

**UNIVERSIDADE FUMEC
FACULDADE DE CIÊNCIAS EMPRESARIAIS - FACE**

SAMUEL FABIANO BARBOSA SILVA

**ENGENHARIA DE REQUISITOS:
Uma análise das técnicas de levantamento de requisitos**

BELO HORIZONTE

2012

SAMUEL FABIANO BARBOSA SILVA

ENGENHARIA DE REQUISITOS:

Uma análise das técnicas de levantamento de requisitos

Monografia realizada na Universidade FUMEC, no curso de Ciência da Computação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso.

Orientador:

Professor Ricardo Terra

Orientador ABNT:

Professor Osvaldo Manoel Corrêa

BELO HORIZONTE

2012

RESUMO

A Engenharia de Software é uma disciplina relacionada ao desenvolvimento de sistemas de software. Tal disciplina envolve diversas atividades, tais como ‘levantamento dos requisitos’, ‘desenho do sistema’, ‘codificação’, ‘testes’, etc. Esta monografia foca na Engenharia de Requisitos, cujo objetivo é definir o que o sistema deve fazer, quais as necessidades reais do usuário e quais restrições existem para o desenvolvimento do projeto de software. Ainda mais importante, a tarefa de ‘levantamento de requisitos’ é hoje apoiada por diversas técnicas. Com o intuito de apoiar empresas a optarem pela técnica de levantamento de requisitos mais apropriada para o seu projeto, esta monografia descreve em detalhes as técnicas *Joint Application Development* (JAD), prototipação, entrevista, questionário, observação, Implantação da Função de Qualidade (IFQ), casos de uso e pontos de vista. Além disso, foi conduzida e discutida uma análise comparativa frente à treze aspectos. Por exemplo, foi observado que a ‘prototipação’ é a técnica mais apropriada quando o usuário quer ter uma visão do sistema antes do seu desenvolvimento. Como um outro exemplo, foi possível observar que as técnicas de casos de uso e pontos de vista não requerem planejamento antes da comunicação com o cliente.

Palavras-chave: Engenharia de Requisitos. Técnicas de Levantamento de Requisitos.

ABSTRACT

Software Engineering is the application of a systematic, disciplined, quantifiable approach to the design, development, operation, and maintenance of software. This study focuses on Requirements Engineering whose goal is to specify the functionalities of the system, the real needs of the user, and the restrictions of the software project. Still more important, the task of 'requirements gathering' is nowadays supported by several techniques. In order to assist IT companies in choosing the most appropriate requirements gathering technique, this study details the following techniques: Joint Application Development (JAD), prototyping, interview, questionnaire, observation, Quality Function Deployment (QFD), Use Cases, and View Points. Furthermore, this study compares them using thirteen parameters and discusses the results. As an example, 'Prototyping' was considered the most appropriate technique when the user wants a functional view of the system before its development. As another example, the techniques 'Use Cases' and 'View Point' do not require the creation of a plan to communicate with the customer.

Keywords: Requirements Engineering. Requirements Gathering Techniques.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atividades da Engenharia de Requisitos	10
Figura 2 – Processo de levantamento e análise de requisitos	12
Figura 3 – Visão Geral do JAD.....	19
Figura 4 – Modelo de prototipagem	21
Figura 5 – Modelo Diagrama de Caso de Uso	27
Figura 6 – Método VORD.....	28
Figura 7 – Pontos de vista	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Custo médio para reparar um erro no software em diferentes fases	17
Tabela 2 – Uso de questões subjetivas e objetivas em questionários	24
Tabela 3 – Análise comparativa das técnicas de levantamento de requisitos	33

LISTA DE SIGLAS

IFQ	Implantação da Função de Qualidade
JAD	<i>Joint Application Development</i>
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
VORD	<i>Viewpoint-Oriented Requirements Definition</i>
XP	<i>Extreme programming</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1. ENGENHARIA DE REQUISITOS	10
1.1 Estudo de viabilidade	11
1.2 Levantamento e análise de requisitos	12
1.3 Documentação dos requisitos	13
1.4 Validação dos requisitos	14
1.5 Considerações finais	15
2. TÉCNICAS DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS.....	17
2.1 Joint Application Development	18
2.2 Prototipação	21
2.3 Entrevista	22
2.4 Questionário	24
2.5 Observação	25
2.6 Implantação da Função de Qualidade.....	26
2.7 Casos de uso	27
2.8 Pontos de vista	28
2.9 Considerações Finais	29
3. ANÁLISE COMPARATIVA DAS TÉCNICAS DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	32
3.1 Análise comparativa	32
3.2 Discussão	33
3.3 Considerações finais	36
CONCLUSÃO.....	38

INTRODUÇÃO

Segundo Sommerville (2007), a Engenharia de Software é uma disciplina de engenharia relacionada a produção de software, desde os estágios iniciais de especificação do sistema até a sua manutenção. Ela tem como objetivo proporcionar que o desenvolvimento do software obtenha um produto de qualidade dentro dos prazos e custos estabelecidos. A engenharia de software possui um ciclo de vida clássico, também conhecido como atividades do processo, tendo início no levantamento de requisitos, avançando para desenho do sistema, codificação, testes e manutenção.

A atividade do processo de levantamento de requisitos é composta de quatro fases: estudo de viabilidade, levantamento e análise de requisitos, documentação e validação dos requisitos. No 'levantamento e análise de requisitos' o analista irá compreender e definir quais necessidades do usuário o software deve atender. Conforme Wilson de Pádua (2001) é nesse estágio que se encontra um dos problemas básicos da engenharia de software, que é a má especificação dos requisitos. Isso pode ser explicado por diversos motivos, tais como a escolha inadequada da técnica de levantamento de requisitos ou informações descritas incorretamente pelos usuários.

Diversas técnicas podem ser usadas para o 'levantamento e análise de requisitos', tais como *Joint Application Development* (JAD), prototipação, entrevista, questionário, observação, Implantação da Função de Qualidade (IFQ), casos de uso e pontos de vista. Como um exemplo, a técnica Implantação da Função de Qualidade (IFQ) tem como objetivo coletar requisitos normais dos usuários e, por meio dessas informações, levantar os requisitos esperados e excitantes.

Como um outro exemplo, a técnica de observação tem como objetivo levantar requisitos que o usuário apresenta dificuldade em descrevê-lo (ou até mesmo esquecido). Basicamente, o usuário executa certa atividade para que o analista observe o processo. Tal observação faz com que o analista compreenda e documente os requisitos.

Neste trabalho é realizada uma análise comparativa e uma discussão das técnicas de levantamento de requisitos frente a diversos aspectos. O objetivo é promover um estudo que auxilie empresas a definirem qual a técnica de levantamento de requisitos é mais adequada para determinada situação.

Sendo assim, esta monografia está organizada como a seguir. O capítulo 1 descreve engenharia de requisitos e onde ela está enquadrada na engenharia de software. Basicamente

as quatro atividades da engenharia de requisitos são contextualizadas: estudo de viabilidade, levantamento e análise de requisitos, documentação dos requisitos e validação dos requisitos. No capítulo 2 cada uma das técnicas, é descrita em detalhes. Já no capítulo 3 é desenvolvida uma análise comparativa e uma discussão de todas as técnicas apresentadas no capítulo 2. Por fim, é provida uma conclusão de fechamento do trabalho.

1. ENGENHARIA DE REQUISITOS

A engenharia de requisitos, de acordo com Sommerville (2007, p. 49), tem como objetivo definir o que o sistema deve fazer, quais as necessidades reais e identificar quais restrições existem para que o software seja desenvolvido. É nesse processo da engenharia de software que ocorre a comunicação entre o cliente e o analista da equipe de desenvolvimento. Quando essa comunicação não é bem sucedida, o restante do projeto pode ficar comprometido, causando impacto no custo e prazo.

No entanto, existem diversas técnicas que são responsáveis em se obter requisitos de maneira mais adequada. Propondo demonstrar qual técnica é mais apropriada para determinada situação, este trabalho descreve as técnicas existentes e realiza uma análise comparativa das principais técnicas.

Para definir quem são os participantes da engenharia de requisitos, Paula Filho (2003, p. 4), caracteriza como cliente aquele que tem como função financiar o projeto, conhecido também como patrocinador. Já aquele que usa efetivamente o sistema é denominado de usuário. No entanto, podem ocorrer situações em que o próprio usuário é o cliente.

Conforme pode ser observado na FIG. 1, Sommerville (2007, p. 50) define que o processo de engenharia de requisitos é composto de quatro atividades: estudo de viabilidade, levantamento e análise de requisitos, documentação dos requisitos e, por fim, validação dos requisitos. Ao final dessas atividades, é obtido o documento de requisitos.

