



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CAMPUS QUIXADÁ  
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**CLEITON DA SILVA BRITO**

**USO DE MAPAS MENTAIS NO PROCESSO DE ENGENHARIA DE  
REQUISITOS DO NÚCLEO DE PRÁTICAS EM INFORMÁTICA**

**QUIXADÁ  
2014**

**CLEITON DA SILVA BRITO**

**USO DE MAPAS MENTAIS NO PROCESSO DE ENGENHARIA DE  
REQUISITOS DO NÚCLEO DE PRÁTICAS EM INFORMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel.

Área de concentração: computação

Orientador Prof. Msc. Camilo Camilo Almendra

**QUIXADÁ  
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca do Campus de Quixadá

---

B875u Brito, Cleiton da Silva  
Uso de mapas mentais no processo de engenharia de requisitos do núcleo de práticas em informática / Cleiton da Silva Brito. – 2014.  
42 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Engenharia de Software, Quixadá, 2014.  
Orientação: Prof. Me. Camilo Camilo Almendra  
Área de concentração: Computação

1. Engenharia de requisitos 2. Gestão de requisitos 3. Engenharia de software I. Título.

---

CDD 005.1068

**CLEITON DA SILVA BRITO**

**USO DE MAPAS MENTAIS NO PROCESSO DE ENGENHARIA DE  
REQUISITOS DO NÚCLEO DE PRÁTICAS EM INFORMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel.

Área de concentração: computação

Aprovado em: 27/ novembro / 2014.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. MSc. Camilo Camilo Almendra (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará-UFC

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Paulyne Matthews Jucá  
Universidade Federal do Ceará-UFC

---

Prof. MSc. Carlos Diego Andrade de Almeida  
Universidade Federal do Ceará-UFC

Aos meus pais,  
Ao meu amor,  
Aos meus Amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus.

Aos meus pais, Fernando e Lúcia, que foram minha base em todo este período.

A meu amor, Laiana, que me apoiou no momento em que mais precisei.

Agradeço ao meu orientador, Camilo, por me ajudar e me dar as oportunidades na qual me trouxeram até aqui.

Agradeço a banca examinadora, Paulyne e Diego, pelas considerações, críticas e sugestões que fortaleceram este trabalho.

Agradeço a meus amigos e irmãos que compõem minha turma, ES 2011.1, que me deram forças e caminham juntos comigo, crescendo e nos fortalecendo sobre todas as dificuldades.

Enfim, Obrigado a todos por tudo.

“Alguns homens veem as coisas como são, e dizem ‘Por quê?’  
Eu sonho com as coisas que nunca foram e digo ‘Por que não?’”  
(Geroge Bernard Shaw)

## RESUMO

Em um ambiente de *software* inicialmente é realizado o processo de Engenharia de requisitos. No Núcleo de Práticas em Informática não é diferente, no entanto um problema é encontrado na qual ocorre a perda de conhecimento de informações deixadas pelas equipes anteriores ocasionadas pela alta rotatividade dos membros da equipe. Com isso surge a proposta do Uso de Mapas Mentais, devido apresentar uma estrutura organizada de informações que facilitem o entendimento de quem o analisa, no processo de Engenharia de Requisitos como uma ferramenta adicional que possa preencher esta lacuna deixada. Assim este trabalho apresenta o processo de implantação do uso de Mapas Mentais, desde o estudo inicial do atual processo de engenharia de requisitos, estudo de técnicas de implantação dos Mapas Mentais, aplicação em um projeto piloto e avaliação final da abordagem apresentada.

Palavras chave: Mapas Mentais. Engenharia de Requisitos. Elicitação e Especificação.



## **ABSTRACT**

*In a software environment initially, the process of requirements engineering is performed. Core Practices in Informatics is no different, however a problem is found in which there is a loss of knowledge of information left by previous teams caused by high turnover of staff members. With this proposal, the use of Mind Maps arises due to present an organized structure of information to facilitate the understanding of who looks at the Requirements Engineering Process as an additional tool that can fill this gap that is left. Thus, this paper presents the deployment process of using Mind Maps, since the initial study of the current process of requirements engineering, study deployment techniques of Mind Maps, the application for a pilot, and final evaluation of the approach presented project.*

*Keywords: Mind Maps, Requirements Engineering, Elicitation and specification.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Atividades da Engenharia de Requisitos.....	15
Figura 2 Ciclo de engenharia de requisitos .....	16
Figura 3 Exemplo de um Mapa Mental genérico .....	19
Figura 4 Exemplo de um conjunto de requisitos representado em um Mapa Mental .....	20
Figura 5 Fragmento do Mapa Mental de Nishi 2009.....	21
Figura 6 Requisitos representados em um Mapa Mental Wanderley 2013.....	23
Figura 7 Diagrama de classes gerado a partir de um Mapa Mental .....	24
Figura 8 Processo de Requisitos NPI .....	26
Figura 9 Mapa Mental GPA – Pesquisa inicial .....	29
Figura 10 Mapa Mental primeiro workshop do projeto GPA – Módulo Assuntos estudantis .	30
Figura 11 Mapa Mental segundo workshop do projeto GPA – Módulo Assuntos estudantis .	31
Figura 12 Mapa Mental primeiro workshop do projeto GPA - Pesquisa .....	32
Figura 13 Mapa Mental segundo workshop do projeto GPA – Módulo Pesquisa .....	32
Figura 14 Mapa GPA - Pesquisa feito a mão .....	43
Figura 15 Mapa GPA - Assuntos Estudantis feito a mão .....	44

