

**Técnicas para o levantamento de requisitos: uma proposta para a obtenção de resultados mais precisos.**

**Pós-Graduação em Engenharia e Arquitetura de Software**

**Adriana Coelho Dourado**

**Fevereiro**

**2014**

# Técnicas para o levantamento de requisitos: uma proposta para a obtenção de resultados mais precisos.

**Adriana Coelho Dourado**  
[adrianacdourado@gmail.com](mailto:adrianacdourado@gmail.com)

**José do Carmo Rodrigues, MSc, PhD**  
[jcrodrigues@uol.com.br](mailto:jcrodrigues@uol.com.br)

Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Engenharia e Arquitetura de Software  
UGF - Universidade Gama Filho

## Resumo

Este artigo tem como objetivo demonstrar que a fase de levantamento de requisitos é uma atividade extremamente relevante para que o desenvolvimento do software seja um sucesso. É imprescindível que haja um entendimento completo dos requisitos de software e como auxílio no processo de extração desses requisitos é fundamental a utilização de técnicas adequadas para esse levantamento. Serão apresentados os conceitos das principais técnicas utilizadas, baseados em livros de autores já consagrados. O estudo mostra que geralmente os clientes não têm segurança do que querem do sistema computacional, a não ser em termos muito gerais ou então, sabem e não conseguem transmitir para o analista o que querem. Costumam expressar os requisitos utilizando seus próprios termos e com o conhecimento relacionado apenas a sua área de atuação. Para colaborar nesse processo, a utilização das técnicas de levantamento ajuda o analista a descrever os requisitos do sistema de uma forma clara, concisa, consistente e sem ambiguidades. Nesta etapa, à medida que os requisitos são coletados, passam a ser documentados e deste processo resulta um documento preliminar dos requisitos do sistema. Por fim, o artigo informará que não existe uma técnica padrão para o processo de levantamento de requisitos, pois elas não são suficientes por si só. Existem inúmeras variáveis de complexidade, por isso esses métodos de levantamento de requisitos possuem vantagens e desvantagens e elas devem ser analisadas de acordo com o perfil dos usuários e o software proposto. Um levantamento de requisitos inadequado resulta em um diagnóstico fraco e sem conclusões, por isso é fundamental o conhecimento de várias técnicas, que utilizadas de forma combinada, irá ajudar o desenvolvedor a alcançar um levantamento de requisitos mais preciso.

Palavras-chave: requisitos, técnicas de levantamento de requisitos, engenharia de requisitos, requisitos de usuário, requisitos de sistema.

## 1. Introdução

Durante o desenvolvimento de sistemas de software grandes e complexos, um dos maiores problemas que as organizações enfrentam é o da engenharia de requisitos, ela é o processo de comunicação entre os clientes e os usuários e os desenvolvedores de software e seu principal objetivo é obter uma especificação correta e completa dos requisitos de um sistema de software. Alguns usuários têm baixo grau de satisfação com os sistemas, porque muitas vezes os analistas falham, pois não descrevem os requisitos de uma maneira clara, concisa e consistente. É fundamental a repetição da atividade de levantamento de requisitos durante todas as etapas de engenharia de requisitos para tentar sanar grande parte das dúvidas dos *stakeholders*, que são todos os envolvidos no projeto, corrigindo os erros e aperfeiçoando os requisitos. A principal dificuldade encontrada nessa fase está na definição

exata do que os usuários esperam do sistema, muitas vezes eles não têm uma certeza do que querem que o sistema faça ou algumas vezes sabem o que querem, porém não conseguem transmitir para o analista o que desejam.

O analista deve ser capaz de se expressar e ter uma boa comunicação para saber questionar e coletar o máximo de informações possíveis dos usuários sobre o sistema que será implantado. Essas informações serão analisadas e filtradas, para a partir daí se produzir uma lista de requisitos do sistema que será útil para o desenvolvimento do software. Essa lista dará origem ao documento de requisitos de software, que deverá ser consistente e completo, pois ele servirá como base aos gerentes de projetos, aos desenvolvedores, aos engenheiros de software, aos clientes e usuários, além de servir como referência para definição do escopo das funcionalidades do novo projeto. Para o desenvolvimento de um software é necessário descrever com precisão quais serão as atividades que serão realizadas, quem serão os responsáveis em executá-las, quais as informações de entrada que serão necessárias e as informações de saída que serão produzidas. Nesse momento, detectar erros, inconsistências e falta de clareza é fundamental para tornar o processo mais efetivo sob o ponto de vista de custo. Requisitos deficientes produzem erros no sistema e os erros mais caros estão na fase de levantamento de requisitos.

É importante procurar fazer um levantamento de requisitos de qualidade e uma especificação correta de requisitos que tente englobar os desejos dos usuários. Essas etapas realizadas dessa maneira, podem não garantir que o software contemple todas as necessidades dos usuários, mas antecipa o aparecimento de novos erros de entendimento e inconsistências, melhorando todo o processo de desenvolvimento do software. Para auxiliar nesse procedimento, este artigo apresenta algumas técnicas adequadas para extrair os requisitos do sistema de uma maneira ordenada e bem planejada. As técnicas utilizadas não são suficientes por si só, cada uma possui um conceito próprio, apresentando vantagens e desvantagens. O analista deve ter uma visão do todo para escolher um conjunto de técnicas que melhor se adaptem ao produto que será projetado.