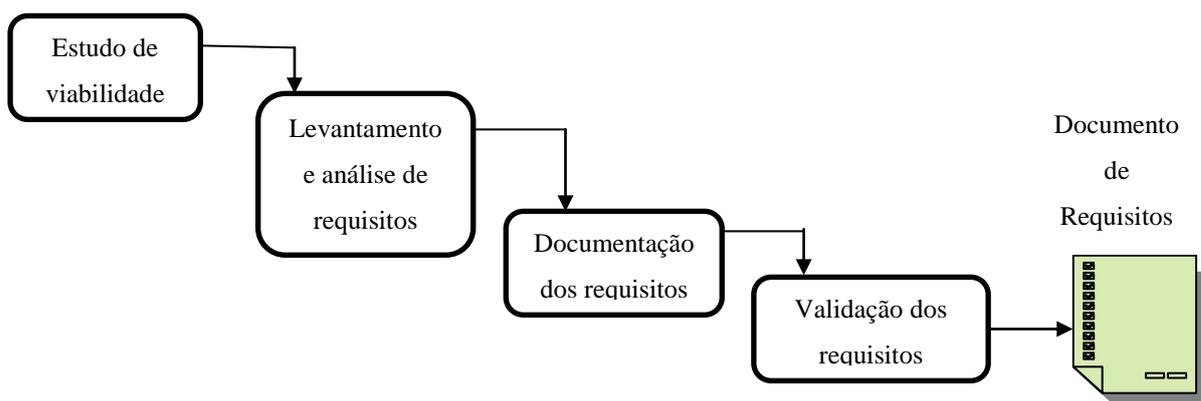


Figura 1 – Atividades da Engenharia de Requisitos
 Fonte: SOMMERVILLE, 2007, p. 50. (Adaptado pelo autor)

O restante deste capítulo está organizado como a seguir. Na seção 1.1, é explicado o estudo de viabilidade e sua importância. Já na seção 1.2, o levantamento e análise de requisitos são expostos e como ocorre a sua aplicação. É nesta atividade em que estão

contextualizadas as técnicas de levantamento de requisitos. Em seguida, a seção 1.3 explica o que é a documentação e qual a sua importância na engenharia de requisitos. Já a seção 1.4 trata da validação dos requisitos. Para concluir a engenharia de requisitos, o produto final obtido é o documento de requisitos. Por fim, a seção 1.5 apresenta as considerações finais.

1.1 Estudo de viabilidade

A atividade de estudo de viabilidade é o primeiro passo para o desenvolvimento do software. É nesse momento que ocorre uma primeira comunicação entre o cliente e o analista da equipe de desenvolvimento. Conforme Sommerville (2007, p. 97), os resultados dessa atividade definem se o sistema a ser construído contribui ou não para a organização.

Segundo Pressman (2006, p. 118), o analista, juntamente com o cliente, tentam identificar qual o tamanho e a funcionalidade do sistema, realizam um estudo de viabilidade, por fim obtendo um documento denominado de escopo do projeto. Tal documento possivelmente servirá de base para o restante do projeto. É importante ressaltar que todas essas informações estão sujeitas a mudanças, pois a percepção do cliente pode sofrer alterações bem como novas tecnologias podem surgir.

Sommerville (2007, p. 97) afirma que para se obter as informações do escopo do projeto, é necessário que possíveis perguntas sejam respondidas pelo cliente, por exemplo:

1. Como a organização se comportaria se esse sistema não fosse implementado?
2. Quais são os problemas com os processos atuais e como o novo sistema ajudaria a reduzir esses problemas?
3. Qual será a contribuição direta do sistema para os objetivos e requisitos da empresa?
4. As informações podem ser transferidas e recebidas de outros sistemas da organização?
5. O sistema requer tecnologia que ainda não foi usada na organização?

Após respondidas a primeira e segunda questões, o analista terá a capacidade de determinar qual a importância do sistema para a organização, expondo seu funcionamento para o cliente, de modo que no final o produto solicitado otimize os processos da empresa. Por meio da terceira questão será possível ter conhecimento de como o sistema pode contribuir para os objetivos da organização. A informação obtida na quarta questão verifica se o software irá realizar comunicação com outros sistemas existentes. Neste caso, uma avaliação de complexidade poderá ser realizada. A quinta questão determina em qual tecnologia o sistema será desenvolvido e então verificar o seu uso no ambiente do cliente.

Por fim, depois de identificadas as informações, é criado o escopo do projeto, que deve ser revisado por todos os participantes. Conforme Sommerville (2007, p. 97), tal documento deve conter uma recomendação se o sistema deve ou não prosseguir para seu desenvolvimento. Caso ele contribua para os objetivos da organização, é iniciada a fase de levantamento e análise de requisitos, a qual é descrita a seguir.

1.2 Levantamento e análise de requisitos

Essa atividade realiza o levantamento das necessidades do usuário, isto é, os requisitos do sistema, por meio de diversas técnicas, conforme pode ser observado no Capítulo 2. Para Sommerville (2007, p. 98), a atividade de análise de requisitos visa priorizar e resolver conflitos entre requisitos, pois quando vários usuários participam desse processo, é inevitável que ocorra contradição entre requisitos levantados de usuários distintos.

Conforme proposto por Sommerville (2007, p. 98), o modelo de processo comum para a fase de levantamento e análise de requisitos é demonstrado na FIG. 2.

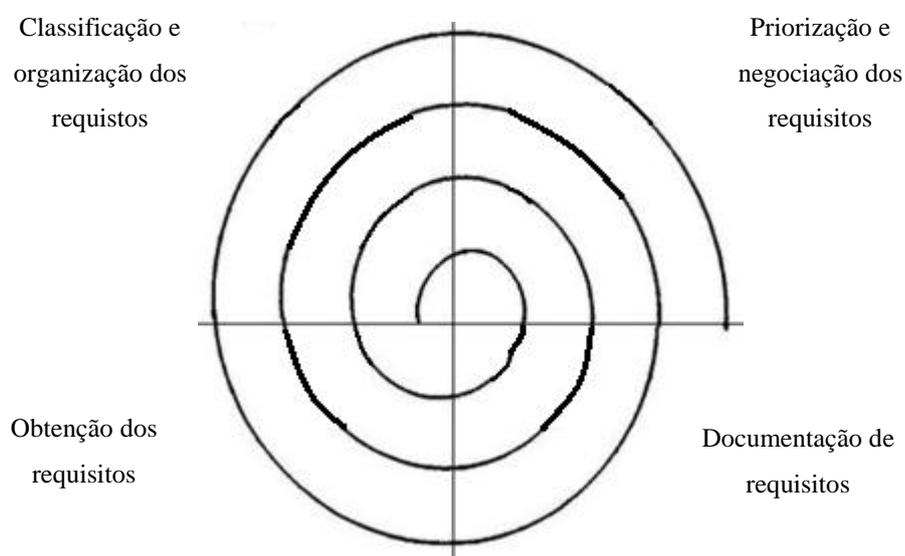


Figura 2 – Processo de levantamento e análise de requisitos
Fonte: SOMMERVILLE, 2007, p. 98.

Na atividade de levantamento de requisitos, o analista inicia uma comunicação com o usuário utilizando técnicas para que possa obter o conhecimento das necessidades do usuário. Com as respostas obtidas, é possível identificar quais serviços o sistema deve oferecer, quais

as suas restrições, o que é esperado pelo usuário e demais informações, tal como a possibilidade de integração com outros sistemas.

Existem diversas técnicas para realizar o levantamento dos requisitos, tais como *Joint Application Development* (JAD), prototipação, entrevista, questionário, observação, Implantação da Função de Qualidade (IFQ), casos de uso e pontos de vista. Como um exemplo, na técnica de entrevista, segundo Sommerville (2007, p. 101), o analista formula questões para os usuários sobre o sistema que eles usam e o sistema a ser desenvolvido. As entrevistas são úteis para se obter um entendimento geral sobre o que os usuários fazem, como eles irão interagir com o sistema e quais as dificuldades que enfrentam com os sistemas atuais.

Como um outro exemplo, na prototipação, conforme Pressman (2006, p. 42), o analista e o usuário definem os objetivos gerais e um protótipo é criado e apresentado ao cliente. Esse processo pode ocorrer por diversas vezes, até que seja satisfeita a necessidade do usuário. Essas e outras técnicas são descritas em detalhes no Capítulo 2.

Após realizado o levantamento dos requisitos, é então iniciada a fase de documentação, a qual é abordada na seção seguinte.

1.3 Documentação dos requisitos

Depois de realizado a etapa de levantamento e análise de requisitos, a tarefa seguinte é criação do documento de requisitos. Segundo Pressman (2006, p. 120), uma especificação pode ser um documento escrito, um modelo gráfico, ou matemático formal, um protótipo ou qualquer combinação desses documentos.

Procurando estabelecer uma consistência na especificação a ser criada, Pressman (2006, p. 120) sugere uma criação de um documento de requisitos padrão. Entretanto, essa padronização é mais bem adequada quando aplicada em sistemas grandes, uma vez que em sistemas de pequeno ou médio porte é necessário ocasionalmente ser flexível.

A especificação de requisitos é escrita pelo analista, contendo as informações que foram coletadas no levantamento dos requisitos. Segundo Pressman (2006, p. 120), a especificação é o documento de trabalho que servirá como referência para as demais atividades da engenharia de software. O documento contém informações sobre o que o sistema deve fazer, quais as necessidades reais e quais restrições existem para que o software seja desenvolvido.

1.4 Validação dos requisitos

A validação dos requisitos, segundo Sommerville (2007, p. 105), tem como objetivo garantir que a necessidade real do usuário esteja descrita corretamente no documento de especificação dos requisitos. A validação é extremamente importante, pois o custo para correção de um requisito nessa fase é bem inferior ao custo nas fases posteriores, como implementação ou testes. Isso ocorre pois se defeitos encontrados nessas fases, os requisitos devem ser novamente levantados e posteriormente são implementados e testados.

Pressman (2006, p. 120) afirma que os requisitos devem ser examinados para que sejam encontradas inconsistências, ambiguidades e omissões. Para tal atividade, Sommerville (2007, p. 106) propõe algumas técnicas de validação, tais como revisões de requisitos, prototipação e geração de casos de teste.

Como um exemplo, a revisão de requisitos pode ser formal ou informal. A revisão formal é um processo no qual o analista detecta e apresenta para o cliente os possíveis problemas encontrados, como inconsistências, omissões e contradições. Posteriormente, as dúvidas levantadas são discutidas entre a equipe de desenvolvimento e o cliente, tendo como objetivo uma solução para o problema.

A revisão de requisitos informal é um debate que ocorre entre analista e cliente, no qual muitos problemas podem ser identificados sem que exista a necessidade de avançar para a revisão formal. Como um outro exemplo, na prototipação, os requisitos são levantados e são então apresentadas telas para o usuário, tornando fácil a compreensão do sistema a ser desenvolvido. A motivação por trás da prototipação é a dificuldade do usuário em compreender como será o sistema baseado apenas na documentação dos requisitos.

