



ELABORAÇÃO DE DIAGRAMAS DA UML UTILIZANDO MAPA MENTAL

Sarah Vieira Peliano

JUIZ DE FORA
FEVEREIRO, 2014

ELABORAÇÃO DE DIAGRAMAS DA UML UTILIZANDO MAPA MENTAL

Sarah Vieira Peliano

Universidade Federal de Juiz de Fora
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação
Bacharel em Ciência da Computação

Orientador: Michel Heluey Fortuna

JUIZ DE FORA
FEVEREIRO, 2014

ELABORAÇÃO DE DIAGRAMAS DA UML UTILIZANDO MAPA MENTAL

Sarah Vieira Peliano

MONOGRAFIA SUBMETIDADA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA COMO PARTE INTEGRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

Michel Heluey Fortuna
D.Sc.

Custódio Gouvea Lopes da Motta
D. Sc.

Alessandreia Marta de Oliveira
M. Sc.

JUIZ DE FORA
17 DE FEVEREIRO, 2014

RESUMO

O levantamento de requisitos é essencial para a modelagem de sistemas, sendo a atividade inicial da mesma. Para que o sistema modelado seja fiel aos desejos do cliente/usuário, é necessário captar de forma cuidadosa esses requisitos. Assim sendo, foi proposta uma nova abordagem para realizar essa captação, visando aumentar a qualidade do relacionamento entre analista e cliente/usuário, que consequentemente contribuirá para um sistema melhor modelado. Essa nova abordagem utiliza um modelo conceitual, que procura extrair ao máximo do cliente/usuário as informações essenciais para o início da modelagem. Após ser preenchido, o modelo proposto é utilizado na elaboração do diagrama de casos de uso e do diagrama de classes, ambos diagramas da UML (*Unified Modeling Language*). Um estudo de caso foi realizado ao final do trabalho, procurando aplicar a etapa de modelagem proposta, verificando a sua eficiência de forma prática.

Palavras-chave: mapa mental, casos de uso, classes.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS.....	6
1.3	REVISÃO DA LITERATURA	7
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	7
2	MODELOS CONCEITUAIS: MAPA MENTAL E MAPA CONCEITUAL.....	9
2.1	MAPA MENTAL.....	9
2.1.1	Utilização do Mapa Mental	11
2.1.2	Criando um Mapa Mental	11
2.1.3	Softwares Para Criar um Mapa Mental	13
2.1.3.1	XMind.....	14
2.1.3.2	FreeMind	15
2.1.3.3	XMind × FreeMind	16
2.2	MAPA CONCEITUAL.....	17
2.2.1	Utilização do Mapa Conceitual.....	19
2.2.2	Criando Um Mapa Conceitual	19
2.2.3	Softwares Para Criar Um Mapa Conceitual	20
2.3	ESCOLHA DO MODELO CONCEITUAL PARA O ESTUDO	21
3	UML (<i>Unified Modeling Language</i>)	22
3.1	DIAGRAMA DE CASOS DE USO	23
3.2	DIAGRAMA DE CLASSES.....	24
4	MODELAGEM DE SISTEMAS UTILIZANDO MAPA MENTAL.....	26
4.1	MODELO DE MAPA MENTAL	26
4.2	TRANSFORMANDO O MAPA MENTAL EM UM DIAGRAMA DE CASOS DE USO	29
4.3	TRANSFORMANDO O MAPA MENTAL EM UM DIAGRAMA DE CLASSES.....	31
5	ESTUDO DE CASO	34
5.1	PREPARAÇÃO.....	34
5.2	ANÁLISE	36
6	CONCLUSÕES.....	40
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
	APÊNDICE 1 – MANUAL ENTREGUE AO VOLUNTÁRIO.....	44
	APÊNDICE 2 – RESPOSTAS DO VOLUNTÁRIO	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa Mental Geografia	10
Figura 2 - Resumo Mapa Mental.....	13
Figura 3 - XMind	14
Figura 4 - Processos de Software com XMind.....	15
Figura 5 – FreeMind	15
Figura 6 - Processos de Software com FreeMind.....	16
Figura 7 - Exemplo de Mapa Conceitual.....	18
Figura 8 - Exemplo de um mapa de cadeia	20
Figura 9 - Requisitos de Software com CmapTools.....	21
Figura 10 – Exemplo Diagrama de Casos de Uso	24
Figura 11 - Exemplo Diagrama de Classes.....	25
Figura 12 - Mapa Mental Sistema Acadêmico	27
Figura 13 - Modelo de mapa mental.....	28
Figura 14 - Aplicação do modelo de mapa mental.....	28
Figura 15 - Aplicação do modelo etapa 2.....	29
Figura 16 - Diagrama de casos de uso a partir de um mapa mental.....	30
Figura 17 - Diagrama de classes Sistema Acadêmico.....	33
Figura 18 - Mapa mental elaborado pelo voluntário	35
Figura 19 - Diagrama de casos de uso do estudo de caso.....	36
Figura 20 - Busca no SIGA.....	37
Figura 21 - Atributos da classe Obra	38
Figura 22 - Diagrama de classes do estudo de caso.....	39

1 INTRODUÇÃO

É possível levantar os requisitos de um sistema de diversas formas. O mais comum é fazer uma entrevista com o cliente ou usuário, procurando entender como o sistema deverá funcionar, quais atividades ele deve realizar, etc.

O presente trabalho propõe uma nova forma de fazer isso, sem descartar as entrevistas, mas inserindo uma etapa diferente, a elaboração de um mapa mental sobre o sistema a desenvolver. Essa etapa busca aumentar o envolvimento do cliente/usuário com o projeto do sistema, tentando obter mais detalhes e oferecendo uma oportunidade dele expressar com mais clareza o que deseja.

1.1 MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS

A motivação do trabalho foi pesquisar algo que pudesse ajudar a fase inicial da modelagem de um sistema. Tentar aproximar mais o cliente/usuário do analista responsável pelo projeto, diminuindo as barreiras de comunicação e interação entre eles. Dessa forma, seria possível ampliar o conhecimento sobre as funcionalidades, modelando assim um sistema mais próximo do real desejo do cliente.

O principal objetivo foi propor uma nova etapa de modelagem, buscando aprimorar a relação entre analista e cliente/usuário, facilitando assim o levantamento de requisitos.

Inicialmente foi escolhida uma estrutura gráfica para apoiar a proposta. Em seguida, foi elaborada uma forma de utilizar essa estrutura gráfica para captar os requisitos básicos para a modelagem ser iniciada. Por último foi feito um estudo de caso, que procurou demonstrar a aplicação prática do que havia sido proposto.

1.3 REVISÃO DA LITERATURA

A ideia do trabalho baseou-se no artigo “Zen and the Art of User Requirements” (Documentos Astah), no qual o autor apresenta uma nova forma de levantar os requisitos de um sistema. Através de um mapa mental ele busca modelar o sistema, informando os pontos principais para gerar um diagrama de casos de uso e um diagrama de classes. O detalhe é que o mapa mental é preenchido pelo analista, registrando as suas impressões da entrevista com o cliente/usuário.

A proposta desse trabalho foi utilizar também o mapa mental, mas fazendo com que ele fosse preenchido pelo cliente/usuário. Sendo assim, deveria ser criado um *template* para poder garantir que os elementos essenciais fossem contemplados, e para tornar o preenchimento pelo cliente/usuário mais fácil, considerando que ele não possui nenhum conhecimento de modelagem de sistemas.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

O trabalho está dividido em seis capítulos, sendo este o primeiro, que introduz o estudo que foi realizado. O segundo capítulo aborda os modelos conceituais que foram estudados, o mapa mental e o mapa conceitual, procurando definir qual dos dois seria mais indicado para o objetivo proposto.

O terceiro capítulo aborda de forma resumida a UML (*Unified Modeling Language*), o diagrama de casos de uso e o diagrama de classes. Funciona como uma recordação desses conceitos, que serão utilizados no estudo.

O quarto capítulo apresenta a proposta do trabalho, mostrando como o modelo conceitual escolhido pode apoiar a modelagem de sistemas. Já o quinto capítulo mostra um estudo de caso, que aplica o que foi proposto no capítulo anterior.

O último capítulo apresenta as conclusões obtidas com o trabalho, bem como as dificuldades encontradas ao longo do seu desenvolvimento e propostas de trabalhos futuros.

2 MODELOS CONCEITUAIS: MAPA MENTAL E MAPA CONCEITUAL

Foram analisados dois tipos de estrutura gráfica, ou diagramas, que são os candidatos a auxiliar o desenvolvimento deste trabalho: mapa mental e mapa conceitual. Estes modelos conceituais são os mais conhecidos e amplamente utilizados. Por esse motivo, foram pré-selecionados.

2.1 MAPA MENTAL

O mapa mental é uma espécie de estrutura gráfica, desenvolvida por Tony Buzan, que auxilia na organização e estruturação de ideias. Buzan (2009, p. 10) define os mapas mentais como “um método de armazenar, organizar e priorizar informações”. Já para Okada (*apud* CORREIA e SÁ, 2010), os mapas mentais (ou mapas da mente) são representações gráficas que podem rastrear todo o processo de pensamento de forma não sequencial, nas quais diversas informações, símbolos, mensagens são conectados para facilitar a organização de um determinado assunto e a geração de novas ideias. Para Hermann e Bovo (2005, p. 4), “Mapa Mental é essencialmente um diagrama hierarquizado de informações, no qual podemos facilmente identificar as relações e os vínculos entre as informações”.

Um mapa mental utiliza basicamente palavras-chave e imagens, que são dispostas de forma radial, com a finalidade de ligar ideias e conceitos. Segundo Buzan (2009, p. 20), “o Mapa Mental começa com um conceito central e se expande de dentro para fora, englobando os detalhes”. Essa estruturação busca imitar a forma como o nosso cérebro funciona: ele cria associações de forma não linear, seguindo vários caminhos ao mesmo tempo. Buzan (2009, p. 22) chama isso de “*Pensamento Radiante*”. Assim sendo, o mapa mental foi desenvolvido para funcionar da mesma forma que o cérebro, e tentar reproduzir o Pensamento Radiante (BUZAN, 2009, p. 23).

A utilização de palavras-chave e imagens na criação de um mapa mental busca a interação entre os hemisférios direito e esquerdo do cérebro. Dessa forma,

nosso cérebro fará muitas conexões ao se deparar com o mapa mental, trazendo várias informações ligadas às palavras-chaves e imagens utilizadas, e não apenas uma ideia ou conceito específico. Isso é importante, pois não limita nossa forma de pensar e de fazer associações. Buzan (2009, p. 24) diz que “todos nós (...) usamos o Pensamento Radiante para fazer associações entre Palavras-chave e Imagens-chave – de forma instantânea. Essa é a base de *todo* o nosso pensamento e também dos Mapas Mentais”.

Para exemplificar as características do mapa mental apresentadas até aqui, temos a Figura 1, que representa de forma bastante simples o estudo da Geografia.

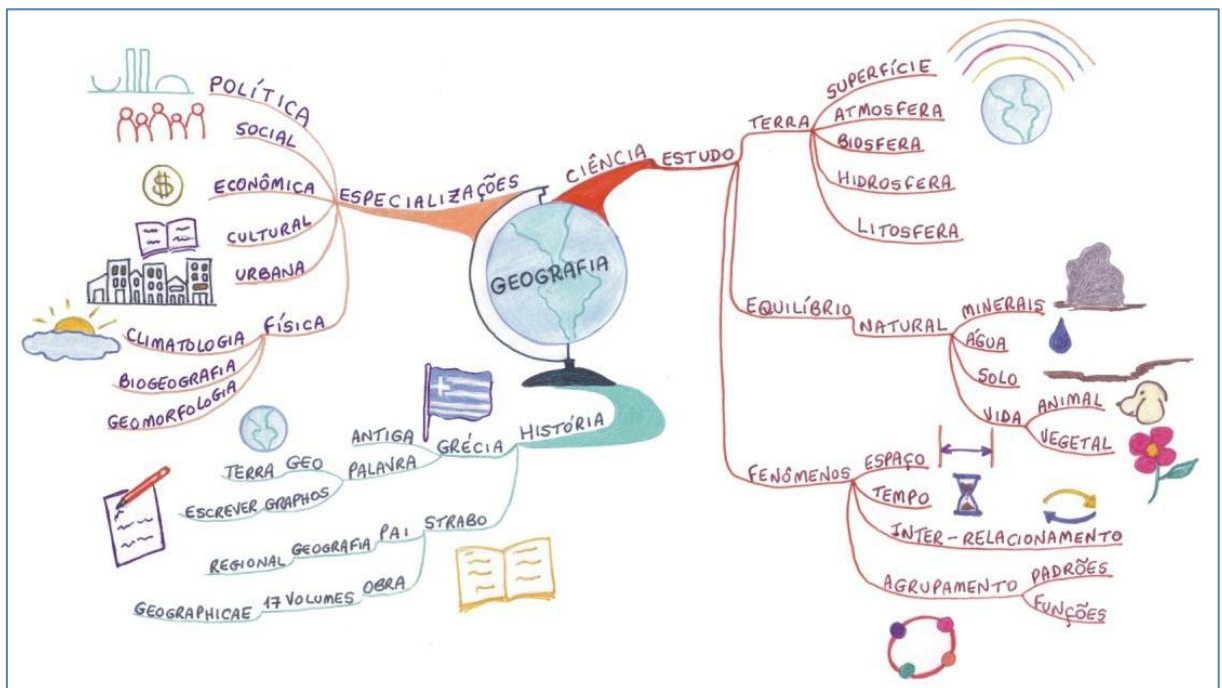


Figura 1 - Mapa Mental Geografia
 FONTE: HERMANN e BOVO, 2005

O formato do Mapa Mental, com várias ramificações, tem a função de imitar um neurônio. Assim nosso cérebro é estimulado a trabalhar de forma mais eficiente e veloz (BUZAN, 2009, p. 10).