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	15
2.1 Engenharia de Requisitos.....	15
2.1.1 Elicitação de Requisitos.....	16
2.1.2 Especificação de Requisitos .....	17
2.2 Mapas Mentais .....	18
3 TRABALHOS RELACIONADOS .....	21
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	25
4.1 Análise do processo de requisitos do NPI .....	25
4.2 Propor o uso de Mapas Mentais no processo de ER do NPI .....	25
4.3 Aplicar proposta em um projeto piloto .....	25
4.4 Avaliar a abordagem proposta .....	25
5 PROPOSTA DE USO DE MAPAS MENTAIS .....	26
5.1 Análise do processo de requisitos do NPI .....	26
5.2 Propor o uso de Mapas Mentais no processo de ER do NPI .....	27
5.3 Aplicar o uso de Mapas mentais em um projeto piloto .....	27
5.4 Avaliar a abordagem proposta .....	28
6 APLICAÇÃO .....	29
6.1 Dinâmica do uso de mapas mentais.....	29
6.2 Passos para criação dos Mapas Mentais durante elicitação de Requisitos .....	29
6.3 Aplicação dos Mapas Mentais no projeto GPA – Módulo Assuntos Estudantis.....	30
6.4 Aplicação dos Mapas Mentais no projeto GPA – Módulo Pesquisa .....	31
6.5 Aplicação de Entrevistas com os Analistas de Requisitos dos projetos .....	33
7 DISCUSSÃO.....	35
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	36
REFERÊNCIAS .....	37
APÊNDICES .....	38
APÊNDICE A – Documento utilizado na Entrevista de Avaliação do Processo de Uso dos Mapas Mentais.....	38
APÊNDICE B – Resultados das Entrevistas feitas com todos os analistas de requisitos dos projetos. ....	39
APÊNDICE C – Fotografias dos mapas Mentais feitos à mão nos Workshops.....	43

## 1 INTRODUÇÃO

Em um projeto de software, de acordo com Wiegers e Beatty (2013) de início é realizado o processo de Engenharia de Requisitos (ER), formado por um conjunto de técnicas que são organizadas em áreas, tais como: elicitação, análise e negociação, documentação, validação e gerência de requisitos. Dentro das áreas da ER, a área de Elicitação engloba as atividades que buscam compreender as necessidades dos clientes e trazê-las para a equipe de desenvolvimento. A partir de uma compreensão adequada, as equipes podem buscar com maior facilidade propostas de solução para o desenvolvimento do projeto. Assim a elicitação de requisitos apresenta-se como um passo fundamental para as atividades posteriores dos projetos (WIEGERS; BEATTY 2013).

A Universidade Federal do Ceará conta com um ambiente de desenvolvimento de *software* denominada Núcleo de Práticas em Informática - NPI, segundo Gonçalves et al. (2013) o NPI foi criado para suprir necessidades para uso interno da UFC – Campus Quixadá, e oferece oportunidade aos estudantes dos cursos de graduação de obter conhecimento de um ambiente de trabalho. Assim como um ambiente profissional, o NPI possui um processo que usa atividades de ER em seu contexto.

Em meio às atividades do processo de ER no NPI, um problema é encontrado. O impasse está na perda do conhecimento sobre os requisitos elicitados pelos membros atuais das equipes de requisitos do NPI. Uma das causas geradoras desse problema está na grande rotatividade das equipes em projetos extensos, que levam mais de um ou dois anos em desenvolvimento. Semestralmente, o NPI passa por alterações dentre os integrantes de cada equipe, e dessa forma por diversas vezes antes do fim do projeto.

Durante um semestre, os requisitos passam a ser elicitados e especificados por uma equipe inicial e são apresentados aos demais envolvidos. No entanto, a quantidade de informações coletadas sobre todo o sistema a ser desenvolvido, em atividades de elicitação é dividida em partes, isto ocorre para que se possam ter alguns requisitos especificados para dar início as atividades de desenvolvimento.

Isto faz com que novos membros não tenham o detalhamento necessário de informações coletadas, por exemplo, em uma entrevista com o cliente, fazendo com que tenham que buscar novamente todo o conjunto de informações já definidas e seus complementos, ocasionando um esforço de trabalho maior e retrabalho. Assim, os novos estagiários passam a fazer parte da equipe ocupando o lugar de outros, ocasionando um

período de tempo muito grande por parte dos novos integrantes para compreender toda a documentação e artefatos deixados pelas equipes anteriores.

Esse processo de obter entendimento daquilo que foi deixado para dar continuidade ao projeto é um fator importante a ser analisado, devido à necessidade de reduzir ao máximo o tempo para esta atividade, uma vez que o período de tempo que cada equipe dispõe, durante o semestre, é curto para realizar as demais atividades. É importante que o custo de tempo nessa parte inicial seja reduzido para melhor aproveitamento da equipe em atividades mais relevantes, favorecendo o andamento do projeto. Com isso tal impasse encontrado poderá ser resolvido com a criação de um novo artefato que guardará em um único documento, informações relevantes sobre todo o projeto em desenvolvimento, facilitando a obtenção de conhecimento de novos integrantes sobre o que foi planejado e especificado até então.

Segundo Hermann (2005), o uso de Mapas Mentais (*mind maps*) apresenta uma estrutura de organização e visualização mais simples, com baixo custo de análise e menor período de tempo para entendimento daquilo que nele está representado. Com isso, pode-se considerar dentro do ambiente de ER como uma proposta adicional a ser utilizada durante a atividade de elicitação como forma de especificação dos requisitos, a fim de fornecer maior suporte aos novos membros que receberão tais informações.

Sobre os Mapas Mentais, os alguns trabalhos relatam o uso de Mapas Mentais na ER e na Gestão do conhecimento de artefatos no desenvolvimento de software, geralmente como forma de especificar os requisitos engajando em um ambiente de desenvolvimento ágil (NISHI, 2009), (MAHMUD; VENEZIANO, 2011). No entanto outro trabalho apresenta os Mapas Mentais como uma forma adicional de especificação os requisitos adquiridos na atividade de elicitação e a partir do Mapa Mental gerar modelos de especificação tradicionais, como diagrama de classes UML (*Unified Modeling Language*) (WANDERLEY et al., 2013).