Por fim, Sommerville (2007, p. 106) descreve outra técnica de validação de requisitos, denominada de geração de casos de testes. Essa técnica verifica se o requisito é passível de implementação. Caso contrário, o requisito deve ser reconsiderado, pois ele é extremamente difícil de ser interpretado e implementado. Segundo Sommerville (2007, p. 106), testes realizados antes da codificação do sistema é uma prática comum do *Extreme Programming (XP)*, que é uma metodologia ágil de desenvolvimento de sistemas. Segundo Sommerville (2007, p. 265), os requisitos são expressos em cenários, também conhecidos como histórias do usuário. Partindo das informações adquiridas, a equipe de desenvolvimento estima o esforço e recursos necessários para a implementação. O cliente atribui uma prioridade em cada cenário levantado tendo como referência a importância da funcionalidade para o sistema. Em seguida, Pressman (2006, p. 65) recomenda a criação de testes de unidade antes do início

da implementação, de forma que o desenvolvedor esteja melhor preparado para a codificação do sistema. Ademais, os programadores trabalham em pares, visando uma maior qualidade no desenvolvimento do produto.

Entretanto, conforme Sommerville (2007, p. 106), essa atividade não é simples. Com toda experiência dos analistas no desenvolvimento de sistemas, eles ainda encontram dificuldades em levantar os requisitos de forma a atender a necessidade do usuário. Quando realizada pelos próprios usuários, a propensão a erros nos requisitos é ainda maior. Assim, é inevitável que ocorra mudanças de requisitos nas fases seguintes do projeto.

Por fim, após a validação dos requisitos, é criado o documento de requisitos, o qual contém todas as informações necessárias para o desenvolvimento do sistema.

1.5 Considerações finais

Neste capítulo foi abordado o processo de engenharia de requisitos - um dos mais importantes processos da engenharia de software - uma vez que requisitos bem levantados favorecem que todo o restante do projeto seja realizado dentro do custo e prazo estabelecido e, ainda mais importante, que satisfaça a necessidade do usuário. Para realização da engenharia de requisitos, quatro atividades são realizadas. Primeiro é realizado o 'estudo de viabilidade', no qual o analista se comunica com o cliente a fim de obter a expectativa do usuário do novo sistema a ser desenvolvido. A partir desse momento, o analista verifica a possibilidade de um sistema que otimize os processos do cliente.

A próxima atividade a ser realizada é o 'levantamento e análise de requisitos'. Nesse momento, a equipe de desenvolvimento levanta os requisitos funcionais e suas restrições. Existem diversas técnicas para o levantamento de requisitos, as quais são descritas no próximo capítulo. Por exemplo, a entrevista é uma técnica na qual o analista realiza uma conversa com o cliente com o objetivo de definir quais são os requisitos necessários para o desenvolvimento do sistema. Como um outro exemplo, a prototipação visa criar protótipos de telas de forma que o usuário possa ter maior conhecimento do sistema a ser desenvolvido.

Em seguida, a 'documentação dos requisitos' provê as informações necessárias para o desenvolvimento do sistema, isto é, deve conter o que o sistema deve fazer, quais as necessidades reais e quais restrições existem para que o software seja desenvolvido.

Por fim, a atividade de 'validação dos requisitos' garante que as informações contidas no documento de requisitos realmente atendem as necessidades do usuário. Caso seja

aprovado, a documentação será a referência para o restante da execução do projeto de desenvolvimento do software.

2. TÉCNICAS DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

O levantamento e análise de requisitos é uma das fases que compõe a engenharia de requisitos, na qual, segundo Belgamo (2012), desempenha as atividades de coletar, entender e documentar os requisitos descritos pelo usuário. Para a atividade de coletar os requisitos, o analista realiza uma comunicação com o cliente a fim de obter quais são as necessidades e restrições existentes para o desenvolvimento do sistema. A extração dessas informações é apoiada por meio de técnicas de levantamento de requisitos, na qual algumas delas são descritas a seguir, como JAD, entrevista, prototipação, observação, questionário, Implantação da Função de Qualidade (IFQ), casos de uso e pontos de vista.

Cada técnica de levantamento de requisitos é mais apropriada em determinada situação. Uma vez que a escolha não seja apropriada, o custo bem como o prazo ficam comprometidos para o restante do desenvolvimento do sistema. Por isso que Belgamo (2012) afirma que já no início da fase de levantamento de requisitos se depara com um primeiro problema: a escolha adequada dos usuários a serem entrevistados é uma das dificuldades encontradas na fase de levantamento de requisitos, pois, conforme Figueiredo (2011), o usuário nem sempre sabe ao certo qual sua necessidade e, quando sabe, não consegue transmití-la para o analista. Segundo Faulk (1997), a identificação de requisitos é o principal problema no desenvolvimento de software, devido ao custo gerado por requisitos incompletos ou mal especificados. Portanto, quanto mais tarde um erro é detectado no processo de desenvolvimento do software, mais caro será sua correção. Conforme a TAB. 1, o custo médio para reparar um erro detectado na fase de requisitos é de US\$1, contudo, pode custar até US\$200 depois de sua implantação (fase de manutenção).

Tabela 1 – Custo médio para reparar um erro no software em diferentes fases

Fase	Custo médio para reparar (Valor expresso em Dólar)
Levantamento de Requisitos	1-2
Design (Desenho)	5
Codificação	10
Teste de unidade	20
Teste do sistema	50
Manutenção	200

Fonte: FAULK, 1997.

Sendo assim, segundo Belgamo (2012), existem técnicas mais apropriadas para determinada situação na qual melhora a comunicação e o entendimento do analista com o cliente. Elas têm por objetivo superar os obstáculos encontrados nessa fase; cada uma com suas vantagens e desvantagens.

Diante disso, este capítulo apresenta na seção 2.1 a contextualização sobre JAD, bem como suas vantagens e desvantagens. A seção 2.2 aborda a prototipação. Já na seção 2.3, a técnica de levantamento de requisitos estudada é a entrevista. Na seção 2.4, é detalhada a técnica de questionário. Em seguida, a seção 2.5 tem por objetivo descrever a técnica de observação. A seção 2.6 contém informações sobre a técnica de Implantação da Função de Qualidade (IFQ). Já a sessão 2.7 é demonstrada a técnica de casos de uso. Na seção 2.8, a técnica estudada são os pontos de vista. Por fim, a seção 2.9 apresenta as considerações finais.

2.1 Joint Application Development

No desenvolvimento de sistemas, segundo Jobs (2010), a fase de levantamento dos requisitos é uma das atividades mais difíceis. Tal motivo pode ocorrer por diversas razões, por exemplo, os processos dos negócios passam por diversas pessoas, na qual cada uma delas apresenta um ponto de vista diferente. Como um outro exemplo, a percepção do usuário diante de um requisito definido previamente pode ser alterada no decorrer do projeto.

Diante desses problemas, Jobs (2010) propõe reunir todos os envolvidos e levantar os requisitos do sistema no menor tempo possível. Essa atividade pode ser realizada pela técnica de levantamento de requisitos denominada de *Joint Application Development* (JAD), na qual segundo JAD Guidelines (2012), são sessões altamente estruturadas realizadas com todos os interessados no assunto para produzir um documento de alta qualidade em um curto período de tempo. A sessão JAD permite aos usuários e desenvolvedores chegarem a um rápido acordo no escopo, objetivos e especificações do projeto.

De acordo com Jobs (2010) e JAD Guidelines (2012), existem seis tipos de participantes: líder da sessão, patrocinador, escriba, documentador, especialistas e observadores. O ‘líder da sessão’, também conhecido como ‘facilitador’ é o responsável em determinar os objetivos e planos da sessão. Ele não necessita conhecer o assunto. Seu papel é obter o consenso do assunto, organizando as decisões e intermediando os conflitos. Para que a sessão JAD seja realizada com sucesso é recomendado que o facilitador tenha experiência em conduzir sessões JAD, possua conhecimento em engenharia de software e seja imparcial.

Outro participante é o ‘patrocinador’, que é responsável por financiar o projeto e tomar decisões. Já o ‘escriva’ tem como responsabilidade registrar todas as discussões em um local onde todos possam visualizar, como um *flip-chart*. Esse participante deve ter conhecimento em técnicas de engenharia de software e habilidade em capturar rapidamente as informações. Já o ‘documentador’ será o responsável em produzir um documento de requisitos, que será assinado por todos os participantes ao final da sessão. O participante denominado de ‘especialista’ possui o conhecimento sobre o processo do negócio e está sempre participando das sessões. Por fim, existem os ‘observadores’ que, segundo Yatco (1999), são membros da equipe de desenvolvimento de software e geralmente ficam localizados atrás dos participantes e não possuem autorização para se manifestarem durante a sessão.

Dado o conceito dos participantes, o processo JAD, segundo David (2012), é organizado em três etapas: preparação, sessão e revisão, conforme pode ser observado na FIG.3.