2.1.1 Utilização do Mapa Mental

O mapa mental pode ser usado para qualquer atividade em que seja necessário organizar ideias, resumir conteúdo, visualizar cenários de uma forma geral e mais ampla, etc. Podemos citar como exemplos os relatórios, aulas, palestras, *brainstorming*, resumos de livros, entre outros. Em suma, em qualquer situação em que as ideias e informações possam ser referenciadas por palavras-chave e imagens, e/ou situações com grande volume de informações (HERMANN e BOVO, 2005, p. 13).

Buzan (2009, p. 12) diz que “Mapas Mentais são particularmente de grande ajuda no ensino escolar e em diversos tipos de treinamento e educação”. E é exatamente nesta área que mais vemos sua utilização. A proposta deste trabalho é mostrar a utilização dos mapas mentais na área da Ciência da Computação, mais precisamente no apoio à elaboração de diagramas da UML (*Unified Modeling Language*), facilitando o seu desenvolvimento através de regras: a partir de um mapa mental pretende-se chegar a um diagrama da UML.

2.1.2 Criando um Mapa Mental

Para criar um mapa mental, é importante observar algumas regras (ou sugestões, na prática). Elas têm o objetivo de facilitar o entendimento e assimilação do mapa mental durante o seu processo de construção, e também depois de finalizado. Todas as regras aqui apresentadas foram adaptadas de Buzan (2009), Wille (2010) e Hermann e Bovo (2005). As principais são:

- defina o seu objetivo de forma clara, pois ele será o centro do seu mapa mental, o ponto de partida. É o tema a ser expandido;
- utilize imagens sempre que possível, pois o nosso cérebro recorda mais facilmente de memórias de imagens do que de palavras;
- utilize uma folha de papel branca e sem pauta, disposta no formato “paisagem”, ou utilize algum software para a elaboração de mapas mentais, como o XMind ou FreeMind;

- use diversas cores e tamanhos para as palavras, ramificações e ligações. Elas dão a ideia de hierarquia entre os elementos do mapa mental, além de estimular a memória e a criatividade;
- se possível, adote uma ordenação numérica. Se não adotar, a leitura deverá ser feita no sentido horário;
- apenas uma palavra-chave por linha, e todas as palavras em letra de fôrma;
- utilize setas para criar conexões entre as ramificações;
- a utilização de códigos (como asteriscos, cruces, circulamento de palavras, etc) funcionam como atalhos, realizando associações instantâneas entre pontos distantes do mapa;
- organize as ramificações, a fim de facilitar a leitura e tornar o mapa mental mais atrativo;
- as linhas das ramificações devem ser preferencialmente curvas, sendo assim mais atrativas aos olhos.

A Figura 2 apresenta um mapa mental sobre mapa mental, ressaltando suas características mais importantes. Observa-se nele a maioria das regras de criação sendo aplicadas.

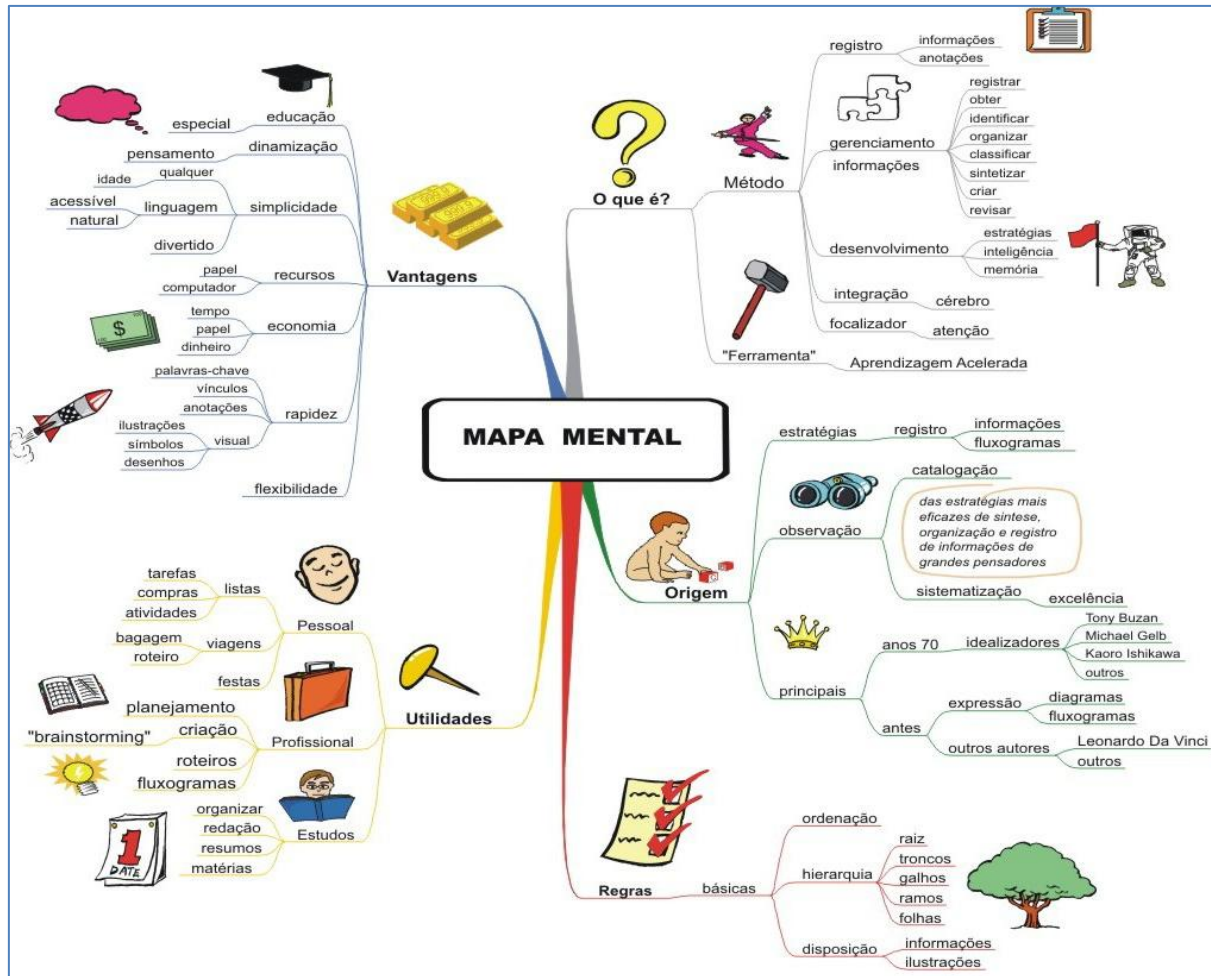


Figura 2 - Resumo Mapa Mental
FONTE: HERMANN e BOVO, 2005

2.1.3 Softwares Para Criar um Mapa Mental

Para a elaboração deste trabalho foram analisados dois softwares que criam mapas mentais. São eles: XMind e FreeMind. Suas características foram analisadas e um comparativo foi feito, com o intuito de selecionar o software mais adequado ao propósito do trabalho.

As características analisadas foram: interface, fidelidade às regras de criação de um mapa mental (recursos), opções de exportação, sistema operacional e versão portátil. O mesmo mapa mental foi elaborado em todos os softwares.

2.1.3.1 XMind

Com o XMind é possível criar vários diagramas, como o mapa mental, o diagrama de Ishikawa (espinha de peixe), fluxogramas, árvores, etc. Possui uma interface amigável, com um menu superior, uma barra de tarefas com as funções principais e áreas de edição dos componentes no lado direito (Figura 3).

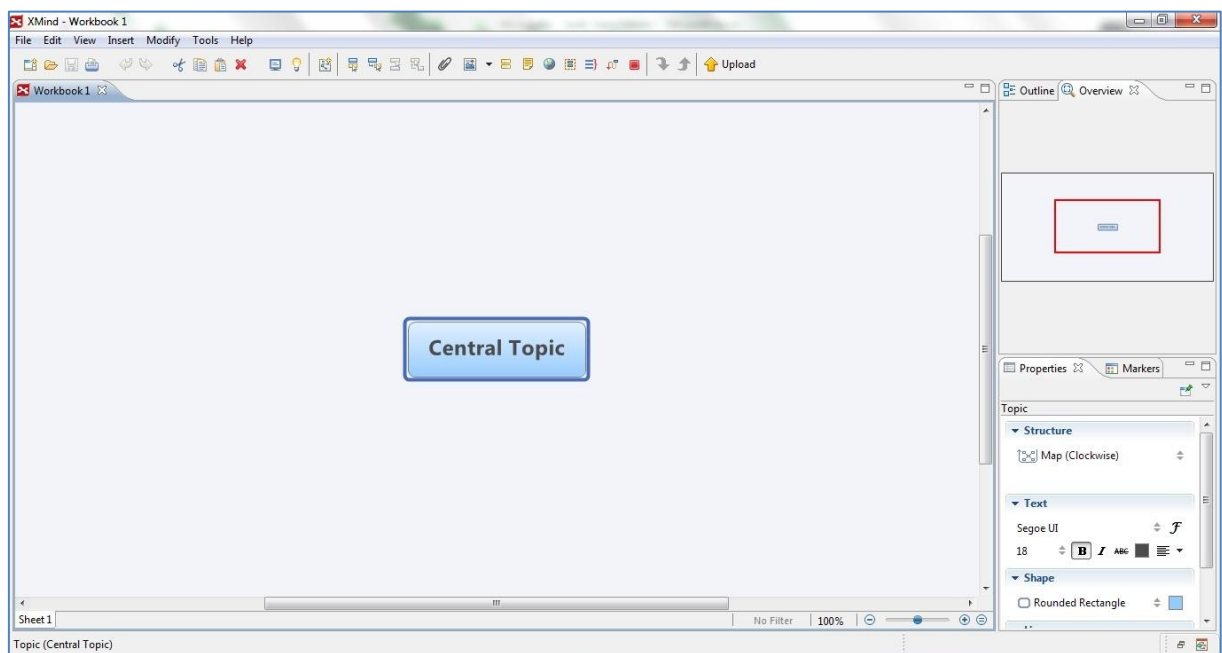


Figura 3 - XMind

Possui versões para Windows, Mac OS X e Debian/Ubuntu, além de uma versão portátil para cada um deles. Oferece versões gratuitas e pagas, e através de uma versão gratuita é possível adquirir a versão paga. Oferece *templates* para todos os diagramas suportados, e exporta para vários formatos, como HTML, imagem (bmp, jpeg, gif, png), txt, pdf, etc.

Com relação à fidelidade às regras do mapa mental: o software possui todos os recursos necessários para atender as regras, como imagens, cores (ramificações, fontes), tamanho da fonte, etc. As únicas regras que podem ser quebradas são a palavra única por ramo e a letra de fôrma, mas isso depende do usuário. A Figura 4 mostra um mapa mental sobre Processos de Software, construído com o XMind.

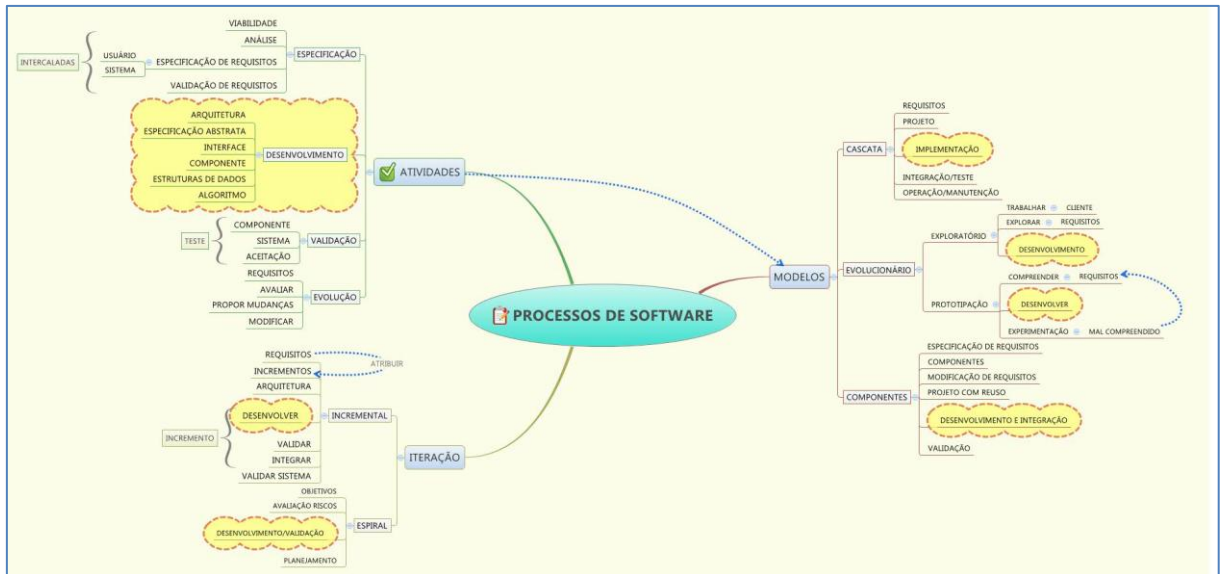


Figura 4 - Processos de Software com XMind

2.1.3.2 FreeMind

O FreeMind é um software totalmente gratuito desenvolvido em Java. Sua interface é bem simples, com um menu superior, uma barra de tarefas abaixo do menu, uma barra de imagens no lado esquerdo e uma área para edição de código HTML na parte inferior (Figura 5).