O objetivo deste estudo é destacar que a melhor maneira de coletar os requisitos é utilizando essas técnicas de forma combinada e adequando o seu uso de acordo com os diferentes projetos de software, para obtenção de um resultado mais preciso e que esteja de acordo com as solicitações dos usuários.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1. Requisitos**

Segundo Sommerville (2011, p.57), os requisitos do sistema são “as descrições do que o sistema deve fazer, os serviços que oferece e as restrições a seu funcionamento”. Os requisitos definem característica, atributo, habilidade ou qualidade a ser resolvido pelo sistema que será desenvolvido. Eles são imprescindíveis para que o engenheiro de software tenha condições de elaborar um Plano de Desenvolvimento de Software, informando quais os recursos necessários (humanos e materiais) e as estimativas de prazos e custos (cronograma e orçamento). De acordo com Sommerville (2007), ele distingue os requisitos em:

- Requisitos de usuário: São as descrições feitas em alto nível, especificando apenas o comportamento externo do sistema. São declarações emitidas pelos interessados do software de quais serviços e restrições serão fornecidas pelo sistema. Ao definir esses requisitos deve-se evitar usar jargões da área de tecnologia da informação, notações

estruturadas ou detalhar os requisitos como se estivesse implementando o sistema. Esse tipo de requisito deve ser descrito em linguagem fácil, com tabelas e formulários simples e diagramas intuitivos.

- Requisitos de sistema: São as descrições detalhadas das funções, serviços e restrições que serão fornecidos pelo sistema. A confecção do documento de requisitos de sistema não deve ter falhas, ele deve conter exatamente o que está previsto para ser implementado. Os requisitos de sistemas é o amadurecimento dos requisitos do usuário, usados pelos engenheiros de software. O sistema será implementado a partir destes requisitos, por esse motivo, ele deve ser uma especificação completa e consistente de todo o sistema.

Pressman (2011) defende a idéia que um ambiente perfeito, é aquele onde os interessados do sistema e os engenheiros de software trabalham em parceria numa mesma equipe. Pressman (2011, p.133), diz que “Os interessados trabalham juntos para identificar o problema, propor elementos da solução, negociar diferentes abordagens e especificar um conjunto preliminar de requisitos da solução”. Compreender todos os requisitos de software através das necessidades do cliente é fundamental para o sucesso do desenvolvimento de um software. Tanto o desenvolvedor quanto o cliente devem estar bastante envolvidos nesse início de processo de desenvolvimento do software, pois eles desempenham um papel ativo na análise e especificação de requisitos. O envolvimento de diferentes tipos de pessoas da empresa, os *stakeholders*, dá uma garantia maior de que o produto que será desenvolvido atende às necessidades que foram identificadas e levantadas durante o processo de levantamento de requisitos. Eric Honour ao escrever o prefácio do livro *The Requirements Engineering Handbook*, de Ralph R. Young (2004) afirma que requisitos são uma forma de comunicação realizada através de palavras que não tenham precisão, e por esse motivo, é literalmente inviável escrever qualquer requisito, por mais simples que ele seja, que seja bem interpretado por um receptor.

Diversos problemas são detectados durante o levantamento de requisitos. Segundo Sommerville (2011), entender os requisitos de todos os envolvidos no sistema é um processo difícil pelos seguintes motivos:

- Muitos *stakeholders* não sabem definir o que querem que o sistema faça, exceto em termos gerais. Mesmo tendo uma idéia clara de como será o funcionamento do sistema, frequentemente encontram dificuldades em se expressar, exigindo tarefas algumas vezes consideradas inviáveis para a implantação de um sistema.

- Geralmente usuários informam os requisitos aos analistas, utilizando sua linguagem própria e com conhecimento relacionado a seu trabalho em particular, com isso, muitas informações são perdidas ou mal entendidas, devido à falta de conhecimento dos analistas no negócio do cliente.

- Diferentes *stakeholders* têm pontos de vistas diferentes e com isso, informam requisitos diferentes. Os analistas devem avaliar esses requisitos filtrando aqueles que são em comum e aqueles que são conflitantes.

- Fatores políticos podem interferir nos requisitos do sistema. Alguns gerentes terminam influenciando na escolha de alguns requisitos mais específicos e que terminem lhe beneficiando na organização.

- Durante a fase da análise, o ambiente empresarial e econômico pode mudar, pois eles são dinâmicos. Com as mudanças, alguns requisitos específicos também podem mudar e requisitos novos podem surgir de novos *stakeholders* que não foram entrevistados inicialmente.

À medida que se faz a coleta e extração de requisitos através de técnicas de levantamento de requisitos, vai se produzindo um documento preliminar com todos os requisitos levantados e validados pelo usuário. Segundo pesquisa realizada por Silva Filho (2009), o documento de requisitos será lido por várias pessoas interessadas no projeto como clientes, gerente de projeto, engenheiro de testes e programadores, portanto é imprescindível que conste nele com clareza os requisitos do sistema. Esse documento gerado com os requisitos se torna um contrato entre a equipe de desenvolvimento e o cliente. Ele será um ponto de referência para guiar as próximas etapas de desenvolvimento do software. Segundo Sommerville (2011, p.63), "o documento de requisitos de software, é uma declaração oficial de o que os desenvolvedores do sistema devem implementar".