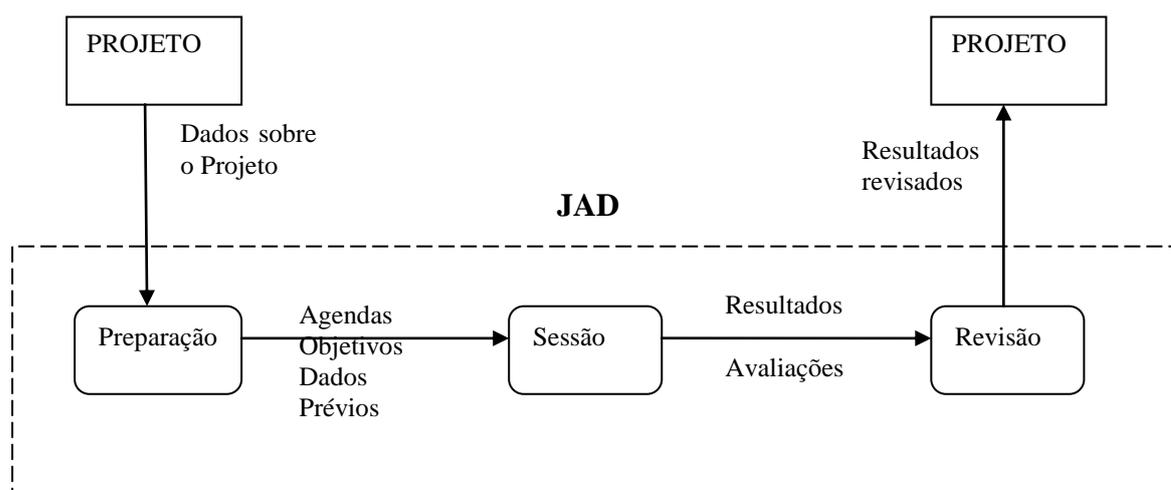


Figura 3 – Visão Geral do JAD

Fonte: LUIZ DAVID, 2012.

A etapa de ‘preparação’ tem como finalidade identificar os participantes, preparar a agenda, definir os produtos e objetivos a serem obtidos e providenciar os recursos necessários. Os usuários a serem escolhidos devem ter o conhecimento dos assuntos a serem abordados na sessão e ter a total disponibilidade para participação.

Em seguida, deve ser realizada a preparação da agenda, na qual contém informações relevantes, tais como os objetivos da sessão, uma perspectiva geral das metas do projeto, e as regras de conduta a serem adotadas nas sessões que devem ser obedecidas. As regras são estabelecidas pelo líder da sessão e têm como objetivo obter uma maior produtividade na

realização da sessão. Ademais, a agenda deve conter ainda um roteiro das etapas necessárias para alcançar o objetivo da sessão. Por fim, é realizada uma revisão e avaliação geral do material produzido na sessão.

A etapa denominada de ‘sessão’ é conduzida pelo facilitador, o qual é responsável em manter a sessão. Antes do encerramento da sessão, o facilitador deve verificar se todos os itens programados para a sessão foram abordados, entregar a documentação produzida e apresentar os resultados obtidos na sessão anterior. Por fim, é iniciada a etapa de ‘revisão’ em que a documentação será revisada. Caso exista alguma falha, ela será corrigida e repassada à documentação final, a qual será entregue aos participantes.

Existem determinados fatores que são responsáveis em obter sucesso utilizando a técnica JAD. Conforme Yatco (1999), é importante que o facilitador use sua experiência e habilidade, capture os participantes corretos, e defina seus papéis e responsabilidades. Deve também conter uma agenda detalhada e criar rapidamente um documento final. Jobs (2010) afirma que é imprescindível a presença de pessoas que tenham o poder de decisão, evitando assim contestação de decisões tomadas durante a sessão. As sessões devem ocorrer fora do local de trabalho, a fim de retirar o participante de sua rotina diária assim evitando interrupções. Ainda é papel do facilitador definir claramente quais foram as decisões tomadas no final das sessões.

Diante disso, Yatco (1999) afirma que a técnica JAD é capaz de reduzir o tempo de 20 a 50% no desenvolvimento do sistema, pois as informações são discutidas por todos os envolvidos no processo e resolvidas em um curto espaço de tempo. Sendo assim, é possível obter um baixo custo considerando que a equipe do desenvolvimento do sistema é pago em homens-horas. Segundo Jobs (2010), a técnica JAD promove o trabalho em equipe, pois todos estão sempre discutindo a solução mais apropriada para o problema. Entretanto, Brum e Pena (2011) ressaltam que para o uso da técnica JAD é necessário que o cliente tenha disponibilidade de vários usuários para realização das sessões.

Em suma, é possível afirmar que essa técnica de levantamento de requisitos é uma solução adequada para quando existirem diversos participantes, na qual cada um deles possui seu próprio entendimento sobre o sistema. A técnica JAD busca solucionar esses conflitos por meio do consenso dos participantes ao final de cada sessão.

2.2 Prototipação

Conforme Pressman (2006, p. 42) o usuário nem sempre sabe expressar qual sua necessidade, sendo assim o analista se depara com um problema: definir quais são os requisitos a serem levantados para o desenvolvimento do sistema. Uma técnica bem apropriada nesse caso é a prototipação, na qual protótipos de telas são criados contendo as possíveis entradas e saídas do sistema. Nesse momento, o usuário tem uma maior compreensão de como os requisitos serão aplicados dentro do sistema.

Diante da apresentação de prototipação, o modelo é demonstrado na FIG. 4.

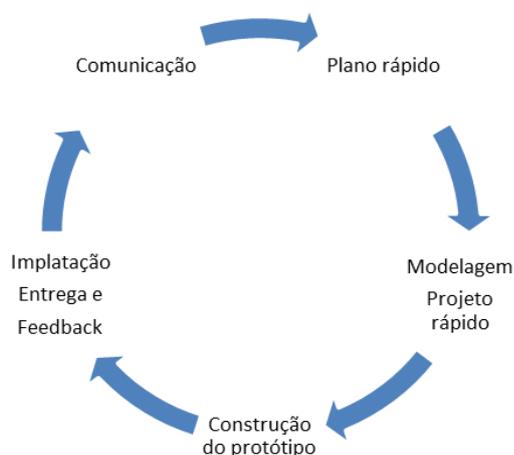


Figura 4 – Modelo de prototipagem

Fonte: PRESSMAN, 2006, p. 43.

Primeiramente ocorre uma comunicação entre usuário e analista. Nesse momento, Nuseibeh e Easterbrook (2012) propõem que a prototipação seja também aplicada em conjunto com outras técnicas de levantamento de requisitos. Portanto, técnicas como entrevista ou questionário podem ser utilizadas para a comunicação. Em seguida, um rápido projeto é criado, obtendo um protótipo das telas contendo as possíveis entradas e saídas do sistema. Nesse momento, o usuário visualiza um possível sistema que será desenvolvido e verifica se os requisitos levantados estão de acordo com sua necessidade. Segundo Carvalho (2009), essa atividade pode ser auxiliada pela técnica de levantamento de requisitos conhecida como observação, na qual o analista faz considerações diante das reações do usuário visualizando o protótipo. Após a visualização do protótipo, o usuário reporta ao analista as considerações a serem feitas. O processo se repete até que os requisitos satisfaçam as necessidades do usuário.

Existem diversos tipos de protótipos a serem criados, tais como o protótipo não-operacional e o protótipo arranjado às pressas. O ‘protótipo não-operacional’ é aquele que exhibe para os usuários telas do sistema contendo possíveis entradas e saídas, não sendo possível a sua execução. Um outro exemplo é o ‘protótipo arranjado às pressas’, na qual é apresentado um sistema em execução, ou seja, o funcionamento do sistema. Porém, esse protótipo é apenas uma demonstração para o usuário a fim de que os requisitos sejam validados e posteriormente seja criado um novo sistema com os requisitos levantados.

Sendo assim, Pressman (2006, p. 43) afirma que o ‘protótipo arranjado às pressas’ pode ser problemático, uma vez que o usuário pode achar que o sistema já está pronto, não considerando que essa versão é apenas uma apresentação, longe da qualidade desejável. Essa técnica é também de difícil gerenciamento, pois várias iterações podem ocorrer no ciclo da FIG. 4. Portanto, é preciso definir o exato momento de quando parar, ou seja, o analista deve ter a capacidade de perceber quando o requisito já satisfaz a necessidade do usuário.

Por outro lado, a prototipação pode ser benéfica em certas situações. Por exemplo, os requisitos estão mais próximos da necessidade do usuário, o que conseqüentemente diminui os custos de correções nas fases posteriores do projeto. Um outro exemplo é que, segundo McClendo, Regot e Akers (2012), o analista obtém rapidamente uma resposta do usuário que está sempre participando do processo.

Em suma, a técnica de prototipação é melhor utilizada quando o usuário não sabe o que realmente deseja. Moraes (2012) afirma que o sucesso dessa técnica é influenciada por diversos fatores, tais como o reconhecimento correto dos requisitos e rapidez na criação de protótipos.

2.3 Entrevista

A técnica de entrevista é, segundo Brum e Pena (2011), simples e bastante eficiente na fase de levantamento dos requisitos, na qual o analista será o entrevistador que obtém os dados informados pelo cliente. De acordo com Sommerville (2007, p. 101), essa entrevista pode ser formal ou informal.

A entrevista formal é composta de perguntas pré-definidas que devem ser respondidas em sequência, sempre evitando desviar o foco. Já a entrevista informal contém algumas perguntas pré-definidas, sendo elas de extrema importância para dar início as entrevistas. Contudo, para que tais informações sejam mais bem compreendidas, é possível o usuário dar

maiores esclarecimentos sobre o assunto abordado. Geralmente ambos são utilizados, pois determinados requisitos requerem explicações por parte do usuário a fim de que o analista obtenha a compreensão correta.

Diante da apresentação dos tipos de entrevistas, Carvalho (2009) afirma que essa técnica de levantamento de requisitos é composta de três etapas principais: planejamento, condução e elaboração de um relatório de entrevista. Na etapa de ‘planejamento’, é fundamental que o entrevistador tenha um conhecimento sobre a organização do cliente e, caso exista, estudar os documentos existentes. Em seguida, deve ser realizado um esboço das perguntas que o usuário irá responder. Após definir os objetivos, é importante decidir juntamente com o cliente quem serão os participantes da entrevista. Preferencialmente, esses deverão ser os usuários-chaves do processo. Com a escolha dos entrevistados, é preciso agendar uma data e horário. É desejável que a entrevista dure entre 45 a 60 minutos. Por fim, deve ser feita uma escolha de como será registrada a entrevista, podendo ser com o auxílio de um gravador ou mesmo fazendo anotações.