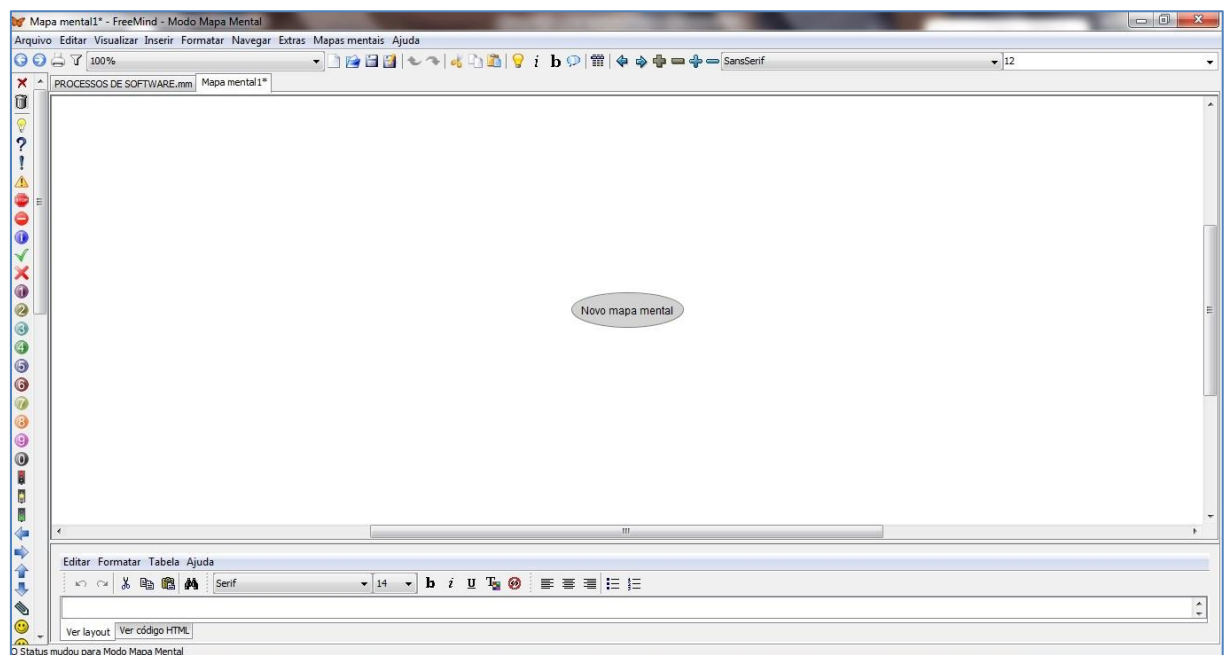


Figura 5 – FreeMind

Possui instaladores para os principais sistemas operacionais (Windows, Linux e Mac OS X), mas não possui versão portátil. É possível escolher entre uma instalação mínima (apenas recursos básicos) e a instalação máxima, que possui plugins para SVG, pdf, lembretes e arquivos de ajuda. Exporta o mapa mental para diversos formatos, como HTML, png, jpeg, pdf, etc.

Assim como o XMind, o FreeMind é fiel às regras de construção do mapa mental, exceto pelas palavras-chave únicas e em letra de fôrma, e pelos ramos que podem ser colocados fora do sentido horário, mas essas características dependem do usuário. A Figura 6 ilustra o mesmo mapa mental apresentado na Figura 4, mas feito com o FreeMind.

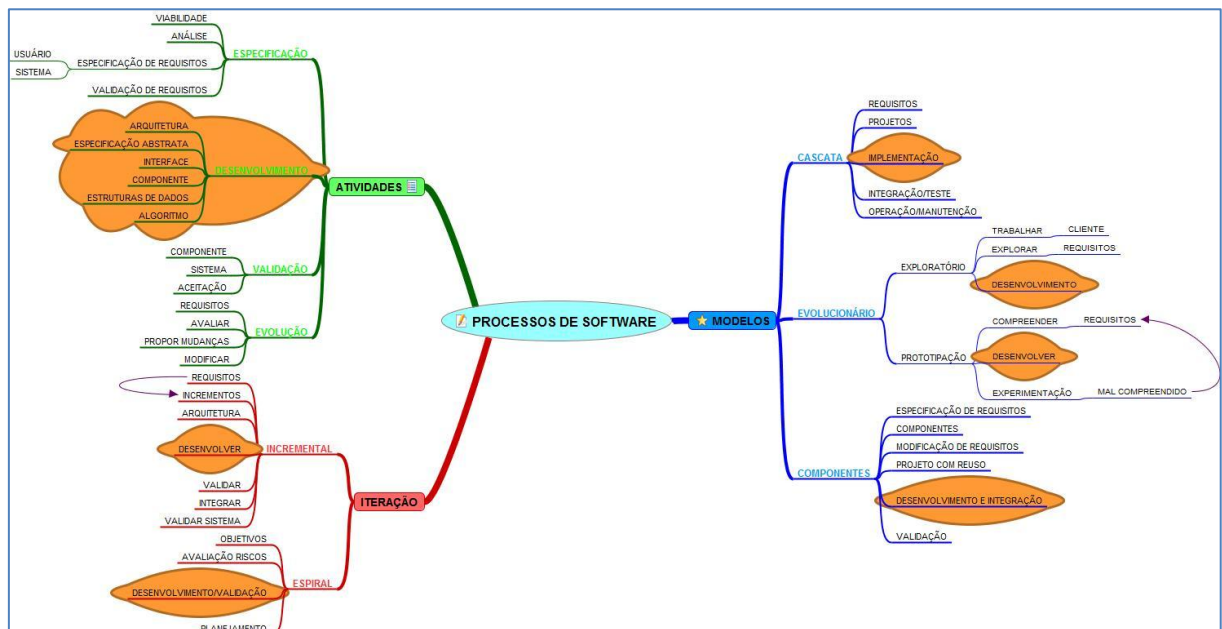


Figura 6 - Processos de Software com FreeMind

2.1.3.3 XMind x FreeMind

Os dois softwares possibilitam que o usuário atenda às principais regras de criação de um mapa mental, mas o XMind possui algumas características que o deixam à frente do FreeMind, como: versão portátil, *templates*, maior facilidade na edição do mapa mental e maior quantidade de recursos de edição. Sendo assim, o XMind foi o software escolhido para a elaboração dos mapas mentais deste trabalho.

2.2 MAPA CONCEITUAL

O mapa conceitual, que foi criado por Joseph D. Novak em 1972, é um diagrama que tem como objetivo mostrar o conhecimento que o seu autor tem sobre um determinado tema. É baseado na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (*apud* 1963, 1968; AUSUBEL *et al.*, 1978), que diz que um novo conhecimento adquirido deve relacionar-se com algum outro conhecimento prévio para adquirir significado. Isso cria a ideia de uma hierarquização de conceitos, que é a base da criação de um mapa conceitual.

Ausubel apresenta uma diferenciação entre aprendizado mecânico e aprendizado significativo. O primeiro se dá com a assimilação de conhecimento com pouca ou nenhuma interação entre conceitos prévios do indivíduo; dessa forma, o conhecimento tende a ser esquecido rapidamente, salvo se for repetido com frequência (NOVAK; CAÑAS, 2010, p. 5). O segundo se dá quando o novo conhecimento é apresentado de forma clara, o indivíduo possui conceitos prévios relevantes e possui vontade de aprender; assim o conhecimento é assimilado.

É nesse ponto que entra o mapa conceitual: ele facilita o aprendizado significativo, interligando os conhecimentos (conceitos, no mapa conceitual) que o autor possui sobre um tema específico. Novak e Cañas (2010, p. 5) acreditam que “uma das razões pelas quais os usos de mapas conceituais é tão eficaz para a facilitação do aprendizado significativo é porque ele serve como uma espécie de molde ou suporte para ajudar a organizar e estruturar o conhecimento”.

Um mapa conceitual é composto por conceitos, proposições e ligações cruzadas. Novak e Cañas (2010, p. 2) definem conceito como “uma regularidade percebida em eventos ou objetos, designada por um rótulo”, proposições como “enunciações sobre algum objeto ou evento no universo, seja ele natural ou artificial” e ligações cruzadas como “relações ou ligações entre conceitos nos diferentes segmentos ou domínios do mapa conceitual”.

Os conceitos são representados por caixas ou círculos contendo um rótulo, que geralmente é composto por uma palavra, podendo também apresentar símbolos (+, %, etc). As proposições são palavras ou frases que conectam dois ou

mais conceitos, representando a relação entre eles; essa relação é representada por uma seta ligando os conceitos, com a proposição no meio. As ligações cruzadas são representadas da mesma forma que as proposições, mas elas conectam conceitos em diferentes domínios do mapa conceitual.

O mapa conceitual é organizado hierarquicamente: o conceito mais abrangente no topo do mapa e os mais específicos na base. Deve ser preferencialmente criado partindo-se de uma questão a ser respondida, denominada de questão focal. Ela guiará a construção do mapa, criando um contexto para o mesmo. É necessário ter a questão focal em mente durante a construção do mapa, para não desviar-se do objetivo principal.

Observe a Figura 7, que apresenta um mapa conceitual sobre um Curso de Física: a questão focal é o conceito “Curso de Física”, que é o mais abrangente; as ligações cruzadas estão representadas por setas tracejadas.

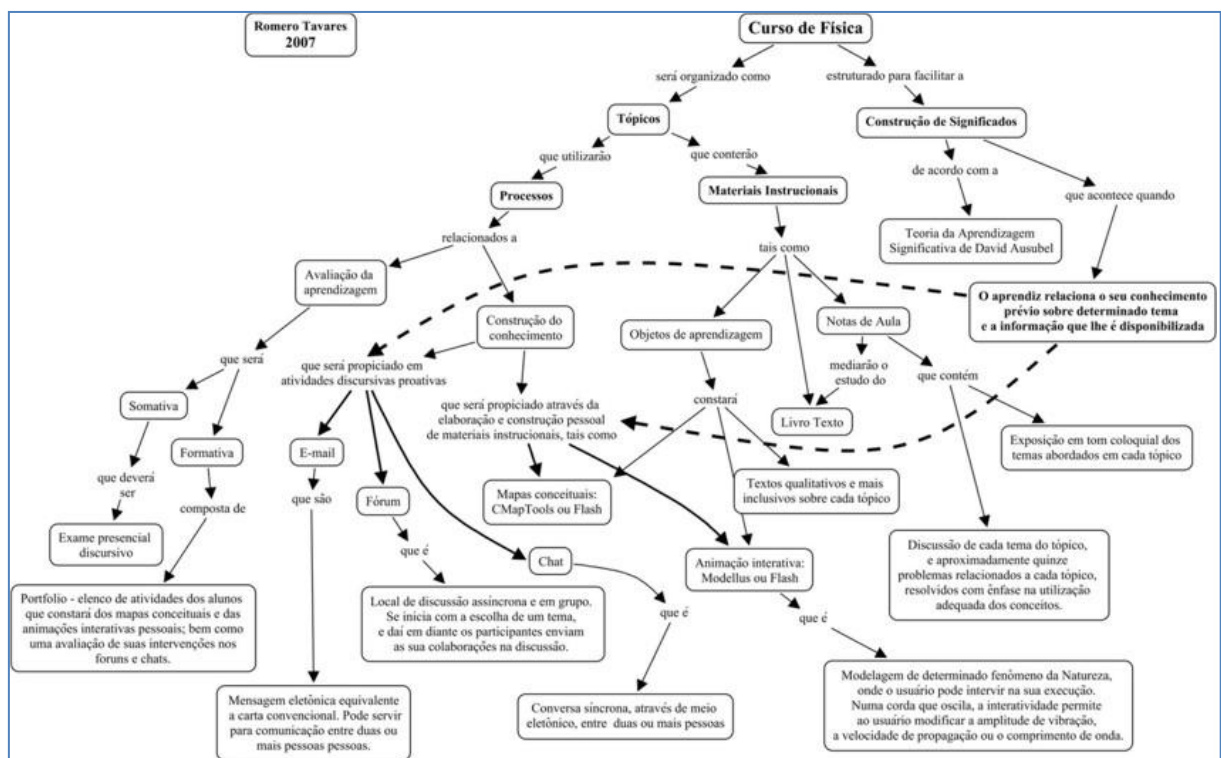


Figura 7 - Exemplo de Mapa Conceitual
FONTE: TAVARES, 2007

2.2.1 Utilização do Mapa Conceitual

O mapa conceitual pode ser utilizado de diversas formas, tais como, na verificação de aprendizagem, elaboração de aulas/palestras, pesquisa (criação de conhecimento), etc. De uma forma geral, pode ser empregado em qualquer segmento que busque representar e/ou descobrir ligações entre conceitos, organizando hierarquicamente o conhecimento disponível.

2.2.2 Criando Um Mapa Conceitual

O primeiro passo para a criação de um mapa conceitual é a escolha de uma questão focal, que deve definir claramente o domínio que será representado. Novak e Cañas (2010, p. 8) afirmam que “uma boa questão focal pode conduzir a um mapa conceitual muito mais rico”. O segundo passo é escolher os principais conceitos que são necessários para representar o domínio; Novak e Cañas (2010, p. 8) aconselham de 15 a 25 conceitos. A partir desses conceitos o mapa será elaborado, dispondo-os hierarquicamente, do mais inclusivo para o menos inclusivo. É necessário tomar cuidado com a identificação das proposições, para que não seja criado um “mapa de cadeia” ou um mapa “em cascata” (Figura 8). Nele, os conceitos são conectados de forma linear, evidenciando tanto a falta de compreensão do tema por parte do autor, quanto a estruturação incorreta do mapa.

