



Fundação Educacional do Município de Assis  
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis  
Campus "José Santilli Sobrinho"

**DANIELLE MATIAS MATUDA**

**MAPAS MENTAIS NA ENGENHARIA DE REQUISITOS**

Assis

2012



Fundação Educacional do Município de Assis  
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis  
Campus "José Santilli Sobrinho"

DANIELLE MATIAS MATUDA

## **MAPAS MENTAIS NA ENGENHARIA DE REQUISITOS**

Trabalho apresentado ao Programa Institucional de Bolsas de  
Iniciação Científica (PIBIC).

Orientanda: Danielle Matias Matuda

Orientador: Luiz Carlos Begosso

Linha de Pesquisa: Ciências Exatas e da Terra

Assis  
2012

## **Lista de Ilustrações**

Figura 1. Mapa Mental de um Mapa Mental .....	19
Figura 2. Meta Mapa Mental para o Levantamento de Requisitos .....	21

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1. Frequência de respostas obtidas por pergunta realizada .....	23
--	----

# Sumário

<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivo do Trabalho.....	2
1.2. Motivação .....	2
1.3. Metodologia de Trabalho.....	3
1.4. Estrutura do Trabalho .....	3
<b>2. Engenharia de Requisitos.....</b>	<b>4</b>
2.1. O Processo de Engenharia de Requisitos.....	6
2.2. Técnicas para o Levantamento de Requisitos.....	8
<b>3. Mapa Mental .....</b>	<b>16</b>
<b>4. Emprego de Mapa Mental na Engenharia de Requisitos .....</b>	<b>20</b>
<b>5. Estudo - de - Caso .....</b>	<b>22</b>
5.1. Participantes .....	22
5.2. Método de Pesquisa.....	22
5.3. Análise dos Resultados .....	22
<b>6. Conclusão .....</b>	<b>25</b>
<b>Referências .....</b>	<b>26</b>

## 1. Introdução

Os processos que envolvem o desenvolvimento de um *software* são de caráter complexo e minucioso. Para alcançar os objetivos desejados, existe o envolvimento de muitos fatores, tais como: usuário, analista de sistemas, metodologias, ferramentas, entre tantos outros determinantes.

Por isso, não existe um padrão ou fórmula que garanta o sucesso do produto final de *software*.

De acordo com Pressman (2006), a Engenharia de Requisitos é uma das primeiras etapas de alta relevância na elaboração de um sistema. Ela tem como principal objetivo elicitar, negociar, especificar, validar e gerenciar os requisitos propostos pelos clientes.

Um sistema computacional, ao longo do seu desenvolvimento, requer atenção antes de iniciar a programação, ou seja, é necessário que haja segurança no entendimento da proposta.

Logo no início do desenvolvimento do sistema, depara-se com uma das mais delicadas etapas presente na Engenharia de Requisitos: o Levantamento de Requisitos. Devido a sua complexidade, e alto risco de falhas, é considerada a etapa de maior fragilidade por Peter e Pedrycz (2001). Nesta fase, encontram-se os principais problemas que podem levar o *software* ao insucesso. Podem ser eles: a dificuldade do cliente em transmitir os requisitos, falhas na comunicação entre analista e programador, entre diversas outras questões conflitantes.

O *software* é elaborado a partir dos requisitos propostos. Logo, se houver falha na comunicação dos requisitos, o sistema poderá não atender as expectativas do cliente.

Existem muitas técnicas que amparam o analista de sistemas na prática de elicitação e entendimento dos requisitos, tais como: *entrevistas, questionários, cenários, prototipagem, casos de uso, etnografia, análise orientada a pontos de vista, coleta colaborativa de requisitos*, e diversos outros amparos. No entanto, é evidente a necessidade de uma exploração mais detalhada em tais etapas.

Em meio a estas técnicas de aprimoramento, no espaço que paira entre usuários e analistas, pode-se destacar a ferramenta de aprendizagem de Mapa Mental. Este método visa estimular a compreensão e a memorização, de maneira simples e intuitiva. Faz uso de poucas palavras, grande utilização de cores, setas e imagens, tornando-o mais atrativo para nossa assimilação. Também é conhecido por ser um método motivador na realização de uma tarefa.

Este trabalho propõe a elaboração de um mapa mental, que guiado pelas diretrizes da Engenharia de Requisitos, potencialmente, conduza o analista de

sistemas a recolher os requisitos dos usuários com menor grau de dificuldade possível.

### **1.1. Objetivo do Trabalho**

O desenvolvimento deste trabalho é objetivado pelos estudos das etapas presentes na Engenharia de Requisitos, e na técnica de aprendizagem denominada de Mapa Mental, com o propósito de elaborar um meta mapa mental guiado pelas diretrizes existentes em cada tópico. E que nele esteja contido, os principais métodos de apoio para tornar o Levantamento de Requisitos menos suscetível a erros. Pretende-se verificar junto a desenvolvedores de *softwares*, se o meta mapa obtido, proporciona melhor entendimento dos requisitos de usuários do sistema.

### **1.2. Motivação**

O constante relato de falhas em sistemas computacionais, oriundos do Levantamento de Requisitos com algum tipo de conflito, tornam-se cada vez mais latentes no atual mercado de *software*.

De acordo com Muller (2010), estima-se que a economia americana gasta com as falhas de sistemas computacionais, o equivalente a 59,5 bilhões de dólares anualmente. Cerca de 0,6% do produto interno bruto do país.

Muller (2010), também ressalta que entre os cinco maiores motivos apontados como causa de *softwares* desastrosos, os problemas ligados aos requisitos aparecem em duas posições na lista.

Quando os requisitos de um projeto de *software* são desenvolvidos com falhas, é altamente custoso para corrigir os erros existentes. Os custos podem tornar-se exorbitantes de acordo com o tamanho do projeto, o tempo de trabalho é elevado, o desgaste da equipe desenvolvedora e dos clientes se torna excessivo, e outros inúmeros problemas acarretados por tais falhas podem ocorrer.

Em vista de tais informações, é que se projetou a necessidade de uma alternativa que possivelmente, conduzisse analistas de sistemas a elicitar requisitos de usuários com maiores possibilidades.

### **1.3. Metodologia de Trabalho**

Para a realização deste trabalho, foram utilizadas pesquisas intensas em materiais bibliográficos e digitais, em diferentes tipos de fontes, como por exemplo em livros, artigos, e sites de conteúdo adequados.

E também ao final do trabalho, será apresentado um estudo de caso, elaborado a partir das informações recolhidas no decorrer do presente trabalho.

### **1.4. Estrutura do Trabalho**

O presente trabalho tem contido em sua estrutura quatro capítulos, conforme apresentados a seguir.

Como visto até o momento, o Primeiro Capítulo é a Introdução do trabalho, que possui quatro seções: objetivo, motivação, metodologia, e este narrando a estrutura.

O Segundo Capítulo, diz respeito a Engenharia de Requisitos. Ele está dividido em duas seções: O Processo de Engenharia de Requisitos, e Técnicas para o Levantamento de Requisitos, onde são descritas as definições, aplicações, importância, relevância, entre outros.

O Terceiro Capítulo, é composto pelos conceitos, informações, e especificações de Mapa Mental.

O Quarto Capítulo é dedicado ao meta mapa mental elaborado, descrevendo as particularidades nele contida.

O Quinto Capítulo é voltado ao Estudo - de - Caso realizado no trabalho. Tem o propósito de exibir os resultados obtidos nos estudos.

E por fim, o Sexto Capítulo apresenta as conclusões, e as considerações finais sobre a utilização de Mapas Mentais no processo de Levantamento de Requisitos proposto neste trabalho.