A próxima etapa é a de ‘condução’, em que o entrevistador faz as perguntas para os usuários. Com as informações captadas, o analista é capaz de ‘elaborar um relatório de entrevista’ contendo tais informações como data, hora, participantes, assuntos e objetivos alcançados.

Brum e Pena (2011) ressaltam vários benefícios na utilização da técnica de entrevista. Por exemplo, na entrevista informal, o usuário pode desviar em certos momentos dos objetivos a fim de que o analista entenda melhor o processo do negócio. Além disso, caso seja necessário, as perguntas não precisam seguir a ordem definida previamente.

No entanto, Sommerville (2007, p. 101) alerta que essa técnica não é eficaz para capturar requisitos de domínio do sistema, pois essas informações são tão óbvias na visão do usuário que não é interessante mencioná-las. Suponha, por exemplo, um sistema de cadastro de cooperativas. Em determinado momento, o sistema solicita buscar as cooperativas registradas. Para o usuário essa informação possui determinadas validações que podem não ser mencionadas na entrevista, gerando posteriormente transtornos. Um outro problema encontrado nessa técnica é que uma entrevista longa pode gerar cansaço ao usuário e ser pouco eficaz.

Sendo assim é possível afirmar que a técnica de entrevista é de fácil utilização e bastante utilizada para dar início a etapa de levantamento de requisitos. Entretanto, Sommerville (2007, p. 102) propõe que essa técnica seja utilizada em conjunto com outras.

2.4 Questionário

Assim como a entrevista, a técnica de questionário contém perguntas a serem respondidas pelos usuários. Segundo Brum e Pena (2011), o que diferencia uma técnica da outra é que o questionário é mais bem aplicado quando deseja atingir uma grande quantidade de pessoas. De acordo com Falbo (2002), ambas as técnicas podem ser utilizadas em conjunto para determinadas situações. Como um exemplo, a técnica de entrevista pode auxiliar no esclarecimento de respostas obtidas através de perguntas presentes no questionário. Um outro exemplo é desenvolver um questionário tendo como referência assuntos discutidos em uma entrevista.

Um questionário pode ser composto por dois tipos: subjetivo e objetivo. Um questionário subjetivo contém perguntas que possibilitam ao usuário descrever sua opinião, ou seja, perguntas abertas. Porém, é importante tomar os devidos cuidados, pois a resposta do usuário pode se tornar de difícil interpretação. Já o questionário objetivo contém respostas claras e diretas, evitando diferentes respostas para usuários distintos. Esse questionário pode ser mais bem aplicado quando o analista tem conhecimento para listar as possíveis respostas.

Conforme Falbo (2012), a TAB. 2 demonstra o nível de dificuldade encontrado quando se aplica determinado tipo de questionário.

Tabela 2 – Uso de questões subjetivas e objetivas em questionários

	Questões Subjetivas	Questões Objetivas
Tempo gasto para responder	Alto	Baixo
Facilidade de preparação	Alto	Baixo
Facilidade de análise	Baixo	Alto

Fonte: FALBO, 2002.

Para ambos os tipos de questionários, as perguntas devem ser simples e objetivas de modo que não gere ambiguidade para o usuário. Depois de elaboradas as perguntas, deve ser realizada a escolha daqueles que irão responder o questionário. A aplicação do questionário pode ser feita em um local pré-estabelecido, na qual todos respondem as perguntas no mesmo momento. No entanto, para os usuários localizados geograficamente em instalações distintas da organização, o questionário pode ser respondido de acordo com a disponibilidade de cada cliente ou mesmo de forma eletrônica.

Conforme Brum e Pena (2011), a flexibilidade de horário para o usuário responder o questionário é um fator positivo. Ainda, é importante ressaltar que essa técnica pode ser aplicada a um grande número de pessoas, obtendo um baixo custo se comparada a outras técnicas. Isto é possível, pois não é necessária a presença do analista no momento do preenchimento. Como pode uma grande quantidade de usuários não responder o questionário, Falbo (2002) sugere que seja mantido um controle dos usuários que responderam ou não.

Em suma, o questionário é uma técnica que pode ser aplicada a diversos usuários da organização a um baixo custo. Seu grau de eficácia pode ser aumentado quando aplicada em conjunto com outras técnicas, por exemplo, a entrevista.

2.5 Observação

A técnica de observação é, segundo Falbo (2002), melhor aplicada para entender o comportamento do usuário e o ambiente da organização. Em determinadas técnicas de levantamento de requisitos, o usuário descreve as atividades realizadas para que o analista a compreenda. Entretanto, informações podem ser difíceis de serem explicadas (ou até mesmo esquecidas). Por isso, Sommerville (2007, p. 104) propõe que o usuário seja observado por uma pessoa imparcial na execução de sua tarefa para que todas as informações necessárias para o desenvolvimento do sistema sejam anotadas. Essa técnica pode também ser conhecida por ‘etnografia’.

De acordo com Falbo (2012), os seguintes passos devem ser realizados antes de iniciar a observação:

1. Decidir o que observar (atividades).
2. Decidir em que nível de detalhe a atividade deve ser observada.
3. Preparar o material para observação.
4. Decidir quando observar.

Primeiramente, o analista deve decidir quais as atividades do usuário serão observadas, a fim de que não perca tempo observando procedimentos desnecessários para o momento. Em seguida, é preciso definir em qual o nível de detalhe tal atividade deve ser observada e preparar o material. Por fim, o analista decide em que momento a execução da atividade será observada. Essa escolha pode ser feita em horários aleatórios ou durante a execução de uma atividade por completo. Deve-se tomar cuidado com a escolha de horários aleatórios, pois o usuário pode não executar atividades de baixa frequência.

Sendo assim, a técnica de observação tem como fator positivo, segundo Brum e Pena (2011), a capacidade de coletar as atividades desempenhadas pelos usuários de forma natural, obtendo como resultado final um requisito mais próximo da necessidade do cliente. Sommerville (2007, p.105) ressalta ainda que essa técnica é eficaz na descoberta de requisitos que o usuário realiza, mas não descreve.

Por outro lado, essa técnica não é apropriada para a descoberta de novos requisitos, pois não é possível observar um requisito que não existe até o momento. Uma outra desvantagem da técnica é que o usuário pode não agir naturalmente na execução das atividades com a presença de uma pessoa externa.

Ademais, conforme Sommerville (2007, p.105), a técnica de observação auxilia o analista na descoberta de requisitos não descritos pelos usuários, por serem considerados óbvios. Por exemplo, essa técnica pode ser usada como complementar as demais.

2.6 Implantação da Função de Qualidade

A Implantação da Função de Qualidade (IFQ) (*Quality Function Deployment*, QFD) é, segundo Pressman (2006, p. 127), uma técnica que captura os requisitos dos usuários e em seguida interpreta-os como requisitos técnicos, ou seja, o analista levanta com os usuários os requisitos necessários e é realizada uma verificação para descoberta de novos requisitos. Sendo assim, três tipos de requisitos podem existir utilizando a técnica IFQ: requisitos normais, requisitos esperados e requisitos excitantes.

Os ‘requisitos normais’ são aqueles informados pelo usuário. Já os ‘requisitos esperados’ são aqueles que o usuário não informou, porém em sua percepção esse requisito é óbvio e não necessita ser listado. Por fim, existem os ‘requisitos excitantes’, que vão além da expectativa do usuário.

Conforme Pressman (2006, p. 128), os requisitos considerados normais são levantados utilizando técnicas como entrevista e observação. Após esse levantamento, as necessidades do usuário são introduzidas em uma tabela para o analista validar os requisitos esperados e excitantes com o cliente.

Portanto, a técnica IFQ irá maximizar a satisfação do cliente, uma vez que o produto final poderá ter funcionalidades que o usuário não mencionou, mas relevantes para usabilidade, acessibilidade, funcional, idade, etc. Como uma última ressalva, essa técnica pode ser utilizada principalmente quando se deseja surpreender o cliente.

2.7 Casos de uso

Os casos de uso têm, conforme Sommerville (2007, p. 103), o objetivo de identificar as interações que podem ocorrer no sistema. Essas interações podem ser descritas como cenários. Por meio dessas informações, o analista é capaz de elaborar os requisitos, pois é mais fácil o usuário descrever como são desempenhadas suas atividades no dia-a-dia do que abstrair uma informação para mencioná-la.

De acordo com Sommerville (2007, p.102), um cenário deve conter as seguintes informações:

1. Uma descrição do que os usuários esperam do sistema no início do cenário
2. Uma descrição do fluxo normal de eventos no cenário
3. Uma descrição do que pode dar errado e como isso é tratado
4. Informações sobre outras atividades que podem ocorrer simultaneamente
5. Uma descrição do estado de sistema no fim do cenário

Primeiramente, o usuário deve definir qual será o objetivo do cenário a ser descrito. Em seguida, o fluxo principal do cenário, por exemplo, um simples cadastro de um produto. Caso ocorra alguma inconsistência no fluxo principal, o sistema deve tratar o erro e então informar o erro ao usuário, por exemplo, uma mensagem na tela. Por fim, é descrito o resultado que o sistema deve obter após a execução das tarefas. Assim, essas informações podem ser descritas em forma de texto ou utilizando diagramas de caso de uso na notação UML (*Unified Modeling Language*).

