBER AURELIANO DA MOTA

SELEÇÃO DE TÉCNICAS DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS

Monografia apresentada ao PECE – Programa de Educação Continuada em Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para conclusão do curso de MBA em Tecnologia de Software.

São Paulo
2016

KLEBER AURELIANO DA MOTA

SELEÇÃO DE TÉCNICAS DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS

Monografia apresentada ao PECE – Programa de Educação Continuada em Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para a conclusão do curso de MBA em Tecnologia de Software.

Área de Concentração: Tecnologia de Software

Orientador: Prof. Dr. Kechi Hirama

São Paulo
2016

DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho à minha esposa
Thais Messias Oliveira da Mota, por
sempre ter me apoiado em todos os
momentos da minha vida e agora
principalmente nesta longa jornada,
onde me motivou constantemente
para que essa enorme conquista
fosse alcançada.*

AGRADECIMENTOS

À Universidade de São Paulo – USP que me concedeu a honra e a oportunidade de fazer parte da minha formação acadêmica ao qual sou infinitamente grato.

À Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP e ao PECE – Programa de Educação Continuada em Engenharia por ter me dado todo apoio necessário durante o curso realizado e disponibilizado excelentes profissionais que contribuíram diretamente para o meu conhecimento e para a minha formação.

Agradeço primeiramente a Deus pela família que me tem dado, pelos amigos sempre presentes e pelas oportunidades proporcionadas. Sou grato a Deus pelos benefícios que me tem feito, pela sua fidelidade, grandeza e por cumprir cada uma de suas promessas em minha vida. Sem Ele nada disso teria sido concretizado.

À minha esposa Thais Messias Oliveira da Mota pela sua paciência, sabedoria, atenção, carinho e amor incondicional fornecido. Esteve presente em todos os momentos, me apoiando e me motivando para que eu não desistisse da caminhada até a conclusão deste trabalho.

Aos meus pais Otacilio da Mota e Célia Maria Gimenez Aureliano da Mota por acreditar e investir em mim apesar de todas as dificuldades e também por todo apoio durante este período de estudo empenhado.

Agradeço a minha irmã Miriam Aureliano da Mota Rossi, seu esposo Jonathan Luiz Rossi e minha sobrinha Livia da Mota Rossi por compreender e aceitar minhas inúmeras ausências devido estar totalmente dedicado à este trabalho.

Ao meu orientador, Professor Dr. Kechi Hirma, por toda a paciência, disponibilidade e principalmente por me apoiar e auxiliar na construção desse trabalho com as suas precisas e incisivas pontuações que foram essenciais para o conteúdo e valor deste trabalho.

Aos meus amigos Carlos Augusto Sampaio, José Perin, Luiz Henrique Trovatti, Renan Vasconcelos e Renato Vicente, companheiros de trabalhos e irmãos na

amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar sempre presentes em minha vida.

Enfim, agradeço de coração a cada um que diretamente ou indiretamente participou desta conquista. Obrigado!

*Entrega o teu caminho ao Senhor;
confia nele, e ele tudo fará.*

Salmos 37:5

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de seleção de técnicas de elicitação de requisitos de software por meio de um conjunto de parâmetros. A Elicitação de Requisitos é a primeira fase dentro da disciplina de Engenharia de Requisitos e é de extrema importância para a construção do software. Muitos analistas possuem dificuldades em especificar os requisitos para atender a seus clientes de forma satisfatória e apresentar aos desenvolvedores os requisitos necessários para o desenvolvimento do software. Na Elicitação de Requisitos diversas técnicas, tais como Prototipação, *Brainstorming*, Etnografia, Entrevista e JAD podem auxiliar o analista no desafio de atender às necessidades do usuário do sistema com maior eficácia durante a elicitação de requisitos. Foram encontradas na literatura propostas de parâmetros usados para análise e seleção de técnicas de Elicitação de Requisitos. Este trabalho analisa estes parâmetros e propõe uma reorganização dos mesmos de acordo com o contexto e o cenário de projetos de software. São apresentadas duas aplicações desses parâmetros propostos para mostrar a aplicabilidade desses parâmetros para a seleção de técnicas de Elicitação de Requisitos.

ABSTRACT

This work aims to present a proposal for selection of elicitation techniques software requirements through a set of parameters. The Requirements elicitation is the first phase within the discipline of requirements engineering and is extremely important for building software. Many analysts have difficulties in specifying the requirements to meet its customers satisfactorily and provide developers the necessary requirements for the development of software. In the elicitation of requirements various techniques such as prototyping, Brainstorming, Ethnography, Interview and JAD can help the analyst in the challenge to meet the system user needs more effectively during requirements elicitation. They were found in the literature proposed parameters used for the analysis and selection of requirements elicitation techniques. This paper analyzes these parameters and proposes a reorganization of the same according to the context and setting of software projects. Two applications are presented these proposed parameters to show the applicability of these parameters for the selection of requirements elicitation techniques.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Pág.
Figura 2.1 – Processo de Engenharia de Requisitos	20
Figura 2.2 – Processo de elicitação e análise de requisitos	23
Figura 5.1 – Procedimento de aplicação dos parâmetros	55

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 4.1 – Unificação dos parâmetros.....	45
Tabela 4.2 – Parâmetros para classificação, seleção e avaliação das técnicas de elicitación.	46
Tabela 4.3 – Parâmetros exclusivos para técnicas de aplicação em grupo.	47
Tabela 4.4 – Parâmetros para técnicas de aplicação em grupo e individualmente...	47
Tabela 4.5 – Cruzamento entre as técnicas de elicitación com os parâmetros.....	49
Tabela 5.1 – Parâmetros que atendem o contexto e cenário de projeto – Caso 1....	64
Tabela 5.2 – Avaliação dos parâmetros– Caso 1.....	65
Tabela 5.3 – Parâmetros que atendem o contexto e cenário de projeto – Caso 2....	72
Tabela 5.4 – Avaliação dos parâmetros – Caso 2.....	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JAD	<i>Joint Application Development</i>
ERS	Especificação de Requisitos de Software

SUMÁRIO

Pág.

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Motivações.....	13
1.2 Objetivo.....	14
1.3 Justificativas.....	15
1.4 Estruturas do Trabalho.....	15
2. ELICITAÇÃO DE REQUISITOS	17
2.1 Definições	17
2.1.1 Requisitos.....	17
2.1.2 Engenharia de Requisitos.....	19
2.1.3 Elicitação e Análise de Requisitos	21
2.2 Dificuldades	25
2.3 Considerações do Capítulo.....	26
3. TÉCNICAS DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS	27
3.1 Definição	27
3.2 Prototipação.....	27
3.3 Brainstorming.....	28
3.4 Etnografia.....	29
3.5 Entrevista	29
3.6 JAD (<i>Joint Application Development</i>).....	30
3.7 Considerações do Capítulo.....	31
4. PARÂMETROS PROPOSTOS NA LITERATURA	32
4.1 Definições dos Parâmetros	32
4.2 Unificação dos Parâmetros	43
4.3. Agrupamentos dos Parâmetros	45
4.4 Classificação dos Parâmetros.....	48
4.5 Considerações do Capítulo.....	53

5. APLICAÇÃO DOS PARÂMETROS.....	54
5.1 Procedimento de Aplicação dos Parâmetros	54
5.2 Aplicação dos Parâmetros	58
5.2.1 Caso 1	58
5.2.1.1 Identificação de Contexto e Cenário	58
5.2.1.2 Identificação dos Parâmetros	61
5.2.1.3 Seleção dos Parâmetros	61
5.2.1.4 Apresentação e Avaliação dos Parâmetros	65
5.2.1.5 Apresentação da Técnica Escolhida	65
5.2.2 Caso 2	66
5.2.2.1 Identificação de Contexto e Cenário	66
5.2.2.2 Identificação dos Parâmetros	68
5.2.2.3 Seleção dos Parâmetros	69
5.2.2.4 Apresentação e Avaliação dos Parâmetros	72
5.2.2.5 Apresentação da Técnica Escolhida	73
5.3 Considerações do Capítulo.....	73
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
6.1 Conclusões	75
6.2 Contribuições	75
6.3 Trabalhos Futuros	76
REFERÊNCIAS.....	77

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta as motivações, objetivo, as justificativas e a estrutura do trabalho.

1.1 Motivações

A qualidade da definição dos requisitos está ligada diretamente ao sucesso de um projeto de software. Analisar e entender o que o cliente realmente necessita é uma das tarefas mais difíceis do processo de desenvolvimento de software, pois se a elicitação não for bem executada, a análise, especificação e documentação dos requisitos terão problemas, comprometendo todo o processo de Engenharia de Requisitos. A disciplina de Engenharia de Requisitos tem como objetivo principal evitar esses tipos de problemas e isto envolve um grande esforço na elicitação. A fase de Elicitação de Requisitos exige que o analista seja criterioso, por isso, diversas técnicas podem ser aplicadas com o objetivo de identificar os requisitos e diminuir os problemas existentes durante a elicitação de requisitos.

Assim, no processo de desenvolvimento de software é necessário efetuar a elicitação de requisitos para identificar e definir as necessidades do cliente para o projeto de software a ser desenvolvido. Essas atividades estão incluídas na Elicitação de Requisitos, que não é uma tarefa simples de ser realizada, mas de grande importância para o sucesso do projeto de software.

Segundo Sommerville (2003, p.105), a elicitação e a análise de requisitos são difíceis por diversas razões:

- As pessoas envolvidas nesse processo normalmente não sabem o que querem do sistema, elas podem achar difícil demonstrar o que desejam do sistema e fazer pedidos não realistas, por não terem noção do custo de suas solicitações;
- As pessoas envolvidas no sistema expressam naturalmente os requisitos em seus próprios termos e com conhecimento implícito de sua área de atuação. Os analistas que não têm experiência do domínio do cliente devem compreender esses requisitos;

- Diferentes pessoas têm em mente diferentes requisitos do sistema e podem descrevê-los de maneira distinta. Os analistas precisam descobrir as fontes de requisitos possíveis e encontrar os pontos comuns e os conflitos;
- Fatores políticos podem influenciar os requisitos do sistema;
- O ambiente econômico e de negócios onde a análise ocorre é dinâmico, podendo levar a mudanças desse ambiente durante o processo de análise. Assim, tem-se como consequência a alteração dos requisitos e o surgimento de novos requisitos solicitados por novas pessoas que foram envolvidas.

O sucesso de um projeto de software depende da qualidade da definição dos requisitos levantados e, para isso, analistas podem contar com técnicas de Elicitação de Requisitos para obter os requisitos funcionais e não-funcionais de uma forma a satisfazer às necessidades do cliente.

Mesmo com diversas técnicas disponíveis na literatura, escolher uma técnica ou uma combinação de técnicas para a eliciação de requisitos é uma tarefa muito difícil para as partes interessadas de um projeto de software a ser desenvolvido. Isso normalmente ocorre devido à falta de entendimento sobre elas. Essa falta de compreensão das técnicas pode levar à seleção inadequada para aplicação em um determinado projeto de software.

A escolha de técnicas não é uma tarefa trivial e contextos e cenários de projeto de software podem requerer técnicas diferentes para a eliciação de requisitos e, para ter maiores possibilidades de escolha e aplicação, o analista deve conhecer o maior número possível delas.

1.2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é propor um procedimento para seleção de técnicas de Elicitação de Requisitos por meio de parâmetros encontrados na literatura. Estes parâmetros são reorganizados para atender às necessidades de contextos e cenários de projetos de software, resultando na apresentação da técnica mais indicada para ser aplicada no levantamento de requisitos.

1.3 Justificativas

Este trabalho apresenta conceitos importantes da disciplina de Engenharia de Requisitos, sendo um fator essencial para a qualidade final do software a ser desenvolvido. A atividade de Elicitação de Requisitos, contida na Engenharia de Requisitos, e as técnicas de elicitação devem ser facilmente compreendidas por analistas, para que possam aplicá-las de uma forma clara e objetiva no momento da elicitação de requisitos, evitando ambiguidade e má interpretação dos requisitos funcionais e não funcionais entre os envolvidos.

Alguns trabalhos foram encontrados na literatura. Belgamo e Martins (2000) realizaram uma análise que visa estudar, classificar e comparar as técnicas de Elicitação de Requisitos apresentando as diferenças e semelhanças entre elas através de alguns parâmetros de avaliação.

Batista e Carvalho (2003) apresentaram uma taxonomia para as técnicas de elicitação utilizada na fase de Elicitação de Requisitos através de uma classificação segundo uma lista de parâmetros que podem auxiliar os desenvolvedores na escolha das que serão utilizadas na elicitação.

Este trabalho difere dos citados, pois analisa as principais técnicas por meio de diversos parâmetros de classificação propostos na literatura e reorganiza os mesmos de maneira a facilitar a escolha de uma técnica de elicitação baseados em contextos e cenários de projetos de software.

É apresentado também, um procedimento de aplicação de parâmetros, onde eles servem de base para seleção da técnica pelo analista com o objetivo de atender às necessidades do cliente de acordo com o projeto de software.

1.4 Estruturas do Trabalho

O Capítulo 1 INTRODUÇÃO apresenta as motivações, o objetivo, as justificativas e a estrutura do trabalho.

O Capítulo 2 ELICITAÇÃO DE REQUISITOS são apresentados a definição de requisito de software, os principais conceitos envolvidos sobre Elicitação de Requisitos, bem como sua definição, dificuldades e importancia. Por fim, é descrita a definição de Engenharia de Requisitos e o seu processo.

O Capítulo 3 TÉCNICAS DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS são apresentadas as principais técnicas de elicitação de requisitos de software, tais como, Prototipação, *Brainstorming*, Etnografia, Entrevista e JAD, mostrando sua aplicação e o seu detalhamento.

O Capítulo 4 PARÂMETROS PROPOSTOS NA LITERATURA apresenta inicialmente os parâmetros propostos na literatura, sua descrição e como devem ser identificados nas técnicas de elicitação. Em seguida, esses parâmetros são unificados e reorganizados com o objetivo de auxiliar o entendimento do analista para sua aplicação. Por fim, é apresentada uma nova proposta de classificação dos parâmetros para as técnicas de Prototipação, *Brainstorming*, Etnografia, Entrevista e JAD para avaliação e comparação das técnicas.

O Capítulo 5 PROCEDIMENTO E APLICAÇÃO DOS PARÂMETROS é apresentado um procedimento de aplicação dos parâmetros com o objetivo de mostrar como esses parâmetros devem ser selecionados pelo analista para atender às necessidades do contexto e cenário de projeto de software, indicando a técnica mais adequada para a Elicitação de Requisitos. Em seguida é apresentada a aplicação dos parâmetros propostos em dois casos de projetos de software.

O Capítulo 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS descreve as conclusões, as contribuições e proposta de trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS relaciona todas as fontes usadas para a elaboração deste trabalho.

2. ELICITAÇÃO DE REQUISITOS

Neste capítulo, os conceitos envolvidos sobre Elicitação de Requisitos de software são abordados. São apresentadas algumas definições, dificuldades e as considerações do capítulo.