## 2. Engenharia de Requisitos

A Engenharia de Requisitos faz – se presente no contexto da Engenharia de Software. É dito como um dos processos fundamentais no desenvolvimento de um sistema computacional. Nesta etapa estão presentes os métodos, ferramentas e técnicas necessárias desde a elicitação, até a validação dos requisitos.

Na definição de Zave (1997, p. 315), Engenharia de Requisitos é:

“... o ramo da engenharia de software relacionado aos objetivos do mundo real estabelecidos para as funções e restrições aplicáveis a sistemas de software. Está também relacionada com a ligação entre esses fatores e a precisa especificação do comportamento do software e com sua evolução no tempo e através de família de produtos”.

Para que se possa entender Engenharia de Requisitos, é fundamental compreender o que são requisitos, e a importância que ocupam no processo de desenvolvimento. Em um conceito simples, requisito pode ser denominado como as particularidades, bem como as restrições, que o usuário necessita que o *software* atenda.

No editorial da *IEEE Software*, Glinz e Weringa (2007, p. 18) citam que:

*“para construir um sistema útil, precisamos conhecer os seus requisitos; para saber os seus requisitos, precisamos conhecer os desejos e necessidades dos interessados”.*

Para Peters e Pedrycz (2001), um requisito de *software* deve representar os principais elementos a cerca de um produto de *software*, como seu comportamento, propriedade, e fluxo de informações. O requisito compõe a estrutura para o desenvolvimento de um produto final, visto que, o nível de precisão e entendimento dos requisitos, estabelecido pelo documento de requisito, tende a ser relativo ao grau de qualidade resultante do sistema final.

As classificações mais comuns atribuídas aos requisitos são: Requisito de Usuário, Requisito de Sistema, Requisito Funcional, e Requisito Não Funcional.

De acordo com Sommerville (2007), os Requisitos de Usuário podem ser entendidos como sendo uma lista de declarações, esperada pelo usuário, das atividades a serem realizadas pelo sistema. Para o autor, tal lista de declarações pode ser representada em linguagem natural ou por diagramas.

Com relação a Requisitos de Sistema, Sommerville (2007), destaca que eles descrevem as funcionalidades, serviços e restrições operacionais que o sistema deve possuir. A especificação funcional, ou documento de requisitos, segundo o autor, tem por objetivo determinar com precisão o que será realizado no sistema.

Os Requisitos Funcionais informam o que o sistema deverá fazer. Onde suas funcionalidades devem ser escritas em detalhes. São requisitos que dependem do *stakeholder* (parte interessada no sistema, como usuário ou cliente), e do tipo de sistema a ser desenvolvido. Segundo Sommerville (2007, p. 80):

“São as declarações de serviços que o sistema deve fornecer, como o sistema deve reagir a entradas específicas e como o sistema deve se comportar em determinadas situações. Em alguns casos, os requisitos funcionais podem também estabelecer explicitamente o que o sistema não deve fazer”.

Os Requisitos Não Funcionais, de acordo com Sommerville (2007), estão conectados, intimamente, com a qualidade do *software* e suas propriedades emergentes, como a confiabilidade, tempo de resposta, desempenho, entre outros. Não estão relacionados diretamente às funções específicas fornecidas pelo sistema computacional.

A ocorrência de falha em um requisito não funcional, pode comprometer o sistema como um todo. Por exemplo, se um sistema que vai funcionar em tempo real não obedecer ao tempo de resposta, ou desempenho proposto, o sistema poderá ser inutilizado.

Em Sommerville (2007, p. 83), existem três tipos de requisitos não funcionais:

- Requisitos de produto. Estes requisitos especificam o comportamento do produto.
- Requisitos organizacionais. Estes requisitos são derivados de políticas e procedimento da organização do cliente e do desenvolvedor.
- Requisitos externos. Este título amplo abrange todos os requisitos derivados de fatores externos ao sistema seu processo de desenvolvimento.

O surgimento dos requisitos não funcionais acontece desde as necessidades do usuário, até aos fatores externos.

## 2.1. O Processo de Engenharia de Requisitos

O Processo de Engenharia de Requisitos, segundo Sommerville (2007), tem como objetivo criar e manter um documento de requisitos de sistema. É uma combinação de atividades prontamente organizadas.

Para Pressman (2006), este Processo implica em prover a interpretação correta, e escrita, do problema a ser resolvido, para todas as partes interessadas no sistema.

Não existe um Processo de Engenharia de Requisitos padrão a ser seguido, visto que, cada organização tem sua própria necessidade. Então, é adequado que seja adotado um processo genérico, que possa ser moldado de acordo com o que se necessita.

Embora não haja modelo padrão para tal processo, autores sugerem como fazê-lo.

De acordo com Pressman (2006), a tarefa de Engenharia de Requisitos é dividida em sete fases: concepção, levantamento, elaboração, negociação, especificação, validação, e gestão de requisitos. Para o autor, a concepção de um projeto tem início quando há necessidade de um novo negócio, ou serviço. Então profissionais como analistas de sistemas, gerentes de projeto ou negócio, examinam a abrangência do mercado em questão visando a viabilidade do projeto, podendo assim proceder de mais informação. O propósito nesta etapa é constituir uma base de entendimento do problema entre aqueles que necessitam da solução, e os integrantes da equipe que desenvolveram a solução.

Na etapa de levantamento de requisitos, também conhecida como elicitación de requisitos, é primordial que o analista de sistemas tenha compreendido o domínio no qual o sistema irá operar, pois quanto maior for o entendimento sobre o domínio, melhor será a comunicação entre o analista e os *stakeholders*. Nesta fase, a concentração também deve estar voltada para os usuários do sistema, pois poderão contribuir muito com o projeto. De acordo com Pressman (2006), neste percurso podem-se encontrar diversas dificuldades, tais como: o usuário não saber com precisão quais as necessidades do sistema, a negligência de informações, a dificuldade do cliente em transmitir os atributos desejáveis do *software*, o relato de requisitos divergentes e conflitantes, entre tantas outras dificuldades. Pode ocorrer também, a possível interpretação errônea dos requisitos pelo analista de sistemas. É o Levantamento de Requisitos a fase mais propícia ao acarretamento de erros.

Na fase de elaboração, segundo Pressman (2006), as informações anteriormente obtidas nas etapas de concepção e levantamento de requisitos, são refinadas e estendidas. A atividade de elaboração designa uma série de tarefas de modelagem e refinamento, onde são criados cenários descritos pelo usuário, informando como será a ação mútua entre o usuário final e o sistema.

Na negociação dos requisitos, conforme Pressman (2006), é habitual que os *stakeholders* solicitem mais do que é preciso. Por isso, o analista, tem a função de mediar este processo. As partes interessadas no projeto, como usuários e clientes, são orientados a debater sobre a prioridade de cada requisito, visando extinguir ao máximo os prováveis conflitos existentes. Nesta etapa também é identificado, e analisado, o risco presente em cada requisito, para que possa ser avaliado o impacto dos mesmos no custo do projeto e no prazo de entrega. E para que todas as partes fiquem satisfeitas e confiantes, o bom senso do analista deve prevalecer para com o cliente.

Na fase de especificação, Pressman (2006), menciona que diferentes tipos de documentos ou modelos podem ser atribuídos como especificação de requisitos. Nesta etapa, cada requisito, seja ele funcional ou não funcional, deve ser descrito de modo preciso e explícito, de acordo com o sistema que está sendo desenvolvido.

Para sistemas de grande porte, Pressman (2006) recomenda que a especificação dos requisitos seja em documento escrito, utilizando descrições em linguagem natural e representações gráficas. No entanto, para sistemas menores, e com bom nível de entendimento, o autor indica o emprego de cenários de uso.