## 2.2. Técnicas de levantamento de requisitos

De acordo com Paula Filho (2012, p.165), "requisitos de alta qualidade são claros, completos, sem ambiguidade, implementáveis, consistentes e testáveis. Os requisitos que não apresentem essas qualidades são problemáticos: eles devem ser revistos e renegociados com os clientes e usuários". A fase de levantamento de requisitos é extremamente importante para o sucesso do desenvolvimento de um software, porém essa atividade é bastante complexa e exige bastante atenção. As técnicas de levantamento de requisitos têm por objetivo superar as dificuldades nessa fase. Cada técnica possui seu próprio conceito, com seus benefícios ou não, cabe o analista observar o ambiente, os usuários, os clientes, o tamanho e o tipo do sistema a ser desenvolvido, o nível de mudança que causará a organização e escolher um conjunto de técnicas que melhor se adaptem ao software que será produzido.

Com o intuito de facilitar o levantamento de requisitos e obter um trabalho mais preciso, ordenado e bem planejado, os analistas devem utilizar métodos para extrair informações padronizadas. Essa coleta é feita através das técnicas de levantamento de requisitos. De acordo com Dennis (2012, p.95), "o melhor analista reunirá todos os requisitos usando várias técnicas e se certificará de que os processos operacionais atuais e as necessidades para o novo sistema estejam bem compreendidos antes de chegar ao projeto". Algumas técnicas que podem ser usadas para reunir requisitos da empresa para o sistema proposto são:

- Entrevista: na fase inicial de levantamento de dados, uma das técnicas tradicionais mais simples de utilizar, bem valiosa e que gera bons resultados é a entrevista, porém é imprescindível que exista um plano para que não haja dispersão do assunto em questão e a entrevista termine fugindo do resultado esperado. De acordo com Sommerville (2011), durante as entrevistas, a equipe de engenharia de requisitos questiona os envolvidos no projeto sobre o sistema que estão utilizando no momento e sobre o sistema que será desenvolvido. Os requisitos vão surgindo, a partir das respostas dos *stakeholders*. Segundo Yourdon (1992), a maneira mais habitual de se fazer uma entrevista é manter uma reunião pessoal e direta entre o engenheiro de requisitos e os demais participantes. Para Leffingwell e Widrig (2003), a primeira entrevista deve ser sempre realizada, assim como se deve fazer também uma nova entrevista para cada novo problema e novo projeto.

- Pontos de Vista: Segundo Sommerville (2007), essa técnica aproveita os diversos tipos de pontos de vista para organizar e estruturar o processo de elicitação de requisitos, oferecendo um framework para descobrir conflitos nos requisitos propostos por diferentes *stakeholders*. É fundamental que os pontos de vista fiquem organizados e estruturados em

uma hierarquia, com essa visão, pontos de vista de mesma classe, possivelmente compartilharão requisitos comuns e a partir daí, se inicia o processo de identificação dos pontos de vista mais importantes, começando com eles a etapa de coleta de requisitos do sistema.

- Cenários: É uma técnica que descreve uma sequência de acontecimentos possíveis de ocorrer durante uma atividade realizada pelo usuário. Segundo Sommerville (2011), as pessoas têm dificuldades de se relacionar com situações abstratas, por isso elas preferem os exemplos da vida real. Através de exemplos descritivos de como funcionará o sistema, os *stakeholders* podem criticar e analisar a respeito da interação que esperam ter com ele. Nessa técnica, são adicionados detalhes na descrição geral dos requisitos. São criados diferentes tipos de cenários que oferecem informações variadas em diversos níveis de detalhamento sobre o sistema. Os cenários podem ser apresentados na forma de texto, adicionados por diagramas e telas.

- Casos de Uso: É uma representação de um conjunto de sequência de ações, que resultam do relacionamento entre o sistema e os atores. É uma técnica baseada em cenários para elicitación de requisitos. Segundo Paula Filho (2012), os casos de uso representam funções completas de um software, sem superposições e sem lacunas. Segundo Sommerville (2011), na notação UML – Unified Modeling Language (Linguagem Unificada de Modelagem), eles se tornaram uma característica imprescindível para descrição de modelos de sistema orientado a objetos.

- Etnografia: É uma técnica de observação que analisa os componentes sociais das tarefas desempenhadas numa organização. De acordo com Sommerville (2011), um analista se coloca no local de trabalho onde o sistema será implantado, observando a rotina de trabalho e anotando as tarefas reais que os usuários estão desempenhando. A etnografia pode ser combinada a prototipação, pois ela oferece informações importantes de tal maneira que o analista possa produzir protótipos já refinados. A etnografia não é uma técnica completa para elicitación de requisitos, precisando estar em conjunto com outras técnicas para a extração de requisitos.

- Prototipagem: É uma técnica em que parcialmente um produto é elaborado, com o objetivo de possibilitar o clareamento das ideias. É fundamental alertar aos usuários que o protótipo é apenas um rascunho das telas de interface com o usuário, que não há código e que o software ainda não foi especificado. Para Sommerville (2007, p.271), “um protótipo é uma versão inicial de um sistema de software usado para demonstrar conceitos, experimentar opções de projeto e, geralmente, conhecer mais sobre o problema e suas possíveis soluções.”. Segundo Batista e Pontedeiro (2004), essa técnica faz reduzir os riscos de falhas na construção de um software, pois é uma tarefa que permite apresentar imediatamente aos usuários funcionalidades do sistema, provocando assim o fornecimento de informações relevantes para a construção do produto final.