2.1 Definições

Nesta seção, primeiramente, é apresentado o conceito de requisito de software e como são classificados. Em seguida, a Engenharia de Requisitos e seu processo é apresentada, mostrando seu principal objetivo dentro da Engenharia de Software. Por fim, a Elicitação de Requisitos e seu processo é apresentada, mostrando sua importância dentro da Engenharia de Requisitos.

2.1.1 Requisitos

Os requisitos de um sistema são descrições, serviços que oferece e as restrições a seu funcionamento que um software deve possuir para atender às necessidades do cliente. Essas necessidades tem como finalidade definir como controlar um dispositivo, colocar um pedido ou buscar informações. (Sommerville, 2011, p.57).

A norma IEEE Std 1233 (1998, p.3), em seu item 3.15, define requisitos como um documento que representa uma condição ou capacidade necessária para o usuário resolver um problema ou atingir um objetivo; uma condição ou uma capacidade que precisa ser atendida ou estar presente em um sistema ou em um componente, para satisfazer um contrato, uma norma ou uma especificação.

Porém, entender os requisitos de software é uma tarefa difícil, pois os clientes não tem uma compreensão completa do domínio do problema e tem dificuldades para comunicar suas necessidades ao analista, omitindo informação que acredita ser óbvio. Com isso facilita com que sejam fornecidos requisitos incompletos ou ambíguos (Pressman, 2010, p.122).

Para Sommerville (2011, p.58-59), os requisitos podem ser identificados como 'requisitos de usuário' e 'requisitos de sistema'. Esses dois tipos de requisitos tem objetivos diferentes e alguns problemas podem ocorrer caso os *stakeholders*, que

segundo Sommerville (2011, p.70), são todos aqueles envolvidos no projeto, incluindo os usuários finais que interagem com o sistema e qualquer outra pessoa que será afetada por ele, não saibam fazer uma clara separação entre eles.

- *Requisitos de usuário.* São as descrições em um nível alto de abstração informando o que um software deve fazer. Os requisitos de usuário não servem para apresentar detalhadamente o funcionamento do software, pois a finalidade é mostrar de modo geral o objetivo do sistema para o negócio do cliente.
- *Requisitos de sistema.* São as descrições específicas das funções, serviços ou restrições do sistema a ser desenvolvido. Os requisitos de sistema fornecem informações necessárias que ajudam os desenvolvedores na implementação do software.

Os requisitos de sistema são frequentemente classificados como *requisitos funcionais* e *requisitos não funcionais*:

- *Requisitos funcionais.* São descrições detalhadas das funções ou serviços que um software deve ou não executar. Os requisitos funcionais são formados por um conjunto de dados de entrada, processamento informando como o sistema deve se comportar e a saída da informação.
- *Requisitos não funcionais.* São restrições às funções ou serviços do sistema que normalmente são aplicadas ao sistema de forma geral. Essas restrições afetam o sistema em questões de desempenho, segurança, disponibilidade, entre outros.

Segundo Pressman (2010, p.119), os requisitos são especificados através do entendimento do problema. É extremamente necessário que a especificação seja revista juntamente com os *stakeholders* para garantir que o que foi escrito está de acordo com a necessidade do cliente. Os requisitos mudam continuamente, mesmo após os *stakeholders* concordarem com o que já foi especificado e documentado.

Por isso, é importante entender e garantir que os requisitos estejam atualizados antes de começar a projetar e construir um sistema.

Assim, requisitos são as descrições das necessidades as quais o sistema deve atender, tendo como objetivo orientar o desenvolvedor e deixar claro o escopo do sistema para o cliente. Os requisitos funcionais definem o comportamento do sistema e abrangem o que o sistema deve fazer. Os requisitos não funcionais expressam de que forma irá se comportar, são frequentemente mais críticos que requisitos funcionais e normalmente especificam e restringem as características do sistema como um todo. Para que o sistema não seja comprometido é importante compreender e documentar os requisitos de software corretamente, pois eles mudam constantemente.

2.1.2 Engenharia de Requisitos

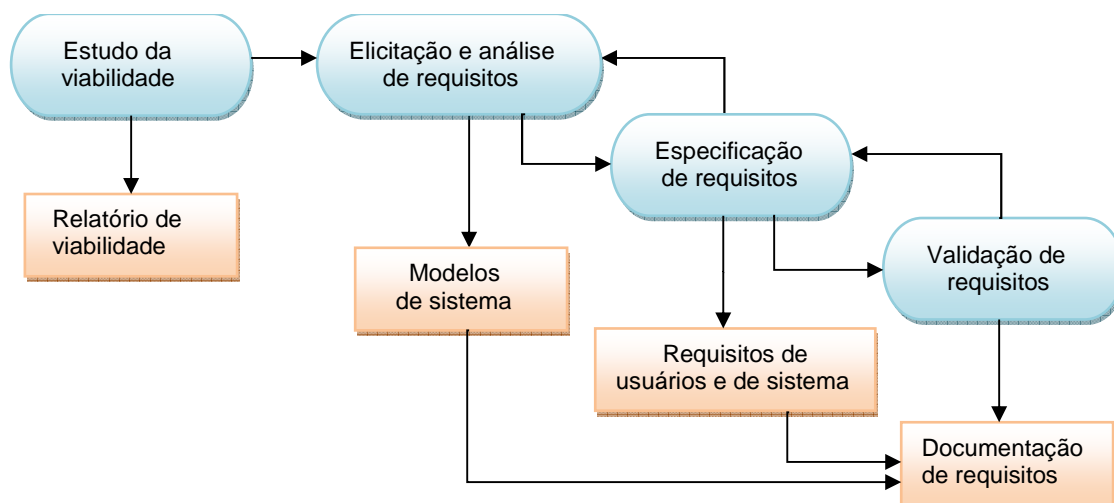
A Engenharia de Requisitos pode ser definida como um processo de provocar, desenvolver e produzir os requisitos de uma forma que possa gerar um sistema de software bem sucedido (Kausar, 2010, p.265).

Segundo Sommerville (2011, p.24), a Engenharia de Requisitos é o processo de compreender e definir as funções, serviços e identificar as restrições à operação e ao desenvolvimento do sistema. É particularmente considerado um estágio crítico, pois erros nessa fase inevitavelmente irão gerar problemas no projeto e na implementação do software.

A Engenharia de Requisitos, segundo Belgamo e Martins (2000) é a primeira fase dentro de todo o processo da engenharia de software e sua principal preocupação é entender quais são os reais requisitos do sistema e produzir um documento que especifica um sistema que satisfaz as necessidades do cliente. Esta fase tem como objetivo coletar, entender, armazenar, verificar e gerenciar os requisitos.

Para Sommerville (2011, p.24 - 25), existem quatro atividades principais do processo de Engenharia de Requisitos, conforme na figura 2.1.

Figura 2.1 – Processo de Engenharia de Requisitos



Fonte: Sommerville (2011, p.24)

As principais atividades do processo são (Sommerville, 2011, p.25):

1. *Estudo de viabilidade.* Esta atividade tem a finalidade de estimar as possibilidades de satisfazer o usuário considerando se o sistema proposto traz benefícios financeiros e se pode ser desenvolvido nas atuais condições orçamentais. Este estudo deve ser breve para que não gere custo alto e deve informar a decisão de avançar ou não com o projeto de software.
2. *Elicitação e análise de requisitos.* Esta atividade tem a finalidade de entender os requisitos por meio de interações com o usuário ou cliente, observando sistemas existentes e analisando as tarefas. Essa parte do processo podem ser desenvolvidos protótipos que futuramente poderão ajudar a entender melhor o sistema a ser especificado.
3. *Especificação de requisitos.* Esta atividade efetua a documentação dos requisitos que foram obtidos durante a atividade de análise. Requisitos de usuário e requisitos de sistema são os requisitos que podem ser incluídos nesse documento.
4. *Validação de requisitos.* Esta atividade verifica se os requisitos contém consistência, realismo e completude. É inevitável que erros no documento de

requisitos são descobertos, e com isso, as correções devem ser efetuadas e o documento de especificação modificado.

Além das quatro principais atividades apontadas por Sommerville (2010, p.24 - 25), uma última atividade de gerenciamento tem como objetivo apoiar outras atividades no processo da Engenharia de Requisitos.

5. *Gerenciamento*. Esta atividade tem como objetivo planejar e controlar a atividade de elicitação, especificação, análise e validação dos requisitos (Belgamo e Martins, 2000).

Ao fim do processo de Engenharia de Requisitos é produzido o seu principal artefato, a Especificação de Requisitos de Software (ERS) (*Software Requirements Specification* – SRS). Este documento contém a descrição clara e precisa de todos os requisitos essenciais do software e suas interfaces externas. Na ERS, cada requisito é definido de um modo que sua implementação seja facilmente compreendida, servindo de acordos formais entre clientes e fornecedores com relação ao que o software deve realizar. Estimativas de esforço, custo e posteriores alterações são realizadas baseado na ERS (Lopes; Majdenbaum e Audy, 2003).

Por diversas vezes foi relatado que o processo da Engenharia de Requisitos tem impacto direto no sucesso dos projetos desenvolvidos. A Engenharia de Requisitos é dito ser um processo difícil, pois envolve todas aquelas pessoas que têm participação no projeto. A necessidade da presença dos *stakeholders* do projeto deve-se ao motivo de diferentes *stakeholders* terem diferentes objetivos organizacional e individuais, posições sociais e características pessoais. Outro motivo é a compreensão e expressão do seu conhecimento serem diferentes uns dos outros.

2.1.3 Elicitação e Análise de Requisitos

A Elicitação de Requisitos é o início para todas as atividades de desenvolvimento de software. Para que a elicitação de requisitos seja bem sucedida, técnicas de elicitação são usadas para ajudar os analistas a extrair informações necessárias dos *stakeholders* para o desenvolvimento do software. A elicitação de requisitos é a

primeira atividade a ser efetuada dentro da Engenharia de Requisitos, esta atividade não acontece somente uma vez, seu processo é iterativo, ou seja, todas as demais atividades da engenharia de requisitos podem conter eliciação de requisitos com o objetivo de confirmar informações extraídas ou até mesmo extrair novos requisitos (Belgamo e Martins, 2000).

A eliciação de requisitos é considerada umas das principais atividades no processo de desenvolvimento de software e da Engenharia de Requisitos. A eliciação é composta por um conjunto de atividades, em paralelo ou em sequência, contando com auxilio de técnicas de eliciação. Estas atividades são repetidas até que sejam entendidos e documentados corretamente o problema do cliente, para que possa atingir a especificação necessária para o desenvolvimento do sistema. A especificação dos requisitos é obtida através de consulta com *stakeholders*, como usuários finais, ambientes em que o sistema será utilizado, situação organizacional, entre outros.

Segundo (Serna M., 2012), geralmente a eliciação de requisitos passa por duas fases:

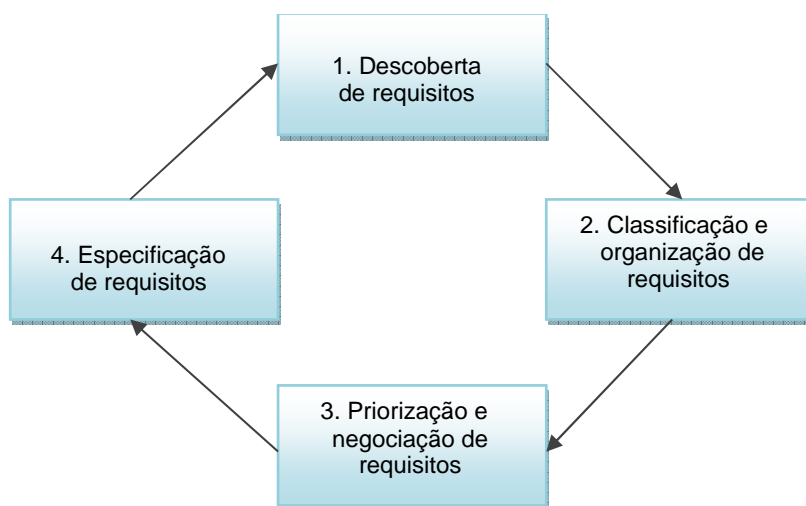
- *Análise do problema:* Nesta fase os analistas focam no domínio do problema e nas suas limitações, buscando entender o por quê e qual a solução ideal para o problema.
- *Especificação do produto:* Nesta fase os analistas mantém o foco nas características do produto por um conjunto completo de requisitos. Esses requisitos podem conter dois níveis de abstração:
 - *Conhecimentos genéricos de análise de problemas:* Com um nível maior de abstração, essa especificação se preocupa com requisitos de regra de negócio, relacionado a visão do produto para o negócio do cliente e as limitações do projeto.
 - *Conhecimento específico da descrição do produto:* Este refere-se as características do produto, como requisitos funcionais e não funcionais.

O produto desenvolvido é influenciado diretamente à forma que a elicitação de requisitos é efetuada. Os requisitos devem ser compreendidos e especificados de forma correta, pois são indicadores importantes para o fracasso ou sucesso do projeto de software. Requisitos mal levantados ou mal interpretados geram retrabalhos, custos e prazos extras, além de trazerem desconfiança e insatisfação do cliente. Existem técnicas que buscam auxiliar os analistas e os usuários na elicitação dos requisitos de um sistema (Barbosa, 2009, p.160).

O processo de elicitação de requisitos não é considerado um processo trivial, pois não é somente uma simples prática de extrair os requisitos de software. O processo exige envolvimento dos clientes, usuários e analistas para extrair requisitos consistentes que irão realmente ajudar a resolver os problemas do cliente.

Para Sommerville (2011, p.70 e 71), o processo de elicitação e análise é mostrado na figura 2.2 e as suas definições são apresentadas.

Figura 2.2 – Processo de elicitação e análise de requisitos



Fonte: Sommerville (2011, p.71).

A atividades do processo são (Sommerville, 2011, p.71):

- *Descobertas de requisitos.* Essa é a atividade de interação do analista com os *stakeholders* para descobrir os requisitos de domínio do sistema e para criar a documentação dos requisitos levantados.
- *Classificação e organização de requisitos.* Tem como objetivo agrupar e organizar os requisitos descobertos de forma coerente e de acordo com o seu contexto. O uso de um modelo de arquitetura do sistema é a forma mais comum para realizar essa atividade.
- *Priorização e negociação de requisitos.* É natural que os requisitos entrem em conflito e esta atividade está relacionada a encontrar, priorizar e resolver estes conflitos. Os conflitos ocorrem devido a vários *stakeholders* terem visões diferentes, e para resolver essas diferenças, devem se encontrar e chegar a um acordo comum sobre os requisitos.
- *Especificação de requisitos.* Atividade em que os requisitos funcionais e não funcionais são documentados.

O processo de eliciação começa com a descoberta de requisitos e termina com a sua documentação. A cada rodada do ciclo o analista melhora o entendimento dos requisitos e atualiza o documento.