Em seguida, deve-se criar um mapa preliminar, ordenando os conceitos e as proposições, mantendo sempre uma estrutura hierárquica. Prosseguindo, deve-se procurar por ligações cruzadas; elas demonstram o entendimento que o autor possui das relações existentes entre subdomínios do mapa e, por vezes, representam saltos criativos por parte do produtor do conhecimento (NOVAK; CAÑAS, 2010, p. 2).

Por fim, deve-se revisar o mapa: reordenar os conceitos para uma melhor visualização e compreensão e, caso seja necessário, exemplos específicos podem ser adicionados a fim de esclarecer um determinado conceito.

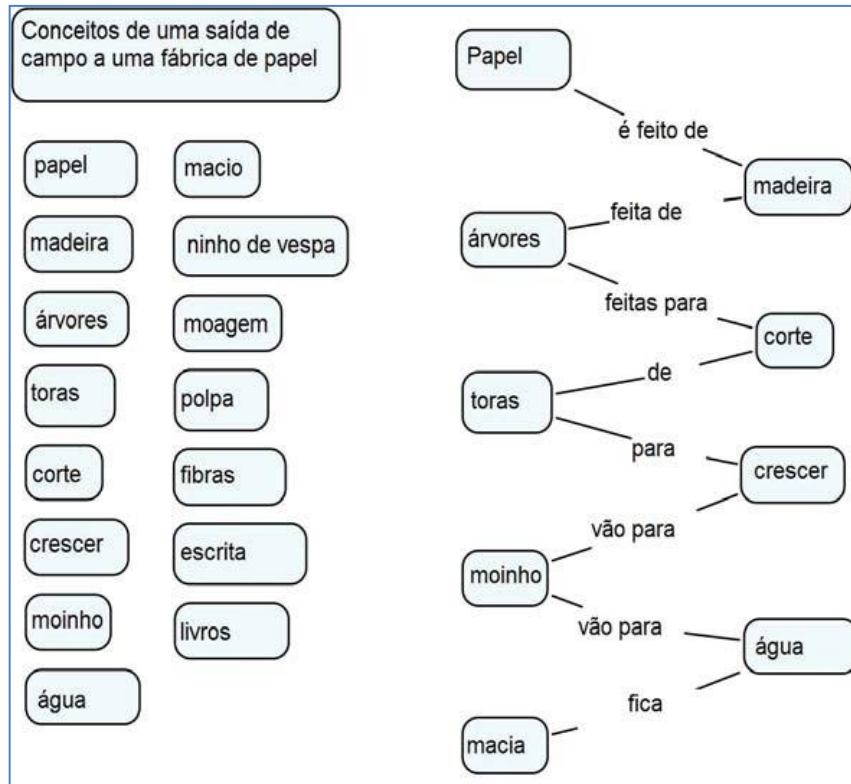


Figura 8 - Exemplo de um mapa de cadeia
FONTE: NOVAK e CAÑAS, 2010

2.2.3 Softwares Para Criar Um Mapa Conceitual

Existem muitas opções de softwares para elaborar um mapa conceitual, entre eles o XMind, que já foi utilizado neste trabalho. Mas, por ter sido indicado pelo criador do mapa conceitual (NOVAK; CAÑAS, 2010, p. 16), o software CmapTools foi o escolhido para análise no presente trabalho.

O CmapTools é gratuito e possui muitas funcionalidades. Além de oferecer um ambiente que permite a criação de um mapa conceitual de forma intuitiva, é possível vincular arquivos (imagem, vídeo, gráfico, etc), links e também outros mapas aos conceitos criados, possibilitando um maior entendimento do domínio apresentado. Um mapa, depois de criado, pode ser compartilhado com outros usuários, tanto para edição como para simples análise.

Também existe a possibilidade de edição da fonte, do objeto (conceito), da linha de conexão e do mapa como um todo, alterando forma, cor e estilo. O mapa criado pode ser exportado para diversos formatos, como jpg, pdf, HTML, etc. A

Figura 9 apresenta um mapa conceitual sobre Requisitos de Software, elaborado com o CmapTools.

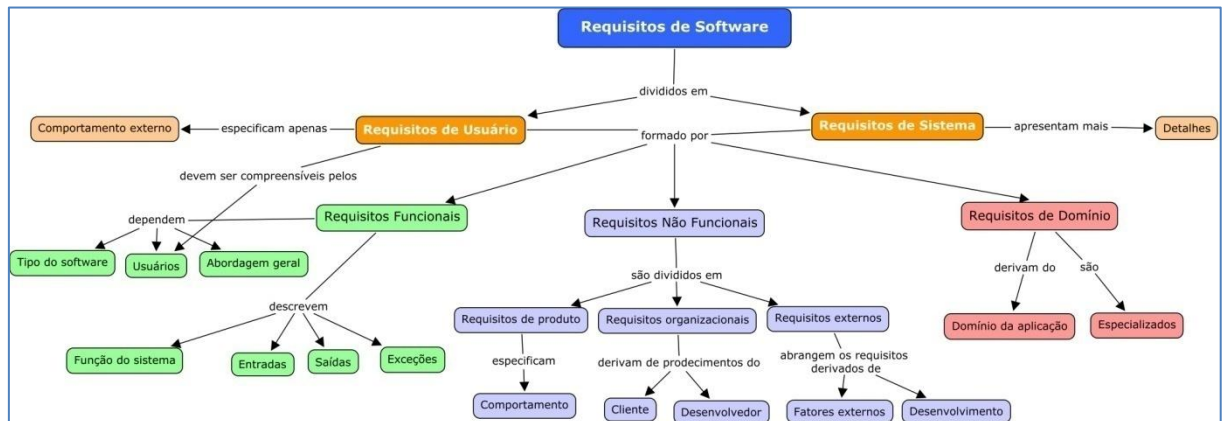


Figura 9 - Requisitos de Software com CmapTools
FONTE: A autora, baseada em Sommerville (2007)

2.3 ESCOLHA DO MODELO CONCEITUAL PARA O ESTUDO

Para a elaboração do presente trabalho, deveria ser escolhido um dos dois modelos conceituais (ou diagramas): o mapa mental ou o mapa conceitual. Analisando as características de ambos, concluiu-se que o mapa mental seria o mais adequado. Isso porque ele é mais dinâmico; não é necessário manter uma hierarquização das ideias. Pode-se inserir as palavras-chave sem a preocupação de hierarquia, apenas levando em conta a ideia que se tem sobre a ligação entre as palavras-chave.

Como a proposta do trabalho é utilizar o mapa para apoiar a criação de diagramas da UML, captando a ideia de funcionamento do software e os seus requisitos, o mapa mental se encaixa melhor. Ele permite que o criador do mapa tenha mais liberdade ao expressar suas ideias; como o software será modelado, as ideias podem não estar totalmente formadas a respeito de como será o seu funcionamento.

Consequentemente, o Xmind foi utilizado para elaborar todos os mapas mentais que se encontram ao longo do trabalho.

3 UML (*Unified Modeling Language*)

A UML é uma linguagem gráfica que auxilia a representação de sistemas de software. Para Booch, Jacobson e Rumbaugh (2005), a UML é “uma linguagem gráfica para visualização, especificação, construção e documentação de artefatos de sistemas complexos de software”, e para Fowler (2005, p. 25) é “uma família de notações gráficas, apoiada por um metamodelo único, que ajuda na descrição e no projeto de sistemas de *software*, particularmente daqueles construídos utilizando o estilo orientado a objetos (OO)”. De acordo com Guedes (2011, p. 19) a UML “tornou-se, nos últimos anos, a linguagem-padrão de modelagem adotada internacionalmente pela indústria de engenharia de software”.

A UML surgiu da necessidade crescente que havia, em meados da década de 90, de padronização e/ou unificação dos vários métodos de modelagem existentes. Seus criadores perceberam que os métodos mais usados eram todos completos, com qualidades e defeitos, e que cada um deles oferecia mais vantagens de uso em uma determinada fase da modelagem como um todo. Sendo assim, para cada fase da modelagem de um sistema, a UML adotou um diagrama diferente, que se adequava melhor às necessidades daquela fase. Ao longo das versões da UML, os diagramas foram sendo aprimorados, incluídos ou modificados.

A UML define seus diagramas através de uma notação e de um metamodelo. A notação é a sintaxe gráfica, a forma como cada diagrama deve ser feito. E o metamodelo é um diagrama, que define os conceitos da linguagem (FOWLER, 2005, p. 31 e 32). Esses diagramas são divididos em estruturais e comportamentais. Os diagramas estruturais são responsáveis por definir as relações estáticas do sistema, e os diagramas comportamentais definem a dinâmica do sistema, levando em conta a passagem do tempo (FORTUNA, 2012, p. 15).

Para a elaboração do presente trabalho, foram usados dois diagramas da UML: diagrama de casos de uso e diagrama de classes. Eles foram escolhidos por terem uma abordagem mais simples e intuitiva, além de serem os diagramas mais utilizados nas fases iniciais do desenvolvimento de um sistema, especialmente sistemas de informação.

3.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

O diagrama de casos de uso identifica as funcionalidades que o sistema que está sendo modelado deve oferecer. De acordo com Guedes (2011, p. 52), esse diagrama “tem por objetivo apresentar uma visão externa geral das funcionalidades que o sistema deverá oferecer aos usuários, sem se preocupar com a questão de como tais funcionalidades serão implementadas”. Em suma, o diagrama é responsável por definir os requisitos do sistema.

Cada caso de uso é representado por uma elipse, com uma descrição no seu interior, que identifica uma certa funcionalidade. Toda funcionalidade deve fazer parte de um caso de uso, que é disparado por um ator. Segundo Guedes (2011, p. 53), “atores representam os papéis desempenhados pelos diversos usuários que poderão utilizar, de alguma maneira, os serviços e funções do sistema”.

O ator pode ser um usuário que irá utilizar o sistema, ou pode ser também um outro sistema que interage com ele. O ator é representado por um boneco, com o seu nome identificador logo abaixo do desenho.

Os casos de uso são inseridos dentro de um retângulo, que representa a fronteira do sistema modelado. O nome do sistema fica dentro do retângulo, juntamente com os casos de uso. Essa fronteira serve para identificar os elementos internos e externos ao sistema.

Quando um ator pode realizar um dado caso de uso, uma linha é traçada ligando os dois elementos; essa linha é uma associação. Um caso de uso pode ser realizado por vários atores, e um ator pode realizar vários casos de uso (Figura 10).

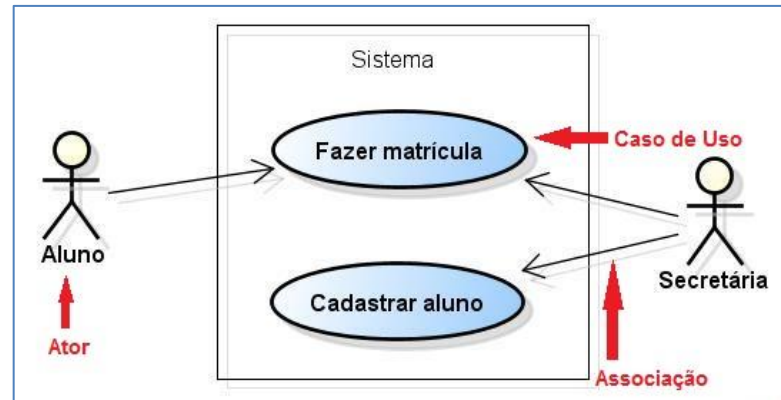


Figura 10 – Exemplo Diagrama de Casos de Uso

3.2 DIAGRAMA DE CLASSES

O diagrama de classes é usado para representar as classes presentes em um sistema, identificando as relações existentes entre elas e definindo regras de implementação. Através dele é possível obter uma ideia geral do funcionamento do sistema modelado.

O diagrama de classes é composto basicamente pelas classes, pelas associações entre elas e pelas características dessas associações. Guedes (2011, p. 106) descreve a associação como “um vínculo que ocorre normalmente entre os objetos de uma ou mais classes”. Cada classe é composta pelos seus atributos e métodos. Um atributo é uma propriedade da classe, e um método é uma operação que a classe é capaz de realizar.

Os elementos básicos desse diagrama são (observe a Figura 11):

- um retângulo representando uma classe. Nele estão contidos o nome da classe, seus atributos e seus métodos;
- linhas que ligam uma classe a outra, representando suas relações ou associações;
- multiplicidade, indicando o limite inferior e superior do número de objetos aos quais o objeto no outro extremo da associação pode estar relacionado.