### **2.3. Validação de Requisitos**

Após a utilização de algumas técnicas de maneira combinada, questionando os usuários e coletando o máximo de informação que será útil para o desenvolvimento do software, se obtém uma lista de requisitos do sistema. A partir daí se prepara um documento de requisitos, que segundo Pressman (2011), é validado para assegurar que o conteúdo do mesmo descreve com precisão o sistema que o cliente solicitou, abrangendo todas as funcionalidades e restrições impostas por ele. É importante realizar a validação de requisitos porque os erros em um documento de requisitos podem gerar custos bastante

altos de retrabalho quando eles são descobertos durante a fase de desenvolvimento ou depois que o sistema estiver implantado. Segundo a pesquisa realizada por Moraes (2009), os requisitos devem ser verificados para descobrir se estão completos e consistentes e se estão em concordância com o que os usuários desejam do sistema. A fase de validação não é uma tarefa fácil, apesar do uso de métodos para obtenção de requisitos, essa atividade é uma análise abstrata para os profissionais de informática que tentam demonstrar um conjunto de requisitos que atende às necessidades do usuário, que seja preciso e de alta qualidade. De acordo com Paula Filho (2012), requisitos de alta qualidade devem ser:

- Correto: Aquilo que estiver sendo descrito sobre os requisitos deve realmente expressar o que ele é.
- Preciso: Os requisitos devem possuir apenas uma interpretação que seja acordada entre os usuários e os desenvolvedores.
- Completo: Deve refletir todas as decisões de especificação que foram tomadas durante a sua discussão.
- Consistente: Os requisitos não devem ter nenhum conflito ou sobreposição com outros requisitos.
- Priorizado: Definir a priorização de acordo com a complexidade, estabilidade e importância dos requisitos.
- Verificável: A princípio, todos os requisitos devem ser verificáveis.
- Modificável: A mudança de qualquer requisito deve ser feita de forma fácil, completa e consistente.
- Rastreável: Quando ocorrer uma modificação, permitir que seja facilmente verificada sua consequência.

Pressman (2011, p.130) informa que “durante a validação de requisitos, as inconsistências, omissões e erros tenham sido detectados e corrigidos e que os artefatos estejam de acordo com os padrões estabelecidos para o processo, projeto e produto.” De acordo com Silva (2008), quando não existe uma correta definição e validação dos requisitos a consequência é um projeto sem sucesso, errado e com falhas, provocando assim uma grande frustração para os *stakeholders*.

A validação de requisitos deve estar sempre passando pela revisão técnica, que é composta por engenheiros de software, usuários, clientes e todos os *stakeholders* que analisam minuciosamente o documento de requisitos em busca de erros no conteúdo ou na interpretação.

### **3. Materiais e Métodos**

Este artigo tem como objetivo demonstrar que a fase de levantamento de requisitos é uma atividade extremamente relevante para que o desenvolvimento do software seja um sucesso. Nesta seção são apresentadas as principais dificuldades que os *stakeholders* passam durante a coleta de requisitos. Esta, por ser uma tarefa bastante complexa e exigente, obriga os analistas a trabalhar sempre em conjunto com os usuários, impondo que se mantenha uma comunicação esclarecedora entre eles, para a partir desse momento peneirar somente aqueles requisitos importantes para a confecção do sistema. São mostradas as descrições de algumas técnicas de levantamento que devem ser utilizadas para que se obtenham resultados mais precisos, destacando que para essa atividade é imprescindível a capacitação técnica do analista.

#### **3.1. Dificuldades no Levantamento de Requisitos e Consequências**

A atividade de levantamento de requisitos é uma tarefa bastante difícil e ter habilidade em conseguir coletar as necessidades dos usuários e transformá-las em especificações que sejam capazes de descrever de uma maneira mais precisa possível como o sistema deverá se comportar está entre os conhecimentos mais importantes e necessários para a confecção de um software. Um produto mal especificado, provavelmente irá decepcionar o usuário e como consequência irá produzir problemas à equipe de desenvolvimento que terá que fazer mudanças para adequar o software aos desejos dos usuários.

O analista deve ser capaz de coletar todos os requisitos no início do ciclo de desenvolvimento de um projeto, pois quanto mais tarde um requisito relevante ou um requisito errado for detectado, mais caro e mais longo o software se tornará. Durante o desenvolvimento de um software, os erros mais comuns são aqueles cometidos na fase de requisitos, como eles geram custos de retrabalho, eles são considerados os mais caros de serem corrigidos, pois eles consomem um valor expressivo no orçamento do projeto. Geralmente esses erros são omissões, inconsistências, fatos incorretos e ambiguidades que não são percebidos pelos analistas. É importante fazer a coleta de requisitos que atendam a real necessidade dos usuários, pois o custo de corrigir problemas e falhas nos sistemas por causa de requisitos errados fica mais caro à medida que o projeto vai avançando no seu desenvolvimento. É fato que requisitos errados, produzem sistemas errados e com isso, realização de testes também errados, pois estarão baseados em requisitos errados. Existem alguns projetos de software que já nascem com prazos pré-definidos por diretrizes políticas, fazendo com que o tempo que seria gasto com a coleta de requisitos seja sobreposto pela tarefa de desenvolvimento rápido do sistema, dando como consequência, requisitos mal redigidos, ambíguos, insatisfatórios e produzindo softwares mal elaborados e que muitas vezes não atendem a total necessidade dos usuários. O problema de não saber especificar corretamente o que o sistema deverá fazer é muito antigo. Um dos motivos para a insatisfação dos usuários com os sistemas vem da falha do analista em não ter a capacidade em descrever os requisitos do sistema de uma maneira clara, sem ambiguidades e consistente com todos os aspectos relevantes do software que será desenvolvido.