A eliciação de requisitos sendo a primeira atividade a ser realizada dentro da Engenharia de Requisitos, conta com técnicas de eliciação, como por exemplo: entrevista, *brainstorming*, prototipação, entre outros que ajudam a extrair requisitos dos *stakeholders*. Os analistas tem grande responsabilidade ao elicitar e especificar os requisitos, pois os requisitos levantados são fatores importantes para o fracasso ou sucesso do projeto de software. O processo de eliciação de software é iterativo, ou seja, é revisado e se necessário, melhorado em cada ciclo do desenvolvimento. O ciclo começa com a descoberta de requisitos e termina com a sua documentação.

A importância da eliciação de requisitos e o seu processo estão ligados diretamente ao objetivo de ajudar a diminuir ou até mesmo solucionar dificuldades encontrada durante a eliciação, sabendo que os problemas encontrados durante a eliciação não podem ser resolvidos numa abordagem puramente tecnológica e que os aspectos sociais assumem grande importância (Martins, 1999).

2.2 Dificuldades

Elicitar requisitos pode parecer uma atividade bastante simples, mas perguntas ao cliente do tipo: quais são os objetivos do sistema, o que deve ser realizado, como o sistema deve se comportar ou como o sistema irá atender as necessidades, verá que é muito difícil obter essas informações (Pressman, 2010, p.121).

Para que se possa entender melhor as dificuldades enfrentadas na eliciação dos requisitos, Martins (2005) faz uma análise a partir de dois grandes grupos: *problemas acidentais* e *problemas essenciais*.

- *Problemas acidentais*: São problemas gerados pelo pouco esforço na eliciação de requisitos junto ao usuário, documentação pobre de informação, pouca revisão dos requisitos obtidos, especificação incorreta dos requisitos, entre outros.
- *Problemas essenciais*: São problemas relacionados a dificuldade do usuário em saber o que realmente quer, dificuldade de comunicação entre o analista e o usuário e a mudança constante de requisitos.

Os problemas acidentais podem ser considerados menos difíceis de serem superados, pois estão relacionados com o desempenho do analista, enquanto os problemas essenciais são mais difíceis de serem superados, uma vez que fazem parte da natureza dos requisitos. O processo de Engenharia de Requisito tende a solucionar ou minimizar os problemas dessa categoria.

Para Pressman (2010, p.121), os problemas encontrados na eliciação de requisitos são: *problemas de escopo*; *problemas de compreensão*; *problemas de volatilidade*.

- *Problemas de escopo.* O sistema é mal definido ou os clientes especificam detalhes técnicos desnecessários que podem confundir, ao invés de ajudar a esclarecer os objetivos do sistema.
- *Problemas de compreensão.* Estes problemas estão relacionados aos clientes que muitas vezes não estão completamente certos do que é necessário. Eles não possuem uma compreensão clara do domínio do problema, não conseguem se comunicar de forma objetiva com os analistas ou especificam requisitos ambíguos ou não testável.
- *Problemas de volatilidade.* É o problema dos requisitos mudarem continuamente.

Os problemas citados acima são os principais responsáveis pelo fracasso do projeto de software.

2.3 Considerações do Capítulo

Neste capítulo, podem-se observar os conceitos da elicitação de requisitos, bem como a definição de requisitos e sua classificação. O conceito de Engenharia de Requisitos e seu processo foram apresentados, e em seguida, a definição de elicitação de requisitos e o seu processo foram apresentados. Por fim, são apresentadas as dificuldades da elicitação de requisitos no processo de desenvolvimento de software.

O entendimento que este capítulo traz sobre a Elicitação de Requisitos é um fator importante para o estudo realizado neste trabalho. Pois, para que o analista realize o levantamento de requisitos de modo que atenda as necessidades dos clientes, os conceitos de requisito de software, bem como sua identificação, sendo requisitos funcionais e não funcionais, e o seu objetivo deve ser compreendido para que a capacidade de extração desses requisitos seja cada vez maior. A Elicitação de Requisitos, seu processo e as principais dificuldades encontradas durante o levantamento de requisitos são fatores relevantes, pois, o entendimento dessas definições facilitará o entendimento e compreensão dos estudos que é realizado nos próximos capítulos.

3. TÉCNICAS DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS

Neste capítulo, primeiramente, a técnica de elicitação é definida mostrando seu objetivo dentro da Elicitação de Requisitos, posteriormente as principais técnicas são apresentadas, tais como, Prototipação, *Brainstorming*, Etnografia, Entrevista e JAD mostrando sua aplicação e seu detalhamento. Por fim, as considerações do capítulo são descritas.

3.1 Definição

Em todo desenvolvimento de software, um aspecto fundamental é a captura dos requisitos de software. Para apoiar o trabalho de capturar desses requisitos, diversas Técnicas de Elicitação podem ser utilizadas.

As técnicas de elicitação de requisitos tem como objetivo oferecer um melhor entendimento e comunicação entre o analista e o usuário do sistema, ajudando a minimizar ou até mesmo evitar os problemas encontrados na elicitação de requisitos. As técnicas devem apoiar o analista a explorar os detalhes do problema a ser resolvido, para que informações necessárias possam ser extraídas obtendo requisitos com qualidade (Belgamo e Martins, 2000).

Para o desenvolvimento de um sistema de software, a técnica deve ajudar a explorar as características específicas do problema. Há muitas Técnicas de Elicitação publicadas na literatura com o objetivo de ajudar a extrair requisitos para cada classe de problema (Barbosa, 2009, p.161).

A seguir, descrevem-se as técnicas de elicitação mais relevantes como Prototipação, *Brainstorming*, Etnografia, Entrevista e JAD.

3.2 Prototipação

A técnica de Prototipação para a elicitação de requisitos tem como objetivo unir o conjunto inicial de requisitos para criar protótipos de interface do software a ser desenvolvido. A idéia é apresentar algumas alternativas para o cliente ou usuário do sistema antes de despendar esforço desnecessário com o desenvolvimento do software. Uma vez que o protótipo é aceito pelo cliente, o analista cria um

documento de especificação de requisitos junto com o protótipo (Belgamo e Martins, 2000).

Os tipos de protótipos podem ser protótipos descartáveis e os evolutivos. Ambos têm como objetivo criar protótipos que apresentem ao cliente do sistema o que o analista compreendeu sobre os requisitos que deverão ser contemplados no software. Protótipos descartáveis não são reaproveitados no decorrer da construção do software e por isso deve ser investido pouco esforço e concluído em poucos dias. Protótipos evolutivos são reaproveitados em toda a construção do software (Barbosa, 2009, p.161).

É recomendável que os protótipos sejam criados em partes gerenciáveis, não é desejável que seja criado um protótipo completo do sistema, pois isso poderá gerar retrabalhos. Os protótipos devem ser construídos rapidamente e o uso de ferramentas adequadas podem ajudar a criar e modificar os protótipos de acordo com a necessidade do cliente, sendo validado a cada modificação. As interfaces do protótipo devem permitir que o usuário do sistema possa interagir facilmente com o sistema, para que isso aconteça, treinamentos devem ser realizados. A técnica de Prototipação é indicada geralmente sistemas interativos com interfaces gráficas.

3.3 Brainstorming

Brainstorming é uma técnica de reuniões em grupo e é básica para geração de idéias. O objetivo principal é formar um grupo de *stakeholders* para que cada um possa inspirar uns aos outros à criação de idéias que contribuam com o compartilhamento de informações contribuindo com a elicitação de requisitos. As ideias sugeridas e exploradas nas sessões de *Brainstorming* não devem ser criticadas, julgadas ou ignoradas, pois qualquer informação levantadas deve ser registrada e analisada entre os envolvidos. A técnica pode ser aplicada no início da fase de desenvolvimento do software, quando o projeto de software é pouco conhecido necessitando de novas idéias ou na exploração e entendimento do potencial de mercado para o produto a ser desenvolvido (Batista e Carvalho, 2003).

3.4 Etnografia

A técnica de Etnografia tem um enorme potencial em descobrir novos requisitos, pois permite que o analista possa extrair requisitos ocultos ou desconhecidos que não foram possíveis de serem identificados (Belgamo e Martins, 2000).

Uma razão pela qual muitos sistemas são entregues porém não são utilizados, é que seus requisitos não foram devidamente elicitados, levando em consideração o contexto social e organizacional afetando o funcionamento prático do sistema. A Etnografia é uma técnica observacional usada para entender processos operacionais e ajudar a obter requisitos de suporte para esses processos. O trabalho do dia a dia é observado e são feitas notas das tarefas atuais em que o participante está envolvido. (Sommerville, 2011, pag.108).

Existem algumas críticas para a técnica de Etnografia, pois devido ser um método que se baseia na interpretação pessoal, esta técnica pode provocar alterações no ambiente de trabalho ou no comportamento do usuário do sistema observado. Outra crítica é referente ao envolvimento do analista no processo observacional, pois pode ser gerada uma visão distorcida ou permitir que apenas representação parcial da realidade seja observada (Belgamo e Martins, 2000).

3.5 Entrevista

A técnica de Entrevista permite que o analista elabore o entendimento de seus requisitos discutindo o sistema a ser desenvolvido com o usuário do sistema. A Entrevista consiste em produzir o levantamento de informações através de uma conversa direcionada no formato “perguntas-resposta”, com o propósito de extrair os requisitos de um sistema.

A Entrevista é uma técnica muito utilizada na Elicitação de Requisitos e tem como objetivo ajudar o analista a obter as opiniões do entrevistado, o que auxilia na descoberta dos problemas-chave a serem tratados e possibilita conhecer os sentimentos do entrevistado sobre a situação atual do sistema. Outro objetivo importante da Entrevista é obter as metas organizacionais e pessoais para o projeto a ser desenvolvido. (Kausar, 2010, pag 266).

Segundo Sommerville (2011, pag.104), durante a eliciação de requisitos o analista apresenta questões para o usuário do sistema referente ao sistema a ser desenvolvido e ao sistema usado atualmente, caso seja a continuidade de desenvolvimento de um sistema já utilizado. Os requisitos são extraídos das respostas a estas perguntas.

A Entrevista pode ser de dois tipos:

- Entrevista Fechada: Onde o usuário do sistema responde a um conjunto pré-definido de perguntas.
- Entrevista Aberta: Quando não há nenhuma agenda pré- definida. O analista explora uma série de questões com o usuário dos sistema e, portanto, obtém uma melhor compreensão de suas necessidades .

A Entrevista ajuda a capturar o conhecimento do domínio do problema, porém pode ocorrer de não conseguir identificar a solução de todos os problemas identificados, muitas vezes, é necessário utilizar outras técnicas para auxiliar na eliciação de requisitos (Barbosa, 2009, p.161).

3.6 JAD (*Joint Application Development*)

O principal objetivo da técnica JAD (*Joint Application Development*) é reunir autoridades representativas e gerenciais dentro de um *workshop* para definir decisões a serem tomadas (Belgamo e Martins, 2000).

JAD contribui para a Eliciação de Requisitos ao validar requisitos já extraídos. Em uma sessão JAD é necessário que as pessoas certas estejam envolvidas e um facilitador para manter a sessão organizada e diminuir problemas desnecessários. JAD facilita a cooperação, entendimento e promove trabalhos em grupos com os *stakeholders* (Barbosa, 2009, p.161).

Estas pessoas envolvidas na sessão JAD trabalham juntas para projetar um sistema desde os requisitos básicos até *layout* de telas e relatórios. Os analistas ajudam os usuários a formular os problemas e as possíveis soluções, buscando sempre

envolvê-las e fazer com que se sintam participantes diretamente do desenvolvimento do sistema a ser desenvolvido (Batista e Carvalho, 2003).

Este processo é aplicado com o objetivo de garantir que os usuários se mantenham comprometidos com a eliciação dos requisitos do sistema e para discutir fatores importante para o desenvolvimento do software (Barbosa, 2009, p.161).

Conforme os requisitos são obtidos nas sessões, pode-se construir protótipos que permitem demonstrar algumas funções destes requisitos, permitindo que outras técnicas de eliciação, como Protótipação, possam ser usadas em conjunto com o JAD (Batista e Carvalho, 2003).

3.7 Considerações do Capítulo

Neste capítulo, são descritas as principais técnicas e sua importância nas atividades de Eliciação de Requisitos. Essas técnicas são úteis no processo de eliciação de requisitos, pois possuem grande potencial em extrair requisitos de software.

As técnicas foram detalhadas com o objetivo de realizar o entendimento entre elas para melhor serem aproveitadas na eliciação de requisitos. Cada técnica contém sua particularidade na aplicação, porém todas possuem o mesmo objetivo final que é extrair requisitos que atendam às necessidades do usuário. O entendimento dessas técnicas e seu modo de aplicação são fatores importantes, pois, os próximos capítulos descrevem a classificação e avaliação dessas técnicas para serem aplicadas na eliciação de requisitos, que são realizadas com base no entendimento de cada uma delas.

4. PARÂMETROS PROPOSTOS NA LITERATURA

Neste capítulo, primeiramente, cada parâmetro proposto na literatura é definido e como deve ser identificado nas técnicas de elicitação. Em seguida, os parâmetros são reorganizados de maneira a identificar os parâmetros que atendam às técnicas de acordo com o seu modo de aplicação. Por fim, um procedimento de aplicação dos parâmetros é proposto para mostrar como os parâmetros deste trabalho devem ser selecionados pelo analista para atender às necessidades do contexto e cenário de projeto de software indicando a técnica de elicitação mais adequada.

4.1 Definições dos Parâmetros

Várias técnicas de elicitação de requisitos têm sido propostas para resolver diversos problemas na Elicitação de Requisitos. Para estudar e avaliar de forma a apontar as diferenças e semelhanças entre as técnicas são propostos vários parâmetros de avaliação que se entendem ser parâmetros importantes dentro do processo de avaliação das técnicas, pois são balizadores para a comparação entre as mesmas.

Os parâmetros propostos são apresentados e descritos de modo que possam ser identificados nas técnicas de elicitação para classificação, seleção e avaliação com o objetivo de atender às necessidades dos contextos e cenários de projetos de sistema para Elicitação de Requisitos.

Aplicação com o usuário. Indica se a técnica é aplicada em grupo ou individualmente (Belgamo e Martins, 2000).

Este parâmetro indica se a técnica de elicitação é aplicada com um usuário ou com um grupo de usuários. Este parâmetro deve ser classificado como Grupo ou Indivíduo.

Considera o ambiente: Indica se a técnica leva em conta o ambiente onde está se realizando a elicitação (Belgamo e Martins, 2000).

Indica se o ambiente que possui o domínio do problema deve ser considerado pela

técnica durante a elicitación de requisitos. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Caráter de interação: Indica se durante a elicitación de requisitos o analista e o usuário do sistema sentem-se à vontade, num clima de estímulo e de aceitação mútua (Belgamo e Martins, 2000).

Indica se a técnica de elicitación permite que o analista e o usuário do sistema sentem-se à vontade durante a elicitación de requisitos, onde há interação entre ambas as partes e fluidez da informação sem resistência para discutir as características do produto a ser desenvolvido de modo a contribuir com a Elicitación de Requisitos. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Usa lado introspectivo: Voltar-se a si próprio e pensar como seria o serviço (Belgamo e Martins, 2000).