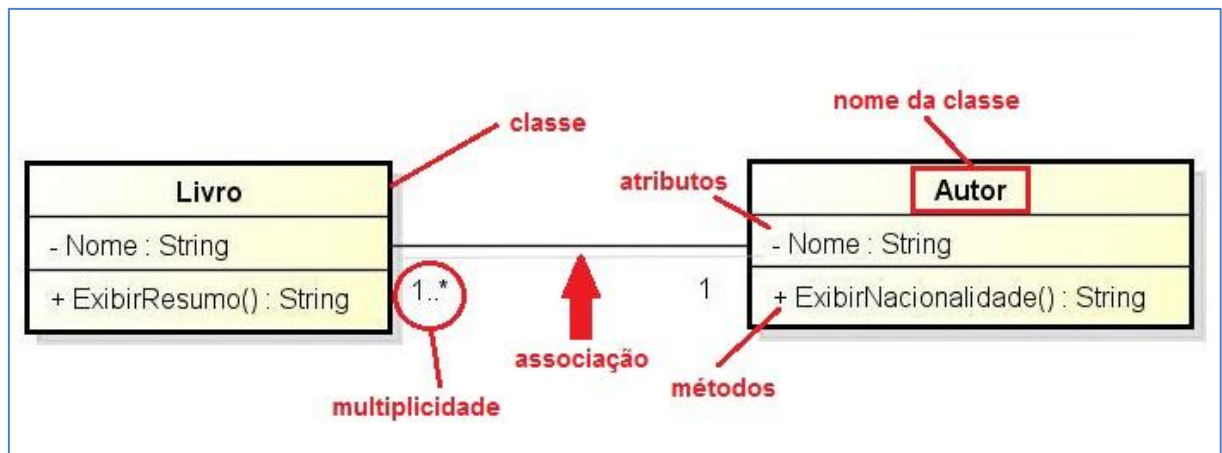


Figura 11 - Exemplo Diagrama de Classes

4 MODELAGEM DE SISTEMAS UTILIZANDO MAPA MENTAL

O objetivo do presente trabalho é elaborar alguns diagramas da UML (casos de uso e classes) partindo de um mapa mental. Utilizando esse diagrama mais simples e intuitivo, pretende-se verificar se é possível captar com maior eficácia os requisitos do sistema, e conseguir diagramas mais fieis aos desejos dos usuários. Dessa forma é possível simplificar uma parte da modelagem de um sistema, partindo de modelos que são criados mais rapidamente.

Para esse estudo, utilizou-se como ponto de partida o mapa mental apresentado na Figura 12, que representa um sistema acadêmico. Primeiro, esse mapa mental será reestruturado com base em um modelo de mapa mental pré-estabelecido visando captar os pontos essenciais para a criação de um diagrama de casos de uso. Em seguida, aplicaremos algumas regras no novo mapa mental, que designarão quais estruturas se transformarão em quais elementos do diagrama.

4.1 MODELO DE MAPA MENTAL

Com o propósito de orientar a confecção do mapa mental de um sistema, garantindo que os elementos essenciais sejam contemplados (casos de uso, atores, relacionamentos), foi elaborado um modelo (*template*) de mapa mental para guiar o levantamento de requisitos de um sistema (Figura 13). Segue o que deve ser especificado em cada um dos seus ramos:

- Nome do sistema: nome do software que será mapeado;
- Quais são os tipos de usuários?: os papéis que um ator pode assumir na utilização do sistema, como “secretária”, “gerente”, “administrador”, etc;
- Quem tem interesse?: são os *stakeholders*, que têm interesse no funcionamento do sistema mas que não o utilizam;
- Se comunica com outro sistema?: outros softwares que se comunicam com o software que será mapeado;



Figura 13 - Modelo de mapa mental

Com base no estudo apresentado por “*Zen and the Art of User Requirements*” (2012), foram utilizados os questionamentos “Quais são os tipos de usuários?”, “Quem tem interesse?”, “Se comunica com outro sistema?”, “Quais são os objetivos de quem utiliza o sistema?” e “O sistema vai manipular informações sobre o quê?”, para identificar os elementos essenciais.

A elaboração do mapa deve ser feita em duas etapas. Na primeira, o mapa mental da Figura 12 é transposto para o modelo da Figura 13, resultando no mapa mostrado na Figura 14. Observe que os objetivos foram enumerados; isso é necessário para a elaboração da segunda etapa.

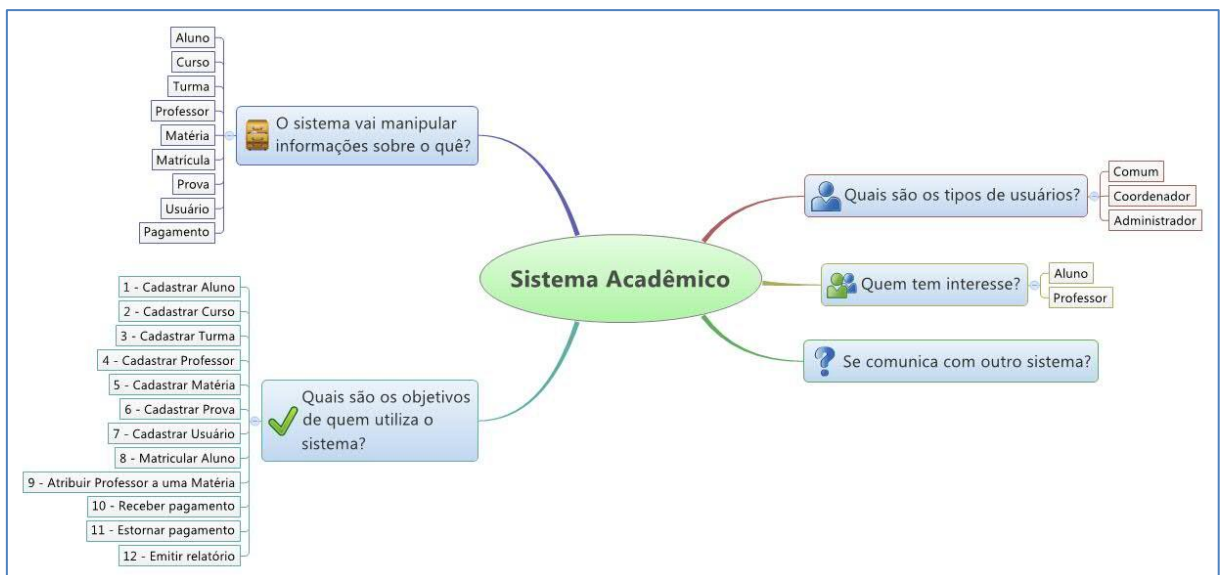


Figura 14 - Aplicação do modelo de mapa mental

Na segunda etapa, devemos associar os objetivos com os tipos de usuários, para saber quais objetivos são realizados por quais tipos de usuários. Para

isto, basta indicar na frente do nome do tipo de usuário, em um outro ramo, os números dos objetivos que ele pode realizar.

Quando um tipo de usuário pode realizar todos os objetivos, podemos colocar apenas “Todos os objetivos” no ramo seguinte, ao invés de listar todos os números. Após essa alteração, o mapa fica como mostrado na Figura 15.

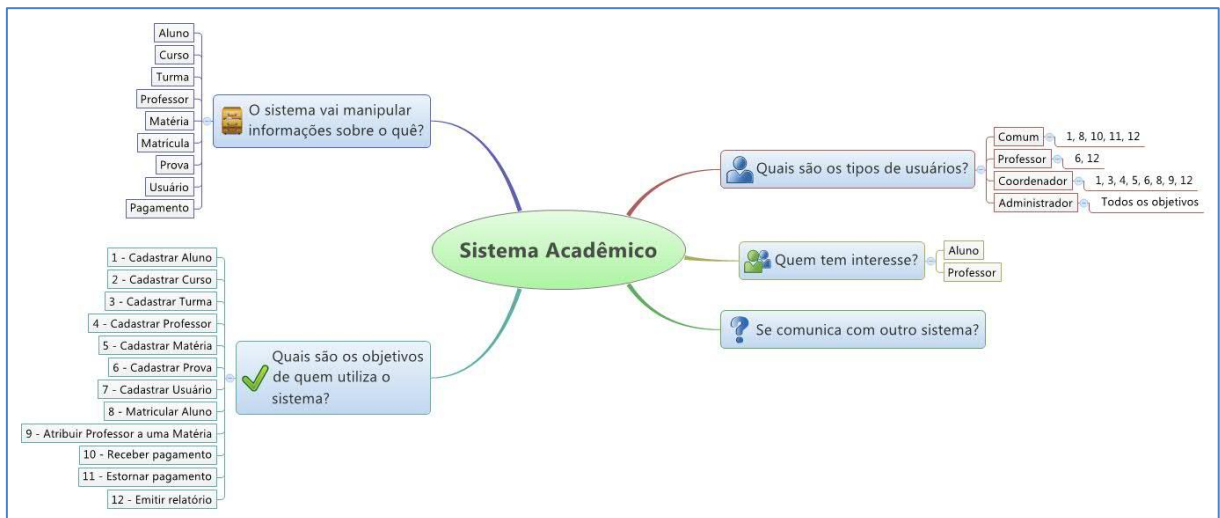


Figura 15 - Aplicação do modelo etapa 2

É importante ressaltar que nem todas as informações do mapa mental original podem ser transpostas para o modelo, como por exemplo, a informação de que uma turma pertence a um curso. Esse tipo de informação, que é uma regra de negócio, deve ser inserida na descrição do caso de uso e/ou em outro diagrama, como o de classes.

4.2 TRANSFORMANDO O MAPA MENTAL EM UM DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Cada uma das perguntas do modelo procura identificar os principais elementos do diagrama de casos de uso. Sendo assim, transpondo os elementos do mapa mental para o diagrama de casos de uso, temos o diagrama mostrado na Figura 16.

As relações de mapeamento entre o mapa mental e os elementos do diagrama de casos de uso são:

- Nome do sistema: sistema que se deseja mapear, que vai estabelecer a fronteira;
- Quais são os tipos de usuários?: identifica os atores;
- Quem tem interesse?: identifica os *stakeholders*;
- Se comunica com outro sistema?: identifica outros sistemas que serão atores;
- Quais são os objetivos de quem utiliza o sistema?: casos de uso;
- O sistema vai manipular informações sobre o quê?: estabelece quais informações deverão ser preservadas (salvas em um banco de dados, por exemplo).

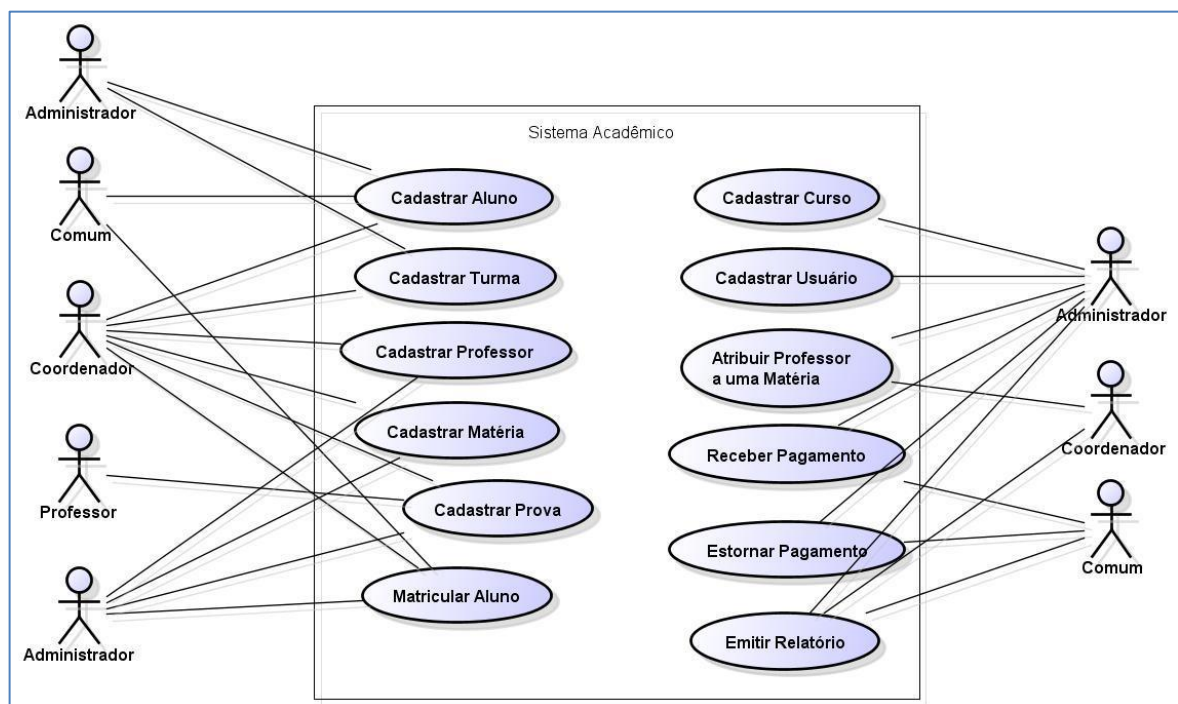


Figura 16 - Diagrama de casos de uso a partir de um mapa mental

O diagrama da Figura 16 apresenta todas as informações que estão contidas no mapa mental, e que podem ser apresentadas em um diagrama de casos de uso. A partir desse diagrama, que é apenas uma base, é possível fazer complementações para deixar o diagrama mais rico em detalhes.

A ideia é obter um “diagrama-base”, que contemplará os elementos principais do diagrama de casos de uso, e que sua origem seja baseada no desejo

do cliente e/ou usuário. Dessa forma, pretende-se captar com mais facilidade as necessidades do cliente.

4.3 TRANSFORMANDO O MAPA MENTAL EM UM DIAGRAMA DE CLASSES

Para elaborar o diagrama de classes devemos analisar o diagrama de casos de uso que foi gerado, em conjunto com as respostas da última pergunta do mapa mental. A partir dessa análise, conseguiremos identificar as classes, seus atributos, métodos e relacionamentos.

De acordo com Fortuna (2013), os atributos de uma classe são determinados através dos “itens de informação, presentes na interface informacional¹ dos UCs, que tiverem de ser persistidos (armazenados) entre UCs”. Sendo assim, quando uma informação presente em um caso de uso for necessária em outro caso de uso, essa informação deve ser armazenada.