Na etapa de validação de requisitos avalia - se os resultados obtidos durante todo o processo anterior da Engenharia de Requisitos. Segundo Pressman (2006), está fase verifica a especificação, com o propósito de checar se os requisitos declarados não são ambíguos, assegurar que inconsistências, conflitos e erros tenham sido identificados e corrigidos, e que todas as normas anteriormente definidas para o projeto estejam condizentes com as diretrizes obtidas. O autor menciona que a melhor maneira de consolidar a validação, é as partes interessadas no projeto (cliente, usuário, analista, entre outros) inspecionem os requisitos provenientes da especificação, a procura de qualquer tipo de lapso de conteúdo, ou de interpretação.

Para Pádua (2003), os requisitos obtidos devem apresentar algumas características de qualidade, para que posteriormente sejam validados. São:

- Correto: Todo requisito realmente existente é uma condição a se satisfazer do sistema a ser construído.
- Preciso: Todo requisito existente pode ser interpretado de apenas uma maneira, reconhecida pelo analista de sistemas e *stakeholders*.
- Completo: Demonstra todas as resoluções de especificação que foram decididas.
- Consistente: Que não tenha conflitos entre os requisitos existentes.
- Priorizado: Cada requisito existente é classificado mediante seu grau de importância, estabilidade e complexidade.
- Verificável: Todos os requisitos existentes devem ser verificáveis.
- Modificável: A estrutura deve permitir a mudança de qualquer requisito, de forma fácil, completa e consistente.

- Rastreável: Admite que não se tenha dificuldades em determinar acontecimentos anteriores e consequências de todos os requisitos.

A última etapa proposta por Pressman (2006) é a gestão de requisitos. Durante a existência de um sistema computacional, ocorre o desejo de modificação nos requisitos, por isso torna-se necessário administrá-los. A gestão de requisitos é uma relação de atividades, que colaboram para a equipe envolvida no projeto identifique, controle e rastreie os requisitos a qualquer tempo. Este processo inicia-se com a identificação dos requisitos, onde cada um recebe um modo identificador. Após a identificação, são produzidas tabelas de rastreamento, na qual cada uma expõe os requisitos identificados à atributos do sistema.

## 2.2. Técnicas para o Levantamento de Requisitos

A Engenharia de Software, por meio dos processos envolvidos em suas etapas, tem como intuito amparar o analista de sistemas em todo o desenvolvimento do sistema computacional. No entanto, mesmo seguindo essas diretrizes, existem altos índices de falhas em projetos de softwares. A justificativa para essas falhas, que aparecem com maior incidência, são problemas relacionados a Engenharia de Requisitos. Precisamente na elicitación de requisitos.

A Engenharia de Requisitos é altamente iterativa, ou seja, uma etapa precisa da outra. A elicitación, por ser uma das primeiras etapas, torna-se decisiva para as subsequentes. Se ela for realizada com falhas, e se as mesmas não forem corrigidas a tempo, provavelmente isso afetará diretamente o projeto final.

Essas falhas podem estar relacionadas a problemas na comunicação das partes envolvidas, como o entendimento errado entre o analista de sistemas e o *stakeholder*, ou na má interpretação entre o analista e o programador.

Os erros oriundos das falhas na elicitación dos requisitos são acompanhados de diversos tipos de prejuízos: a elevação no tempo de desenvolvimento, o retrabalho, o desgaste, e a baixa estima da equipe envolvida no projeto. Estas características dependem diretamente do tamanho do projeto, de sua complexidade, o que poderá gerar custos exorbitantes.

Embora não exista nenhum método oficial, ou padrão para o levantamento de requisitos, autores e estudiosos do tema recomendam técnicas que apoiam o analista de sistema neste processo de elicitación.

Em Sommerville (2007), o autor menciona a utilização de entrevistas para obtenção dos requisitos. Esta técnica consiste em entrevistas formais ou informais com os *stakeholders*, onde a equipe envolvida no processo de desenvolvimento do sistema elabora questões para os interessados. As respostas obtidas são os requisitos.

De acordo com o autor, as entrevistas podem ser classificadas em duas categorias:

1. Entrevistas fechadas, cujo *stakeholder* responde uma lista de perguntas predefinidas.
2. Entrevistas abertas, nas quais não há um conjunto de perguntas predefinidas, onde o analista tem liberdade para tratar de diversos assuntos com os *stakeholders*, podendo assim, compreender melhor o que espera - se do sistema.

Em ambientes reais, Sommerville (2007), menciona que acontece um misto dos dois tipos de entrevistas, pois as respostas obtidas em algumas perguntas, podem levar a outros questionamentos menos formais. O autor relata também que as entrevistas totalmente abertas não funcionam com total êxito. É preciso que haja um ponto de partida, para que não se perca o foco no sistema em questão. Este meio de elicitação, também torna - se útil para que se possa tomar conhecimento da função dos *stakeholders* dentro do sistema, como podem interatuar com o projeto em questão, e também os obstáculos no sistema atual. Entretanto, para o autor, as entrevistas são ineficazes para entender os requisitos de domínio da aplicação. Ele recomenda o uso desta técnica combinada com outras.

De acordo com Kendall e Kendall (2010), as entrevistas precisam ser planejadas. O autor sugere cinco passos para tal planejamento:

1. Ler o material de fundo. É importante pesquisar materiais atualizados que ajudem na tarefa de conhecer a empresa. A pesquisa pode ser realizada no *site* da organização, boletins informativos, ou relatórios. Também é necessário que o analista esteja atento ao vocabulário utilizado na empresa. A comunicação tende a ficar mais fácil quando o analista e os *stakeholders* tem a linguagem nivelada. Com este passo, pode-se também otimizar o tempo utilizado na entrevista.
2. Estabelecer objetivos. As informações coletadas na pesquisa sobre a empresa e os *stakeholders*, bem como a experiência do analista de sistemas, podem ser utilizadas para a formulação de perguntas, tais como a utilidade e usabilidade do sistema, o que a utilização do sistema proporcionará aos seus usuários, fontes de informação, frequência na tomada de decisão, entre outros.
3. Decidir quem entrevistar. É ideal que na lista dos entrevistados estejam as pessoas – chave das diversas classes da empresa. O cliente também pode ajudar nesta escolha.
4. Preparar o entrevistado. A entrevista deve ser marcada com antecedência, para que o entrevistado possa refletir sobre o assunto. Se a entrevista a ser realizada for de caráter profundo, é permitido que o analista envie um *e-mail* contendo algumas questões. No entanto, é preferencial que as entrevistas sejam conduzidas pessoalmente, com o tempo 45 minutos, ou uma hora no máximo.

5. Decidir sobre os tipos de perguntas e estrutura. Técnicas adequadas de questionamento pode ser o ponto forte da entrevista. É preciso decidir com cautela, e verificar, qual a melhor estrutura para a realização das perguntas. A entrevista pode ser estruturada em três tipos distintos: Estrutura de Pirâmide, Estrutura de Funil, e Estrutura de Diamante.

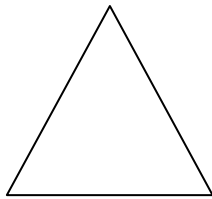
A estrutura em forma de Pirâmide, segundo Kendall e Kendall (2010), inicia-se com questões mais detalhadas e objetivas, e que ao decorrer da entrevista, o analista de sistemas pode inserir perguntas de aspecto geral. É proveitoso também, quando o entrevistado necessita aquecer-se sobre o assunto em pauta.

No segundo tipo de estrutura, o de Funil, Kendall e Kendall (2010), destacam que inicia-se com questões mais abertas, de aspecto geral, e de acordo com o avanço da entrevista, o entrevistador introduzirá perguntas fechadas e objetivas.