Indica se a técnica de elicitación exige que o analista use seu lado introspectivo, exercendo a capacidade de refletir em seu íntimo suas idéias, pensamentos e experiências durante a aplicação da técnica, voltando-se para si próprio para analisar e avaliar os resultados. Normalmente o analista usa seu lado introspectivo na aplicação das técnicas que não permitem a extração de informações claras da necessidade do usuário do sistema, fazendo com que ele reflita como poderia ser o serviço a ser executado. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Confiabilidade: Se as informações colhidas são confiáveis para o desenvolvimento do projeto (Belgamo e Martins, 2000).

Indica se as informações colhidas na elicitación de requisitos são confiáveis para o desenvolvimento do sistema. Algumas Técnicas de Elicitación possuem potencial em identificar e resolver possíveis conflitos de requisitos durante a elicitación tornando as informações colhidas confiáveis para o início do desenvolvimento do sistema. A confiabilidade das informações pode ser medida em Baixa, Média ou Alta, de acordo com a fonte de obtenção de requisitos. Sendo Baixa quando a técnica tem como fonte de obtenção de requisitos informações que possivelmente podem comprometer

o entendimento dos requisitos e o desenvolvimento do sistema, como por exemplo, documentos mal escritos ou antigos que não condizem com a situação atual do problema podendo ser interpretados de forma errada pelo analista. As técnicas que permitem que o usuário do sistema participe da elicitação de requisitos podem diminuir problemas na elicitação, porém não evitam que requisitos ambíguos ou equivocados sejam extraídos, por isso a confiabilidade da informação é considerado Média. A confiabilidade das informações colhidas é considerado Alta quando a técnica permite que o analista consulte usuários do sistema que tomam decisões sobre os requisitos já levantados e que permite validá-los de forma que possam entender claramente qual sistema será desenvolvido.

Qualidade: É um critério de validação onde é perguntado se na técnica há entre os *stakeholders* exposição de opiniões, aprendizado mútuo, e resolução de conflitos (Belgamo e Martins, 2000).

A qualidade é definida em um critério de validação onde é perguntado se a técnica de elicitação permite que os *stakeholders* exponham suas opiniões contribuindo com a Elicitação de Requisitos; Aprendizado mútuo, onde permite que os *stakeholders* possam interagir entre si de forma que se correspondem para compreender sobre os requisitos levantados; Resolução de conflitos, se a técnica permite um meio para solucionar conflitos de interesse de pessoas ou processos que estão envolvidos no sistema a ser desenvolvido. A qualidade da técnica pode ser medida em Baixo, Médio ou Alto. É considerada qualidade Baixa quando a elicitação de requisitos é feito através de artefatos já existentes, como documentos, videos ou audios existentes, deste modo não há como resolver as diversas dúvidas que o analista pode ter durante a elicitação de requisitos podendo haver interpretações das informações de maneira que não condizem com a necessidade do usuário dos sistema. É considerada Média quando a técnica atende somente parte dos critérios de validação, pois algumas técnicas não permitem que o analista e o usuário do sistema tenham algum tipo de interação durante a elicitação de requisitos, fazendo com que o analista levante requisitos baseado no seu entendimento sobre a informação. A qualidade é considerada Alta quando a técnica atende a todos os critérios de validação, que permite que o analista e o usuário do sistema trabalhem juntos para levantar as informações de modo que os conflitos de interesse entre os

usuários do sistema sejam resolvidos e que os requisitos sejam extraídos para atender à necessidade do usuário do sistema.

Padronização: Se a técnica possui uma regra para seu uso (Belgamo e Martins, 2000).

Indica se a técnica de elicitação possui uma regra pré-definida que deve ser atendida no seu uso durante a elicitação de requisitos. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Produtividade: Se é uma técnica produtiva (Belgamo e Martins, 2000).

Indica se a técnica de elicitação é produtiva. A produtividade da técnica indica se as informações levantadas podem ser consideradas requisitos bem definidos de modo que o desenvolvimento do sistema já possa ser iniciado. Algumas técnicas podem depender de outras para validar requisitos já levantados ou resolver conflitos entre os usuários do sistema. Todas as técnicas podem trazer alguma produtividade, porém ela pode ser Baixa, onde a aplicação da técnica permite levantar informações que dependem apenas do entendimento do analista sobre artefatos ou ações de usuários, pois deste modo há grande chances de requisitos equivocados serem elicitados e tendo que ser refinado através da aplicação de outras técnicas. A técnica que permite o analista levantar informações do usuário do sistema de modo que ambos possam interagir pode resultar em requisitos bem definidos de acordo com a necessidade do usuário, porém na utilização da linguagem natural para elicitar requisitos pode ocorrer ambiguidade na interpretação podendo diminuir a produtividade da técnica, por isso pode ser considerada de produtividade Média. A técnica que contém produtividade Alta é aquela que permite validar requisitos extraídos de modo que o analista e o usuário do sistema possam ter uma noção clara de qual sistema será desenvolvido dando início ao desenvolvimento do sistema.

Compartilhamento da informação: Indica se a técnica de elicitação permite que todos os indivíduos do grupo compartilham as informações (Belgamo e Martins, 2000).

Algumas técnicas de elicitação podem ser aplicadas por meio de um grupo de usuários do sistema fazendo com que participem da elicitação de requisitos. Porém, nem todas as técnicas aplicadas em grupo permitem que todos os participantes compartilhem das mesmas informações e visão do sistema que será desenvolvido. Portanto, este parâmetro indica se a técnica permite que todos os participantes do grupo compartilhem as informações. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Promove cooperação: Se a técnica promove a cooperação entre os indivíduos do grupo (Belgamo e Martins, 2000).

Indica se a técnica de elicitação promove a cooperação entre os *stakeholders* que compõe um grupo, fazendo com que possam se organizar e colaborar com a Elicitação de Requisitos em um objetivo comum de atender às necessidades reais do usuário do sistema. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Facilitador: Se necessita de uma pessoa com a função de guiar, levantar questões e discussões num grupo (Belgamo e Martins, 2000).

Cada técnica de elicitação possui sua maneira de ser aplicada. Algumas técnicas que permitem ser aplicadas com um grupo de usuários do sistema necessitam de uma pessoa que atue como facilitador para ajudar o analista a guiar, levantar questões e conduzir discussões. Este parâmetro indica se a técnica pressupõe a existência de uma pessoa que exerça essa função num grupo. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Validar requisitos com os usuários: Se a técnica valida seus requisitos com os usuários (Belgamo e Martins, 2000).

Todas as técnicas de elicitação permitem que os requisitos extraídos no fim da Elicitação de Requisitos sejam documentados e validados com o usuário do sistema antes do início do desenvolvimento do sistema. Porém, este parâmetro indica se a técnica permite que as informações levantadas possam ser validadas durante a

elicitação de requisitos fazendo com que o analista possa sanar suas dúvidas correntes dando continuidade no levantamento das informações. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Resolução de conflitos entre *stakeholders*: Se na técnica existe um meio para lidar com conflitos em grupo (Belgamo e Martins, 2000).

Durante a elicitação de requisitos podem ocorrer alguns conflitos de interesses ou divergências de opiniões entre os usuários do sistema fazendo com que a elicitação de requisitos seja comprometida. Este parâmetro indica se a Técnica de Elicitação provê um meio para resolver conflitos que envolvem os usuários do sistema num grupo. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Atividade prematura de projeto: Se a técnica evita que os analistas pensem que todos os requisitos já foram elicitados e que o projetista já possa começar a elaboração do sistema (Belgamo e Martins, 2000).

Indica se a técnica de elicitação evita que o analista pense que todos os requisitos já foram elicitados iniciando a elaboração do sistema prematuramente. Requisitos ocultos ou que não são declarados devidamente de acordo com as necessidades do usuário do sistema podem comprometer o desenvolvimento do sistema. Todas as técnicas permitem que os requisitos elicitados sejam validados pelo usuário do sistema antes do início do desenvolvimento, porém requisitos incompletos ou interpretados de forma diferente entre o analista e o usuário do sistema podem não ser identificados na especificação. Para evitar que a elaboração do sistema não se inicie prematuramente a técnica deve permitir que o analista identifique e consulte todos os *stakeholders* do projeto a fim de levantar todos os requisitos que atendem à necessidade do usuário do sistema, fazendo com que o analista tenha certeza que todos os requisitos já foram elicitados e estão aptos para iniciar o desenvolvimento do sistema. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Papel exercido pelo usuário: O papel exercido pelo usuário no uso da técnica de elicitação podem ser Consultivo, Representativo, Decisório e Apoio Geral (Galetti, 2005).

Cada técnica exige um tipo de comportamento do usuário durante a Elicitação de Requisitos. Este comportamento pode ser: *Consultivo*, onde o analista é quem tem o poder de tomar decisões e os usuários são fontes de informações com pouca influência; *Representativo*, onde os usuários estão envolvidos em apenas algumas tomadas de decisão pouco importantes; *Decisório*, onde os usuários são continuamente envolvidos durante toda a elicitação de requisitos e responsáveis pelas tomadas de decisões; *Apoio Geral*, onde os usuários podem exercer diversos papéis, incluindo alguns dos itens acima. Para identificar o papel exercido pelo usuário do sistema na Técnica de Elicitação, deve-se analisar como o usuário do sistema atua durante a elicitação de requisitos e o que ele representa para o sistema a ser desenvolvido. O papel exercido pelo usuário pode ser: Consultivo, Representativo, Decisório ou Apoio Geral.

Nível de treinamento/conhecimento do analista na técnica de elicitação: O nível de treinamento/conhecimento do analista na técnica pode ser Baixo, Médio e Alto (Galleti, 2005).

O analista deve conhecer a técnica que será utilizada para a elicitação de requisitos. Cada técnica exige níveis diferentes de domínio e o analista deve investir em treinamentos para obter melhor proveito na utilização da técnica, pois analistas que não possuem conhecimento necessário para a técnica podem acarretar em perdas de informação. Os níveis de conhecimento do analista podem ser Baixo, Médio ou Alto. O nível de treinamento Baixo é atribuído para a técnica quando não é exigido que o analista possua treinamento ou algum conhecimento específico da técnica para ser aplicada, como por exemplo no *Braisntorming*, onde o analista somente precisa lidar com atividades em grupo. O nível de treinamento Médio é atribuído para a técnica que exige que o analista já possua algum conhecimento ou treinamento para a aplicação da técnica, como por exemplo na Entrevista, onde o analista deve saber como preparar e estruturar as questões que serão apresentadas durante a elicitação de requisitos. O nível de treinamento Alto é atribuído quando a técnica exige que o analista já possua treinamento necessário ou já tenha vivência na aplicação da técnica, como na Prototipação que requer que o analista tenha conhecimentos tecnológicos para sua aplicação.

Habilidades exigidas do analista: Possuir habilidades analíticas para facilitar, por exemplo, a análise da situação organizacional (Galleti, 2005).

Cada técnica exige habilidades do analista que facilitam a eliciação de requisitos. Em algumas situações o analista deve estar apto para entrevistar os usuários; ter recursos para identificar problemas; analisar situações; facilidade em negociar, resolver problemas ou até mesmo propor soluções alternativas. O analista deve buscar a principal habilidade exigida de acordo com cada Técnica de Eliciação, como por exemplo, ser um bom observador para técnicas observacionais, possuir boa comunicação interpessoal e clareza nas informações para técnicas que utilizam a linguagem natural, saber trabalhar em grupo para as técnicas que são aplicadas em grupo de usuários do sistema ou conhecimentos tecnológicos para aplicação de técnicas visuais como Prototipação.

A finalidade da informação coletada: A finalidade da informação coletada pela técnica é indicada para: Sistema novo ou Sistema atual (Galleti, 2005).

Uma técnica de eliciação normalmente pode ser útil para capturar requisitos tanto para um sistema novo como para outro já existente. Porém, algumas técnicas oferecem melhor condições para extrair requisitos para um sistema novo, outras para extrair requisitos de sistema atual. A finalidade da informação coletada pela Técnica é indicada para: Sistema Novo e Sistema Atual

A quantidade de informação coletada pela Técnica de Eliciação: As entrevistas e as sessões de JAD produzem muita informação em profundidade, enquanto que análise de documentos e a observação são úteis em extrair fatos, mas não em muita profundidade. Por outro lado, questionários e análise de documentos conseguem capturar efetivamente uma grande quantidade de informações de diversas áreas. Uma técnica pode produzir informações em: Profundidade ou Largura (Galleti, 2005).

A quantidade de informação em *Profundidade* significa que a técnica permite extrair pouca quantidade de requisitos, porém com muitos detalhes. Enquanto que a quantidade de informação em *Largura* significa que a técnica permite extrair

requisitos que abrangem toda a necessidade do usuário mas com redução em detalhes específicos do problema abordado.

O nível de participação do usuário: Em geral, uma grande participação do usuário dá uma exatidão maior, mas a um custo significativo. O tipo de participação abordado neste trabalho é a presencial nas reuniões ou sessões. Na observação, por exemplo, o usuário participa muito pouco, contudo, ele é intensamente observado. A participação exigida dos usuários pode ser: Baixa, Média ou Alta (Galleti, 2005).

A participação do usuário na elicitação de requisitos pode ser um fator relevante para o resultado final das informações coletadas, mas há um custo significativo. O nível de participação abordado é referente à presença nas reuniões ou sessões de elicitação. O nível de participação exigida dos usuários pode ser: Baixa, Média ou Alta. O nível de participação Baixa é atribuído quando o usuário do sistema participa pouco da elicitação de requisitos, como na Etnografia, onde o usuário é observado e pode até não saber que está participando da elicitação. O nível de participação Média pode ser atribuído em situações onde o usuário do sistema não contribui de forma intensa e constante na elicitação de requisitos, como por exemplo no *Braisntorming*, onde sua participação na sessão pode variar. O nível de participação Alta é atribuído quando o usuário do sistema participa intensamente da elicitação de requisitos, como por exemplo na Entrevista, onde o entrevistado é a principal fonte de obtenção dos requisitos e é consultado constantemente.

Distância física entre analistas e usuários: Posição geográfica nas disposições dos *Stakeholders* (Galleti, 2005).

Indica se é possível efetuar a elicitação de requisitos caso o analista e o usuário do sistema disponíveis para a Elicitação de Requisitos estiverem em posições geográficas diferentes, ou seja, se não estiverem juntos no mesmo ambiente. A posição geográfica entre o analista e o usuário do sistema pode ser um fator decisivo para a aplicação da técnica de elicitação, podendo ser inviabilizada. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Permissão de acesso aos usuários finais: Dificuldade de acesso a cargos da Alta Administração (Galleti, 2005).

Os usuários do sistema disponíveis para a elicitação de requisitos devem ser acessíveis independente do nível hierárquico. A aplicação de algumas técnicas de elicitação podem ser inviabilizadas caso algum usuário do sistema considerado essencial para a extração dos requisitos possa estar inacessível. Este parâmetro indica se a técnica pode ser aplicada mesmo que haja dificuldade de acesso aos usuários considerados essenciais para a elicitação. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Metodologia de desenvolvimento adotada: Ágeis ou Convencionais; isto não significando que a técnica escolhida não possa ser aplicada a uma determinada metodologia. O objetivo desse item é identificar a técnica de elicitação que pode obter melhor desempenho de acordo com o método de desenvolvimento adotado (Galleti, 2005).