Durante o levantamento de requisitos, a comunicação entre os *stakeholders* deve ser bastante clara e esclarecedora. Muitas vezes o analista não compreende o que o usuário deseja e o usuário não sabe expressar ao analista o que realmente precisa, gerando conflitos e requisitos mal redigidos. Algumas situações ou problemas que surgem durante a confecção de um software são:

- Entrega de um software que não atende as necessidades do usuário – Esse fato é bem comum. Acontece quando o usuário se decepciona ao ver o novo sistema e verifica que não é exatamente o que ele tinha planejado. Muitas vezes, o analista não compreende a descrição de como será o sistema e após um tempo, é apresentado ao usuário um sistema diferente do que se esperava e que não atende as suas expectativas, gerando frustração a todos os envolvidos no projeto.

- Quanto mais se descobrem os requisitos, mais se sabe que existem outros – Essa situação provoca um ciclo que é vicioso para os engenheiros de requisitos, pois os analistas sempre estão em busca de novos dados, são eles que participam ativamente durante a fase da coleta de requisitos e por esse motivo, eles determinam em que momento deve ser encerrado esse processo. Quando foram encontrados todos os requisitos ou pelo menos, se foi descoberta a quantidade de informação suficiente para dar início à confecção de um software desejável, o analista se prepara para a próxima etapa. Para ajudar a observar essa

situação, é fundamental a utilização de técnicas de levantamento de requisitos e a identificação de todos os *stakeholders*. Essa é uma tarefa que pode se estender durante todo o ciclo de vida de um projeto.

- Comunicação entre usuários e desenvolvedores deve ser estreita – Esse fato é bastante relevante durante a confecção de um sistema. Para a criação de um software que seja funcional e que atenda as necessidades do cliente, a comunicação entre os usuários e os desenvolvedores deve ser clara, objetiva e esclarecedora. Como são indivíduos de ambientes diferentes, que falam línguas diferentes e que na maioria das vezes possuem diferentes objetivos e metas, estreitar a comunicação entre eles vai favorecer o diálogo e o entendimento. Usuários e desenvolvedores devem se comunicar de uma maneira afetiva para um bom resultado do trabalho.

Para reduzir os problemas durante a coleta de requisitos, os analistas devem verificar se os requisitos levantados realmente são necessários para o projeto, tentando evitar a utilização de dados que não contribuam para o desenvolvimento do software. É importante que os analistas estejam sempre atentos as consistências, eliminando ambiguidades, declarações incompletas e duplicidades. Além de verificar a viabilidade do sistema, analisando os requisitos que estão sendo coletados e verificando se eles podem ser incluídos ou alterados, sem prejudicar o prazo, a viabilidade e o orçamento do projeto.

### **3.2. Obtenção de Requisitos Precisos**

O levantamento de requisitos é um conjunto de atividades e técnicas envolvidas na descoberta das funcionalidades de um sistema para atender os desejos dos clientes. É um trabalho técnico feito com *stakeholders* e que não envolve apenas em perguntar para os clientes o que eles desejam, mas exige uma análise cuidadosa do processo do negócio na organização, de como o sistema funcionará e de como ele será utilizado. Antes de começar a fazer o levantamento de requisitos é fundamental que o analista compreenda o problema a ser resolvido, para gerar um software que atenda as necessidades dos usuários. A fase de levantamento de requisitos é uma tarefa de natureza investigativa. É importante conhecer o sistema que será implantado, analisando os documentos disponíveis na organização, debatendo com os interessados sobre as novas funcionalidades desse novo sistema, assim como as restrições operacionais impostas e que venham a surgir. Os analistas devem ser participativos e solidários às preocupações dos clientes, investindo tempo para descobrir suas reais necessidades.

Para a obtenção de requisitos precisos, os analistas devem descrevê-los de uma forma clara, concisa, consistente e sem ambiguidades. Este é o momento em que se deve estar mais atento e concentrado para o caráter subjetivo dessa atividade, sendo uma das tarefas mais exigentes e problemáticas do planejamento do projeto de software, pois é a mais difícil de ser dimensionada. Antecipadamente, não se pode saber com precisão, quanto tempo e esforço serão exigidos para que os analistas consigam identificar e entender os requisitos que deverão ser utilizados para a especificação. Somente durante o seu desenvolvimento é possível estimar o escopo do projeto, como também as despesas orçamentárias e a definição do cronograma.

Um dos principais fatores de sucesso para a obtenção de requisitos precisos está na capacitação técnica do analista. O profissional com um bom nível de conhecimento das técnicas, que tenha um forte embasamento teórico e que tenha conhecimento das boas práticas em requisitos, terá capacidade em filtrar aqueles requisitos que realmente serão importantes e fundamentais para a confecção do software. A tentativa de buscar requisitos

que correspondam às necessidades dos usuários é um dos fatores que provocam o desejo de uma boa comunicação entre analistas e usuários. As atividades em requisitos são feitas sobre relações subjetivas. A comunicação e a interpretação são fortemente utilizadas durante toda essa etapa. Se essa interação for bem sucedida, existirá uma sintonia e um entendimento desejável dos requisitos.