O presente trabalho busca preencher uma lacuna deixada pela dificuldade que novos membros das equipes do NPI apresentam em obter conhecimento daquilo que foi deixado pelas equipes anteriores durante projetos. Assim, este trabalho apresenta uma proposta adicional, com uso de Mapas Mentais no processo de ER no NPI, que busca encontrar a solução para o presente problema. Os Mapas Mentais seriam utilizados como ferramenta para elicitação na qual será representada a maior quantidade de informações a serem coletadas. Além disso, os Mapas Mentais servirão como um artefato de informações úteis e simples para os novos membros que futuramente farão parte do NPI terem maior entendimento do andamento do projeto em execução.

O trabalho está dividido da seguinte forma: primeiramente, no Capítulo 2 serão apresentados os conceitos chaves relacionados a este trabalho. Os conceitos de Engenharia de Requisitos, Elicitação e Especificação de Requisitos e Mapas Mentais, serão definidos e explicados o uso destes no trabalho. Após definir os conceitos chaves, serão apresentados no Capítulo 3 os Trabalhos relacionados que serviram de apoio para a formação deste trabalho. No Capítulo 4 estão presentes os Procedimentos Metodológicos, formando o planejamento de como aplicar o uso dos Mapas Mentais. Capítulo 5 apresenta a execução de cada passo definido no planejamento. Capítulo 6 contém a aplicação da abordagem proposta e avaliação dos resultados encontrados. Capítulo 7 é apresentado uma discussão sobre todo o processo apresentado. E por fim o Capítulo 8 com as considerações finais do trabalho.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

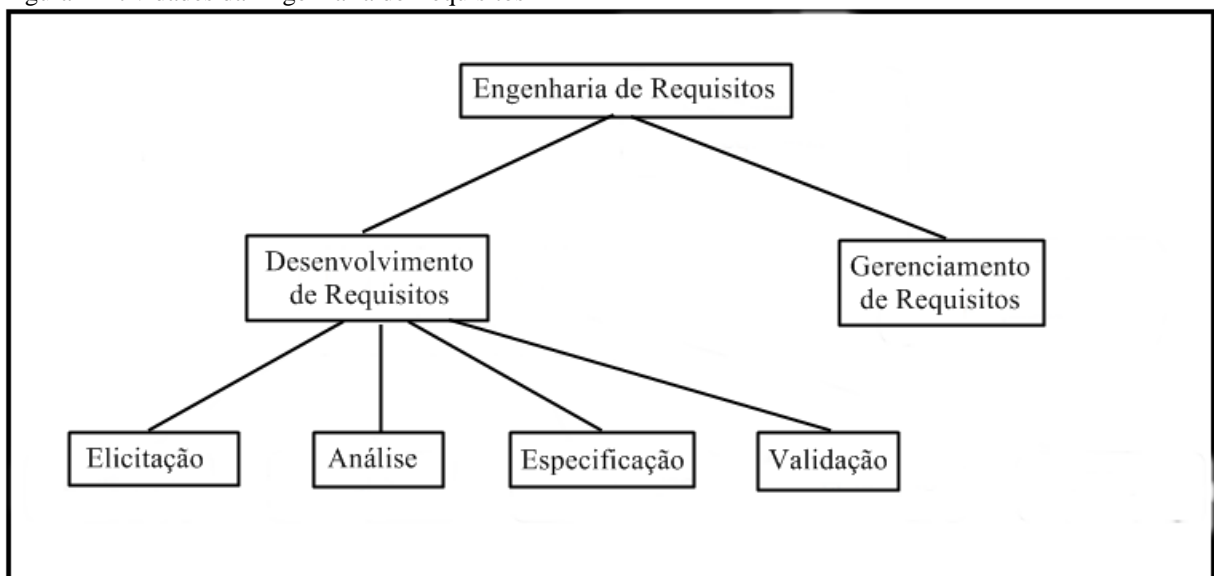
Nesta seção, alguns conceitos básicos serão abordados, tais como, Engenharia de Requisitos, com foco na atividade de Elicitação, Especificação e conceitos de Mapas Mentais para melhor esclarecer os fundamentos e motivação para realização do trabalho.

### 2.1 Engenharia de Requisitos

A Engenharia de Requisitos (ER) trata do levantamento, modelagem, especificação, verificação e manutenção das propriedades que um produto ou serviço de software deve manifestar antes, durante e depois da sua realização. Durante o processo de ER são descobertas as necessidades e restrições que o cliente impõe sobre o sistema e identifica os principais interessados (*stakeholders*). Feita esta descoberta tudo deve ser documentando, analisado e validado posteriormente para que se possa construir um software que realmente satisfaça aquilo que o cliente deseja.

Segundo Pressman (2006), a ER ajuda os engenheiros de software a compreender melhor o problema a ser resolvido. Onde é apresentado de forma mais sucinta sobre como o software impactará o negócio, o que o cliente quer com o software e como os usuários finais irão interagir com o sistema. Em Wiegers e Beatty (2013) o processo de ER pode ser descrito por meio de um macro modelo de atividades composto de atividades como elicitação, análise e negociação, especificação, validação e gerência de requisitos, conforme mostrado na Figura 1.

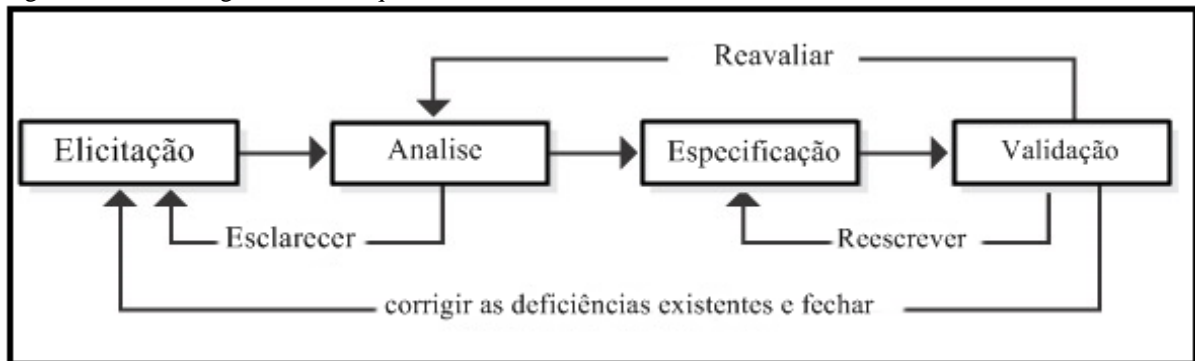
Figura 1 Atividades da Engenharia de Requisitos



Fonte: Traduzido pelo autor de Wiegers e Beatty 2013

Dentro da ER temos um ciclo, figura 2, que se repetem várias vezes entre as atividades de desenvolvimento de requisitos, com acompanhamento durante todo processo pela gerência de requisitos.