As técnicas podem ser aplicadas através de métodos ágeis, convencionais ou ambas. Isto não significa que a técnica escolhida não possa ser aplicada a uma determinada metodologia. Nos métodos ágeis são elicitados somente os requisitos considerados mais importantes e que geram valor ao produto para iniciar o desenvolvimento do sistema, permitindo que o usuário do sistema já verifique se o sistema está conforme solicitado. Ao contrário dos métodos ágeis, nos métodos convencionais é necessário elicitar e descrever todos os requisitos do sistema completo para assim iniciar o desenvolvimento do sistema. De acordo com o uso da metodologia de desenvolvimento adotada é possível identificar qual técnica possui um melhor desempenho para a Elicitação de Requisitos, sendo métodos ágeis ou convencionais.

Requisitos ocultos: Potencial da técnica para descobrir requisitos desconhecidos (Sutcliffe, 2013).

Alguns problemas durante a elicitação de requisitos podem causar atrasos e custos excessivos dos projetos de sistemas. Usuários do sistema que não possuem o

entendimento completo do domínio do problema podem deixar de informar requisitos que estão ocultos, comprometendo o desenvolvimento do sistema. Portanto, este parâmetro indica se a técnica tem o potencial em extrair requisitos ocultos ou desconhecidos. Para uma técnica poder extrair requisitos ocultos deve permitir que o analista efetue a elicitacão de requisitos com todos os *stakeholders* do sistema, a fim de garantir que foram cobertos todas as necessidades possíveis para a atender à necessidade do usuário do sistema. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Evita ambiguidade na coleta: Indica se a técnica evita que requisitos ambíguos sejam produzidos por parte do analista durante a elicitacão de requisitos (Sutcliffe, 2013).

Durante a elicitacão de requisitos problemas podem surgir caso os requisitos não sejam declarados precisamente. Com isto, requisitos ambíguos podem ser documentados caso as informações sejam interpretadas de forma diferente entre o analista e o usuário do sistema. Algumas técnicas permitem que requisitos ambíguos sejam extraídos, outras técnicas podem diminuir ou evitar esse tipo de problema. Portanto, este parâmetro indica se a técnica evita que requisitos ambíguos sejam extraídos durante a elicitacão. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Habilidade de comunicação: A capacidade de comunicação de uma técnica reflete a compreensibilidade e legibilidade da documentação produzido pela utilização da técnica (Besrour, 2014).

Documentos são produzidos pelo analista durante e após a Elicitacão de Requisitos. Cada documento pode ser produzido de acordo com a técnica, pois cada técnica possui suas particularidades para extrair e documentar requisitos. A capacidade de comunicação que a técnica permite entre o usuário do sistema e o analista durante a elicitacão de requisitos reflete a compreensibilidade e legibilidade das informações documentadas. Este parâmetro indica se a técnica possibilita o analista produzir documentos que podem ser facilmente compreendidos e que evidenciam a

necessidade do usuário para o sistema a ser desenvolvido. Deve ser classificado como Sim ou Não.

4.2 Unificação dos Parâmetros

Após a descrição e o entendimento dos parâmetros encontrados na literatura foram identificados alguns parâmetros que de alguma maneira se assemelham ou se completam com o mesmo sentido para avaliar uma técnica de elicitação. Com isso, a unificação dos parâmetros tem como objetivo unificar aqueles que se assemelham ou que possuem o mesmo sentido e torná-los em um único parâmetro que será representado na classificação, seleção e avaliação da técnica de elicitação.

Os parâmetros unificados são:

- ***Compartilhamento da informação e Promove cooperação:***

O parâmetro *Compartilhamento da informação* indica se a técnica permite que os usuários do sistema num grupo compartilham das mesmas informações durante a elicitação de requisitos, enquanto o parâmetro *Promove cooperação* indica se a técnica promove cooperação entre os usuários do sistema num grupo. Estes parâmetros são unificados pois a cooperação dos usuários do sistema num grupo só pode ser promovida caso as informações levantadas sejam compartilhadas entre eles durante a elicitação de requisitos. Portanto, a união destes parâmetros resultam em um único parâmetro chamado de ***Promove compartilhamento e cooperação das informações*** que indica se a técnica de elicitação permite que os usuários do sistema num grupo possam compartilhar as informações levantadas promovendo a cooperação entre si a fim de colaborar com a elicitação de requisitos. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

- ***Facilitador e Resolução de conflitos entre stakeholders:***

O parâmetro *Facilitador* indica se a técnica possui uma pessoa com a função de guiar, levantar questões e discussões dos usuários do sistema num grupo durante a elicitação de requisitos, enquanto o parâmetro *Resolução de conflitos entre os stakeholders* indica se a técnica provê um meio para lidar com conflitos entre os usuários do sistema num grupo durante a elicitação de requisitos. Estes parâmetros são unificados pois ambos os parâmetros

citados tem como objetivo identificar se técnica de elicitação possui um recurso com o objetivo de contribuir com a organização e guiar as discussões nas sessões de elicitação em grupo. Portanto, a união destes parâmetros resultam em um único parâmetro chamado de ***Recurso para guiar e organizar discussão entre stakeholders*** que indica se a técnica possui um recurso que ajude o analista a guiar e organizar as discussões e conflitos entre os usuários do sistema num grupo durante a elicitação de requisitos. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

- ***Atividade prematura do projeto e Requisitos ocultos:***

O parâmetro *Atividade prematura do projeto* indica se a técnica evita que os analistas considerem que todos os requisitos já foram elicitados iniciando o desenvolvimento do sistema de forma prematura, enquanto o parâmetro *Requisitos ocultos* indica se a técnica tem o potencial em descobrir requisitos ocultos ou desconhecidos. Ambos os parâmetros citados se completam com o objetivo comum em evitar que o desenvolvimento do sistema se inicie havendo requisitos ocultos a serem descobertos e elicitados. Portanto, a união destes parâmetros resultam em um único parâmetro chamado de ***Identifica requisitos ocultos*** que indica se a técnica permite que o analista extraia requisitos ocultos ou desconhecidos podendo evitar que o desenvolvimento do sistema se inicie prematuramente. Este parâmetro deve ser classificado como Sim ou Não.

Portanto, segue na Tabela 4.1 resultado da unificação dos parâmetros, apresentando os parâmetros originais, ou seja, antes da unificação e após o procedimento de unificação.

Tabela 4.1 – Unificação dos parâmetros.

Parâmetros Originais	Parâmetros Unificados
Compartilhamento da informação	Promove compartilhamento e cooperação das informações
Promove cooperação	
Facilitador	Recurso para guiar e organizar discussão entre usuários
Resolução de conflitos entre usuários	
Atividade prematura do projeto	Identifica requisitos ocultos
Requisitos ocultos	

Fonte: Autor

Após a unificação, segue na Tabela 4.2 os parâmetros juntamente com os parâmetros que foram unificados, formando os parâmetros que são utilizados para classificação, seleção e avaliação das técnicas de elicitação.

4.3. Agrupamentos dos Parâmetros

Os agrupamentos dos parâmetros tem como objetivo organizar e ajudar a identificar os parâmetros que atendem às técnicas de acordo com o seu modo de aplicação, sendo através de um usuário do sistema, através de um grupo de usuário do sistema ou para ambos os casos. A identificação dos parâmetros para cada grupo facilita no procedimento de aplicação dos parâmetros na seleção e avaliação da técnica de elicitação para o contexto e cenário de projeto de software.

A tabela 4.2 apresenta os parâmetros que são utilizados para classificação, seleção e avaliação das técnicas de elicitação. Estes parâmetros são agrupados com o objetivo em organizar e ajudar a identificar os parâmetros que atendem às técnicas de acordo com o seu modo de aplicação.

Tabela 4.2 – Parâmetros para classificação, seleção e avaliação das técnicas de elicitación.

Parâmetros
Aplicação com o usuário
Considera o Ambiente
Caráter de interação
Usa lado introspectivo
Padronização
Validar requisitos com os usuários
Papel exercido pelo usuário
Habilidades exigidas do analista
A finalidade da informação coletada
A quantidade de informação coletada
Distância física entre analistas e usuários
Permissão de acesso aos usuários finais
Metodologia de desenvolvimento adotada
Evita ambiguidade na coleta
Habilidade de comunicação
Promove compartilhamento e cooperação das informações
Recurso para guiar e organizar discussão entre usuários
Identifica requisitos ocultos

Fonte: Autor

Os parâmetros que possuem sua classificação como Baixa, Média ou Alta foram retirados do conjunto de parâmetros que serão utilizados para classificação, seleção e avaliação das técnicas de elicitación. Estes parâmetros não poderão ser comparados com os demais parâmetros para avaliação, pois possuem pesos diferentes.

Os parâmetros são agrupados em: Parâmetros que atendem as técnicas que são aplicadas exclusivamente através de um usuário do sistema; Parâmetros que

atendem as técnicas que são aplicadas exclusivamente através de um grupo de usuários do sistema; e Parâmetros que atendem as técnicas que são aplicadas em ambos os casos.

O agrupamento dos parâmetros é apresentado a seguir:

- Parâmetros que atendem as técnicas de elicitação que são aplicadas exclusivamente através de um usuário do sistema:

Não foi identificado nenhum parâmetro que atende às técnicas que são aplicadas exclusivamente por meio de um usuário do sistema. Pois os parâmetros que atendem às técnicas que são aplicadas por meio de um usuário do sistema também são aplicadas por meio de um grupo de usuários do sistema. Estes são os parâmetros que atendem à ambos os casos.

- Parâmetros que atendem às técnicas de elicitação que são aplicadas exclusivamente por meio de um grupo de usuários do sistema, conforme podem ser vistos na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Parâmetros exclusivos para técnicas de aplicação em grupo.

Parâmetros exclusivos para técnicas de aplicação em grupo
Promove compartilhamento e cooperação das informações
Recurso para guiar e organizar discussão entre usuários

Fonte: Autor

- Parâmetros que atendem às técnicas de elicitação que são aplicadas através de um usuário e através de um grupo de usuários do sistema, conforme podem ser vistos na Tabela 4.4.

Tabela 4.4 – Parâmetros para técnicas de aplicação em grupo e individualmente.

Parâmetros para técnicas de aplicação em Grupo e Indivíduo.
Aplicação com o usuário
Considera o ambiente
Caráter de interação
Usa lado introspectivo
Padronização
Validar requisitos com os usuários
Papel exercido pelo usuário
Habilidades exigidas do analista
A finalidade da informação coletada
A quantidade de informação coletada
Distância física entre analistas e usuários
Permissão de acesso aos usuários finais
Metodologia de desenvolvimento adotada
Evita ambiguidade na coleta
Habilidade de comunicação
Identifica requisitos ocultos

Fonte: Autor

4.4 Classificação dos Parâmetros

A classificação dos parâmetros tem como objetivo mostrar como os mesmos são identificados em cada técnica de elicitação. A classificação serve de avaliação das técnicas referente aos parâmetros selecionados pelo analista para atender às necessidades do contexto e cenário de projeto, resultando na técnica mais indicada para ser aplicada na elicitação de requisitos.

A Tabela 4.5 apresenta o cruzamento entre as técnicas de elicitação com os parâmetros, conforme a seguir:

Tabela 4.5 – Cruzamento entre as técnicas de elicitação com os parâmetros.

Parâmetros	Técnicas de Elicitação				
	Prototipação	Brain storming	Etnografia	Entrevista	JAD
Aplicação com grupo	Não	Sim	Não	Não	Sim
Aplicação com indivíduo	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Considera o ambiente	Sim	Não	Sim	Não	Não
Caráter de interação	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Usa lado introspectivo	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Padronização	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Validar requisitos com os usuários	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Papel exercido pelo usuário - Decisório	Sim	Não	Não	Não	Sim
Papel exercido pelo usuário - Consultivo	Não	Sim	Não	Não	Não
Papel exercido pelo usuário - Representativo	Não	Não	Sim	Não	Não
Papel exercido pelo usuário - Apoio Geral	Não	Não	Não	Sim	Não
Habilidades exigidas do analista - Comunicação Interpessoal	Não	Não	Não	Sim	Não
Habilidades exigidas do analista - Desenvolvimento de software	Sim	Não	Não	Não	Não
Habilidades exigidas do analista - Trabalhar em grupo	Não	Sim	Não	Não	Sim
Habilidades exigidas do analista - Observador	Não	Não	Sim	Não	Não
A finalidade da informação coletada - Sistema Novo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
A finalidade da informação coletada - Sistema Atual	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
A quantidade de informação coletada - Profundidade	Sim	Não	Não	Sim	Sim
A quantidade de informação coletada - Largura	Não	Sim	Sim	Não	Não
Distância física entre analistas e usuários	Não	Não	Não	Não	Não
Permissão de acesso aos usuários finais	Não	Sim	Não	Sim	Não
Metodologia de desenvolvimento adotada - Ágeis	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Metodologia de desenvolvimento adotada - Convencionais	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Evita ambiguidade na coleta	Sim	Não	Não	Não	Sim
Habilidade de comunicação	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Promove compartilhamento e cooperação das informações	Não	Sim	Não	Não	Sim
Recurso para guiar e organizar discussão entre usuários	Não	Sim	Não	Não	Sim
Identifica requisitos ocultos	Não	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Adaptado de Belgamo e Martins (2000), e Galetti (2005).

As técnicas de elicitação utilizadas para a classificação dos parâmetros propostos são Prototipação, *Brainstorming*, Etnografia, Entrevista e JAD. Para as técnicas de Prototipação, *Brainstorming*, Etnografia e JAD a classificação é apresentada segundo Belgamo e Martins(2000), e Galetti(2005).

Para a técnica de Entrevista a classificação é descrita a seguir, conforme apresentado juntamente com as demais técnicas na Tabela 4.5.

Aplicação com o usuário: A Entrevista é aplicada através de um usuário do sistema. Portanto é classificado como *Sim* para o quesito indivíduo.

Considera o ambiente: A técnica de Entrevista consiste na eliciação de requisitos no modelo perguntas-respostas levando em consideração o contexto e cenário de projeto de software visando atender as necessidades do usuário do sistema, porém não necessariamente leva em consideração o ambiente a qual ocorre o domínio do problema. Portanto é classificado como *Não*.

Caráter de interação: A Entrevista permite facilidade na comunicação e interação entre o analista e o usuário do sistema de modo que ambos possam contribuir com a eliciação de requisitos com maior fluidez e detalhes da informação. Este parâmetro é classificado como *Sim*.

Usa lado introspectivo: Para a técnica de Entrevista o analista necessita usar seu lado introspectivo para a eliciação de requisitos, pois a interação com o usuário do sistema através de perguntas e respostas faz com que o analista reflita como seria o serviço a ser executado. Este parâmetro é classificado como *Sim*.