Na Estrutura de Diamante, Kendall e Kendall (2010), mencionam que é um misto dos dois tipos de estruturas anterior. Inicia-se com questões objetivas, logo em seguida questões de aspecto geral, e finaliza-se novamente com perguntas objetivas. No entanto, o tempo de duração de uma entrevista com este tipo de estrutura, tende ser maior que as demais.

Estão ilustradas abaixo a os tipos de estruturas citadas:

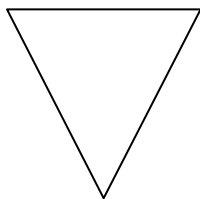
- Pirâmide



- Começa com questões objetivas

- Finaliza com questões gerais

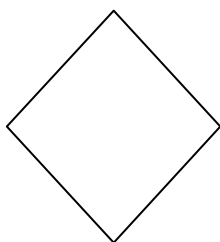
- Funil



- Começa com questões gerais

- Finaliza com questões objetivas

- Diamante



- Começa com questões objetivas

- Questões gerais

- Finaliza com questões objetivas

Em Kendall e Kendall (2010), é sugerido a utilização de Questionários como técnica no levantamento de requisitos. Para os autores, tal meio, pode ser entendido como uma coleta de informações, que permiti ao analista de sistemas unir as atitudes, crenças, comportamentos e características das pessoas que utilizaram o sistema computacional.

Kendall e Kendall (2010), também ressaltam que é uma técnica eficaz para se coletar respostas de um grande número de *stakeholders*. Além de auxiliar no levantamento de questões importantes, por exemplo, antes de uma entrevista. Contudo, por ser um meio rápido e sucinto, torna-se limitado quando precisa - se de um nível de detalhamento maior nas questões. Então, os autores recomendam que esta técnica seja praticada como apoio de outra.

Para Kendall e Kendall (2010), o uso de questionários é útil quando:

1. Os *stakeholders* necessários estão em locais dispersos.
2. Quando o projeto do sistema conta com um número significativo de *stakeholder*, e torna-se necessário saber a proporção de aprovação, ou desaprovação de um requisito.
3. Se precisar saber, através de um estudo exploratório, a opinião generalizada de todos os envolvidos antes do projeto continuar.
4. Quando deseja - se garantir que os conflitos com o sistema atual foram identificados e gerenciados.

De acordo com Kendall e Kendall (2010), as perguntas que compõe o questionário podem ser denominadas abertas ou fechadas. As perguntas abertas devem ser restritas, de maneira que conduzam os *stakeholders* a responder as questões de forma específica. A utilização de perguntas abertas em um questionário prevê quais respostas espera-se ter. Segundo os autores, este tipo de pergunta é eficaz quando se quer obter a opinião dos usuários sobre alguma feição do sistema. Em relação as perguntas abertas, Kendall e Kendall (2010), destacam que devem ser utilizadas quando o analista de sistemas pode mensurar as possíveis respostas, ou quando há uma notável amostra de pessoas a se pesquisar.

Para que se possa formular um bom questionário, Kendall e Kendall (2010), recomendam que seja elaborado de acordo com a linguagem utilizada na empresa. Para averiguar tal linguagem, indicam que o questionário seja aplicado antes em um grupo de testes, e que os mesmos dê atenção aos termos utilizados.

Kendall e Kendall (2010) propõe algumas diretrizes na composição de um questionário:

- Sempre que possível, é importante utilizar a linguagem dos *stakeholders*.
- As perguntas elaboradas devem ser curtas e simples.
- Elaborar perguntas que podem ser respondidas.



- Utilizar perguntas precisas.

Segundo Kendall e Kendall (2010), os questionários podem ser aplicados aos *stakeholders* de diversas maneiras, como por exemplo, permitir que os mesmos administrem o momento em que vão responder o questionário. Ou então, reunir de uma só vez todos os interessados, e aplicar-lhes o questionário. Também é possível o envio por Correio Eletrônico. Seja via *e-mail*, ou qualquer outro meio virtual.

Em Sommerville (2007), é proposta outra ferramenta no auxílio da elicitación de requisitos, a utilização de Cenários. Segundo o autor, os *stakeholders* em geral, possuem maior facilidade em narrar exemplos verídicos, do que prescindir descrições. O analista, por sua vez, pode usar as informações alcançadas destas conversas para dispor os requisitos reais do sistema.

Para Sommerville (2007), este método consiste em descrições, que são exemplificadas pelos *stakeholders* nas sessões de interação. Cada cenário descrito compreende uma situação, onde cada um provê de informações e particularidades diferentes.

Para o autor, os cenários podem ser representados por textos, e complementados por diagramas, desenhos, imagens digitais, entre outros.

Conforme Sommerville (2007), um cenário é um início da interação, que ao longo do processo de levantamento de requisitos, tem as particularidades acrescentadas para concluir a descrição dessa interação. Para o autor, um cenário deve abranger os seguintes aspectos:

1. No início do cenário deve haver uma representação, ou descrição, do que os *stakeholders* desejam do sistema.
2. Uma representação, ou descrição, de fluxo normal de acontecimentos no cenário.
3. Uma representação, ou descrição, do que é suscetível a erros, e como isso é manejado.
4. Instruções de atividades que podem acontecer simultaneamente.
5. Uma representação, ou descrição, de como encontra-se o sistema no fim do cenário.

Existe também, para a elicitación de requisitos, a técnica de Casos de Uso, citada em Sommerville (2007). Segundo o autor, o método é baseado em cenários, e tornou-se uma passagem essencial na UML (Unified Modeling Language) para representação de sistemas orientados a objetos.

De forma mais simplista, um caso de uso assimila as interações e os que estão envolvidos ao sistema. No entanto, para o autor, é um método ineficaz para obtenção das restrições desejáveis, bem como para a elicitación de requisitos de domínio.

A técnica de Etnografia também faz – se presente em Sommerville (2007). Visto que pessoas de uma organização podem apresentar dificuldades para informar detalhes de seu trabalho, a etnografia tenta preencher esta lacuna. Conforme o autor, este método consiste na técnica de observação, que pode compreender os requisitos sociais e os requisitos organizacionais. Um analista de sistemas introduz-se na empresa que utilizará o sistema, observa o trabalho realizado pelos colaboradores, e faz anotações das tarefas existentes, podendo assim descobrir os requisitos tácitos. O valor atribuído a etnografia está no auxílio aos analistas de sistemas. Podem revelar os requisitos ocultos de sistema, que espelham os processos reais.

De acordo com Sommerville (2007, p. 105), a etnografia tem melhor desempenho para identificar dois tipos de requisitos:

1. Requisitos derivados da maneira como as pessoas realmente trabalham em vez da maneira pela qual as definições de processo dizem que elas deveriam trabalhar.
2. Requisitos derivados da cooperação e do conhecimento das atividades de outras pessoas.

Segundo o autor, os estudos obtidos durante o processo de etnografia, podem revelar detalhes que outros métodos de levantamento de requisitos ignoram. Contudo, está prática não é adequada para obter os requisitos de domínio. O autor recomenda que seja utilizada como complemento de outras técnicas.

Em Kendall e Kendall (2010), também é proposto para auxiliar a elicitacão de requisitos a técnica da Prototipagem. Visto que, para usuários definir requisitos no papel, ou expressá-los ao analista de sistemas, pode ser uma tarefa difícil e com alto teor de complexidade no entendimento, realizar a construção de um protótipo inicial do sistema, e extrair dos usuários os requisitos desejáveis pode tornar-se mais fácil, pois trata-se de um método que estimula a pensar no sistema de maneira real.

Para Kendall e Kendall (2010), a Prototipagem permite ao analista de sistemas determinar as primeiras reações do usuário em relação ao sistema. As reações podem ser adquiridas por meio de entrevistas, observação, relatórios, e questionários, que demonstram a opinião de cada pessoa a cerca do protótipo. Tais informações, são importantes para que o analista possa mensurar e estabelecer as prioridades, bem como redirecionar, o sistema.