Uma boa engenharia de requisitos é fundamental para que um bom produto seja desenvolvido. Os requisitos considerados de alta qualidade são completos, claros, sem ambiguidades, consistentes, implementáveis e testáveis. Aqueles requisitos de baixa qualidade são problemáticos e devem passar por um processo de revisão para serem renegociados com os usuários. Um dos fatores para ter clareza e objetividade dos requisitos é manter a comunicação entre analistas e usuários, criando um entrosamento entre eles onde não possa haver dúvidas. Quanto mais experiência em atividades relacionadas à comunicação, mais fácil será para o analista buscar informações para a confecção do software, por esse motivo, para obtenção de requisitos com resultados precisos é importante ter uma equipe que seja experiente, com bom preparo e capaz de obter dos usuários requisitos corretos, consistentes e completos.

### **3.3. Utilização de Técnicas de Levantamento de Requisitos mais Adequadas**

Existem várias técnicas que são encontradas na literatura para levantar requisitos. São várias ferramentas disponíveis, com variadas formas de documentar e validar os requisitos, mas as principais dificuldades, dos analistas e dos usuários, estão na expressão clara e precisa dos requisitos. Dentre as técnicas mais destacadas na literatura, foram selecionadas para este trabalho as seguintes: entrevista, pontos de vista, cenários, casos de uso, etnografia e prototipagem.

**Entrevista:** A entrevista é a técnica mais tradicional e a mais empregada. Através dela se obtém respostas ricas em detalhes, porém é imprescindível saber filtrar as informações relevantes, já que é uma técnica que se colhe muitos dados detalhados. Apesar dessa técnica não ser considerada uma tarefa complexa, ela pode gerar vários problemas que envolvem os *stakeholders*. Todo primeiro contato entre os envolvidos é aconselhável que se utilize essa técnica como prioridade, pois é com ela que se conquista a confiança dos usuários e é o ponto inicial para envolvê-los com as tarefas de levantamento de requisitos. É uma técnica que pode ser usada em praticamente todas as situações, pois é um dos procedimentos mais diretos de coleta de informações. A técnica da entrevista proporciona um contato pessoal entre analistas e usuários, oferecendo uma forma livre de interação que não existe em nenhuma outra técnica. As entrevistas podem ser de dois tipos, fechadas e abertas. Entrevistas fechadas são aquelas em que existe um conjunto predefinido de perguntas para o usuário responder. Entrevistas abertas são aquelas que não existe um planejamento de questões predefinido. No dia a dia, as entrevistas com os envolvidos costumam combinar esses dois tipos. Para o sucesso da entrevista, é fundamental que o entrevistador dê espaço ao entrevistado para esclarecer as suas necessidades. As informações que são coletadas das entrevistas são adicionadas a outras informações sobre o sistema, em alguns casos elas podem ser o único meio de fornecer informações sobre os requisitos do sistema, porém, utilizar apenas essa técnica pode ser arriscado, ela deve ser utilizada em conjunto com outras técnicas para evitar que se escapem informações essenciais para o software.

**Pontos de Vista:** Existem diferentes tipos de usuário final, independente do tamanho do sistema, por esse motivo, mesmo para um sistema relativamente simples, existem pontos

de vista diferentes que, devem ser considerados. Cada ponto de vista observa o problema de forma distinta, apesar de muitas vezes essa perspectiva não ser inteiramente diferente, apresentando requisitos comuns. Existem três tipos de pontos de vista. Pontos de vista de interação é tudo aquilo que interage diretamente com o sistema, disponibilizando requisitos detalhados que estão relacionados às características e as interfaces do sistema. Pontos de vista indiretos são os *stakeholders* que influenciam os requisitos de alguma forma, apesar de não usá-lo diretamente, eles geram requisitos e restrições organizacionais que são consideradas de alto nível. Pontos de vista de domínio são as descrições e limitações de domínio que influenciam os requisitos de sistema, eles geram as restrições de domínio que são aplicadas ao sistema. Esses três tipos de pontos de vista produzem diferentes tipos de requisitos. A primeira fase da análise orientada a ponto de vista é identificar quais são os possíveis pontos de vista. Os analistas se reúnem com os usuários e tentam encontrar soluções por meio de várias ideias. O objetivo dessa discussão é identificar os serviços que são de grande importância e as entidades que interagem com o sistema. A segunda fase consiste em estruturar os pontos de vista, agrupando pontos de vista que são relacionados e organizando como uma hierarquia. Os requisitos comuns ficam localizados nos níveis mais altos da hierarquia e herdados por pontos de vista de nível inferior. A última fase é a da documentação do ponto de vista, onde é feito o refinamento das descrições dos requisitos identificados e relevantes. A técnica de levantamento por ponto de vista é considerada importante por duas razões. Primeiro, os analistas envolvidos no software podem ter experiências parecidas e por esse motivo têm condições de fornecer requisitos baseados em suas habilidades anteriores. Segundo, a equipe técnica que mantém e gerencia o sistema podem fornecer requisitos que auxiliarão a simplificar o apoio ao sistema. Como os pontos de vista são externos ao sistema, a utilização dessa técnica termina sendo uma maneira natural de coletar os requisitos, além disso, os pontos de vista interagem com o sistema, assim, não é difícil decidir se algum dado é um ponto de vista válido ou não.

**Cenários:** A maneira mais prática de demonstrar os cenários é fazendo a ilustração de como um caso de uso se comporta. Apresentar os cenários para os usuários mostra a diversidade de possíveis interações com o sistema e apresenta recursos que podem ser requeridos. A partir das descrições dos requisitos, podem-se utilizar os cenários para incrementar essas descrições com detalhes. Os analistas produzem diversos cenários e cada um possui seu nível de detalhamento sobre o sistema. Esses cenários podem ser escritos em forma de texto, sendo acrescido de telas e diagramas. O uso de cenários é uma forma de levar os usuários a imaginarem o comportamento do software a ser produzido. É uma abordagem prática, informal e aplicável a qualquer tipo de sistema.