Padronização: A Entrevista possui duas formas de estabelecer a sequência de questões, sendo *Entrevista Estruturada* (Fechada) ou *Entrevista Não Estruturada* (Aberta) e cada uma delas contém sua sequência e tipos de questões que devem ser elaboradas e seguidas. Este parâmetro é classificado como *Sim*.

Validar requisitos com o usuário: A técnica de Entrevista permite que o analista discuta as informações levantadas com o usuário do sistema durante a eliciação de requisitos fazendo que as informações extraídas sejam validadas de forma que possam ser documentadas sem equívocos. Este parâmetro é classificado como *Sim*.

Papel exercido pelo usuário: O papel exercido pelo usuário no uso da técnica de eliciação pode ser Consultivo, Representativo, Decisório e Apoio Geral. Na

aplicação da técnica de Entrevista o usuário do sistema pode exercer diversos papéis durante a elicitación de requisitos, podendo, por exemplo, exercer o papel Consultivo sendo a fonte de obtenção de requisitos do analista e também exercer o papel Decisório sendo responsáveis pelas tomadas de decisões dos requisitos levantados para o desenvolvimento do sistema. Portanto, o papel exercido pelo usuário do sistema no uso da técnica de Entrevista durante a elicitación de requisitos é *Sim* para o quesito *Apoio Geral*.

Habilidades exigidas do analista: O analista deve buscar a principal habilidade exigida de acordo com cada técnica de elicitación. A técnica de Entrevista usa em seu método de aplicação a linguagem natural tornando a comunicação interpessoal a principal habilidade do analista no levantamento das informações durante a elicitación. Portanto, a habilidade exigida do analista para a técnica de Entrevista para a elicitación de requisitos é *Sim* para o quesito *Comunicação Interpessoal*.

A finalidade da informação coletada: A finalidade da informação coletada pela técnica é indicada para: Sistema novo ou Sistema atual. A técnica de Entrevista tem o potencial em extrair requisitos tanto para o desenvolvimento de um sistema novo quanto para um sistema atual. Em ambos os casos o analista deverá levantar informações através do usuário do sistema, pois somente analisar o funcionamento do sistema atual normalmente não é o suficiente para a elicitación de requisitos. Portanto, a finalidade da informação coletada para a técnica de Entrevista é classificado como *Sim* tanto para o quesito *Sistema Novo* quanto para *Sistema Atual*.

A quantidade de informação coletada: Uma técnica de elicitación pode produzir informações em: Profundidade ou Largura. A interação e a comunicação que a técnica de Entrevista possibilita entre o analista e o usuário do sistema permite que as informações levantadas possam ser discutidas em detalhes para a extração de requisitos. Portanto, a quantidade de informação coletada pela técnica de Entrevista é classificada como *Sim* para o quesito *Profundidade*.

Distância física entre analistas e usuários: A técnica de Entrevista não permite a elicitación de requisitos caso haja distância física entre o analista e o usuário do

sistema, pois é necessário que os envolvidos estejam juntos no mesmo ambiente para a extração de requisitos. Este parâmetro é classificado como *Não*.

Permissão de acesso aos usuários finais: A Entrevista pode ser aplicada mesmo que haja dificuldade de acesso ao usuário do sistema considerado essencial para a elicitación de requisitos. A Elicitación de Requisitos pode ser efetuada através de um usuário do sistema permitindo que posteriormente os requisitos levantados possam ser validados pelo usuário considerado essencial, validando e permitindo o início do desenvolvimento do sistema. Este parâmetro é classificado como *Sim*.

Metodologia de desenvolvimento adotada: A metodologia de desenvolvimento adotada, sendo ágil ou convencional, não reflete na aplicação da Entrevista para a elicitación de requisitos, pois para ambos os casos o analista deverá buscar informações do usuário do sistema a ser desenvolvido. Portanto, a metodologia de desenvolvimento adotada para a técnica de Entrevista é classificado como *Sim* tanto para o quesito *Ágil* quanto para o quesito *Convencional*.

Evita ambiguidade na coleta: A técnica de Entrevista utiliza a linguagem natural em seu modo de aplicação, permitindo que as informações possam ser interpretados de forma diferentes entre o analista e o usuário do sistema, fazendo com que requisitos ambíguos sejam documentados durante a elicitación de requisitos. Este parâmetro é classificado como *Não*.

Habilidade de comunicação: A capacidade de comunicação que a técnica de Entrevista permite entre o analista e o usuário do sistema durante a elicitación de requisitos possibilita que requisitos possam ser escritos de forma clara e objetiva à atender as necessidades do usuário do sistema, fazendo com que o analista produza documentos que sejam compreendidos facilmente pelos desenvolvedores. Este parâmetro é classificado como *Sim*.

Os parâmetros **Promove compartilhamento e cooperação das informações** e **Recurso para guiar e organizar discussão entre usuários**, são parâmetros que dizem a respeito às técnicas que são aplicadas através de um grupo de usuários do sistema. Sendo a Entrevista uma técnica que permite ser aplicada pelo analista a

partir de um único usuário do sistema, a Entrevista não promove o compartilhamento e cooperação das informações, e não possui recurso para guiar e organizar discussões em grupo. Portanto, ambos os parâmetros são classificados como *Não*.

Identifica requisitos ocultos: A interação entre o analista e o usuário do sistema que a técnica de Entrevista permite, possibilita que as informações levantadas possam ser discutidas em detalhes, facilitando a identificação e extração de requisitos ocultos ou até mesmo desconhecidos pelo usuário do sistema. Este parâmetro é classificado como *Sim*.

4.5 Considerações do Capítulo

Neste capítulo, podem-se observar as definições dos parâmetros e sua descrição e entendimento mostrando como devem ser identificados em cada técnica de elicitação. Os parâmetros que de alguma maneira possuíam o mesmo sentido para a classificação, seleção e avaliação da técnica de elicitação foram unificados. Os parâmetros foram agrupados com o objetivo de organizar e ajudar a identificar os parâmetros que atendem as técnicas de acordo com o seu modo de aplicação, sendo através de um usuário do sistema, através de um grupo de usuário do sistema ou para ambos os casos. Por fim, foi efetuada a classificação para técnica de entrevista e o cruzamento entre as técnicas de elicitação e os parâmetros propostos com o objetivo de atender as necessidades dos cenários de projeto de software nos contextos que são estabelecidos no próximo capítulo.

5. APLICAÇÃO DOS PARÂMETROS

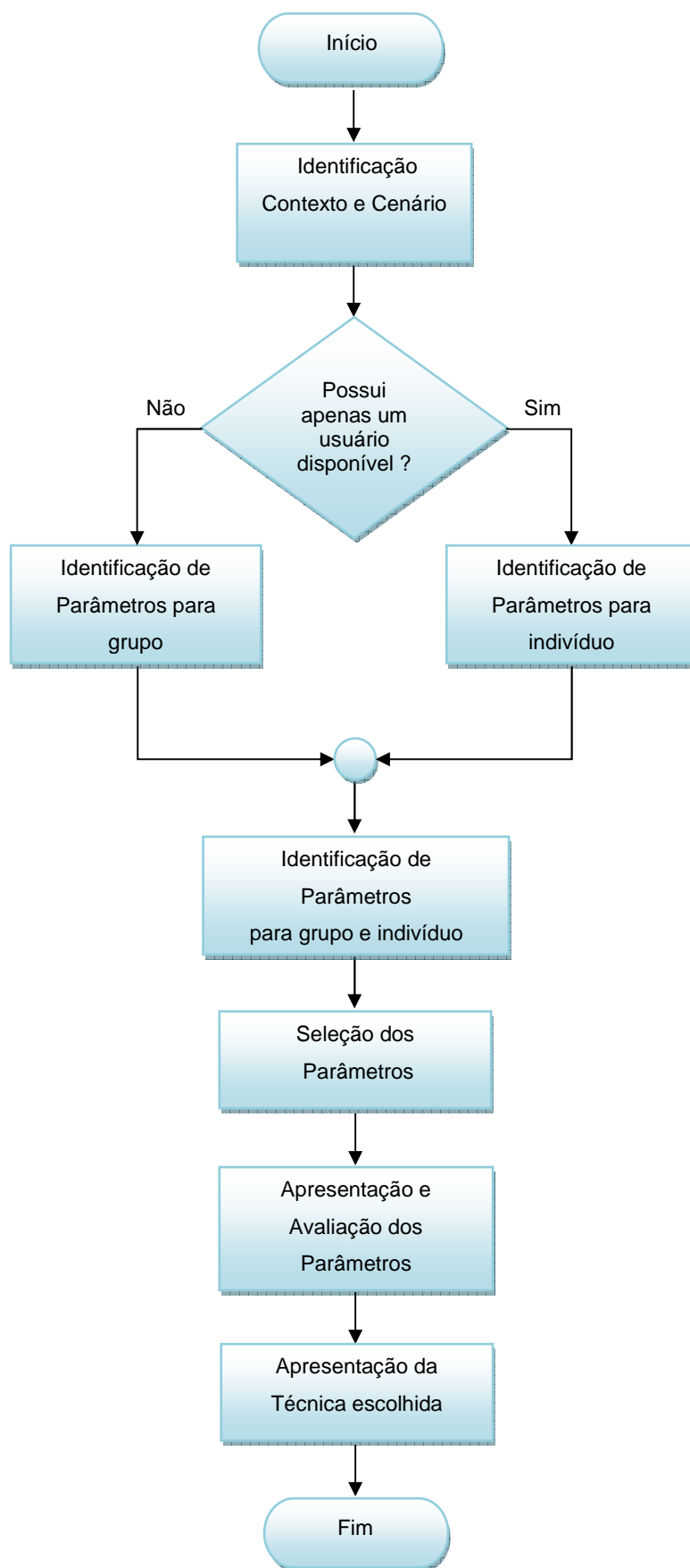
Neste capítulo, o procedimento de aplicação dos parâmetros é apresentado. Em seguida, os parâmetros são aplicados nos contextos e cenários de projeto apresentando primeiramente os contextos e cenários de projetos que possui o domínio do problema do cliente e qual o seu desejo para solucioná-lo. Posteriormente, os parâmetros que visam atender às necessidades do contexto e cenário são selecionados pelo analista, apresentando a classificação, avaliação das técnicas de elicitação e a melhor técnica indicada para ser utilizada na elicitação de requisitos.

5.1 Procedimento de Aplicação dos Parâmetros

O procedimento de aplicação dos parâmetros tem como objetivo apresentar como os parâmetros devem ser escolhidos pelo analista para atender às necessidades de contexto e cenário de um projeto de software, resultando na Técnica de Elicitação que melhor se aplica para a elicitação de requisitos.

O fluxo do procedimento de aplicação dos parâmetros é apresentado conforme na Figura 5.1.

Figura 5.1 – Procedimento de aplicação dos parâmetros



Fonte: Autor

O procedimento de aplicação dos parâmetros é formado pelas seguintes etapas:

- *Identificação Contexto e Cenário:* Esta etapa tem a finalidade de identificar e documentar os problemas e as dificuldades no processo que o cliente enfrenta em seu contexto e cenário de projeto, com quais áreas de negócio o processo se relaciona, quem e quantos são os usuários do sistema envolvidos e disponíveis para a elicitación de requisitos, como o processo é realizado atualmente e qual o desejo do cliente para que o problema seja solucionado.
- *Possui apenas um usuário disponível?:* A quantidade de usuários do sistema disponíveis envolvidos no domínio do problema é um fator decisivo para a identificação dos parâmetros propostos. Esta etapa tem a finalidade de identificar a quantidade de usuários do sistema disponíveis para a elicitación de requisitos, pois se apenas um usuário do sistema estiver envolvido no problema e disponível para a elicitación, então devem ser selecionados os parâmetros que atendem às técnicas que são aplicadas exclusivamente através de um usuário do sistema, caso contrario devem ser selecionados os parâmetros que atendem às técnicas que são aplicadas exclusivamente através de um grupo de usuários do sistema.
 - *Identificação de Parâmetros para Indivíduo:* Esta etapa tem o objetivo de identificar os parâmetros que atendem às técnicas de elicitación que são aplicadas exclusivamente através de um usuário do sistema.
 - *Identificação de Parâmetros para Grupo:* Esta etapa tem o objetivo de identificar os parâmetros propostos que atendem as Técnicas de Elicitación que são aplicadas exclusivamente através de um grupo de usuários do sistema.
- *Identificação de Parâmetros para grupo e indivíduo:* Esta etapa tem o objetivo de identificar os parâmetros propostos que permite atender às técnicas de elicitación que são aplicadas através de um usuário do sistema e através de

um grupo de usuários do sistema, ou seja, parâmetros que atendem a ambos os casos.

- *Seleção dos Parâmetros:* A partir dos parâmetros que foram identificados de acordo com o modo de aplicação da técnica, sendo por grupo ou indivíduo. Nesta etapa, os parâmetros propostos que visam atender às necessidades de contexto e cenário de projeto de software são selecionados pelo analista. Esses parâmetros selecionados serão utilizados para avaliação e escolha da técnica para a elicitação de requisitos.
- *Apresentação e Avaliação dos Parâmetros:* Esta etapa tem o objetivo de apresentar e avaliar os parâmetros para indicar a técnica de elicitação melhor avaliada e indicada para ser aplicada na elicitação de requisitos. A avaliação é realizada através da classificação dos parâmetros para as técnicas de elicitação. Os parâmetros propostos foram classificados como *Sim* ou *Não* de acordo com sua representação em cada técnica. Para a avaliação, os parâmetros que foram classificados como *Sim* receberão o valor igual a 1 (Um) e para os que foram classificados como *Não* receberão o valor igual a 0 (Zero). A classificação dos parâmetros selecionados para atender o contexto e cenário de projeto são somados, apresentando a técnica melhor indicada para ser aplicada na elicitação de requisitos.
- *Apresentação da Técnica escolhida:* Esta etapa final tem o objetivo de apresentar a técnica de elicitação com maior pontuação, sendo assim a melhor indicada de acordo com os parâmetros que atendem o contexto e cenário de projeto de software para o levantamento de requisitos.

A importância do procedimento de aplicação dos parâmetros está ligado diretamente ao objetivo de ajudar o analista a identificar a melhor Técnica de Elicitação para ser aplicada na elicitação de requisitos de modo que os requisitos possam ser extraídos devidamente para atender às necessidades do cliente.

5.2 Aplicação dos Parâmetros

Dois casos de contextos e cenários de projetos são apresentados para aplicação dos parâmetros propostos, conforme a seguir:

5.2.1 Caso 1

No Caso 1 é apresentado as dificuldades que o cliente possui na Gestão de Manutenção de Aeronaves, devido os problemas encontrados no processo de controle de abastecimento de helicópteros fora das bases.

5.2.1.1 Identificação de Contexto e Cenário

Esta primeira etapa tem a finalidade de identificar e documentar os problemas e as dificuldades que o cliente enfrenta em seu contexto e cenário de projeto.

Contexto: Gestão de Manutenção de Aeronaves.