Existem diferentes tipos de protótipos, Kendall e Kendall (2010) classificam os como:

- Patched-up Prototype: Este tipo de protótipo tem apenas a camada de interface programada, não contendo funcionalidades reais. Ele possui todas as características necessárias do sistema, mas é ineficiente. Torna-se útil para a interação do usuário com o sistema, para que se familiarizem com as telas, e os tipos de entradas e saídas de dados.

- Protótipo Não Operacional: Este segundo tipo de protótipo objetiva testar alguns aspectos do sistema em desenvolvimento. Presume como deverá ser a rotina do software, e implementa-se todas as camadas. Os usuários do sistema também poderão tomar decisões, a partir das entradas e saídas obtidas do protótipo
- Primeiro de Uma Série: O terceiro tipo de protótipo consiste na criação de um primeiro modelo, um piloto. Primeiro realiza-se testes neste modelo piloto, depois é desenvolvido os demais com características uniformes ao primeiro.
- Protótipo de Características Seleccionada: Este tipo de protótipo estabelece a construção de um modelo operacional, que abrange algumas das características que o sistema deverá ter. Por exemplo, se um usuário solicita seis funcionalidades distintas, apenas três serão implantadas no protótipo, e a medida que o cliente manuseia o pré-sistema, relata ao analista o que considera funcional, e o que não for pertinente. O desenvolvimento deste exemplar de protótipo é realizado através de módulos, onde as características que foram admitidas com sucesso pelo usuário, podem ser inseridas no sistema final, assim, evitando retrabalho de interface.

Também é possível, que o analista de sistemas utilize um misto de diferentes tipos de protótipos, pois cada um tem uma particularidade adequada a diversos sistemas. Para a elaboração de um protótipo, Kendall e Kendall (2010), indicam que seja observada quatro importantes diretrizes:

1. Trabalhar com módulos que possam administrados.
2. Elaborar o protótipo com agilidade.
3. Alterar o protótipo em iterações subsequentes.
4. Enfatizar a interface do sistema com o usuário.

De acordo com Kendall e Kendall (2010), a utilização da técnica de Prototipagem como auxílio no Levantamento de Requisitos, pode conduzir vantagens como:

- O sistema ser alterado com maior antecedência durante o desenvolvimento;
- A interrupção de um sistema que não mostra-se satisfatório;
- Capacidade de desenvolver um sistema que está mais próximo as exigências do usuário, e que possa melhor atender as suas expectativas.

No entanto, a Prototipagem também apresenta algumas desvantagens, segundo Kendall e Kendall (2010), são elas:

- Pode ser complexo construir um protótipo para sistemas de grande porte;
- Os usuários e analistas de sistemas, ao longo do projeto, podem se confundir e adotar o protótipo como sendo o produto final.

Outra técnica proposta por Sommerville (2007), para a obtenção dos requisitos do sistema é a abordagem orientada a Pontos de Vista. Segundo o autor, este método identifica diversas perspectivas e subsidia o analista de sistemas a identificar requisitos críticos propostos por diferentes *stakeholders*.

De acordo com Sommerville (2007), existem três tipos genéricos de pontos de vista:

1. *Pontos de vista de interação*. Descrevem a interação direta que pessoas, ou então sistemas diferentes possuem com o sistema em questão.
2. *Pontos de vista indiretos*. Descreve a influência dos usuários que não utilizam o sistema diretamente, sobre os requisitos.
3. *Pontos de vista de domínio*. Descreve as particularidades e restrições de domínio que influenciam o sistema em questão.

Os pontos de vista mencionados acima, podem fornecer um misto de diferentes requisitos, por isso, é importante que o analista de sistemas analise cada situação com cuidado. De acordo com Sommerville (2007), qualquer sistema computacional de porte maior, exibirá uma grande quantidade de pontos de vista, o que torna praticamente nulo a chance de levantar os requisitos do sistema amparado em todos eles. Portanto, é primordial que o analista organize e estruture os pontos de vista em hierarquia.

Outra técnica de apoio para elicitar requisitos é sugerida por Pressman (2006), a Coleta Colaborativa de Requisitos. O autor destaca que trata-se de um método, onde um grupo de usuários, e uma equipe de desenvolvedores, trabalham juntos para identificar os requisitos do sistema computacional, bem como evidenciar soluções para os problemas que surgiram ao longo do desenvolvimento.

Como diretrizes básicas para este método, Pressman (2006), propõe:

- Pessoas da equipe de desenvolvimento do sistema, e usuários conduzem e assistem as reuniões, onde são determinadas regras. Pode-se utilizar uma agenda para tomar nota de todos os pontos cruciais.
- Alguém que esteja envolvido no projeto (analistas ou usuários), que desempenhe a função de "facilitador", e conduza a reunião.
- A utilização de um "mecanismo de definição", como por exemplo folhas de rascunho, papel auto - adesivo, entre outros.
- O objetivo é a definição do problema, solução para tal conflito, negociar diversas abordagens, e descrever com antecedência um conjunto de requisitos.

### 3. MAPA MENTAL

O surgimento dos mapas mentais aconteceu na década de 1960, pelo psicólogo e escritor inglês Tony Buzan. A partir de observações sobre alunos e colegas de estudos, Buzan verificou que mesmo sem dedicarem muito tempo e preparo, estes conseguiam obter um resultado superior à maioria. Ao analisar este cenário, o psicólogo constatou que as pessoas utilizavam muitos desenhos, cores, símbolos e setas. Também grifavam as principais palavras de um texto. Ou seja, destacavam os pontos que julgavam importante durante a leitura.

Segundo Buzan (2009, p. 10):

“Os Mapas Mentais são um método de armazenar, organizar e priorizar informações (em geral no papel), usando Palavras-Chave e Imagens-Chave, que desencadeiam lembranças específicas e estimulam novas reflexões e ideias. Cada ativador da memória em um Mapa Mental é uma chave que dá acesso a fatos, ideias e informações, além de liberar o verdadeiro potencial da mente, de modo que possamos nos tornar o que quisermos ser”.

A técnica do Mapa Mental consiste em auxiliar na organização de pensamentos e ideias, com maior rapidez e eficiência. Trata-se de um método que aguça a criatividade, e estimula maior uso do potencial do cérebro, visto que, usamos apenas cerca de 1% (um por cento) de nossa capacidade cerebral.

A estrutura de um Mapa Mental é similar à maneira, na qual o nosso cérebro armazena e assimila informações. De acordo com Buzan (2009), o nosso cérebro conta com um enorme potencial, onde pode - se criar inúmeras ideias, imagens e conceitos. Para o autor, um mapa mental funciona da mesma maneira que nosso cérebro, é uma representação plena do Pensamento Radiante em trabalho. A medida em que se alocam informações parecidas com a forma que o cérebro age naturalmente, maior será a destreza para se recordar dos acontecimentos.

Dentro do método de Mapa Mental, existem alguns conceitos essenciais para o entendimento das etapas envolvidas: a Chave, a Palavra-Chave e a Imagem-Chave. Na definição de Buzan (2009, p. introdução):

“Chave. A Palavra ‘chave’ associada aos termos números, palavra e imagem significa muito mais do que ‘importante’. Ela indica que é uma ‘chave para a memória’.”

“Palavra-Chave. A Palavra-Chave é um termo especial que é escolhido ou criado para ser uma referência única a algo importante de que desejamos nos lembrar. As palavras estimulam o lado esquerdo do cérebro e são um recurso vital para mantermos o domínio da memória”.