Figura 2 Ciclo de engenharia de requisitos



Fonte: Traduzido pelo o autor de Wigers e Beatty 2013;

### 2.1.1 Elicitação de Requisitos

Segundo Sommerville (2012), na elicitação os engenheiros de software trabalham diretamente com clientes e usuários finais do sistema a fim de obter informações como: domínio da aplicação, serviços que o sistema deve fornecer, desempenho do sistema, restrições de hardware entre outros.

A elicitação de requisitos é composta por um conjunto de atividades do processo como descrito a seguir:

- **Descoberta de requisitos:** esta é a atividade de interação com os *stakeholders* para descoberta dos requisitos do sistema. É comum a utilização de técnicas de descoberta durante esta atividade.
- **Classificação e organização dos requisitos:** atividade com objetivo de agrupar e organizar os requisitos não estruturados em grupos coerentes.
- **Priorização e negociação de requisitos:** atividade na qual realiza a priorização dos requisitos e em encontrar e resolver os conflitos por meio de negociação de requisitos. Geralmente ocorre o encontro entre os *stakeholders* para que se possa chegar a um acordo sobre os requisitos.
- **Especificação de requisitos:** é a atividade de escrever os requisitos de usuário e de sistema em um documento de requisitos, podendo ele ser formal ou informal.



Os conceitos de elicitación de requisitos serão utilizados no trabalho pelo fato do processo de implantação do uso de Mapas Mentais serem direcionados focados nesta atividade, como finalidade de representar as informações coletadas.

### 2.1.2 Especificação de Requisitos

Sommerville (2012) define especificação de requisitos como a atividade de escrever os requisitos encontrados, em um documento formal ou informal. Existem diversas formas de especificar os requisitos de um sistema. Cada forma dependerá de qual público alvo será destinado o documento.

Para Wiegers e Beatty (2013) um conjunto de requisitos deve ser especificado de forma que seja; a) Completo, onde se busca encontrar uma maior quantidade de informações para que não venham a faltar detalhes importantes em sua formação; b) consistente, fazendo com que não haja conflitos entre os requisitos encontrados; c) modificável, fazendo com que suas alterações sejam permitidas e seu histórico de mudanças seja mantido para controle; d) rastreável, pode ser ligado para trás, para a sua origem e encaminhada para os elementos de design e código-fonte que a implementam e os casos de teste que verificam a implementação como correta. Os requisitos podem ser escritos com diferentes formas de notação, como mostra Tabela 1.

Tabela 1 Formas de escrever uma especificação de requisitos de sistema

Notação	Descrição
Sentenças em Linguagem natural	Os requisitos são escritos em frases numeradas em linguagem natural. Cada frase deve expressar um requisito.
Linguagem natural estruturada	Os requisitos são escritos em linguagem natural em um formulário padrão ou <i>template</i> . Cada campo fornece informações sobre um aspecto do requisito.
Linguagem de descrição de projeto	Essa abordagem usa uma linguagem como de programação, mas com características mais abstratas, para especificar os requisitos, definindo um modelo operacional do sistema. Essa abordagem é pouco usada atualmente, embora possa ser útil para as especificações de interface.
Notação gráfica	Para definição dos requisitos funcionais para o sistema são usados modelos gráficos, suplementados por anotações de texto; diagramas de caso de uso e de sequência da UML são comumente

	usados.
Especificações matemáticas	Essas notações são baseadas em conceitos matemáticos, como máquinas de estado finito ou conjuntos. Embora essas especificações inequívocas possam reduzir a ambiguidade de um documento de requisitos, a maioria dos clientes não entende uma especificação formal.

Fonte: Adaptado pelo autor de Sommerville, 2012.

Utilizando algumas destas formas de escrever uma especificação de requisitos, temos alguns tipos de documentos que podem ser gerados para representar os requisitos encontrados. Wiegers e Beatty (2013) e Pressman (2006) conceituam alguns destes documentos: I) Documento de Visão: responsável por conter o escopo de alto nível e o propósito de um programa, produto ou projeto. II) Modelo de Caso de Uso: descreve como diferentes usuários interagem com o sistema para resolver problemas. Nele são descritos as metas dos usuários, as interações entre os usuários e o sistema, bem como o comportamento necessário do sistema para satisfazer estas metas. III) Especificação de Caso de Uso: documento responsável por conter os casos de uso dos requisitos selecionados para cada próxima *Sprint*. Os casos de uso devem conter os envolvidos, as pré-condições e pós-condições, os relacionamentos com outros casos de uso e o diagrama do caso de uso. IV) Documento de *Backlog* do produto: um documento na qual estão inseridos todos os requisitos onde estão divididos por tema. Composta por uma descrição, um identificador, um tipo como, por exemplo, requisitos funcionais ou requisitos não funcionais.

## 2.2 Mapas Mentais

De acordo com Hermann e Bovo (2006), os Mapas Mentais hierarquizam as informações, tornando mais fáceis suas identificação e classificação. Para os autores, o Mapa Mental é uma "técnica de registro visual e conceitual de informações".