Posteriormente, segundo Pressman (2006, p. 130), o analista deve identificar quem são os atores que irão interagir com o sistema. Ator é aquele que realiza uma determinada funcionalidade do sistema, podendo ser uma pessoa, um serviço ou um outro sistema. Em seguida, devem ser levantadas as interações que ocorrem com cada ator. Sendo assim, um diagrama de caso uso é criado, conforme representado na FIG. 5. Um documento final é criado contendo o conjunto de casos de uso, na qual representa todas as possíveis interações que ocorrem no sistema.

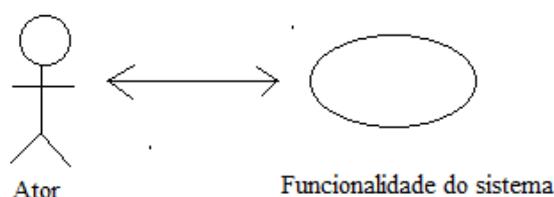


Figura 5 – Modelo Diagrama de Caso de Uso
Fonte: SOMMERVILLE, 2007, p.103.

De acordo com Sommerville (2007, p. 101) a técnica de caso de uso é melhor aplicada quando o usuário descreve como ele interage com o sistema. Entretanto, essa técnica não é recomendada em situações que o analista deseja obter requisitos de domínio, pois na descrição do cenário, o usuário pode não mencionar qual é o domínio que determinada funcionalidade necessita para o seu funcionamento.

2.8 Pontos de vista

Diferentes usuários podem descrever um mesmo requisito, porém de maneira distinta. Sendo assim, Sommerville (2007, p. 100) afirma que a técnica conhecida como pontos de vista tem como objetivo reconhecer várias perspectivas de um requisito, a fim de que seus conflitos sejam solucionados com o auxílio, por exemplo, do método *Viewpoint-Oriented Requirements Definition* (VORD, traduzido como Definição de Requisitos Orientada a Ponto de Vista) proposto por Moraes (2012).

A obtenção dos requisitos deve seguir as etapas conforme demonstrado na FIG. 6.

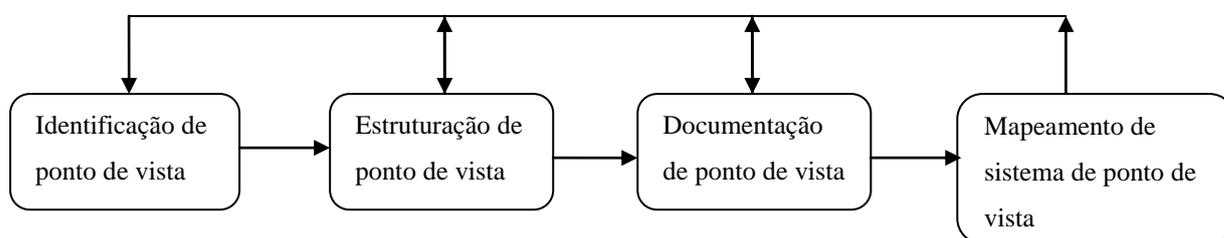


Figura 6 – Método VORD
Fonte: MORAES, 2012.

Como primeira etapa, o analista realiza uma comunicação com o cliente para obter os pontos de vista. Diante disso, Sommerville (2007, p. 100) afirma que diversos pontos de vista podem existir, mas, conforme ilustrado na FIG. 7, se enquadram em um dos três tipos principais: pontos de vista de interação, pontos de vista indiretos e pontos de vista de domínio. Os ‘pontos de vista de interação’ são aqueles que interagem com o sistema, por exemplo, os usuários finais. Já os ‘pontos de vista indiretos’ são aqueles que possuem interesse no sistema, porém não têm contato direto com o software, que podem ser representados pelas gerências. Por fim, os ‘pontos de vista de domínios’ representam as restrições que existem, por exemplo, um outro sistema que irá interagir com sistema a ser desenvolvido.

Após identificado os pontos de vista, eles devem ser agrupados de acordo com a sua hierarquia, conforme visualizado na FIG. 7. Desde já é iniciada a documentação contendo os requisitos.

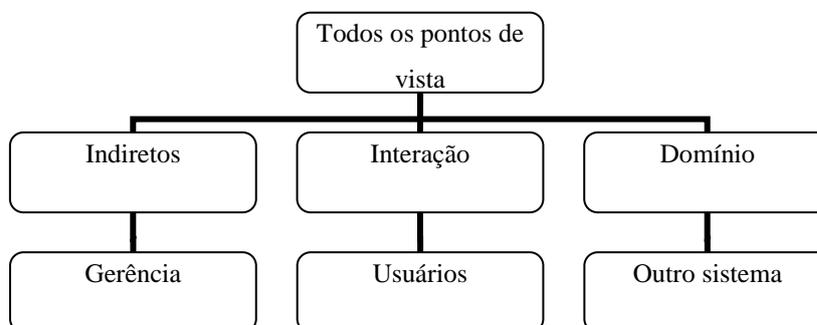


Figura 7 – Pontos de vista

Fonte: SOMMERVILLE, 2007, p. 101. (Adaptado pelo autor)

Portanto, a técnica de pontos de vista é apropriada para quando os usuários possuem perspectivas diferentes diante de uma funcionalidade. A solução de tais conflitos são apoiados por um framework, por exemplo, o VORD.

2.9 Considerações Finais

Neste capítulo foi contextualizada a atividade de ‘levantamento e análise de requisitos’, sendo essa uma das fases de compõem a engenharia de requisitos. Ela tem como objetivo coletar as necessidades dos usuários utilizando as técnicas de levantamento de requisitos, várias delas abordadas neste capítulo.

A primeira técnica abordada foi a ‘*Joint Application Development (JAD)*’, na qual são realizadas sessões muito bem planejadas, sendo cada sessão composta por seis tipos de participantes: líder da sessão, patrocinador, escriba, documentador, especialistas e observadores. A técnica JAD possui o processo de planejar e realizar a sessão e então criar um documento de requisitos a cada sessão. Os benefícios alcançados podem ser a redução de 20 a 50% no tempo do desenvolvimento do sistema e ainda promover o trabalho em equipe.

Uma outra técnica demonstrada foi a ‘prototipação’. Ela pode ser utilizada principalmente quando o usuário não sabe o que deseja ou não sabe se expressar. Nessa técnica, primeiramente o analista realiza uma comunicação com o cliente e, em seguida, desenvolve e apresenta um protótipo de telas para que o usuário faça as devidas

considerações. O processo se repete até que os requisitos satisfaçam a necessidade do usuário. A prototipação tem como vantagem a proximidade dos requisitos levantados com a necessidade do usuário. Entretanto, essa técnica pode gerar uma falsa expectativa para o cliente que, ao visualizar o protótipo, pensa que o sistema já está pronto.

Já a técnica de ‘entrevista’ é uma comunicação que ocorre entre o analista e o usuário para que os requisitos sejam levantados. Nessa técnica, perguntas são criadas pelo analista e posteriormente respondidas pelo usuário. Para se obter sucesso, a entrevista deve durar entre 45 e 60 minutos. Como um ponto positivo, as perguntas não precisam seguir uma ordem pré-definida, pois o analista pode requerer esclarecimentos e pode ser necessário que o usuário dê maiores detalhes sobre determinado assunto. No entanto essa técnica pode não ser eficaz quando o analista deseja capturar os requisitos de domínio.

Uma outra técnica apresentada foi o ‘questionário’, em que perguntas são criadas pela equipe de desenvolvimento e apresentadas aos usuários. A técnica de questionário tem como objetivo atingir uma grande quantidade de pessoas a um baixo custo.

A técnica de ‘observação’ tem como objetivo acompanhar o usuário em suas atividades do dia-a-dia. Sendo assim é possível levantar os requisitos das atividades desenvolvidas de forma natural. No entanto, essa técnica não é apropriada quando o usuário deseja otimizar seus processos com a implantação de um sistema.

Já a técnica denominada de ‘Implantação da Função de Qualidade (IFQ)’ tem como principal característica a descoberta de requisitos que o usuário não mencionou no levantamento, porém é de extrema importância para funcionamento do sistema e ainda coletar requisitos que o usuário desconhece ou não possui habilidade de percepção em mencioná-lo, mas que serão muito bem aceitos quando o usuário visualizar sua funcionalidade aplicada ao sistema.

A técnica conhecida como ‘Casos de uso’ é apropriada quando o usuário prefere descrever como é a realização de sua atividade do que fazer uma descrição na forma de requisito devido sua dificuldade em expressar o que deseja. O resultado dessa técnica pode ser apresentado em documento de texto ou em um diagrama de caso de uso. Nela, o analista deve ser capaz de reconhecer quem é o autor descrito pelo usuário bem como com qual funcionalidade do sistema ocorre a interação.

Por fim, a técnica denominada de ‘Pontos de vista’ realiza um estudo dos requisitos levantados utilizando vários pontos de vista. Existem três tipos principais de pontos de vista: ‘pontos de vista de interação’, ‘pontos de vista indiretos’ e ‘pontos de vista de domínio’. A partir desses, novos requisitos vão sendo criados em uma hierarquia.

Após uma descrição detalhada de várias técnicas de levantamento de requisitos, o capítulo 3 apresenta uma análise comparativa e uma discussão das técnicas citadas neste capítulo, com o intuito de auxiliar na escolha da técnica mais apropriada em uma determinada situação.

3. ANÁLISE COMPARATIVA DAS TÉCNICAS DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

A atividade ‘levantamento e análise de requisitos’ tem como objetivo coletar, entender e documentar as necessidades dos usuários. Mais importante, existem diversas técnicas de levantamento de requisitos, as quais foram descritas no capítulo 2.

No entanto, a má escolha de uma técnica em determinada situação pode gerar insatisfação por parte do usuário, uma vez que sua necessidade pode não ter sido atendida. Ainda pode aumentar custo e prazo, devido a correções que terão de ser realizadas para atender a necessidade do usuário. Diante disso, este capítulo realiza uma análise comparativa dessas técnicas com o intuito de proporcionar a escolha da técnica mais apropriada em determinada situação.