**Casos de Uso:** Um caso de uso representa as funcionalidades do software que será desenvolvido, sem representar a estrutura e como esse sistema irá se comportar internamente. Não existe distinção simples e rápida entre casos de uso e cenários. Alguns analistas consideram um caso de uso como um único cenário, outros analistas agrupam um conjunto de cenários em um caso de uso único. Analistas utilizam os cenários e casos de uso conjuntamente como técnicas bastante eficazes para realizar o levantamento de requisitos. Porém, como seu foco está nas interações com o sistema, eles terminam não sendo eficientes para verificar as restrições, requisitos de negócios e não funcionais ou requisitos de domínio. Um diagrama de casos de uso de alto nível documenta os casos de uso menores. O conjunto desses casos de uso reproduz todos os possíveis relacionamentos que serão descritos nos requisitos de sistema. Os casos de uso e os cenários são técnicas

eficientes para elicitar requisitos dos envolvidos no projeto e que interagem diretamente com o sistema.

**Etnografia:** Nesta técnica, o analista se coloca no ambiente de trabalho em que o sistema será utilizado. Quando as tarefas se tornam rotineiras para o usuário é de se esperar que ele não consiga expressar esse dia a dia de suas atividades. O trabalho diário é analisado e são anotadas as atividades reais do sistema. O principal objetivo da etnografia é que ela permite descobrir requisitos implícitos, que refletem os processos reais, ao invés de processos formais. Através da observação dessas atividades que não seriam notadas usando algumas técnicas convencionais, se faz a coleta de requisitos imprescindível para a fase de levantamento de requisitos. Como é uma técnica de observação, ela termina consumindo bastante tempo, levando o analista, algumas vezes, a produzir erros em suas análises. Porém, ela é muito útil e bastante utilizada para complementar os requisitos descobertos por outras técnicas, já que ela pode apresentar detalhes críticos de sistemas que muitas vezes são dispensados por outras técnicas.

**Prototipagem:** Essa técnica permite aos analistas e usuários analisarem os requisitos e avaliarem se eles foram interpretados corretamente. O protótipo tem como finalidade apresentar os requisitos de um sistema de forma rápida através de uma amostra inicial do software. Na apresentação do protótipo, os usuários validam o que o analista coletou durante o levantamento de requisitos. Os analistas utilizam os protótipos para levantar novos requisitos, para complementar os requisitos já coletados e para antecipar a descoberta de falhas, reduzindo assim os desvios nos prazos e orçamentos. Muitos usuários preferem ver o protótipo a ler as especificações de requisitos. O protótipo ajuda a implementar a especificação pois, eles produzem não apenas respostas, como também perguntas, que contribuem para o analista incrementar o levantamento de requisitos. Uma coleta de requisitos realizada através de protótipos pode reduzir a quantidade de mudanças durante o desenvolvimento de um software, podendo diminuir o seu tempo de desenvolvimento. Os requisitos de melhor qualidade são aqueles obtidos durante as interações dos usuários com um protótipo bem desenvolvido. O melhor momento de confeccionar um protótipo é durante a fase de levantamento de requisitos, pois ele servirá como uma técnica incremental utilizada durante a coleta de requisitos. Um protótipo elaborado após o levantamento servirá apenas como forma de ilustrar os requisitos levantados. O protótipo é utilizado no processo de engenharia de requisitos, para contribuir na descoberta e validação dos requisitos do sistema. Ao analisar o protótipo, os usuários podem ter novas ideias para os requisitos, além de identificar pontos fracos e fortes no sistema.

Saber escolher e combinar as técnicas que mais se adequam ao levantamento de requisitos para confecção de um software é resultado de uma grande experiência dos profissionais dessa área. Fazer um trabalho de coleta de requisitos sem uma técnica adequada, tem como resultado um levantamento fracassado, ambíguo, incorreto, com erros e falhas. Um engenheiro de requisitos deve ter conhecimento das técnicas existentes, deve ter segurança do que o usuário deseja, deve conhecer a organização e perceber o ambiente que vai ser implantado o software, para buscar e filtrar as técnicas mais eficazes para a situação imposta. As técnicas de levantamento de requisitos são métodos que facilitam o trabalho dos analistas e sua utilização é imprescindível para a busca de requisitos que sejam reais e de acordo com as necessidades dos clientes.

#### **4. Discussão**

Adotar uma metodologia de desenvolvimento de sistemas deve ser o primeiro passo para uma organização padronizar sua forma de trabalhar, além de definir como deve ser o seu processo de desenvolvimento e melhorar continuamente a qualidade de seus sistemas. A atividade de levantamento de requisitos feito a partir de uma metodologia produz um conjunto de atividades que ajudarão a identificar, analisar, validar e documentar aqueles requisitos relevantes para o projeto. Segundo Blaschek (2002), quando uma organização não possui uma metodologia de desenvolvimento de sistemas que seja definido formalmente e muito divulgado, os engenheiros de requisitos terminam produzindo especificações de requisitos de uma maneira empírica, fazendo tarefas não padronizadas e definidas individualmente. Como consequência, a qualidade dessas especificações terminará dependendo unicamente da experiência e formação dos analistas, gerando resultados com grande probabilidade de ocorrerem erros e retrabalho.