Apesar de o mapeamento mental ter raízes antigas, a técnica de notação (os chamados "Mapas Mentais") foi primeiramente desenvolvida por Tony Buzan nos anos sessenta. Mapeamento mental incentiva as pessoas a pensar, organizar e representar a informação dentro de uma hierarquia radial, localizando o conceito mais importante no centro de um determinado diagrama e relacionando-o com outros conceitos (ou detalhes do primeiro conceito, ou ambos) (BUZAN, 2014).

Buzan (2014) divide a construção do Mapa Mental em cinco passos: (i) criar uma ideia central: o objetivo é criar um ponto central na qual esteja contida a ideia principal, isso facilita no momento que observamos o Mapa e já facilita o entendimento prévio da ideia que o Mapa Mental deseja passar. (ii) adicionar ramos para o Mapa: na criação dos ramos temos os temas-chaves, que são os ramos ligados diretamente à ideia central. Com esses ramos pode explorar cada tema ou ramo principal em profundidade adicionando ramos filhos. (iii) Adicionar palavras Chaves: passo seguinte ao de criar um ramo, pois a palavra chave que indicará a fluxo de informações que as ramificações filho trarão. Uma palavra por ramo também funciona bem para segmentação de informações em temas centrais e temas. O uso de palavras-chave aciona conexões em seu cérebro e permite que você se lembrar de uma quantidade maior de informações. (iv) Adiciona cores aos Ramos: o Mapa Mental busca ajudar o cérebro a obter informações de maneira mais rápida, uma vez que estão apresentadas cores em seus ramos faz com que captura de informações visuais ligadas a lógica do cérebro criem atalhos Mentais. As cores permitem que o usuário possa classificar, destacar, analisar informações e identificar mais informações que não foram previamente descobertas. (v) Incluir Imagens: as imagens apresentam o poder de transmitir muito mais informações do que uma palavra, frase ou até mesmo um texto. Elas são processadas imediatamente pelo cérebro e age como estímulos visuais para recordar informação presentes.

Com a devida sequência destes passos temos a Figura 4 como um exemplo de um Mapa Mental genérico.

Figura 3 Exemplo de um Mapa Mental genérico

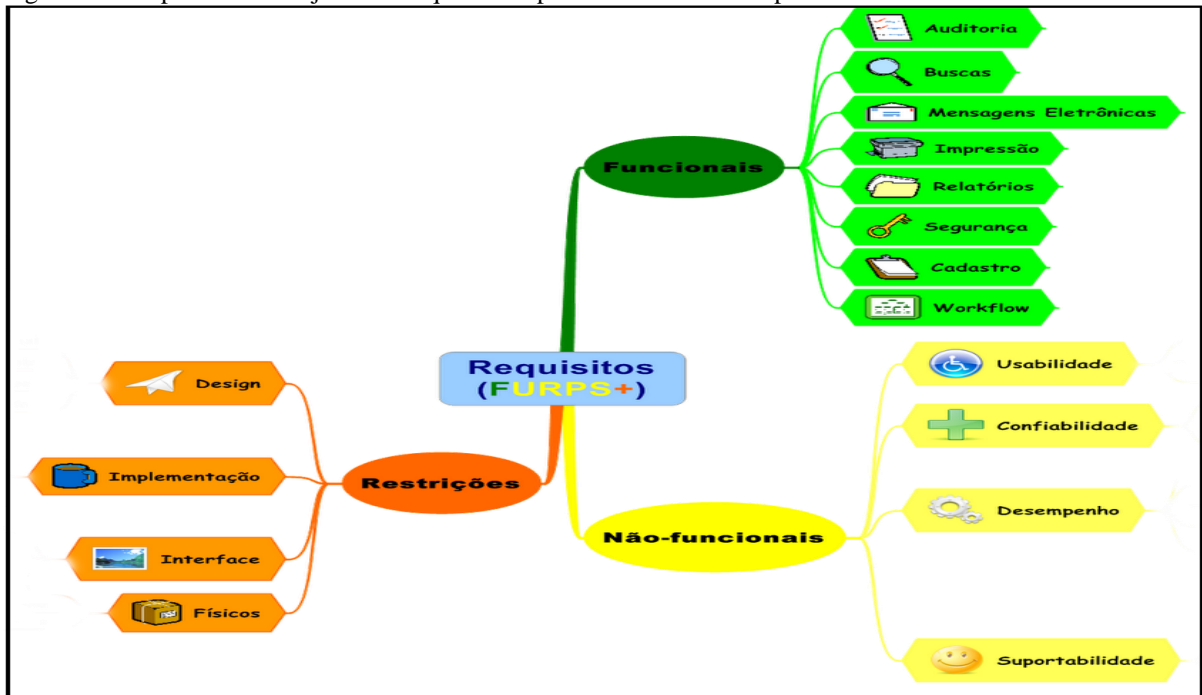


Fonte: Buzan, 2014.

Utilizando os mesmos passos, na Figura 5 temos um exemplo de conjunto de requisitos representado em um Mapa Mental apresentando o projeto no centro e três

ramificações que levam para os requisitos funcionais, não funcionais e restrições, onde cada ramificação apresentará subtópicos relacionadas ao tópico anterior formando uma árvore de informações e detalhamentos relevantes e de fácil entendimento.