Atualmente o processo ocorre em uma empresa de segurança pública, que em um dos seus processos realiza a gestão e manutenção de aeronaves. A gestão de manutenção tem como objetivo manter as aeronaves prontas para serem utilizadas, cuidando da manutenção tanto dos itens controlados (Mecânica) quanto dos itens consumíveis (Combustível).

Portanto, visando aprimorar o processo de controle e gestão da aeronavegabilidade dos helicópteros, tem se a necessidade da informatização da Gestão de Manutenção de Helicópteros.

O processo que supre a Gestão de Manutenção de Aeronaves é realizado através das seguintes seções ou áreas de negócios:

- *Controle Técnico de Manutenção:* Seção onde são mantidas as bibliotecas técnicas, aplicação de inspeções e análise de vencimentos e criticidade dos componentes controlados e consumíveis;

- *Planejamento*: Seção que tem a responsabilidade de definir a logística de baixa de aeronave na melhor oportunidade de custo benefício em relação ao aproveitamento dos itens controlados e consumíveis;
- *Suprimentos Aeronáuticos*: Seção que mantém e garante a disponibilidade dos itens controlados e consumíveis, como por exemplo os combustíveis, para que seja efetuada qualquer tipo de manutenção ou abastecimento e garantir disponibilidade à frota.
- *Oficina*: Seção que garante a execução de reparos e reposição de itens controlados ou consumíveis, garante as vistorias de pré-voo, entre voo e pós-voo, todas as ordens de serviços geradas para atendimento das manutenções demandadas pela seção de Controle Técnico de Manutenção.

Todas as seções tem como o objetivo principal fazer com que a frota fique o maior tempo possível disponível. Para que isso aconteça é necessário que todas as seções trabalhem em conjunto para tornar a gestão de manutenção das aeronaves um processo confiável.

Para melhorar a comunicação das informações entre as seções, o cliente tem a necessidade de informatizar o processo de Gestão de Manutenção de Aeronaves que ocorre na seção de suprimentos, onde é realizado o controle e gestão da aquisição, abastecimento, consumo de combustível para os helicópteros.

Cenário: Controle de abastecimento de helicópteros fora das bases.

Atualmente em missões externas podem ocorrer dos helicópteros serem abastecidos fora de sua base responsável, neste caso o abastecimento ocorre através de fornecedores contratados, conveniados ou representantes da região, a quantidade de combustível utilizada no abastecimento saíra do contrato vigente.

Existem alguns controles que são realizados nos abastecimentos, são eles:

- Registro do total de litros abastecidos.

- Responsável pelo o abastacimento.
- Registro do tipo e quantidade de combustível retirado do estoque (fornecedor do contrato).
- Registro do tipo e quantidade de combustível adquirida fora do contrato.

Os envolvidos no processo de gestão da aquisição, abastecimento e consumo do combustível para helicópteros que necessitam ser abastecidos fora da sua base são:

Responsáveis pela Gestão de Manutenção: Comandante, Subcomandante e Chefes das Seções.

Usuários: Piloto, Co-Piloto, Responsável Técnico, Auxiliares do Controle Técnico de Manutenção, Inspetores de Suprimentos, Mecânicos.

As práticas e as responsabilidades dos envolvidos indicam que cada um deve ser respaldado, supridos de informações operacionais, gerenciais e estratégicas, bem como possa fornecer informações pertinentes para a gestão de manutenção para cada seção.

Atualmente, não há sistema para atender a este processo. Portanto, para atender às necessidades, requerimentos são preenchidos manualmente pelo Piloto/Co-Piloto, que posteriormente são transferidos para diversas planilhas eletrônicas, para controle e armazenamento das informações referentes a aquisição, abastecimento e consumo de combustível para helicóptero abastecidos fora da base.

Com base nas dificuldades relatadas pelo cliente, necessita-se desenvolver um sistema para informatizar o processo da seção de Suprimentos Aeronáuticos. Atualmente, devido ao armazenamento e controle de informações serem realizadas através de requerimentos manuais e planilhas de excel, informações importantes são extraviadas e perdidas prejudicando a gestão de controle de manutenção, deixando de atender de maneira eficiente as seções que dependem dessas informações. Por isso surge a necessidade do cliente em informatizar o processo utilizado hoje. Como premissa de metodologia de desenvolvimento, o cliente informa que a metodologia de desenvolvimento ágil Scrum deverá ser adotada.

5.2.1.2 Identificação dos Parâmetros

De acordo com o contexto e cenário do projeto para *Gestão de Manutenção de Aeronaves*, o analista necessitará extrair informações através de vários usuários do sistema envolvidos e disponíveis para a elicitación de requisitos.

Portanto, são identificados os parâmetros que atendem exclusivamente as Técnicas de Elicitación voltados para um grupo de usuários do sistema, conforme é apresentado na Tabela 4.3.

Após a identificação dos parâmetros exclusivos para atender às técnicas de elicitación que são aplicadas através de um grupo de usuários do sistema, são identificados os parâmetros que atendem às técnicas que são aplicadas tanto para um grupo de usuários do sistema quanto para um usuário do sistema, conforme a Tabela 4.4.

Os parâmetros que foram identificados acima, formam o conjunto de parâmetros que servirão de seleção pelo analista com o objetivo de atender às necessidades de contexto e cenário de projeto.

5.2.1.3 Seleção dos Parâmetros

Para os parâmetros identificados que atendem às técnicas que são aplicadas através de um grupo de usuários do sistema, os parâmetros são descritos e posteriormente selecionados de acordo com o contexto e cenário do projeto.

- *Aplicação com o usuário:* O cenário possui mais de um usuário envolvido e disponível no processo de controle de abastecimento de helicópteros fora da base. Por isso será considerado que o levantamento de requisito será efetuado através de uma técnica que se aplica a um grupo de usuários do sistema.
- *Promove compartilhamento e cooperação das informações:* Este parâmetro deve ser levado em consideração devido o compartilhamento e cooperação das informações ser um fator importante para a elicitación de requisitos em grupo.

- *Recurso para guiar e organizar discussão entre usuários:* Este parâmetro deve ser levado em consideração devido haver vários usuários e responsáveis envolvidos no processo. Por isso, é importante que haja um recurso para guiar e organizar discussões entre os envolvidos durante a elicitação dos requisitos.
- *Considera o ambiente:* Este parâmetro não é um fator relevante, pois o ambiente de trabalho não necessita necessariamente ser observado pelo o analista para executar a elicitação de requisitos.
- *Caráter de interação:* Por se tratar de um processo onde possuem diversos usuários e responsáveis de setores diferentes envolvidos no processo, é importante que haja interação entre os envolvidos para que as informações sejam levantadas com maior fluidez e que as possíveis dúvidas possam ser discutidas e solucionadas.
- *Usa lado introspectivo:* Este parâmetro deve ser levado em consideração, pois o analista pode precisar usar seu lado introspectivo para pensar como o processo de abastecimento de helicópteros fora da base é executado.
- *Padronização:* Este parâmetro não é um fator relevante, pois o contexto e cenário de projeto não relata nada sobre isto.
- *Validar requisitos com os usuários:* Este parâmetro é um fator relevante, pois é importante que os requisitos levantados possam ser validados com os envolvidos durante a elicitação de requisitos.
- *Papel exercido pelo usuário:* De acordo com cenário, os usuários exercem o papel consultivo e os responsáveis o papel decisório, porém todos possuem informações pertinentes e relevantes para a elicitação de requisitos. Portanto será utilizado, *Papel exercido pelo usuário no uso da Técnica de Elicitação – Apoio Geral*.
- *Habilidades exigidas do analista:* Por haver mais de um usuário do sistema envolvido e disponível para a elicitação de requisitos, é importante que o

analista tenha habilidade em trabalhar em grupo, para facilitar a interação entre eles. Portanto é selecionado o parâmetro *Habilidades exigidas do analista – Trabalhar em Grupo*.

- *A finalidade da informação coletada*: De acordo com o cenário de projeto de sistema, as informações levantadas e os requisitos extraídos são para o desenvolvimento de um sistema novo. Portanto é selecionado o parâmetro *A finalidade da informação coletada – Sistema Novo*.
- *A quantidade de informação coletada*: Devido ser a primeira análise para a elicitación de requisitos no cenário e contexto e por não existir nenhum sistema atual é importante que primeiramente sejam levantadas a maior quantidade de informações possíveis. Portanto é selecionado o parâmetro *A quantidade de informação coletada – Largura*.
- *Distância física entre analistas e usuários*: Este parâmetro não é um fator relevante, pois o contexto e cenário de projeto não informa que os *stakeholders* estarão em posições geográficas diferentes.
- *Permissão de acesso aos usuários finais*: O cenário indica que cada um dos envolvidos devem ser respaldados e suprido de informações. Este parâmetro deve ser considerado, pois é importante levar em conta se caso algum dos usuários não estejam disponíveis.
- *Metodologia de desenvolvimento adotada*: O contexto indica que empresa deve utilizar a metodologia de desenvolvimento ágil para o desenvolvimento de software. Portanto o parâmetro *Metodologia de desenvolvimento adotada – Ágil* é selecionado.
- *Evita Ambiguidade na coleta*: Este parâmetro é relevante, pois sempre é necessario que requisitos ambíguos sejam evitados, independente do nível de complexidade do problema a ser tratado.

- *Habilidade de Comunicação:* Este parâmetro é relevante, pois é essencial que documentos sejam produzidos de forma que possam ser compreendidos facilmente entre os desenvolvedores.
- *Identifica requisitos ocultos:* Este parâmetro é relevante, pois é necessário que requisitos ocultos ou desconhecidos pelo usuário possam ser identificados pelo analista.

Segue os parâmetros considerados relevantes para atender as necessidades de contexto e cenário de projeto, conforme a Tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Parâmetros que atendem o contexto e cenário de projeto – Caso 1.

Parâmetros que atendem o contexto e cenário de projeto – Caso 1
Aplicação com o usuário - Grupo
Promove compartilhamento e cooperação das informações
Recurso para guiar e organizar discussão entre usuários
Caráter de interação
Usa lado introspectivo
Validar requisitos com os usuários
Papel exercido pelo usuário - Apoio Geral
Habilidades exigidas do analista - Trabalhar em Grupo
A finalidade da informação coletada - Sistema Novo
A quantidade de informação - Largura
Permissão de acesso aos usuários finais
Metodologia de desenvolvimento adotada - Ágil
Evita ambiguidade na coleta
Habilidade de comunicação
Identifica requisitos ocultos

Fonte: Autor

5.2.1.4 Apresentação e Avaliação dos Parâmetros

A apresentação e avaliação dos parâmetros considerados relevantes para atender às necessidades de contexto e cenário do projeto é apresentada na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Apresentação e Avaliação dos parâmetros– Caso 1.

Parâmetros selecionados para avaliação	Técnicas de Elicitação	
	Brainstorming	JAD
Aplicação com o usuário – Grupo	1 (Sim)	1 (Sim)
Caráter de interação	1 (Sim)	1 (Sim)
Usa lado introspectivo	1 (Sim)	0 (Não)
Validar requisitos com os usuários	1 (Sim)	1 (Sim)
Papel exercido pelo usuário – Apoio Geral	0 (Não)	0 (Não)
Habilidades exigidas do analista – Trabalhar em grupo	1 (Sim)	1 (Sim)
A finalidade da informação coletada – Sistema novo	1 (Sim)	1 (Sim)
A quantidade de informação coletada – Largura	1 (Sim)	0 (Não)
Permissão de acesso aos usuários finais	1 (Sim)	0 (Não)
Metodologia de desenvolvimento adotada – Ágil	1 (Sim)	1 (Sim)
Evita ambiguidade na coleta	0 (Não)	1 (Sim)
Habilidade de comunicação	1 (Sim)	1 (Sim)
Identifica requisitos ocultos	1 (Sim)	1 (Sim)
Valor Total	11	9

Fonte: Autor

5.2.1.5 Apresentação da Técnica Escolhida

Das técnicas que este trabalho trata, somente *Brainstorming* e JAD são aplicadas através de um grupo de usuários de sistema. Com a avaliação dos parâmetros que foram selecionados, a técnica mais indicada para a elicitação de requisitos afim de informatizar o processo de Gestão de Manutenção de Aeronaves é a técnica *Brainstorming*.

5.2.2 Caso 2

No Caso 2 é apresentado as dificuldades que o cliente possui na Gestão de Escala de Trabalho, devido os problemas encontrados no processo de escala de trabalho não planejado.

5.2.2.1 Identificação de Contexto e Cenário

Esta primeira etapa tem a finalidade de identificar e documentar os problemas e as dificuldades que o cliente enfrenta em seu contexto e cenário de projeto.

Contexto: Gestão de Escala de Trabalho.

O processo de gestão de escala de trabalho ocorre em uma empresa que presta serviços de segurança para terceiros. Para suprir as necessidades de seus clientes, a empresa realiza as escalas de trabalho dos seguranças via sistema, que hoje atende parcialmente o processo. As escalas de trabalho dos seguranças são planejadas e geradas para o mês corrente, porém quaisquer mudanças que as escalas já planejadas e geradas venham sofrer são registradas manualmente, pois os sistema atual não atende a necessidade de eventuais alterações.

Visando atender por completo o processo de escala de trabalho dos funcionários (Seguranças), tem-se a necessidade de aprimorar o sistema atualmente utilizado pela empresa.

O processo de *Gestão de Escala de Trabalho* é envolvido pelas seguintes áreas de negócio:

- *Departamento Administrativo:* Este departamento tem as responsabilidades de gerar as escalas de trabalho dos seguranças, mantê-los disponíveis e aptos para atuar nas escalas.
- *Departamento Pessoal:* Em relação ao processo de *Gestão de Escala de Trabalho*, o departamento pessoal é responsável por criar as regras da escala de trabalho, incluindo a quantidade de horas extras permitida, turnos de

trabalho e os benefícios a serem concedidos aos seguranças de acordo com as horas trabalhadas.

- *Departamento Financeiro:* O departamento financeiro tem a responsabilidade de efetuar o pagamento de salários e benefícios para os seguranças. Os dados contendo o cálculo de horas trabalhadas e benefícios a serem pagos são fornecidos via sistema pelo departamento administrativo.

Para melhor gerenciar e controlar as escalas de trabalho dos seguranças, é necessário que o sistema atual atenda por completo às necessidades do processo realizado pelo departamento administrativo.

Cenário: Escala de trabalho não planejado.

Atualmente em escalas de trabalho já planejadas e geradas, durante o cumprimento da escala de trabalho podem ocorrer dos seguranças permanecerem em seus postos de trabalho além do planejado, excedendo as horas de trabalho ou até mesmo sendo escalado para um turno de trabalho sem serem previamente comunicados para atender em especial alguma operação não prevista, visando cumprir as necessidades das empresas a qual prestam serviços.

As informações relevantes para registrar as horas extras de trabalho excedidas ou a um turno de trabalho sem ser previamente comunicadas são :

- Dados pessoais.
- Hora Início e hora fim da extra ou turno.
- Local de trabalho (Cliente).
- Motivo da escala fora do planejado.
- Qual atividade executada.