Para a descoberta de métodos e relacionamentos, o analista deve se valer de suas próprias análises, tanto do diagrama de casos de uso como do mapa mental elaborado, além de uma entrevista com o cliente/usuário. Como já foi exposto, a proposta do trabalho é definir um diagrama-base; as informações complementares, que irão servir para enriquecer os diagramas, deverão ser capturadas de outra forma.

Para a elaboração do diagrama de classes, o roteiro a ser seguido é:

- selecionar um caso de uso;
- identificar nas respostas da última pergunta definições que se encaixem no caso de uso analisado;
- verificar se outro caso de uso precisará das informações que compõem a interface informacional desse caso de uso; as

¹ Interface informacional de um caso de uso é uma descrição das informações que entram e que saem durante a realização do caso de uso.

informações necessárias em outro caso de uso deverão ser persistidas (armazenadas) no banco de dados do sistema (ou seja, viram atributos de classes);

- criar classes que possam abrigar os atributos que devem ser armazenados;
- incluir no diagrama de classes as conclusões das análises feitas.

É importante lembrar que o mapa mental completo do sistema (Figura 12), que foi usado para completar o modelo de mapa mental proposto, deve ser utilizado nas análises, a fim de identificar informações que não foram contempladas no modelo. Para que não haja confusão entre esses mapas mentais, ao longo desse capítulo, vamos nos referir a eles como “mapa mental 1” e “mapa mental 2”, respectivamente.

Vamos começar analisando o caso de uso “Cadastrar Aluno”. O usuário deseja cadastrar um aluno, e esse cadastro deve ser salvo pelo sistema, pois a informação “Aluno” aparece em um dos ramos da última pergunta do mapa mental 2. Além disso, o caso de uso “Matricular Aluno” precisa da informação do aluno para ser realizado. Assim sendo, podemos definir a classe Aluno. Analisando o mapa mental 1 podemos definir os atributos da classe Aluno (nome, endereço, telefone e foto) .

Analisando o caso de uso “Cadastrar Turma”: o caso de uso “Matricular Aluno” precisa saber qual é a turma em que um determinado aluno vai ser matriculado. Logo, as informações da turma que será cadastrada precisam ser persistidas. Sendo assim, a classe Turma será criada.

Realizando a mesma análise para os demais casos de uso, temos o diagrama de classes exibido na Figura 17.

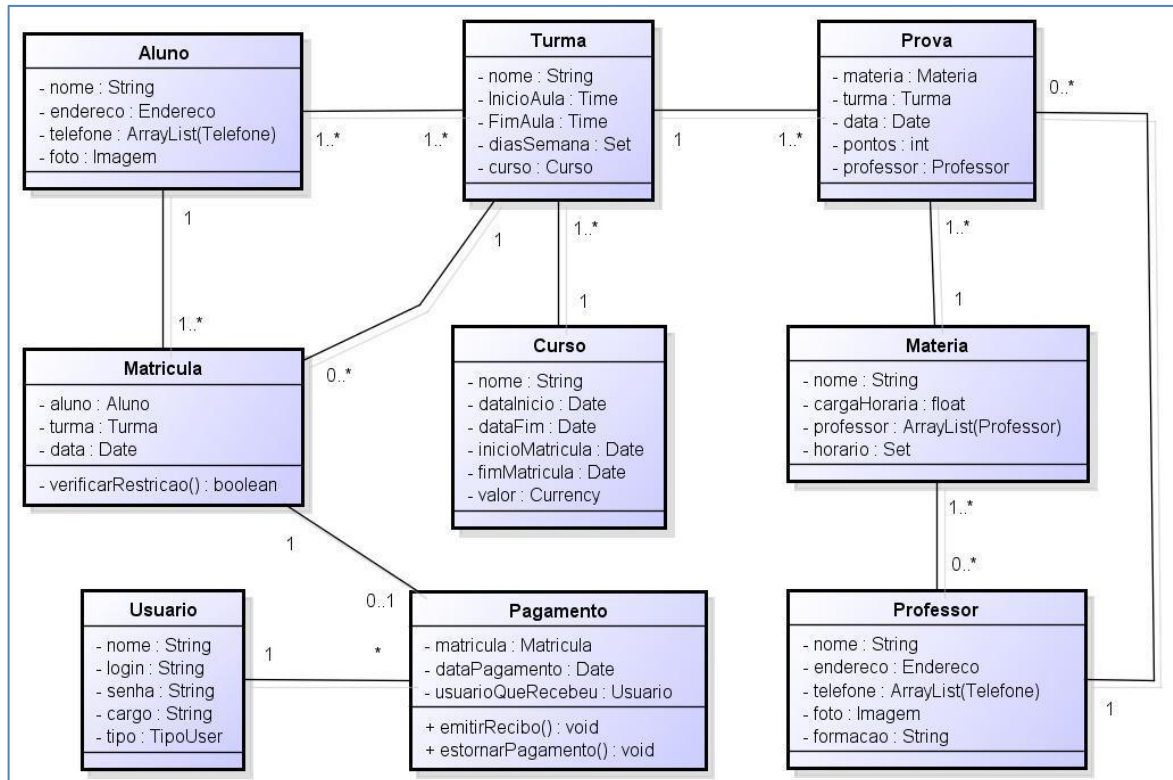


Figura 17 - Diagrama de classes Sistema Acadêmico

Podemos perceber que o diagrama de classes gerado é bem simples. A maioria das classes definidas possui apenas os atributos informados no mapa mental 1 (os métodos construtores foram omitidos para uma melhor visualização do diagrama). Para um maior detalhamento, é necessário aprofundar as características informadas; isso pode ser feito através de entrevistas com o cliente/usuário.

5 ESTUDO DE CASO

Com o propósito de analisar a eficiência do modelo de mapa mental proposto, assim como a sua derivação em diagramas de casos de uso e de classes, foi feito um estudo de caso. Um voluntário, que estuda na UFJF e tem acesso ao módulo Biblioteca do SIGA, elaborou um mapa mental sobre o funcionamento desse módulo, baseado em sua experiência como usuário. Para que o estudo não fosse tendencioso, o voluntário selecionado não cursava Ciência da Computação ou qualquer outro curso semelhante (como Sistemas de Informação), e nem possuía conhecimento algum sobre a área de modelagem de sistemas computacionais.

5.1 PREPARAÇÃO

Com o intuito de introduzir os assuntos necessários para a realização do estudo, foi elaborado um manual (Anexo 1). Através dele o voluntário teve acesso aos conceitos básicos de “sistema”, “mapa mental” e da proposta deste trabalho, que é descrever um sistema através de um mapa mental.

Após a análise do manual e esclarecimento de dúvidas, o voluntário elaborou o mapa mental do módulo Biblioteca do SIGA (Figura 18), tendo como base o modelo proposto (Figura 13).

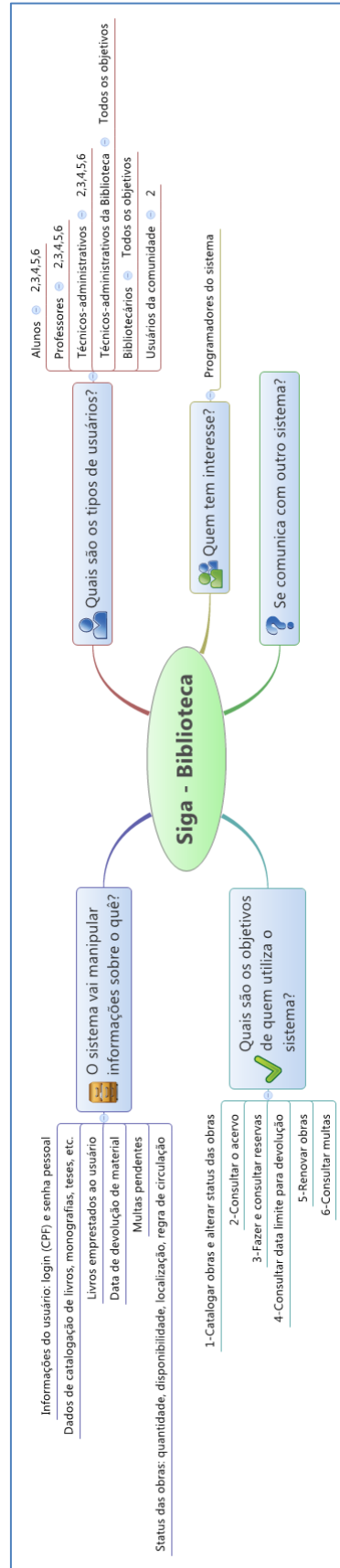


Figura 18 - Mapa mental elaborado pelo voluntário

5.2 ANÁLISE

Seguindo os passos propostos no capítulo 4, foi elaborado inicialmente um diagrama de casos de uso. Durante a análise da quarta pergunta, que define os casos de uso, foi necessário fazer um desmembramento de alguns ramos. Por exemplo, o objetivo número 1: catalogar obras e alterar status das obras. Esse ramo possui dois casos de uso distintos, pois são atividades diferentes.

Após a elaboração dos casos de uso foram criados os atores, baseados nos ramos da primeira e da terceira pergunta. Em seguida foram criados os relacionamentos entre os atores e os casos de uso, baseados nas atribuições dos números dos objetivos a cada um dos usuários. Observe o resultado na Figura 19.

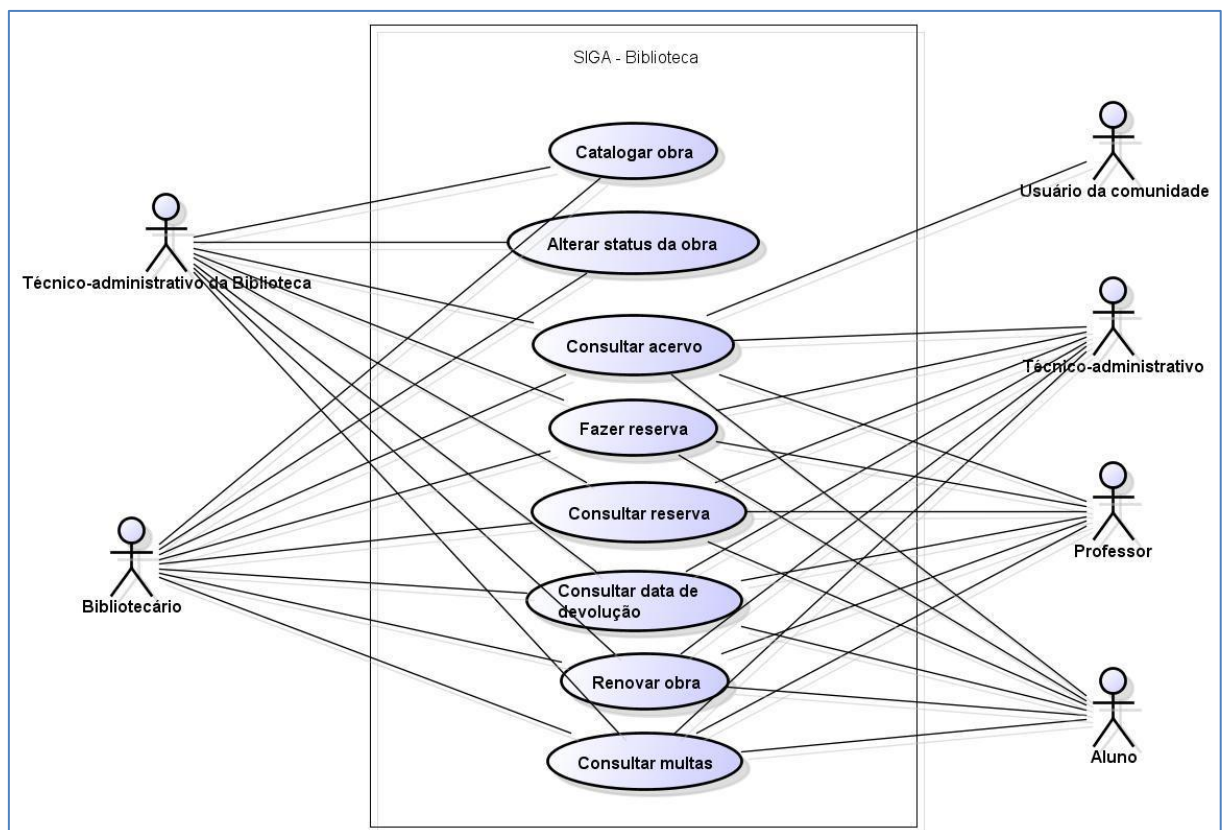


Figura 19 - Diagrama de casos de uso do estudo de caso

O próximo passo foi a elaboração do diagrama de classes. Seguindo o que foi proposto no capítulo 4, cada caso de uso foi analisado em conjunto com as respostas da última pergunta do mapa mental. Analisando o primeiro caso de uso

“Catalogar obra”: as informações de uma obra catalogada serão utilizadas em outros casos de uso, como por exemplo o “Renovar obra”; logo, “obra” será uma classe.

Como o mapa mental não possui as informações que “obra” deve ter para ser catalogada, o módulo Biblioteca do SIGA foi acessado. Ao realizar uma pesquisa bem simples com a sigla “UML”, obteve-se o resultado com as obras (Figura 20).