Figura 4 Exemplo de um conjunto de requisitos representado em um Mapa Mental



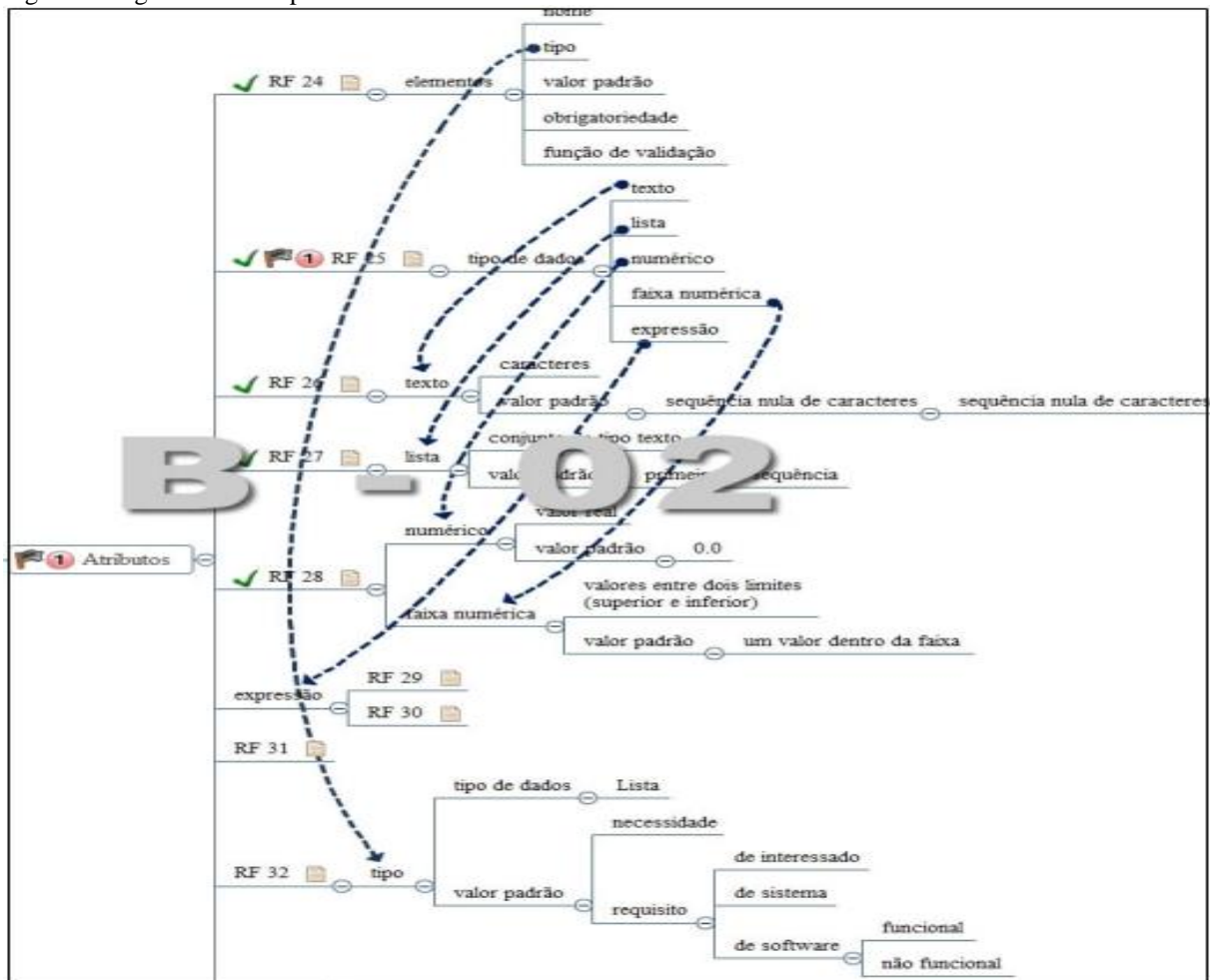
Fonte: adaptada de Avila, 2011.

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

O Uso de Mapas Mentais na engenharia de requisito é algo que vem sendo estudado nos últimos anos como uma forma complementar ao processo de ER. Nishi (2009) utilizou uma proposta de uso de Mapas Mentais para especificação dos requisitos. A Hipótese do trabalho foi mostrar que a especificação dos requisitos utilizando Mapas Mentais é uma forma simples e intuitiva que auxiliará todas as pessoas envolvidas. Adicionando os Mapas mentais como uma ferramenta adicional ao de engenharia de requisitos.

No estudo de caso apresentado, foi definida a criação de dois grupos na qual um fará a especificação de requisitos tradicionais e em seguida o Mapa Mental e a outra equipe fará o processo inverso. O objetivo de não comparar a utilização de um documento textual com um Mapa Mental, mas sim verificar como as pessoas envolvidas reagem ao uso de Mapas Mentais, como na figura 5, nas atividades de ER.

Figura 5 Fragmento do Mapa Mental de Nishi 2009



Fonte: Adaptado de Nishi, 2009.

Para análise do estudo foi lançado um questionário com finalidade de verificar se características desejáveis pelos engenheiros de requisitos como, requisitos sem ambiguidade,

rastreabilidade, tempo gasto em encontrar informações, consistência e atributos identificáveis (prioridade, importância, custo, modificável e verificável), estão descritas/mapeadas nos Mapas Mentais como define o objeto de estudo. Com um questionário foi feita uma análise quantitativa das respostas dos participantes, e uma análise qualitativa, com a descrição de pontos positivos e negativos descritos pelos participantes.

Sobre os Mapas Mentais os pontos positivos foram de benefícios como, obtenção de fácil acesso a informações, agrupamento de assuntos relativos a um mesmo tema, rastreabilidade, dentre outros, enquanto os negativos, como dificuldade em adaptação com a ferramenta, comprovam a necessidade de adequação de uma ferramenta de Mapas Mentais a uma ferramenta de engenharia de requisitos.

Outro trabalho semelhante mais recente apresentou uma abordagem do uso de Mapas Mentais, durante o processo de ER, dentro de uma metodologia ágil. Assim foi realizado um estudo de caso na qual foi feita uma comparação dentre o modelo de especificação de requisitos utilizando os Mapas Mentais e um modelo dos mesmos requisitos utilizando a metodologia tradicional (MAHMUD; VENEZIANO, 2011). Sua hipótese foi apresentar o uso de uma técnica de mapeamento Mental para poder levar a uma melhoria significativa da qualidade do *backlog* e de produtos derivados.