Os envolvidos na *Gestão de Escala de Trabalho* são:

Responsável Gestão de Escala de Trabalho: Chefe do Departamento Pessoal, responsável por criar as regras para as escalas de trabalho dos seguranças, cálculo de horas excedidas e benefícios.

Usuário: Coordenador administrativo, responsável por gerar as escalas de trabalho dos seguranças via sistema de acordo com as necessidades de seus clientes.

O Chefe de Departamento Pessoal é o único a ser consultado para informatizar o processo, pois é a principal fonte de obtenção de requisitos e responsável por tomar as decisões das regras para as escalas de trabalho dos seguranças. O Coordenador Administrativo tem a responsabilidade de apenas gerar as escalas nas condições que o sistema permitir.

Devido as horas trabalhadas de acordo como o planejado serem registradas via sistema e as horas excedidas trabalhadas ou do turno trabalhado fora do planejado serem registradas manualmente, o cálculo do total das horas trabalhadas e os benefícios a serem pagos se tornam inseguros, comprometendo a remuneração mensal do seguranças. Pois os registros manuais muita das vezes são anotados de maneiras equívocas ou os dados são perdidos.

Com base nas dificuldades relatadas, necessita-se aprimorar o sistema atual para informatizar o processo por completo e atender as necessidades da *Gestão da Escala de Trabalho*, bem como melhorando a integração das áreas de negócios envolvidos.

5.2.2.2 Identificação dos Parâmetros

De acordo com o contexto e cenário do projeto para *Gestão da Escala de Trabalho*, o analista deverá extrair informações através de um único indivíduo envolvido e responsável por fornecer as informações necessárias para a elicitação de requisitos.

Para o conjunto de parâmetros propostos não foi identificado nenhum parâmetro que atende as técnicas que são aplicadas exclusivamente a um usuário do sistema.

São identificados os parâmetros que atendem às técnicas que são aplicadas tanto para um grupo de usuários do sistema quanto para um usuário do sistema, conforme a Tabela 4.4.

Os parâmetros que foram identificados acima, formam o conjunto de parâmetros que servirão de seleção pelo analista com o objetivo de atender as necessidades de contexto e cenário de projeto.

5.2.2.3 Seleção dos Parâmetros

Para os parâmetros identificados que atendem as técnicas que são aplicadas através de um usuário do sistema, os parâmetro são descritos e posteriormente selecionados os que atendem às necessidades do contexto e cenário do projeto.

- *Aplicação com o usuário:* O cenário possui um usuário envolvido e disponível no processo de Gestão de Escala de Trabalho. Por isso será considerado que o levantamento de requisito deve ser efetuado através de uma técnica que se aplica a um usuários do sistema. As técnicas de elicitação que são aplicadas através de um usuário do sistema para serem avaliadas são Prototipação, Entrevista e Etnografia.
- *Considera o Ambiente:* Este parâmetro não é um fator relevante, pois o ambiente de trabalho não necessita necessariamente ser observado pelo o analista para executar a elicitação de requisitos.
- *Caráter de interação:* Este parâmetro é um fator relevante, pois é importante que haja interação entre o analista e o chefe de departamento administrativo responsável pelas decisões das informações a serem levantadas.
- *Usa lado introspectivo:* Este parâmetro deve ser levado em consideração, pois o analista pode precisar usar seu lado introspectivo para pensar como o serviço de Gestão de Escala de Trabalho é realizado.

- *Padronização:* Este parâmetro não é um fator relevante, pois o contexto e cenário de projeto não especifica nada sobre isto.
- *Validar Requisitos com os usuários:* Este parâmetro é um fator relevante, pois é importante que os requisitos levantados possam ser validadas com os envolvidos com o sistema.
- *Papel exercido pelo usuário:* De acordo com cenário, o responsável exerce o papel decisório. Portanto, é utilizado o parâmetro *Papel exercido pelo usuário no uso da Técnica de Elicitação - Decisório*
- *Habilidades exigidas do analista:* Devido haver apenas um usuário do sistema envolvido e disponível a qual deve ser consultado para a elicitação de requisitos, é importante que o analista tenha habilidade de Comunicação Interpessoal. Portanto, é selecionado o parâmetro *Habilidades exigidas do analista – Comunicação Interpessoal*.
- *A finalidade da informação coletada:* De acordo com o cenário de projeto de sistema, as informações levantadas e os requisitos extraídos será levantada através do responsável pelas regras de escala de trabalho e também baseado no sistema atual que hoje atende parcialmente o processo. Portanto, é selecionado o parâmetro *A finalidade da informação coletada pela Técnica de Elicitação – Sistema Atual*.
- *A quantidade de informação coletada:* Mesmo o analista não conhecendo todo o processo, a empresa já possui um sistema que atende parcialmente as necessidades de Gestão de Escala de Trabalho. O analista deverá se atentar principalmente as necessidades do processo que o sistema não atende para a elicitação de requisitos e desenvolvimento do sistema. Portanto, é selecionado o parâmetro *A quantidade de informação coletada pela Técnica de Elicitação – Profundidade*.

- *Distância física entre analistas e usuários:* Este parâmetro não é um fator relevante, pois o contexto e cenário de projeto não informa que os *stakeholders* estarão em algum momento em posições geográficas diferentes.
- *Permissão de acesso aos usuários finais:* Este parâmetro é um fator relevante pois existe somente um envolvido e disponível para ser consultado na elicitación de requisitos. Portanto, caso este único usuário envolvido não esteja disponível
- *Metodologia de desenvolvimento adotada:* O contexto e cenário de projeto não informa a metodologia de desenvolvimento que deve ser adotada. Com isto, é utilizado o parâmetro *Metodologia de desenvolvimento adotada – Convencionais*.
- *Evita ambiguidade na coleta:* Este parâmetro é relevante, pois sempre é necessário que requisitos ambíguos sejam evitados, independente do nível de complexidade do problema a ser tratado.
- *Habilidade de comunicação:* Este parâmetro é relevante, pois é essencial que documentos sejam produzidos de forma que possam ser compreendidos facilmente entre os desenvolvedores.
- *Identifica requisitos ocultos:* Este parâmetro é relevante, pois sempre é necessário que requisitos ocultos ou desconhecidos pelo usuário possam serem identificados pelo analista.

Segue os parâmetros considerados relevantes para atender as necessidades de contexto e cenário de projeto, conforme a Tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Parâmetros que atendem o contexto e cenário de projeto – Caso 2.

Parâmetros que atendem o contexto e cenário de projeto – Case 2
Aplicação com o usuário- Indivíduo
Caráter de interação
Usa lado introspectivo
Validar requisitos com os usuários
Papel exercido pelo usuário - Decisório
Habilidades exigidas do analista - Comunicação interpessoal
A finalidade da informação coletada - Sistema Atual
A quantidade de informação - Profundidade
Permissão de acesso aos usuários finais
Metodologia de desenvolvimento adotada - Convencional
Evita ambiguidade na coleta
Habilidade de comunicação
Identifica requisitos ocultos

Fonte: Autor

5.2.2.4 Apresentação e Avaliação dos Parâmetros

A apresentação e avaliação dos parâmetros considerado relevantes para atender às necessidades de contexto e cenário de projeto é apresentado na Tabela 5.4.

Tabela 5.4 – Avaliação dos parâmetros– Caso 2.

Parâmetros selecionados para avaliação	Técnicas de Elicitação		
	Prototipação	Etnografia	Entrevista
Aplicação com o usuário - Indivíduo	1 (Sim)	1 (Sim)	1 (Sim)
Caráter de interação	1 (Sim)	0 (Não)	1 (Sim)
Usa lado introspectivo	0 (Não)	1 (Sim)	1 (Sim)
Validar requisitos com os usuários	1 (Sim)	0 (Não)	1 (Sim)
Papel exercido pelo usuário – Decisório	1 (Sim)	0 (Não)	0 (Não)
Habilidades exigidas do analista – Comunicação Interpessoal	0 (Não)	0 (Não)	1 (Sim)
A finalidade da informação coletada – Sistema Atual	0 (Não)	1 (Sim)	1 (Sim)
A quantidade de informação coletada – Profundidade	1 (Sim)	0 (Não)	0 (Não)
Permissão de acesso aos usuários finais	0 (Não)	0 (Não)	1 (Sim)
Metodologia de desenvolvimento adotada – Convencional	0 (Não)	1 (Sim)	1 (Sim)
Evita ambiguidade na coleta	1 (Sim)	0 (Não)	0 (Não)
Habilidade de comunicação	1 (Sim)	0 (Não)	1 (Sim)
Identifica requisitos ocultos	0 (Não)	1 (Sim)	1 (Sim)
Valor Total	7	5	10

Fonte: Autor

5.2.2.5 Apresentação da Técnica Escolhida.

Das técnicas que este trabalho trata, somente Prototipação, Etnografia e Entrevista são aplicadas através de um usuário do sistema. Com a avaliação dos parâmetros que foram selecionados, a técnica melhor indicada para a elicitação de requisitos afim de informatizar o processo de Gestão de Escala de Trabalho é a técnica Entrevista.

5.3 Considerações do Capítulo

Neste capítulo, pode-se observar a operação do procedimento de aplicação dos parâmetros, apresentando como devem ser aplicados nos contextos e cenários de projetos. O procedimento de aplicação dos parâmetros teve o objetivo de mostrar as etapas que o analista deve seguir para identificar os parâmetros que devem ser selecionados a fim de atender as necessidades do cliente de acordo com o contexto e cenário de projeto. Os contextos e cenários de projetos foram descritos e

posteriormente realizado o procedimento de aplicação dos parâmetros. A aplicação dos parâmetros nos cenários e contextos de projeto teve como objetivo exercitar o procedimento de aplicação e mostrar como os parâmetros podem ser selecionados e avaliados resultando na técnica melhor avaliada e indicada para ser utilizada na elicitação de requisitos pelo analista.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões, contribuições e propostas de trabalhos futuros.

6.1 Conclusões

Este trabalho propôs uma seleção de técnicas de Elicitação de Requisitos por meio de um procedimento de aplicação de parâmetros encontrados na literatura. Para melhor atender a escolha da técnica, ao longo do trabalho os parâmetros foram descritos e organizados de modo que atendem as necessidades de contexto e cenários de projetos de software. O objetivo deste trabalho de seleção de técnica de elicitação para ser utilizada no levantamento de requisitos foi alcançado, pois os parâmetros com potencial em atender as necessidades de contexto e cenários de projeto foram selecionados, classificados, e avaliados resultando na técnica melhor indicada para ser utilizada pelo analista.

6.2 Contribuições

Neste trabalho, foi realizada uma análise das técnicas de elicitação de requisitos através de parâmetros propostos na literatura. Com base nessas informações foi possível realizar uma classificação e avaliação de parâmetros que apresenta qual a melhor técnica indicada para o cenário e contexto de projeto de software, através de um procedimento de aplicação de parâmetros que servem de base para seleção da técnica pelo analista com o objetivo de extrair requisitos do usuário do sistema.

Os parâmetros propostos na literatura foram estudados e reorganizados de modo que os que possuíam o mesmo objetivo foram unificados para que não houvesse redundância e agrupados de acordo com a aplicação da técnica de elicitação. Foi realizada a classificação dos parâmetros para a técnica de Entrevista, mostrando como os parâmetros podem ser identificados na técnica e posteriormente avaliados.

Contextos e cenários de projetos de software foram apresentados para verificar a aplicabilidade do procedimento de aplicação dos parâmetros com o objetivo de apresentar os parâmetros que possuem potencial em atender às necessidades de

negócio do cliente e avaliá-los resultando na técnica de elicitação que o analista deve utilizar na elicitação de requisitos.

6.3 Trabalhos Futuros

Este trabalho poderá resultar em um estudo mais detalhado de parâmetros referente aos contextos e cenários de projeto de software, com o objetivo ajudar na seleção da técnica para ser aplicada pelo analista no levantamento de requisitos de acordo com o procedimento de aplicação dos parâmetros relatado neste trabalho.

Outros parâmetros devem ser pesquisados na literatura de modo que possam atender com maior abrangência as necessidades encontradas nos contextos e cenários de projetos, podendo resultar com maior eficácia na técnica a ser utilizada pelo analista na elicitação de requisitos.

Com isto, o conjunto de parâmetros encontrados devem ser utilizados no procedimento de aplicação dos parâmetros em contextos e cenários de projetos de software reais, afim de entender se os parâmetros são fatores decisivos para a seleção da técnica de elicitação que deverá ser utilizada pelo analista na elicitação de requisitos de acordo com a situação defrontada. Este novo trabalho teria como objetivo apontar se a técnica selecionada por meio do procedimento de aplicação dos parâmetros e aplicada pelo analista obteve sucesso em seu resultado final atendendo às necessidades e objetivos do cliente.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, G.; WERNECK, M.; ASSIS, H.; FERNANDES, U.; SILVA, I. **Um processo de elicitação de requisitos com foco na seleção da técnica de elicitação**, VIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Minas Gerais, 2009.
- BATISTA, E. A.; CARVALHO, A.M.B.R. **Uma taxonomia facetada para técnicas de elicitação de requisitos**, Dissertação de Mestrado, Instituto de Computação, UNICAMP, Campinas, 2003.
- BELGAMO, A.; MARTINS, L. E. G. **Um estudo comparativo sobre as técnicas de elicitação de requisitos do software**, XIX CTIC (Concurso de Trabalhos de Iniciação Científica) no XX Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Computação, Curitiba, 2000. (p.1 – 9)
- BESROUR, S. **Assessment and evaluation of requirements elicitation techniques using analysis determination requirements framework**, Computer and Information Science (ICCOINS), Kuala Lumpur, 2014.
- GALETTI, I. **Um processo de engenharia de requisitos para assessorar na seleção das técnicas de elicitação de requisitos de software**, XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2005. (p.1 – 8)
- IEEE Std 1233. **IEEE guide for developing system requirements specifications**, New York, 1998.
- KAUSAR, S. **Guidelines for the selection of elicitation techniques**, 6th International Conference on Emerging Technologies (ICET), Pakistan, 2010.
- LOPES, L. T.; MAJDENBAUM, A.; AUDY, J. L. N. **Uma proposta para processo de requisitos em ambientes de desenvolvimento distribuído de software**. São Paulo, 2003.
- MARTINS, L. E. G. **Utilização dos preceitos da teoria da atividade na elicitação de requisitos do software**, São Paulo, 1999.
- PRESSMAN, R. S. **Software engineering: A Practitioner's Approach**. 7th. ed, New York, 2010. 839 p.
- SERNA, M. E. **Analysis and selection to requirements elicitation techniques**, 7th Computing Congress (CCC), Medellin, 2012. (p.1 – 7)
- SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 9th. ed. São Paulo: Pearson Prentice, 2011. 544 p.
- SUTCLIFFE, A.; SAWYER, P. **Requirements elicitation: Towards the unknown unknowns**, 2013 21st IEEE International Requirements Engineering Conference (RE), Rio de Janeiro, 2013. (p.1 – 6)