Busca: <input type="text" value="uml"/> Busca Avançada Termo Exato: <input type="text" value="Permite pesquisa na sequência digitada. Exemplo de BUSCA: Calculo integral"/> Filtros: Consultar por: <input type="text" value="Todos"/> Unidades: <input type="text" value="Todas"/> Tipos de Material: <input type="text" value="Todos"/> <input type="button" value="Nova Pesquisa"/>										
Resultado da Pesquisa										
Página 1 ◀ [1..18] de 18 ▶▶										
Ação	Título	Sub Título	Autor	Edição	Ano	Classific.	Not. de Aut.	Not. de Tit.	Unidade	Obra
Detalhes	Enterprise patterns and MDA	building better software with archetype patterns and UML	Arlow, Jim		c2004	004.4=111	ARL	E	ICE	165464
Detalhes	Rosa Azul		Margarida, Alayde		1948	869.0(81)-1	MAR	R	MAM-Dormeilly Nobrega	160851
Detalhes	Designing software product lines with UML	from use cases to pattern-based software architectures	Gomaa, Hassan		c2005	681.3.02=111	GOM	D	ICE	156409
Detalhes	Software modeling and design	UML, use cases, patterns, and software architectures	Gomaa, Hassan		2011	681.3.02=111	GOM	S	ICE	156351
Detalhes	Utilizando UML e padroes	uma introducao a analise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento iterativo	Larman, Craig	3.ed	c2005	004.41	LAR	U3	ICE Biblioteca Universitária	154600

Figura 20 - Busca no SIGA

Ao clicar no link “Detalhes” da primeira obra do resultado, obteve-se a ficha detalhada da obra (Figura 21). A partir dela foi possível captar os atributos da classe Obra e descobrir, através da parte intitulada de “Exemplares de:”, que é necessário criar a classe Exemplar. Essa descoberta foi feita pela observação da existência de um número identificador para “Exemplar”, e também pelas outras características, como “Tipo” e “Unidade”. Dito isso, pode-se afirmar que as informações contidas no último ramo da última pergunta do mapa mental 2 dizem respeito ao exemplar, e não à obra.

Você está em: SIGA » Biblioteca » Pesquisa Simples

Ficha Detalhada

Número da Obra	165464
Título	Enterprise patterns and MDA
Subtítulo	building better software with archetype patterns and UML
Autor	Arlow, Jim
Classificação	004.4=111
Notação de Autor	ARL
Notação de Título	E
Local de Publicação	Boston
Editora	Addison-Wesley
Data de Publicação	c2004
Descrição Física	495 p
Série	The Addison-Wesley object technology series
Assunto	Softwares Ciencia da computacao Programacao orientada a objetos
Entrada Secundária	Neustadt, Ila

Exemplares de: Enterprise patterns and MDA

Página 1 ◀ [1..1] de 1 ▶

	Ação	Obra	Exemplar	Tipo	Estado	Previsão Devolução	Unidade	Volume
<input type="checkbox"/>	Reservar	165464	1220000144515	LIVRO - CONSULTA - 2 DIAS	Emprestado - Setor		ICE	

Página 1 ◀ [1..1] de 1 ▶

Figura 21 - Atributos da classe Obra

Analisando o segundo caso de uso: “Alterar status da obra”. Agora sabe-se que na verdade o correto seria “Alterar status do exemplar”. Como essa operação altera o estado de um objeto da classe Exemplar, foi criado um método na classe Exemplar (`alterarStatus(status : StatusObra) : void`) para atender esse caso de uso.

Após a conclusão da análise de todos os casos de uso, foi gerado o diagrama de classes mostrado na Figura 22. No diagrama de classes o método construtor das classes foi omitido para uma visualização melhor do diagrama.

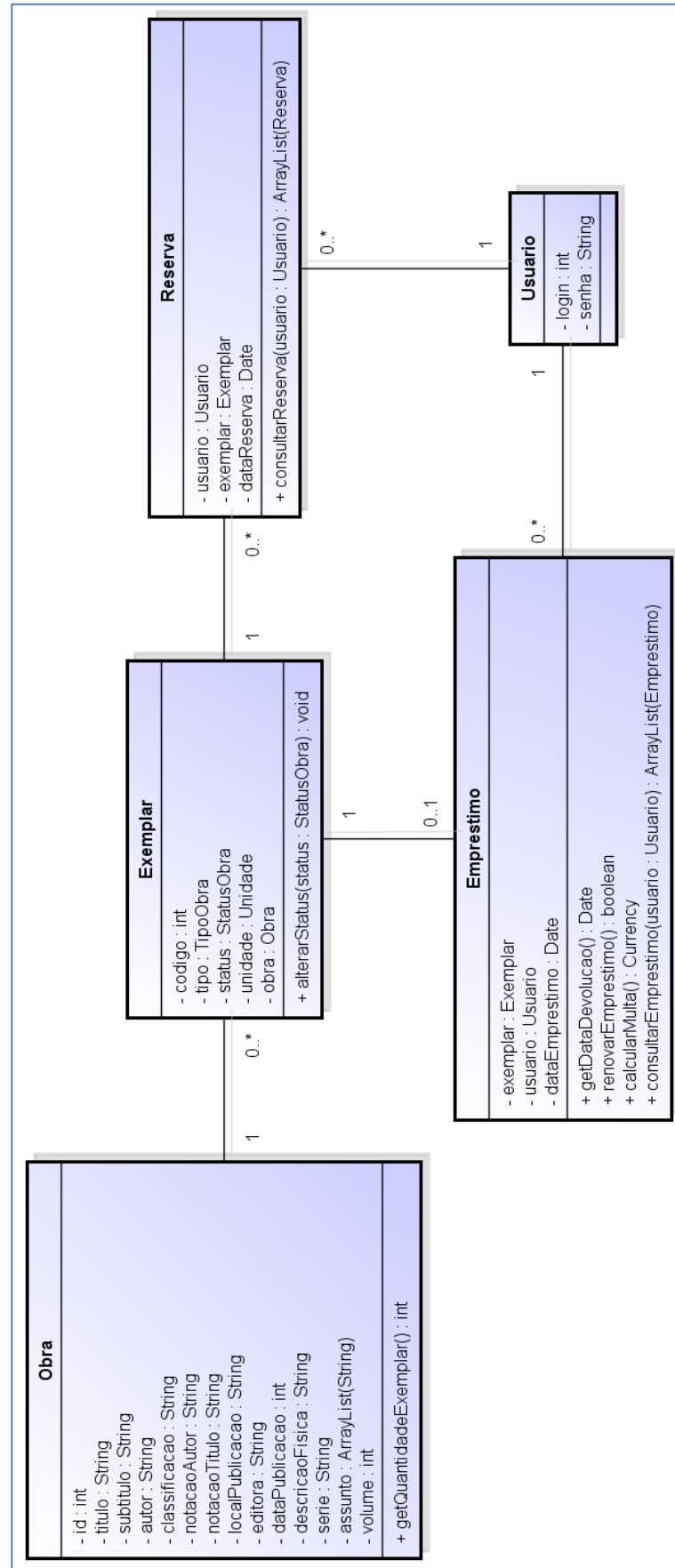


Figura 22 - Diagrama de classes do estudo de caso

6 CONCLUSÕES

Inicialmente foi feito um estudo de dois modelos conceituais cuja representação são estruturas gráficas, o mapa mental e o mapa conceitual, tendo o mapa mental sido escolhido para a elaboração do presente trabalho. Em seguida foi feita uma breve descrição da UML, contemplando um pequeno resumo dos diagramas que foram utilizados: o diagrama de casos de uso e o diagrama de classes. Apenas os conceitos básicos foram abordados, pois o foco não eram os diagramas em si, mas o caminho a ser seguido para se chegar a eles.

Depois, foi explicada a proposta do trabalho, que é utilizar o mapa mental como apoio para a modelagem de sistemas, aumentando a participação do cliente/usuário na captura de requisitos e tentando facilitar essa captura. Em seguida, apresentou-se um estudo de caso. Através dele foi possível aplicar a proposta do trabalho.

O trabalho procurou mostrar uma forma diferente de captação de requisitos, com uma maior participação do cliente/usuário, com o intuito de apoiar a modelagem de sistemas (mais precisamente a elaboração dos diagramas de casos de uso e de classes). De acordo com Larman (2007, p. 91), a “falta de envolvimento do usuário em projetos de software está perto do topo da lista de razões para fracasso de projetos [Larman 03], assim, qualquer coisa que ajude a mantê-los envolvidos é realmente desejável”.

Duas situações limitaram o desenvolvimento do trabalho. A primeira foi o fato de o modelo proposto de mapa mental não poder conter elementos que remetessem diretamente à teoria da modelagem. Foi necessário reduzir bastante a complexidade do mapa mental, de forma que ficasse compreensível por um leigo na área; o desafio foi tentar captar as informações principais sem ter que explicar a teoria.

A segunda limitação foi adequar o estudo de caso, pois não poderia ser algo muito extenso devido à natureza do trabalho. Além disso, não poderia ser um sistema que não existisse, o que seria o caso ideal para avaliar a proposta do trabalho.

Como já dito, o objetivo do trabalho foi propor uma nova forma de captar requisitos do sistema, aumentando a participação do cliente/usuário. Nesse sentido, uma sugestão de um trabalho futuro seria o aprimoramento do modelo de mapa mental, tentando aumentar o número e a diversidade de informações capturadas por ele. Outra sugestão seria a elaboração de outro diagrama da UML, como por exemplo o diagrama de atividade, utilizando o modelo de mapa mental que foi proposto ou outro que capture outros tipos de informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOOCH, Grady; JACOBSON, Ivar; RUMBAUGH, James. **UML – Guia do Usuário**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 479p.
- BUZAN, Tony. **MAPAS MENTAIS**. Rio de Janeiro: Sextante, 2009. 95p.
- CORREIA, Ana Carolina Schuler; SÁ, Lucilene Antunes Correia Marques de. **MAPAS MENTAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PARA GERAÇÃO DE BASES DE DADOS ESPACIAIS**. Bol. Ciênc. Geod., sec. Artigos, Curitiba, v. 16, n° 1, p. 39-50, jan-mar, 2010. Disponível na Internet. <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/bcg/article/view/17243/11349>. Acesso em: 24 de set. 2011.
- CRESCITELLI, Edson; FIGUEIREDO, Júlio César Bastos de. **O USO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA ENSINO DE COMUNICAÇÃO INTEGRADA DE MARKETING**. RAD, São Paulo, vol. 13, n. 3, 1-24, set./out./nov./dez. 2011. Disponível na Internet. <http://revistas.pucsp.br/index.php/rad/article/view/7793/5683>. Acesso em: 24 de mai. 2012.
- FORTUNA, Michel Heluey. **MODELAGEM DE SISTEMAS**. Versão 1.0. Juiz de Fora: CAPES/MEC, 2012. Cap. 1, 2 e 3.
- FORTUNA, Michel Heluey. **Derivação de um Diagrama de Classes a partir do Modelo de Casos de Uso – Notas de aula**. Juiz de Fora, 2013.
- FOWLER, Martin. **UML Essencial**. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- GUEDES, Gilleanes T. A. **UML 2 – UMA ABORDAGEM PRÁTICA**. 2ª edição. São Paulo: Novatec Editora, 2011. Cap. 1, 3, 4 e 10.
- HERMANN, Walther; BOVO, Viviani. **Mapas Mentais** - Enriquecendo inteligências. Campinas, 2005. (Cap. 3, p. 4 a 23). Disponível na Internet. <http://www.mapasmentais.com.br/index.php/downloads>. Acesso em: 23 de abr. 2012.
- LARMAN, Craig. **UTILIZANDO UML E PADRÕES – Uma introdução à análise ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento iterativo**. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2007. Cap. 6, 16 e 28.

NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J.. **A TEORIA SUBJACENTE AOS MAPAS CONCEITUAIS E COMO ELABORÁ-LOS E USÁ-LOS**. Ponta Grossa, 2010. Disponível na Internet. http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fdigitalnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3251296.pdf&ei=YMxDUfGpNJTL0gG86IFQ&usg=AFQjCNE8X9GER4_LMIAYZ-uuppSKGOzKTQ&bvm=bv.43828540,d.dmQ. Acesso em: 15 de out. de 2011.

SOMMERVILLE, Ian. **ENGENHARIA DE SOFTWARE**. 8ª edição. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007. p. 42-60; 79-88.

TAVARES, Romero. **Construindo mapas conceituais**. Ciências & Cognição 2007, vol. 12, 72-85, dez. 2007. Disponível na Internet. <http://cienciasecognicao.tempsite.ws/revista/index.php/cec/article/view/641/423>. Acesso em: 18 de jan. de 2012.

WILLE, Marina Ferreira de Castro. **O USO DO MAPA MENTAL COMO UM FACILITADOR PARA A CRIAÇÃO DE CONHECIMENTO**. Curitiba, 2010. (Cap. 2, p. 47 a 53). Disponível na Internet. http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/handle/1884/23512/Wille2010_MapasMentalesConhecimento_biblioteca.pdf?sequence=1. Acesso em: 24 de set. 2011.

Documentos Astah. Zen and the Art of User Requirements. Disponível em: <http://astah.net/resources/documents/zen-and-the-art-of-user-requirements.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2012

Xmind. Disponível em: <http://www.xmind.net/>. Acesso em: 04 de mai. 2012.

FreeMind. Disponível em: http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page. Acesso em 12 de mai. 2012.

Astah. Disponível em: <http://www.astah.net/>. Acesso em: 08 de set. 2012.

UML. Disponível em: <http://www.uml.org/>. Acesso em: 01 de ago. 2013.

APÊNDICE 1 – MANUAL ENTREGUE AO VOLUNTÁRIO

ELABORAÇÃO DE UM MAPA MENTAL SOBRE UM SISTEMA

O que é um sistema?

Um sistema é um programa de computador. Existem diversos tipos, com finalidades diferentes, como: contabilidade, vendas, empréstimo de livros, etc. Através dele, um computador pode realizar diversas funções que facilitam o nosso dia a dia.

O que é um mapa mental?