O trabalho avaliou como as atividades de requisitos relacionadas com o processo de elicitação de requisitos, dentro de um projeto de desenvolvimento ágil poderiam ser facilitadas pela utilização de Mapas Mentais juntamente com a sua adequação a ferramentas de software, essa técnica poderia ser conciliada com uma perspectiva de gerenciamento de requisitos mais sólida e, ao mesmo tempo, diminuir a maioria das situações críticas ágeis e os efeitos colaterais indesejados.

O estudo apontou os Mapas Mentais como uma alternativa que trabalhe diretamente todo o potencial do processamento de informações, envolvendo ambos os hemisférios do cérebro humano: o esquerdo, especializada para a realização de tarefas relacionadas com a linguagem, o pensamento analítico, as atividades sequenciais; e a da direita, especializada em tarefas que envolvem a multidimensionalidade, a criatividade, as emoções, o ritmo, o processamento de informações. Ao usar os dois lados do cérebro, o mapeamento Mental é supostamente esperado para deixá-los “trabalhar em conjunto e, assim, aumenta a produtividade e retenção de memória”.

O trabalho apresentou um estudo de caso na qual contém dois grupos que trabalharam na coleta de requisitos e especificação dos mesmos. O primeiro grupo não teve

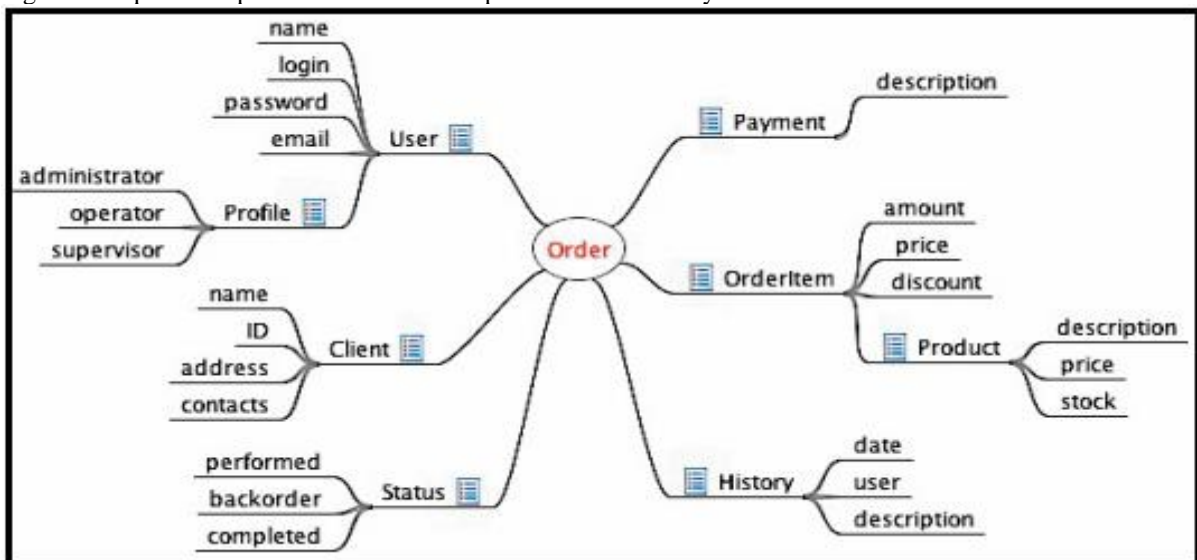
nenhum treinamento e não utilizaram os Mapas Mentais, já o segundo grupo existe a exposição e treinamento ao uso de Mapas Mentais.

Ambas as equipes participaram de um seminário a qual foi apresentada uma breve introdução do produto a ser gerado e um conjunto de informações sobre a tarefa de coleta de requisitos. Ambos os grupos foram convidados a retornar e apresentar seu *feedback* sobre como o produto (no caso uma biblioteca digital) seria acessível, incluindo qualquer requisito funcional e não funcional relevante do sistema.

Para análise dos dados foi utilizado um método de medição tamanho funcional, na qual conta a quantidade de pontos de função de cada uma das abordagens apresentadas. A partir do exercício de avaliação, foi possível destacar como os Mapas Mentais parecem apropriados para analisar os requisitos e úteis na captura de requisitos do sistema. Os dados que obteve mostram que, quando o mapeamento da mente é adotado, a qualidade geral do *product backlog* (medida contra os "pontos de função" métricas) é significativamente maior.

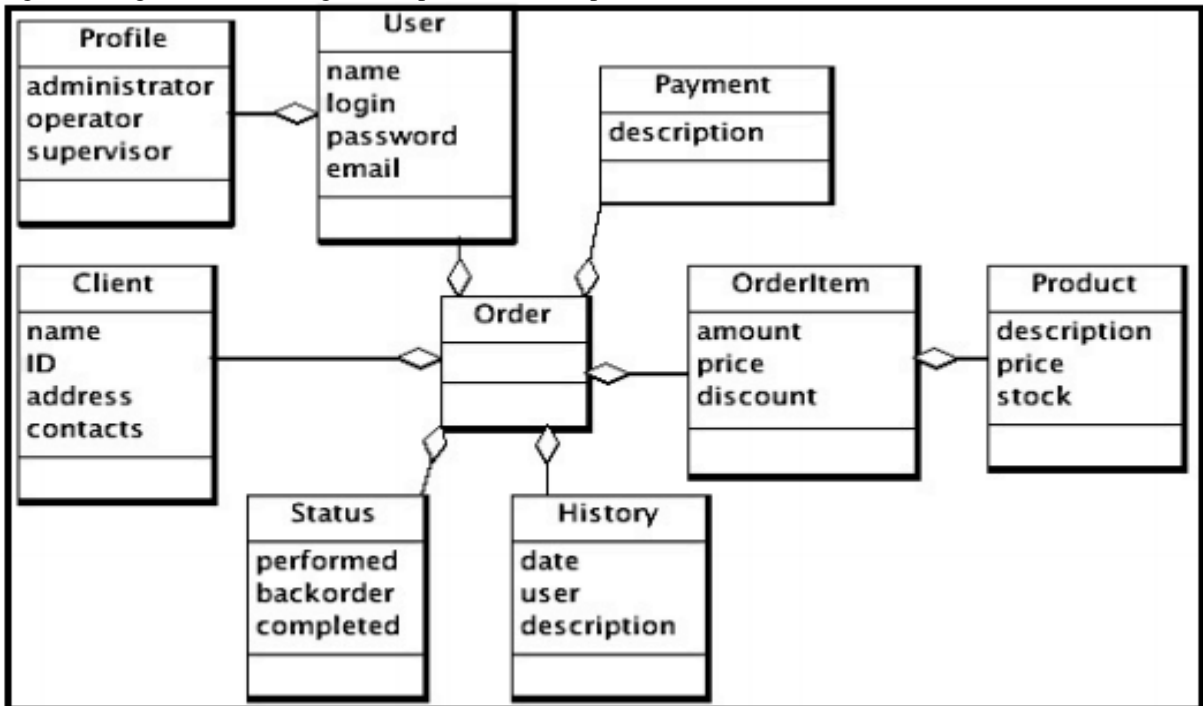
Wanderley et al., (2013) mostra como diferencial aos trabalhos anteriormente abordados, ao contrário de comparar as técnicas de especificação atuais e Mapas Mentais, o trabalho apresenta o uso de Mapas Mentais como uma ferramenta adicional ao processo de ER na qual inicialmente é feito o levantamento dos requisitos, tais informações são adicionadas a um Mapa Mental (figura 6) que em seguida servirá de base para a construção de modelos conceituais, como por exemplo, um diagrama de classes UML (figura 7) para especificar as propriedades de domínio.