“Imagem-Chave. As Imagens-Chaves constituem a base da memória. São combinações de palavras e imagens cuidadosamente construídas para trazerem à

mente lembranças armazenadas no fundo da memória. As Imagens-Chaves são o elemento central das minhas técnicas de memorização e de criação de Mapas Mentais”.

Os Mapas Mentais podem ser utilizados para planejar diversas atividades, nos mais distintos assuntos. Desde a rotina de uma casa, até a organização dos componentes de uma aeronave. Auxiliam na disposição das tarefas escolares, gerenciamento de projeto, revisão de conteúdo, na priorização de funções, nas compras do dia a dia, na vida familiar, na lembrança de datas, na comunicação, entre incontáveis outros meios. E com o uso contínuo, Buzan (2009) afirma que um mapa mental pode auxiliar no desenvolvimento da criatividade, bem como promover ajuda para gerir novas ideias, e propor novas soluções.

Na escrita ocidental, a que estamos habituados, as anotações são realizadas da esquerda para direita, de cima para baixo, e tem seu alinhamento linear. Para nossa assimilação é algo monótono. Os Mapas Mentais tem a estrutura diferente, onde há um tema central cujas informações proliferam de dentro para fora, tornando-se assim mais atrativo para o nosso entendimento e assimilação. Dentre as vantagens existentes da utilização dos Mapas Mentais, em relação ao modo tradicional, Buzan (2009) cita que, a ideia central é fixada com maior visibilidade, cada representação ou ideia é descrita com nitidez, as ideias centrais que ficam ao centro do mapa mental tem sua identificação instantânea, os conceitos - chaves e suas conexões são reconhecidas de imediato, podem-se revisar os dados contidos no mapa mental com maior eficiência, tem maior facilidade na adição de informações, e pela individualidade na criação de um mapa mental, as memórias são precisas.

Entre os princípios básicos de um Mapa Mental, estão as regras. São divididas em duas categorias: Técnica e Desenho. Na definição de Buzan (2009, p.36):

As regras relativas à técnica são:

- Destaque.
- Faça associações
- Seja Claro.
- Desenvolva um estilo pessoal.

As regras relativas ao desenho são:

- Use hierarquia.
- Empregue uma ordem numérica”.

Basicamente, os materiais usados na confecção de um mapa mental são folhas de papel branco e sem pautas, canetas, lápis coloridos e muita imaginação.

Para dar início à elaboração de um Mapa Mental, é necessário definir o objetivo que se espera alcançar. Como: Construção de um projeto? Revisar o conteúdo escolar? Programar o final de semana? etc.

Realizada a definição do objetivo, o primeiro passo, segundo Buzan (2009), é representar no centro no mapa mental, seja com desenho ou figura, algo que exemplifique a meta a ser trilhada. Começar no centro da folha, não restringe o cérebro a usar apenas uma diretriz linear, pode tomar todas as direções livremente.

Na segunda recomendação, Buzan (2005), cita para que seja utilizada uma imagem, ou uma representação por figura, como ideia central. Uma imagem central auxilia a manter o foco no assunto, evitando mudança de direção.

O terceiro passo, Buzan (2005), menciona que seja utilizado cores durante todo o trecho de elaboração do mapa. Pois uso de cores no mapa mental o torna estimulante, além de deixa-lo alegre.

O quarto passo, Buzan (2005), cita que os ramos principais do mapa mental sejam ligados a imagem central, e que os ramos secundários, e terciários sejam conectados aos ramos primários e secundários. Visto que o cérebro exerce suas funções por meio de Associação, ligando os ramos, o aprendizado se tornara mais fácil.

O quinto passo, Buzan (2005), menciona que os ramos não devem ser desenhados em linha reta, e sim curvos. Os ramos curvos, parecido com os galhos de uma árvore, são mais atrativos aos nossos olhos, enquanto os ramos de linha reta entediam o cérebro.

O sexto passo, Buzan (2005), cita que na elaboração do mapa mental deve - se utilizar apenas uma única Palavra – Chave por linha. Usando uma única Palavra-Chave ou Imagem-Chave por linha, o desencadeamento de novas ideias surge livre, proporcionando novas associações.

O sétimo e ultimo passo, proposto por Buzan (2005), menciona que utilize imagens desde o início do processo de elaboração do mapa mental, até o seu fim. A Figura 1 ilustra um exemplo de Mapa Mental.

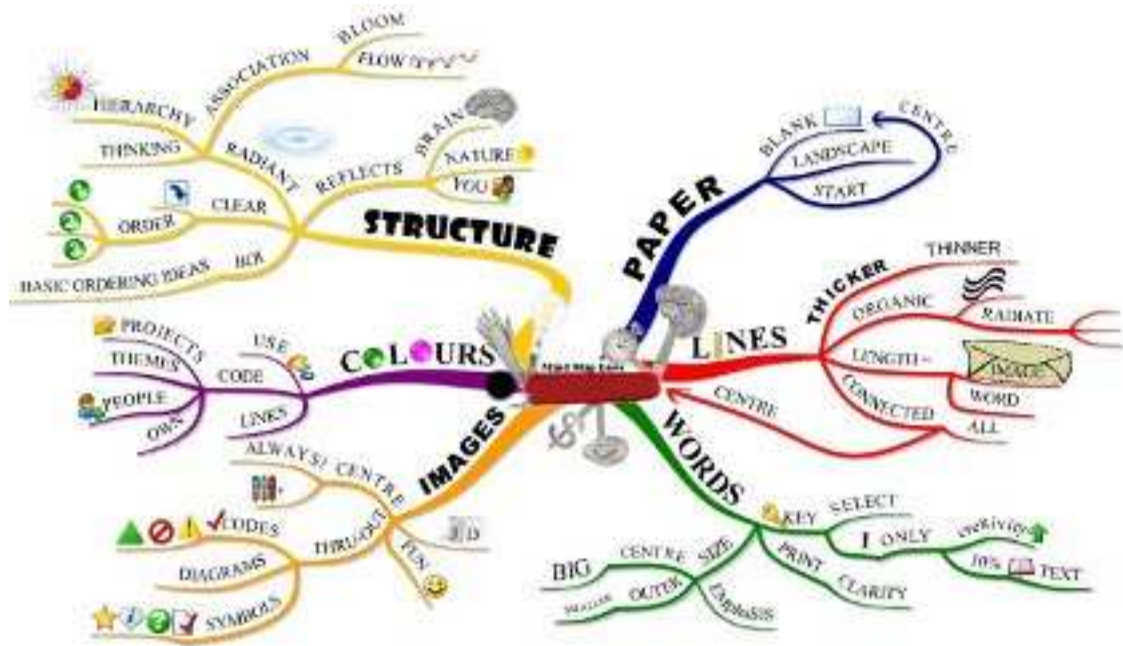


Figura 1: Mapa Mental de um Mapa Mental.

Para Buzan (2005), uma imagem é muito importante para nossa associação de ideias, onde apenas uma imagem no Mapa Mental, equivale a 1.000 palavras escritas.



#### 4. Emprego de Mapa Mental na Engenharia de Requisitos

A Engenharia de Requisitos, junto aos processos presentes nesta etapa, torna-se decisiva para a elaboração de um sistema computacional. É imprescindível não passar por este trecho.

Na parte interior desta Engenharia, depara-se com o Levantamento de Requisitos, visto anteriormente, e considerado como a etapa mais delicada e suscetível a erros, afinal, se os requisitos elicitados apresentarem falhas, e as mesmas não forem identificadas e corrigidas a tempo, o sistema inteiro poderá ser inutilizado.

Quando visto de longe, o levantamento de requisitos pode até parecer simples: o analista de sistemas indaga o *stakeholder* sobre o que ele espera do software, bem como os seus objetivos, restrições, entre outros, e é prontamente correspondido com respostas certeiras do usuário. No entanto, na prática, dificilmente acontece isso, pois diversos fatores vistos no Capítulo 2 contribuem para a elicitação sem sucesso.