Este capítulo está organizado como a seguir. Nas seções 3.1 e 3.2, são realizadas uma análise comparativa e uma discussão dos resultados, respectivamente. Por fim, na seção 3.3 são apresentadas as considerações finais.

3.1 Análise comparativa

No intuito de promover uma análise comparativa das técnicas de levantamento de requisitos, a TAB. 3 enumera diversos parâmetros de comparação. O objetivo desta análise é apoiar uma organização em optar pela técnica mais apropriada para determinada situação. Por exemplo, a técnica de observação permite capturar requisitos óbvios (parâmetro 13) na perspectiva do usuário, pois durante a atividade, o analista terá habilidade para levantar esses requisitos.

Um outro exemplo, a técnica de entrevista não é de difícil gerenciamento (parâmetro 10), pois o levantamento é realizado por meio de perguntas simples. Essa técnica também pode ocorrer dentro da organização do cliente (parâmetro 3), contudo deve-se evitar interrupções. A mesma consideração é aplicada para prototipação e pontos de vista.

Já a técnica IFQ é aplicada em conjunto com outras técnicas para o levantamento dos requisitos normais (parâmetro 8). No entanto, os requisitos esperados e excitantes possuem um método característico da técnica para serem levantados.

Tabela 3 – Análise comparativa das técnicas de levantamento de requisitos

Parâmetro	Técnica	JAD	Prototipação	Entrevista	Questionário	Observação	IFQ	Casos de Uso	Pontos de Vista
01	Analista levanta os requisitos junto com o cliente?	✓	✓	✓	X	✓	*✓	✓	✓
02	É necessário planejamento antes de o analista levantar os requisitos?	✓	*✓	*✓	✓	✓	*✓	X	X
03	Ocorre fora do local de trabalho?	✓	*✓	*✓	X	X	*✓	X	*✓
04	Reduz tempo de desenvolvimento?	✓	✓	X	X	X	X	X	X
05	Promove o trabalho em equipe?	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
06	É necessária a disponibilidade de vários usuários ao mesmo tempo?	✓	X	*✓	X	X	✓	X	✓
07	O usuário sabe o que deseja?	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
08	A técnica é aplicada em conjunto com outra técnica?	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
09	Usuário quer uma visão sistema?	X	✓	X	X	X	X	X	X
10	É de difícil gerenciamento?	X	✓	X	X	X	X	X	X
11	É eficaz em levantar requisitos de domínio?	✓	✓	X	X	✓	✓	X	✓
12	Possui baixo custo?	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓
13	Permite levantar requisitos óbvios?	X	✓	X	X	✓	✓	X	✓

Legenda: ✓ (Sim) *✓ (Parcialmente) X (Não)

Fonte: Do autor.

3.2 Discussão

Esta seção tem o objetivo de explicar em detalhes as informações presentes na TAB. 3. Através dos treze parâmetros, é possível que equipes de desenvolvimento definam a técnica mais apropriada para um determinado projeto.

Parâmetro 1: é possível afirmar que a técnica questionário não requer a presença do analista junto ao usuário para que os requisitos sejam levantados, pois o usuário pode responder as perguntas quando desejar. Mesmo assim, o questionário pode ser aplicado a diversos usuários localizados geograficamente em instalações distintas da organização. Já a

técnica IFQ atende parcialmente, pois somente os requisitos normais são levantados, uma vez que posteriormente o analista coleta os requisitos esperados e excitantes. Por fim, as demais técnicas são realizadas com a presença do analista.

Parâmetro 2: demonstra que técnicas como casos de uso e pontos de vista não necessitam que seja realizado previamente um planejamento de como os requisitos serão levantados. Por exemplo, nos casos de uso, o cliente solicita ao usuário descrever como deseja que o sistema funcione e como são realizadas as atividades. Já na técnica de pontos de vista, vários usuários descrevem seu ponto de vista sobre o sistema. Por outro lado, as técnicas de prototipação, entrevista e IFQ podem requerer um planejamento para elaboração de uma entrevista formal, desde que perguntas pré-definidas sejam criadas. Por fim, as demais técnicas necessitam de planejamento antes de levantar os requisitos.

Parâmetro 3: é imprescindível que a técnica JAD ocorra fora do ambiente de trabalho dos usuários, evitando assim interrupções. Já técnicas como observação, questionário e casos de uso devem ocorrer dentro do ambiente de trabalho do usuário, uma vez que a observação é realizada durante uma execução de determinada atividade do dia-a-dia; para o questionário, o usuário irá preenchê-lo quando possível; e para a técnica de casos de uso, as interrupções devem ser evitadas a fim de que o usuário possa descrever o processo de determinada funcionalidade. Já a técnica IFQ não deve ocorrer fora do local de trabalho desde que os requisitos sejam levantados com o apoio da técnica de observação. No entanto, técnicas como prototipação, entrevista e pontos de vista podem ocorrer no ambiente de trabalho, mas também devem ser evitadas interrupções.

Parâmetro 4: é possível afirmar que técnicas como JAD e prototipação reduzem tempo de desenvolvimento. Por exemplo, na técnica JAD, as informações discutidas em uma sessão e são resolvidas em um curto espaço de tempo. Já a técnica de prototipação tem como explicação a proximidade dos requisitos levantados a partir da necessidade do usuário. As demais técnicas não possuem essa característica, pois a percepção do usuário pode ser alterada após visualizar o sistema.

Parâmetro 5: indica que técnicas como JAD, IFQ e pontos de vista promovem o trabalho em equipe. Como um exemplo, na técnica JAD todos os envolvidos nas sessões estão interessados no assunto. Já na técnica IFQ, os requisitos normais são coletados de vários usuários para que os requisitos esperados e excitantes sejam levantados. Por fim, a técnica pontos de vista aborda diferentes pontos de vista de uma mesma funcionalidade. Por outro lado, as demais técnicas geralmente realizam uma comunicação ou observação entre analista e usuário.

Parâmetro 6: as técnicas JAD, IFQ e pontos de vista requerem a disponibilidade de vários usuários ao mesmo tempo. Por exemplo, na técnica JAD vários usuários podem participar das sessões. Como um outro exemplo, tanto o usuário quanto o gerente são solicitados para coletar os pontos de vista. Já na técnica IFQ, os requisitos normais são coletados de vários usuários a fim de que os requisitos esperados e excitantes sejam levantados. Por outro lado, na técnica de entrevista podem ocorrer situações em que mais de um usuário participe do levantamento. Já as técnicas de prototipação, questionário, observação e casos de uso, somente um usuário é necessário para coletar os requisitos.

Parâmetro 7: as técnicas JAD, IFQ e pontos de vista são indicadas para quando o usuário já tem um conhecimento do que deseja. Por exemplo, na técnica JAD, o usuário recebe sempre antes de cada sessão, os assuntos a serem tratados. Como um outro exemplo, na técnica de pontos de vista, os usuários já têm um ponto de vista próprio sobre um possível sistema. Já na técnica IFQ, o usuário informa os requisitos normais para, posteriormente, serem levantados os requisitos esperados e excitantes. Nas demais técnicas, o levantamento de requisitos é de fato realizado.

Parâmetro 8: indica que a maioria das técnicas podem ser utilizadas em conjunto. Por exemplo, na prototipação é realizada uma entrevista para criação do protótipo e posteriormente a técnica de observação é utilizada para apoiar o analista quando o usuário visualizar o protótipo. Como um outro exemplo, a técnica de entrevista pode auxiliar o esclarecimento de perguntas obtidas através de um questionário. Por fim, IFQ tem o apoio da técnica de entrevista ou observação para levantar os requisitos normais. Por outro lado, as técnicas JAD, casos de uso e pontos de vista, possuem seus próprios métodos de levantar os requisitos.

Parâmetro 9: é possível determinar que uma visualização prévia do sistema seja uma característica própria da prototipação, sendo então essa a única técnica indicada para essa situação.

Parâmetro 10: indica que a técnica de prototipação é de difícil gerenciamento, pois o analista deve ter a habilidade em decidir em que momento parar de criar o protótipo, desde que essa técnica é cíclica (veja FIG. 4). As demais técnicas não possuem essa característica. Por exemplo, a técnica JAD é tão bem planejada, que seu gerenciamento se torna simples.

Parâmetro 11: as técnicas JAD, prototipação, observação, IFQ e pontos de vista são apropriadas quando deseja levantar requisitos de domínio. Como um exemplo, a técnica pontos de vista tem como característica própria a coleta desse tipo de requisito. Um outro exemplo é a técnica de observação, pois no momento da execução da atividade, o analista

observa que os requisitos de domínio são característico do sistema. Na técnica de prototipação, o usuário possivelmente detecta no protótipo a ausência desse requisito. Já para a técnica de IFQ, os requisitos de domínio são levantados após a coleta dos requisitos normais. Já as demais técnicas não são eficazes, pois o usuário pode não mencioná-los no levantamento dos requisitos.

Parâmetro 12: é possível observar que as técnicas de prototipação e IFQ não possuem um baixo custo. Por exemplo, a técnica de prototipação não apresenta baixo custo, pois além do tempo gasto para levantar os requisitos, um outro tempo é gasto para criação do protótipo e, em seguida, apresentado para o usuário para possível validação. Esse processo pode ocorrer diversas vezes. Já na técnica IFQ, é gasto um tempo para levantar os requisitos normais e posteriormente os requisitos excitantes, aumentando o tempo na realização da atividade de levantamento e análise de requisitos. Já a técnica de JAD possui um baixo custo, uma vez que o propósito da técnica é levantar os requisitos em um curto espaço de tempo e tendo em vista que o projeto é pago em homens-horas, o custo será menor. Como um outro exemplo, a técnica de questionário possui baixo custo devido a sua facilidade de aplicação. Por fim, as técnicas entrevista, observação, casos de uso e pontos de vista também apresentam baixo custo, pois possivelmente não se faz necessária vários encontros entre analista e usuário para levantar os mesmos requisitos.