Para fazer um levantamento de requisitos de qualidade é necessário que seja realizado um processo de gerência de requisitos organizado, além do conhecimento e como aplicar corretamente as técnicas de levantamento, pois durante essa etapa os analistas colhem informações para a confecção do software que realmente atenda as necessidades dos usuários. O levantamento de requisitos é uma atividade complexa e subjetiva, por esse motivo, deve ser feita não apenas com técnicas adequadas para cada situação, mas é importante manter um foco intenso sobre as características humanas nessa tarefa. Ao fazer a escolha da técnica que será aplicada no levantamento de requisitos, é importante destacar que não existe a melhor técnica de levantamento, existe, sim, a técnica mais adequada para cada situação.

As técnicas de levantamento de requisitos são complementares e não concorrentes. Para se fazer um bom levantamento de requisitos, muitas vezes é preciso utilizar essas técnicas de maneira combinada, por isso, é fundamental que a equipe tenha um bom conhecimento das técnicas existentes para escolher a que melhor se aplica em cada situação. Todas essas técnicas existentes são, em maior ou menor grau, influenciadas por fatores relacionados às limitações humanas. Existem técnicas que são utilizadas para coletar informações e existem outras destinadas à compreensão das informações coletadas. Cabe o analista e o usuário trabalharem em parceria, onde o usuário comunica com clareza o que deseja e o analista consiga filtrar aqueles requisitos que servirão como fonte de informações para a confecção de um sistema que seja funcional para o cliente.

## **5. Conclusões**

Como o levantamento de requisitos de sistema é uma tarefa extremamente complexa e subjetiva, ele precisa ser realizado não apenas com técnicas existentes e adequadas a cada momento, mas também deve existir um grande foco sobre as características humanas desta atividade. Por esse motivo, este artigo apresenta as atividades humanas como aspectos críticos que influenciam nos resultados da coleta de requisitos. São várias as técnicas de levantamento de requisitos presentes na literatura, existem diversas ferramentas disponíveis e há muitas maneiras de validar e documentar os requisitos, porém as maiores dificuldades, tanto dos usuários quanto dos analistas, estão na expressão clara e precisa dos requisitos. É importante entender a tarefa do analista e do usuário durante o levantamento de requisitos, deve existir compreensão, colaboração e respeito entre eles. O analista além de conhecer a metodologia, deve também saber administrar os fatores políticos que vão surgindo durante o desenvolvimento do projeto.

O conhecimento das técnicas de levantamento de requisitos e a experiência do engenheiro de requisitos em saber aplicar sua utilização em cada situação são fundamentais para que após a coleta se obtenha resultados precisos e não ocorram surpresas com resultados negativos, como a insatisfação do cliente com o sistema, o retrabalho e algumas vezes, o descarte do trabalho realizado. Não existem técnicas capazes de atender satisfatoriamente todas as etapas da atividade de análise de requisitos, porém, existem ferramentas e técnicas capazes de resolver, com eficiência, cada parte do problema. A junção de várias técnicas diferentes sendo aplicadas de acordo com cada situação permite que se faça um excelente trabalho de levantamento de requisitos.

### Referências Bibliográficas

BATISTA, Gabriela de Fátima; PONTEDEIRO, Maria Eugênia. **Prototipação Evolutiva: Dicas para Melhorar o Levantamento de Requisitos**. **Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software**. 2004. Disponível em: [http://www.simpros.com.br/simpros2004/Apresentacoes\\_PDF/Apresentacoes/Prototipacao\\_Evolutiva.pdf](http://www.simpros.com.br/simpros2004/Apresentacoes_PDF/Apresentacoes/Prototipacao_Evolutiva.pdf). Acesso em 03 jan. 2014.

BLASCHEK, José R. **Gerência de Requisitos: O principal problema dos projetos de Software**. Rio de Janeiro: ISLIG-Rio, 2002.

DENNIS, Alan. **Análise e Projeto de Sistemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

LEFFINGWELL, Dean; WIDRIG, Don. **Managing Software Requirements: A Use Case Approach**. Boston: Addison Wesley, 2003.

MORAES, Janaína Bedani Dixon. **Engenharia de Software 2 - Técnicas para levantamento de Requisitos**. 2009. Disponível em: [Engenharia de Software 2 - Técnicas para levantamento de Requisitos](http://www.devmedia.com.br/engenharia-de-software-2-tecnicas-para-levantamento-de-requisitos/9151#ixzz2kuggMRAI) <http://www.devmedia.com.br/engenharia-de-software-2-tecnicas-para-levantamento-de-requisitos/9151#ixzz2kuggMRAI>. Acesso em 26 dez. 2013.

PAULA FILHO, Wilson de Pádua. **Engenharia de Software – Fundamentos, Métodos e Padrões**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software – Uma abordagem Profissional**. Porto Alegre: AMGH, 2011.

SILVA FILHO, Antonio Mendes. **Artigo Engenharia de Software 10 - Documento de Requisitos**. 2009. Disponível em: <http://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-10-documento-de-requisitos/11909>. Acesso em 26 dez. 2013.

SILVA, Márcio Andrade. **A importância do levantamento de requisitos no sucesso dos projetos de software**. 2008. Disponível em: <http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/1685/a-importancia-do-levantamento-de-requisitos-no-sucesso-dos-projetos-de-software.aspx>. Acesso em 12 dez. 2013.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

YOUNG, Ralph R. ***The Requirements Engineering Handbook***. London: Artech House, 2004.

YOURDON, Edward. **Análise Estruturada Moderna**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.