Visando buscar uma resolução para tal questão, foi encontrada na metodologia de Mapas Mentais uma possível alternativa para auxiliar no Levantamento de Requisitos: a elaboração de um meta mapa mental.

Conforme estudos apresentados no Capítulo 3, um Mapa Mental é uma técnica eficiente para armazenar informações, e resgata-las de forma eficiente.

Seguindo as diretrizes para a elaboração de um Mapa Mental, e as técnicas que autores sugerem para o Levantamento de Requisitos, é que se obtém o meta mapa mental.

No meta mapa mental estão presentes as principais técnicas de Levantamento de Requisitos, que o analista de sistemas poderá utilizar, bem como as particularidades de percurso de cada um dos métodos, para elicitar os requisitos desejáveis do usuário.

Cada técnica vigente no meta mapa tem suas principais características destacadas, como os tipos de cada estrutura, as formas de representações possíveis para cada método, os materiais essenciais, as relações, entre todos os demais tópicos inerentes, que estão presentes nas técnicas. Desta forma, o meta mapa mental elaborado direciona o analista diretamente as práticas mais relevantes, de maneira simples e evidente.

A Figura 2 ilustra o meta mapa mental obtido para o auxílio no Levantamento de Requisitos:

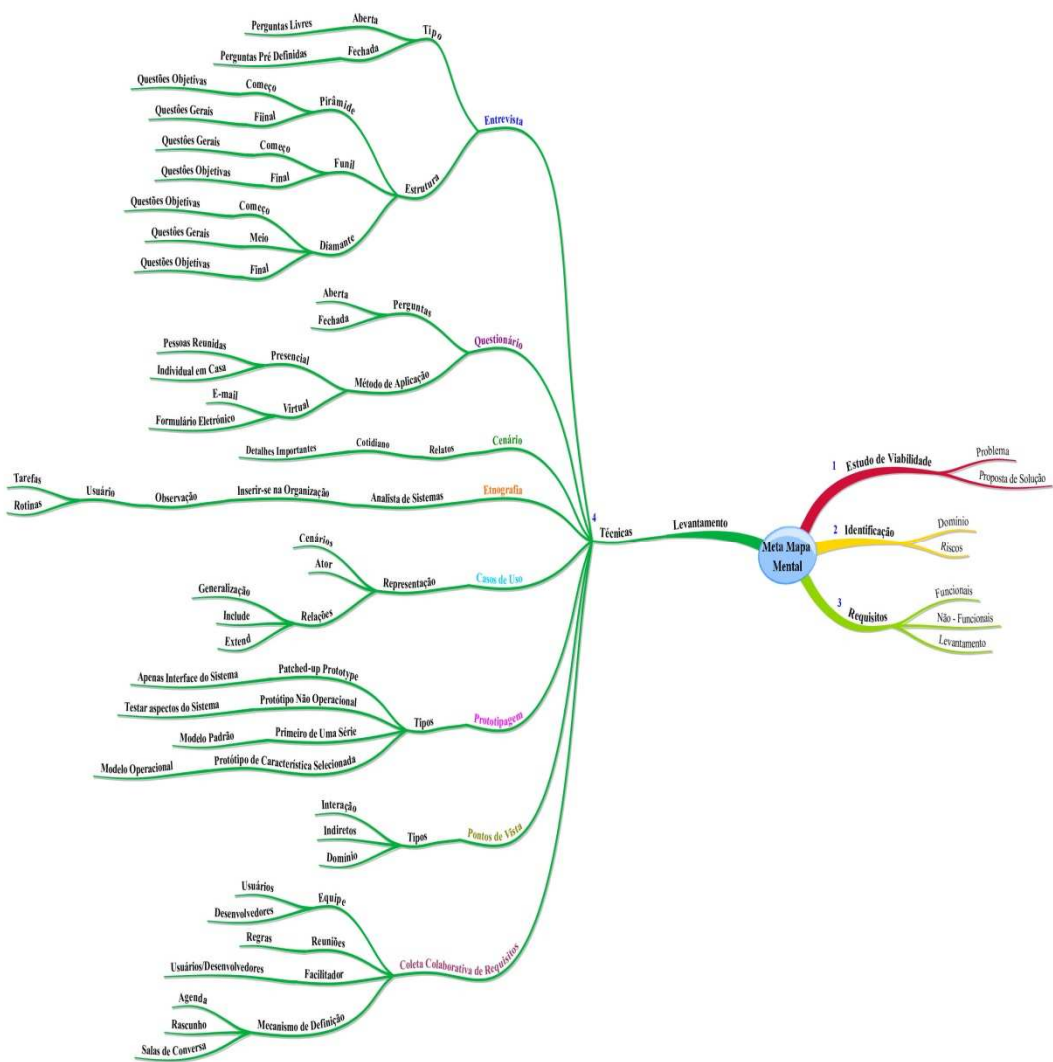


Figura 2 - Meta Mapa Mental para o Levantamento de Requisitos.

## **5. Estudo - de - Caso**

Para que a meta objetivada no início deste trabalho fosse cumprida, foi realizado um estudo de caso com profissionais que atuam no mercado de Tecnologia da Informação. Sendo possível então, avaliar através dos dados obtidos, a relevância dos estudos alcançados.

### **5.1. Participantes**

Para que o meta mapa mental fosse testado, e que assim, tornasse possível mensurar resultados, foram selecionados nove pessoas para realizar tal experimento. São eles analistas de sistemas, ou desenvolvedores de sistemas, com o ensino superior concluído em informática, de diferentes faixa etária e experiência, bem como com empregadores diversificados, e que atuam no setor de tecnologia brasileiro e americano.

### **5.2. Método de Pesquisa**

Como instrumento de pesquisa, foi elaborado um questionário (vide Anexo A). Nele, foram propostas sete questões objetivas, que abordam diretamente a etapa de Levantamento de Requisitos, e sobre a incidência do meta mapa mental na referida fase. Os questionários foram enviados aos participantes através de e-mail, e as respostas também foram restituídas por e-mail.

### **5.3. Análise dos Resultados**

No questionário enviado aos analistas e desenvolvedores de sistemas, teve em sua composição perguntas sobre a nota considerada em relação a importância do processo de Levantamento de Requisitos, a dificuldade em realizá-lo, a abrangência do meta mapa mental, sobre a comunicação com os usuários, sobre a possibilidade de continuar o uso do meta mapa para elicitar requisitos, entre outros assuntos conectados com o trabalho.

A Tabela 1 apresenta em forma de porcentagem, a frequência de respostas obtidas para cada pergunta realizada.

**Tabela 1:** Frequência de respostas obtidas por pergunta realizada.

Pergunta	Resposta	Frequência
1	0	0%
	1	0%
	2	0%
	3	0%
	4	0%
	5	0%
	6	0%
	7	0%
	8	0%
	9	0%
	10	100%
2	0	0%
	1	0%
	2	11,11%
	3	0%
	4	0%
	5	11,11%
	6	0%
	7	0%
	8	55,55%
	9	22,22%
	10	0%
3	Não	0%
	Um pouco	0%
	Sim	100%
4	Não	0%
	Um pouco	0%
	Sim	100%
5	Não	0%
	Um pouco	22,22
	Sim	77,77%
6	0	0%
	1	0%
	2	0%
	3	0%
	4	0%
	5	0%
	6	0%
	7	0%
	8	44,44%
	9	22,22%
	10	33,33%
7	Não	0%
	Talvez	44,44%
	Sim	55,55%

Examinando os dados da primeira questão, "*Indique, numa nota de 0 a 10, o quanto você considera **importante** a atividade de Levantamento de Requisitos*", é possível perceber a unanimidade dos participantes em relação a importância da atividade de Levantamento de Requisitos. Esta informação, pode justificar a quantidade de problemas existentes em tal etapa.