Parâmetro 13: é possível afirmar que técnicas como JAD, entrevista, questionário e casos de uso não são eficazes em levantar requisitos óbvios para o usuário, pois o usuário sequer os menciona. Já técnicas como prototipação, observação, IFQ e pontos de vista possuem essa característica, principalmente IFQ. Por exemplo, na técnica de prototipação, o usuário irá visualizar no protótipo que esses requisitos não existem. Já na técnica de observação, esse requisito é captado pelo analista no momento em que o usuário demonstra o sistema para o analista. Por fim, na técnica de pontos de vista, os requisitos óbvios serão mencionados dentre os diversos pontos de vista.

3.3 Considerações finais

Neste capítulo foi realizada uma análise comparativa das técnicas de levantamento de requisitos descritas no capítulo 2 deste trabalho. Tal análise foi conduzida frente a treze parâmetros, tais como: ‘Analista levanta os requisitos junto com o cliente?’, ‘Reduz tempo de

desenvolvimento?’, ‘A técnica é aplicada em conjunto com outra técnica?’, ‘É de difícil gerenciamento?’, etc.

Em seguida cada parâmetro foi avaliado para cada técnica e uma discussão foi realizada com o intuito de facilitar o entendimento das informações presentes na TAB. 3. Por exemplo, o parâmetro 3 define que a técnica JAD deve ocorrer fora do local de trabalho do usuário, a fim de evitar interrupções. O parâmetro define ainda que técnicas como questionário, observação e casos de uso geralmente não ocorrem fora do local de trabalho. Já técnicas como prototipação, entrevista, IFQ e pontos de vista podem ser realizadas fora do ambiente de trabalho, no entanto, evitando interrupções.

Como um outro exemplo, o parâmetro 9 indica que a técnica de prototipação é adequada para se utilizar quando o usuário quer uma visão do sistema antes da entrega. Por outro lado, nenhuma outra técnica estudada apresenta tal comportamento.

CONCLUSÃO

Buscando promover a escolha adequada da técnica de levantamento de requisitos para determinada situação, esta monografia apresentou uma análise comparativa de determinadas técnicas responsáveis em coletar os requisitos.

Nesse contexto, a engenharia de requisitos foi apresentada, bem como suas atividades: ‘estudo de viabilidade’, ‘levantamento e análise de requisitos’, ‘documentação dos requisitos’ e ‘validação dos requisitos’. A atividade ‘estudo de viabilidade’ tem como objetivo determinar qual é a expectativa do usuário para um novo sistema. Em seguida, a atividade de ‘levantamento e análise de requisitos’ é realizado a captura das necessidades do usuário bem como as restrições que devem existir no sistema. Já a atividade de ‘documentação dos requisitos’ provê as informações necessárias para o desenvolvimento do sistema. Por fim, a técnica de ‘validação dos requisitos’ tem como objetivo garantir que as informações presentes na documentação estão conforme a necessidade do usuário.

O foco desta monografia está no ‘levantamento e análise de requisitos’. Essa atividade é apoiada por meio de técnicas de levantamento de requisitos, em que as seguintes técnicas foram descritas no capítulo 2: JAD, prototipação, entrevista, questionário, observação, Implantação da Função de Qualidade (IFQ), casos de uso e pontos de vista. Como exemplo, a técnica ‘casos de uso’ é adequada para quando o usuário prefere descrever como é realizada tal atividade, através do fluxo principal e de possíveis exceções. Assim, as informações são capturadas em cenários de casos de uso.

Como um outro exemplo, a técnica ‘JAD’ é conduzida por meio de sessões bem estruturadas. Ao final de cada sessão, os objetivos planejados devem ser cumpridos e, portanto, levantados os requisitos esperados. Além de promover o trabalho em equipe, a técnica ‘JAD’ pode reduzir o tempo de desenvolvimento do sistema em até 50%.

Uma outra técnica de estudo foi a ‘entrevista’, na qual o analista propõem perguntas ao usuário para levantar os requisitos. Uma entrevista deve durar entre 45 a 60 minutos, pois se ultrapassar esse prazo, é gerado um cansaço ao usuário e ao analista, que torna ineficaz.

Após a descrição das técnicas, uma análise comparativa foi realizada com o intuito de proporcionar a escolha da técnica mais apropriada para determinada situação, pois a má escolha de uma técnica pode provocar o aumento do custo e prazo no desenvolvimento do sistema.

A análise comparativa foi conduzida frente a 13 parâmetros. Como um exemplo, o parâmetro 8, ‘A técnica é aplicada em conjunto com outra técnica?’, indica que as técnicas como prototipação, entrevista, questionário, observação e IFQ utilizam outras técnicas como apoio. A prototipação, por exemplo, pode utilizar as técnicas de entrevista ou questionário para levantar os requisitos necessários para a criação do protótipo. Já técnicas como JAD, casos de uso e pontos de vista utilizam seus próprios métodos para a coleta de requisitos.

Como um outro exemplo, o parâmetro 4, ‘Reduz tempo de desenvolvimento?’, indica que somente as técnicas JAD e prototipação de fato reduzem tempo de desenvolvimento. A técnica JAD propõe que as informações discutidas em cada sessão sejam resolvidas em um curto espaço de tempo. Já a prototipação tem esse fator positivo devido a proximidade dos requisitos levantados com a expectativa do usuário.

Concluindo, este trabalho descreveu diversas técnicas de levantamento de requisitos e as comparou frente a diversos parâmetros. De fato, não foi possível determinar a melhor técnica, contudo apresentou-se critérios bem fundamentais para a escolha da técnica de levantamento de requisitos mais apropriada de acordo com o projeto a ser desenvolvido.

REFERÊNCIAS

- BELGAMO, Anderson. **Estudo comparativo sobre as Técnicas de Elicitação de Requisitos de Software**. Disponível em: <<http://walterdominguez.info/contextoconteudo/tema/requisitosdesistema/texto/tecnicaselicitacao%20requisitos.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2012.
- BRUM, Bruno Conde Perez; PENA, Leonardo. **Principais técnicas de levantamento de requisitos de sistemas. Engenharia de requisitos – Técnicas**. Disponível em: <<http://brunobrum.wordpress.com/2011/04/27/principais-tecnicas-de-levantamento-de-requisitos-de-sistemas/>>. Acesso em: 26 ago. 2012.
- CARVALHO, Pedro F. **Técnicas de Levantamento de Requisitos**. Disponível em: <http://www.pedrocarvalho.com.br/PDF/ENGENHARIA_ANALISE_LEVANTAMENTO_REQUSITOS_2.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2012.
- DAVID, Luiz. **Técnicas para reuniões em JAD (Joint Application Design)**. Disponível em: <<http://engenhariadesoftware.info/downloads/JAD.ppt>> . Acesso em: 03 set. 2012.
- FALBO, Ricardo de Almeida. **Análise de Sistemas: Notas de Aula**. Disponível em: <<http://www.ceunes.ufes.br/downloads/2/mariateixeira-Notas%20de%20Aula.An%C3%A1lise%20de%20Sistemas.Prof%20Falbo.UFES.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2012.
- FAULK, Stuart R. **Software Requirements: A Tutorial**. Disponível em: <<http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA301537>>. Acesso em: 06 out. 2012.
- FIGUEIREDO, Luiz. **Técnicas de Levantamento de Requisitos**. Disponível em: <<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/T%C3%A9nicas-De-Levantamento-De-Requisitos/54374.html>>. Acesso em: 13 out. 2012.
- JAD Guidelines. **IT Project Management Certificate Program (v.0)**. Knowledge Structures, Inc. Disponível em: <<http://www.ksinc.com/itpmcptools/JADGuidelines.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2012.
- JOBS, Marc Fast. **JAD (Joint Application Design) – Técnica de levantamento iterativo**. Disponível em: <<http://vivenciandoti.blogspot.com.br/2010/03/jad-joint-application-design-tecnica-de.html>>. Acesso em: 21 out. 2012.
- MCCLENDON, C. Melissa; REGOT, Larry; AKERS, Gerri. **What is Prototyping?**. Disponível em: <<http://www.umsl.edu/~sauterv/analysis/prototyping/proto.html>>. Acesso em: 05 nov. 2012.
- MODESTO, Jéssica; OLIVEIRA, Caique. **Processos, métodos e ferramentas**. Disponível em: <<http://nocoengsw.blogspot.com.br/2010/03/processos-metodos-e-ferramentas.html>>. Acesso em: 02 set. 2012.

MORAES, Janaína Bedani Dixon. **Técnicas para levantamento de requisitos**. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-2-tecnicas-para-levantamento-de-requisitos/9151>>. Acesso em: 05 nov. 2012.

NUSEIBEH, Bashar; EASTERBROOK, Steve. **Requirements Engineering: A Roadmap**. Disponível em: <<http://mcs.open.ac.uk/ban25/papers/sotar.re.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2012.

OLIVEIRA, Luiz Cláudio Vieira de; CORRÊA, Osvaldo Manoel. **Normas para redação de trabalhos acadêmicos, dissertações e teses**. 2ª ed. Belo Horizonte: Universidade FUMEC, 2008.

PAULA FILHO, Wilson de Pádua. **Engenharia de Software: fundamentos, métodos e padrões**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. 6ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2006.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 8ª ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.

YATCO, Mei C. **Joint Application Design/Development**. Disponível em: <<http://www.umsl.edu/~sauterv/analysis/JAD.html>>. Acesso em: 21 out. 2012.