O mapa mental é uma espécie de estrutura gráfica, desenvolvida por Tony Buzan, que auxilia na organização e estruturação de ideias. Esse método utiliza-se basicamente de palavras-chave e imagens, que são dispostas de forma radial, com a finalidade de ligar ideias e conceitos.

Iniciamos o mapa com um conceito central, e o expandimos através de ramificações. Observe o exemplo da Figura 1, que apresenta de forma simplificada o estudo da Geografia.

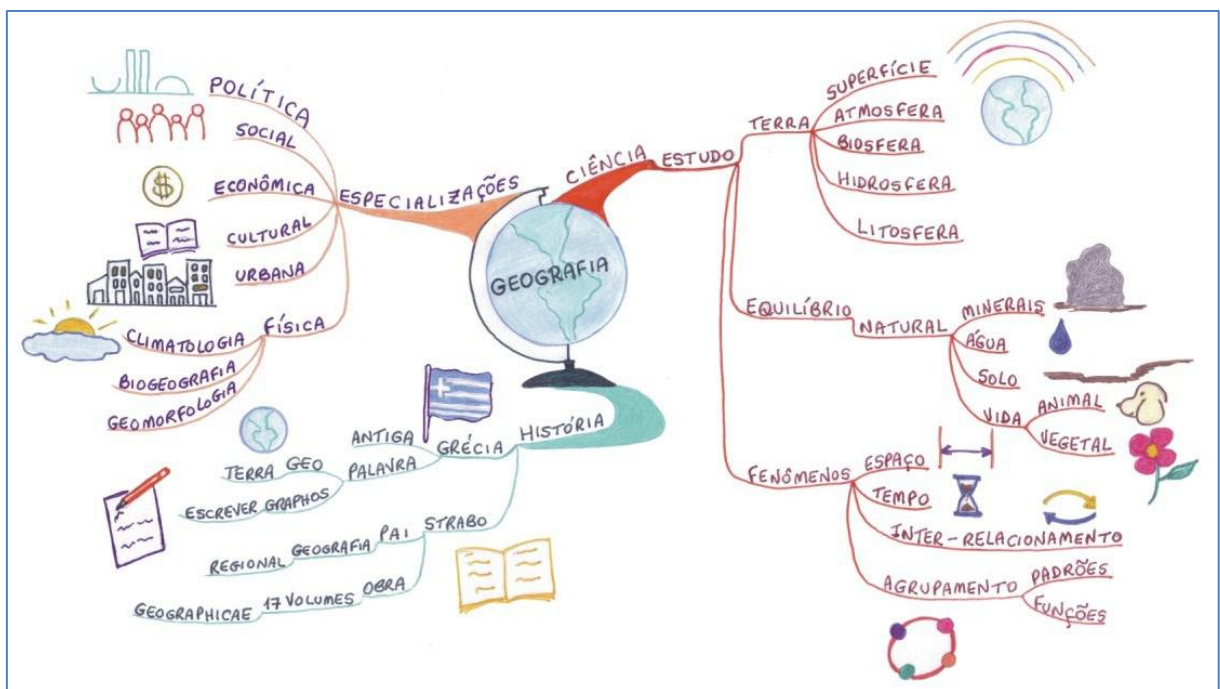


Figura 1 - Mapa Mental Geografia
FONTE: HERMANN e BOVO, 2005

Elaboração de um mapa mental sobre um sistema

O objetivo de elaborar um mapa mental sobre um sistema é entender de forma mais detalhada como deve ser o seu funcionamento, e o que é necessário para garantir que

ele opere da forma esperada. Utilizando um usuário do sistema para a sua elaboração, pretende-se captar com mais facilidade o que realmente o cliente deseja que o sistema faça.

Através de um modelo de mapa mental (Figura 2), contendo perguntas que devem ser respondidas pelo cliente e/ou usuário, procurou-se abordar as principais características que devem ser conhecidas para a implementação do sistema. O modelo apresenta apenas a estrutura inicial, com as questões que devem ser respondidas e o conceito central. Após o seu preenchimento, serão gerados diagramas que são utilizados para conceber o sistema. Observe o modelo na Figura 2.



Figura 2 - Modelo de mapa mental

O modelo deve ser preenchido em três etapas. Na primeira etapa, é necessário inserir o nome do sistema (conceito central) e as respostas no ramo de cada pergunta, quando houver resposta (por exemplo: um sistema pode não se comunicar com nenhum outro sistema, logo a pergunta “Se comunica com outro sistema?” não terá ramificações). Segue o que deve ser escrito em cada um dos ramos:

- Pergunta 1 - Quais são os tipos de usuários?: listar os papéis dos usuários do sistema, ou seja, o cargo ou função da pessoa que vai utilizar o sistema. Por exemplo: secretária, caixa, administrador, etc;
- Pergunta 2 - Quem tem interesse?: pessoas que têm interesse no funcionamento do sistema, mas que não o utilizam. Por exemplo: os pais de um estudante têm interesse no sistema da escola que armazena as notas de seu filho;
- Pergunta 3 - Se comunica com outro sistema?: sistemas que interagem com o sistema que está sendo mapeado. Por exemplo: um sistema que está cadastrando um cliente utiliza o site da Receita Federal para validar o CPF ou CNPJ do mesmo. Sendo assim, o site da Receita Federal é um sistema que se comunica com o sistema que está fazendo o cadastro do cliente;
- Pergunta 4 - Quais são os objetivos de quem utiliza o sistema?: atividades (funcionalidades ou funções) que o sistema mapeado deve realizar para suprir as necessidades dos usuários. Por exemplo: os usuários de um sistema de padaria devem poder cadastrar produtos, realizar venda, controlar o estoque, etc, através do sistema. Esses são os objetivos dos usuários do sistema da padaria;

- Pergunta 5 - O sistema vai manipular informações sobre o quê?: informações que devem ser armazenadas para uma consulta futura. Por exemplo: uma escola quer emitir o boletim de um aluno, logo o sistema precisa armazenar informações sobre o aluno, as matérias, as notas de cada matéria, o ano letivo e o bimestre.

Ao preencher o ramo “Quais são os objetivos?”, cada um dos sub-ramos deve ser numerado. Isso é importante para a realização da segunda etapa. A Figura 3 ilustra como ficaria a primeira etapa de um sistema bem simples de uma escola.

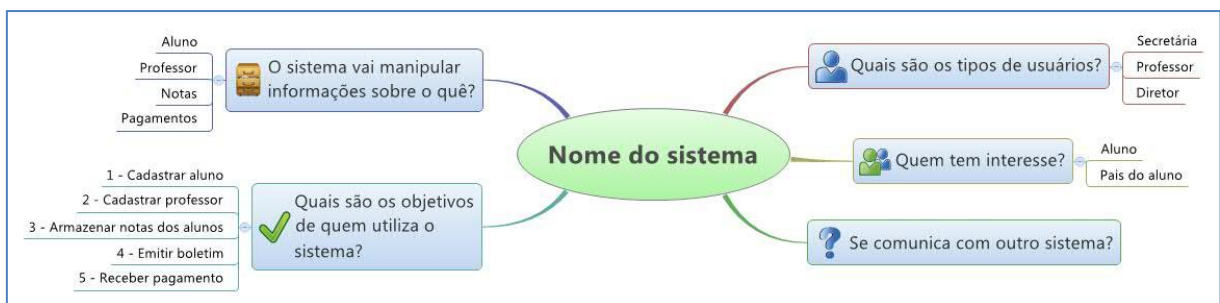


Figura 3 - Primeira etapa do preenchimento

Na segunda etapa vamos informar quais objetivos cada usuário pode realizar. É feito da seguinte forma: adicionamos um ramo partindo de cada um dos usuários listados, e nesse ramo colocamos os números dos objetivos que o usuário pode realizar. Caso um usuário possa realizar todos os objetivos, colocamos apenas “Todos os objetivos” no novo ramo. Acrescentando a segunda etapa ao mapa mental, obtemos o resultado mostrado na Figura 4. Os ramos circulados são os sub-ramos que contêm os números dos objetivos que cada usuário pode realizar.

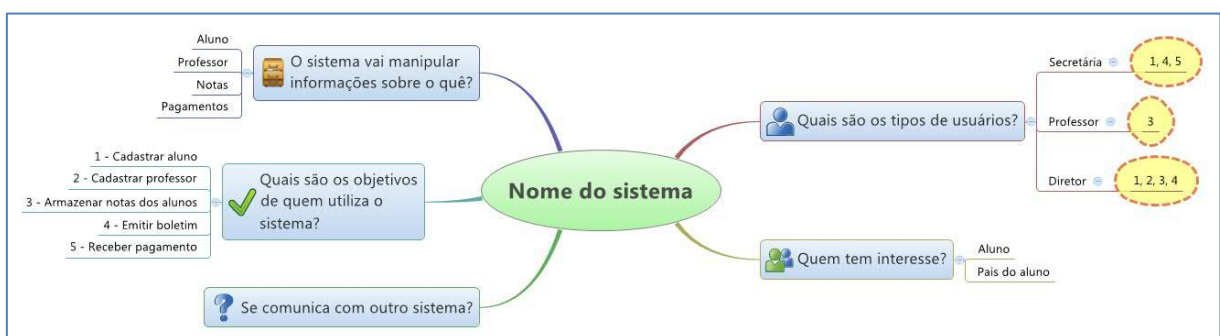


Figura 4 - Mapa mental finalizado

Na terceira etapa deve ser feita uma análise para validar os dados inseridos no ramo da pergunta 5. Para cada um dos objetivos listados no ramo da pergunta 4, deve-se fazer o seguinte:

- verificar quais informações o usuário deve fornecer ao sistema para que o objetivo em análise seja realizado;

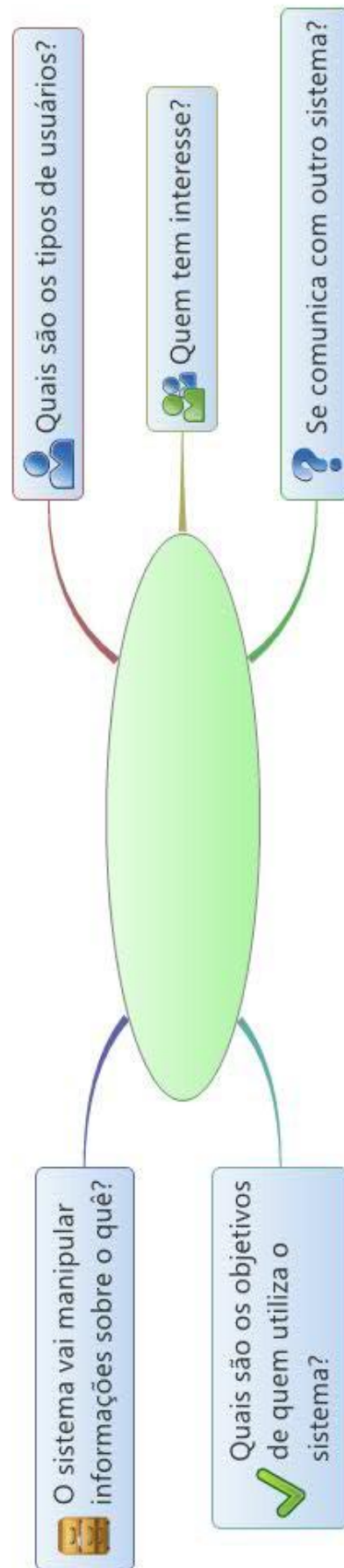
- verificar se algum outro objetivo depende de alguma dessas informações para que também seja alcançado. Em caso positivo, essa informação deve ser armazenada pelo sistema, devendo então constar em algum dos ramos da pergunta 5.

Vamos exemplificar a terceira etapa: no objetivo número 1, eu preciso informar ao sistema os seguintes dados: nome completo, endereço, telefones, sexo, data de nascimento e o número do CPF. Nos objetivos 3 e 4, será necessário saber qual o aluno para poder realizar o objetivo. Sendo assim, as informações sobre o aluno devem estar listadas nos sub-ramos da pergunta 5.

Elaborando um mapa mental do sistema de biblioteca do SIGA

O SIGA, Sistema Integrado de Gestão Acadêmica, possui uma área de acesso ao acervo das bibliotecas pertencentes à UFJF, chamada Biblioteca. Através dela é possível realizar diversas operações, como consultar o acervo, consultar reservas, consultar multas, etc.

Baseando-se na sua experiência como usuário, elabore um mapa mental da área de Biblioteca presente no SIGA (acessando como aluno); o modelo inicial encontra-se na página seguinte. Em seguida, responda ao questionário da última página.



QUESTIONÁRIO

- 1) Você achou que a explicação sobre “o que é um mapa mental” foi bem elaborada? Teve alguma dificuldade de entendimento?

- 2) A explicação de como elaborar um mapa mental sobre um determinado sistema foi suficiente para a elaboração do mesmo?

- 3) Você teve alguma dificuldade para elaborar o mapa mental proposto? Se sim, quais?

- 4) Você diria que através do mapa mental criado foi possível visualizar melhor a forma como funciona o sistema que gerencia a biblioteca? Justifique.

APÊNDICE 2 – RESPOSTAS DO VOLUNTÁRIO

- 1) A explicação foi suficiente para um bom entendimento do que é um mapa mental.
- 2) Sim, bastou seguir as etapas para elaborar o mapa mental proposto.
- 3) A única dificuldade encontrada foi lembrar e enumerar todas as funcionalidades do sistema, que são muitas.
- 4) Sim, pois através da criação do mapa mental é possível perceber a existência de muitas funcionalidades disponíveis aos diversos tipos de usuários do sistema.