Com relação a segunda questão, "*Indique, numa nota de 0 a 10, o quanto você considera **difícil** a atividade de Levantamento de Requisitos*", pode-se notar que a maioria dos participantes, com um total de 77,77%, classifica o grau de dificuldade no processo de Levantamento de Requisitos acima da nota 8 (oito), enquanto um número menor de participantes, de 22,22%, classifica uma nota menor, ou igual a 5 (cinco).

Através das respostas obtidas da terceira questão, "*Você acha que a comunicação com o cliente/usuário poderia melhorar com o uso do mapa mental?*", é que se pode mensurar a importância do uso do meta mapa mental, em prol da comunicação com o usuário/cliente. Todos os participantes (100%), atribuíram a mesma resposta positiva para tal indagação.

Também houve resposta unanime para a questão de número quatro, "*Você acha que o mapa mental é uma ferramenta que complementa a sua atividade de levantamento de requisitos?*". Onde os participantes, em sua totalidade, atribuíram que o mapa mental é uma ferramenta que complementa a atividade de Levantamento de Requisitos.

Na quinta questão, "*O Levantamento de Requisitos foi mais simples com o uso do mapa mental?*", onde os participantes foram questionados se o Levantamento de Requisitos foi mais simples com a utilização do meta mapa mental, não houve resposta negativa. Um montante com resultados de 22,22% opinaram informando que "*Um pouco*", enquanto que 77,77% confirmaram com a resposta "*Sim*".

Em relação a sexta pergunta, "*As técnicas contidas no mapa mental são **suficientes** para elicitare os requisitos? Dê uma nota de 0 a 10 que exprima sua opinião*", onde é questionado se as técnicas apresentadas pelo meta mapa mental são suficientes para elicitare requisitos, os analistas/desenvolvedores de sistemas participantes consideraram notas iguais, ou superiores a 8 (oito). Sendo 44,44% atribuídos a nota 8 (oito), 22,22% concedidos a nota 9 (nove), e 33,33% determinados a nota 10 (dez).

A sétima e última pergunta proposta, "*Você passará a usar o mapa mental durante o processo de Levantamento de Requisitos?*", questionou os participantes se passariam a fazer uso do meta mapa mental no Levantamento de Requisitos. Como argumentos, não houve nenhuma resposta negativa. Um total de 55,55% de participantes responderam que "*Sim*". Ou seja, passaram a utilizar a ferramenta como auxílio na Elicitação de Requisitos. Uma outra parte, que corresponde a 44,44%, responderam que "*Talvez*" passariam a utilizar.

## **6. Conclusão**

Mediante aos estudos apresentados neste trabalho, foi possível visualizar a importância e relevância da Engenharia de Requisitos, e suas etapas, ao longo do desenvolvimento de um sistema computacional, visto que, esta Engenharia pode ser considerada a base para a elaboração de um software com sucesso.

O processo de Levantamento de Requisitos, uma das mais delicadas fases presente neste contexto, mostrou que apesar dos diversos recursos que auxiliam os analistas de sistemas a obter êxito no produto de software final, necessita de mais ferramentas a colaborar com os profissionais da área de informática. Foi possível também, conhecer os principais conflitos incidentes nesta etapa, bem como as sugestões, indicações e recomendações para minimizá-los. Contudo, maiores estudos neste processo ainda são necessários.

Tornou-se possível, também, discernir com maior profundidade os Mapas Mentais, que apresentaram ser um método de aprendizagem altamente explorável na Engenharia de Software.

Com a junção dos conceitos apresentados nos Capítulos 2 e 3, foi possível a elaboração do meta mapa mental, que teve em seu conteúdo, as principais práticas que podem favorecer a atividade de Levantamento de Requisitos.

A partir do meta mapa mental, foi realizado um estudo de caso, para que se pudesse mensurar a proposta idealizada pelo trabalho, checando a validade dos resultados alcançados com o trabalho em questão.

Com a confecção do questionário, e as respostas alcançadas através dos participantes do estudo, foram identificados vestígios determinantes e positivos a utilização do meta mapa mental no amparo ao Levantamento de Requisitos. Visto que, as respostas negativas, em praticamente todo o questionário foram mínimas. Enquanto que, as respostas positivas sobre a utilização do meta mapa mental, e sua eficácia, foram em sua maioria consideradas benéficas.

Portanto, acredita-se que os dados presentes neste trabalho, podem contribuir ao estudo de viabilizar o uso dos Mapas Mentais na atividade de Levantamento de Requisitos.

## Referências

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. 6ª Ed. Tradução de Rosângela Delloso Penteado. São Paulo: Editora McGraw – Hill Interamericana do Brasil Ltda, 2006.

PETERS, James F.; PEDRYCZ, Witold. **Engenharia de Software**. Tradução de Ana Patrícia Machado de Pinho Garcia. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

MULLER, Peter. **Requirements Elicitation**. Zurich. Disponível em <<http://www.pm.inf.ethz.ch/education/courses/kse/archive/2011/lectures> >. Acesso em: 15 jun.2012.

ZAVE, Pamela. **Classification of Research Efforts in Requirements Engineering**. ACM Computing Surveys, 1997.

GLINZ, Martin; WERINGA, Roel J. **Guest Editor's Introduction: Stakeholders in Requirements Engineering**. Washington. Disponível em <<https://www.computer.org/csdl/mags/so/2007/02/s2018.html> >. Acesso em: 12 nov.2011.

PÁDUA, Wilson P. F. **Engenharia de Software - Fundamentos, Métodos e Padrões**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Ltc, 2009.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 8ª Ed. Tradução de Selma Shin Shimizu Melnikoff, Reginaldo Arakaki, Edílson de Andrade Barbosa. São Paulo: Editora Pearson, 2007.

KENDALL, Kenneth E.; KENDALL, Julie E. **Systems Analysis and Design**. 8º ed. New Jersey: Editora Prentice Hall, 2011.

BUZAN, Tony. **Mapas Mentais**. Tradução de Paulo Polzonoff Junior. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2009.

BUZAN, Tony. **Mapas Mentais e sua elaboração**. Tradução de Euclides Luiz Calloni, Cleusa Margô Wosgrau. São Paulo: Editora Pensamento - Cultrix LTDA, 2005.

GODDART, Derek. **What is a Mind Map?** New Zealand. Disponível em <<http://www.mindwerx.com/mind-events/2009/05/21/advanced-mind-mapping-master-class-tony-buzan-brisbane>>. Acesso em: 05 jan.2012.

## Anexos

### Anexo A - Questionário elaborado

#### Pesquisa sobre Técnicas de Levantamento de Requisitos

1) Indique, numa nota de 0 a 10, o quanto você considera **importante** a atividade de Levantamento de Requisitos.

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

2) Indique, numa nota de 0 a 10, o quanto você considera **difícil** a atividade de Levantamento de Requisitos.

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

3) Você acha que a comunicação com o cliente/usuário poderia melhorar com o uso do mapa mental?

Não  Um pouco  Sim

4) Você acha que o mapa mental é uma ferramenta que complementa a sua atividade de levantamento de requisitos?

Não  Um pouco  Sim

5) O Levantamento de Requisitos foi mais simples com o uso do mapa mental?

Não  Um pouco  Sim

6) As técnicas contidas no mapa mental são **suficientes** para elicitare os requisitos? Dê uma nota de 0 a 10 que exprima sua opinião.

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

7) Você passará a usar o mapa mental durante o processo de Levantamento de Requisitos?

Não  Talvez  Sim