Figura 6 Requisitos representados em um Mapa Mental Wanderley 2013



Fonte: Wanderley et al, 2013.

Figura 7 Diagrama de classes gerado a partir de um Mapa Mental



Fonte: Wanderley et al, 2013.

Com isso podemos utilizar a aplicação do uso de Mapas Mentais, como um artefato utilizado na geração e organização de outros documentos já existentes no processo em Engenharia de Requisitos.



## **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A fim de alcançar o objetivo deste trabalho de implantar o uso de Mapas Mentais como uma ferramenta adicional ao processo de ER do NPI, com finalidade de buscar maior detalhamento e quantidade de informações coletadas na atividade de elicitação e utiliza estas informações como base nas atividades subsequentes tradicionais do processo, alguns passos foram definidos, são eles:

### **4.1 Análise do processo de requisitos do NPI**

Identificar o estado atual do Processo de Engenharia de Requisitos no NPI. Verificando quais atividades estão sendo desenvolvidas a fim de identificar a melhor forma de adicionar a prática do uso de Mapas Mentais.

### **4.2 Propor o uso de Mapas Mentais no processo de ER do NPI**

Propor o uso de Mapas Mentais de acordo com as técnicas encontradas que melhor se encaixem ao processo atual de engenharia de requisitos do NPI.

### **4.3 Aplicar proposta em um projeto piloto**

Implantar o uso de Mapas Mentais no NPI, aplicando o uso e uma técnica das técnicas selecionadas em um projeto que esteja em desenvolvimento.

### **4.4 Avaliar a abordagem proposta**

Aplicar a utilização de entrevistas com os membros que participaram do processo de implantação dos Mapas Mentais, a fim de realizar levantamento de opinião sobre o uso dos verificando se o seu uso atribuiu valor ao projeto.

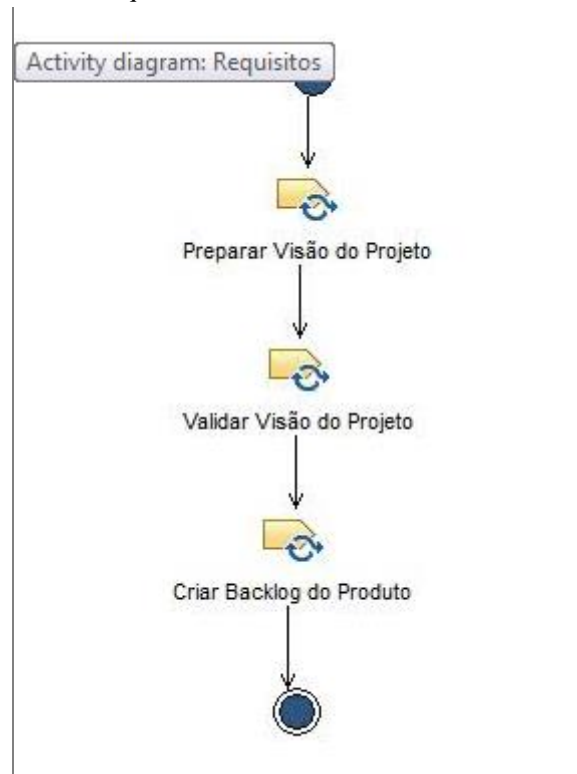
## 5 PROPOSTA DE USO DE MAPAS MENTAIS

Nesta sessão temos a aplicação de cada item da metodologia anteriormente apresentada.

### 5.1 Análise do processo de requisitos do NPI

O processo do NPI<sup>1</sup> apresenta a atividade de Requisitos, onde nesta atividade estão as tarefas de Elicitar requisitos, Validar requisitos e criar o *Backlog* do produto.

Figura 8 Processo de Requisitos NPI



Fonte: <http://www.npi.quixada.ufc.br/processo/>

Em cada tarefa é feito o refinamento um conjunto de documentos na qual os requisitos estão especificados. Os documentos de especificação de requisitos de entrada e saída de cada tarefa são:

Documento de visão: artefato com objetivo de coletar, analisar e definir as necessidades e funcionalidades gerais do projeto.

Documento de Especificação de Requisitos: documento onde devem estar contidos todos os requisitos identificados durante o projeto. Será utilizado caso o nível de detalhamento do Documento de Visão não seja suficiente para definir o *Backlog* do produto.

<sup>1</sup> Disponível em: <http://www.npi.quixada.ufc.br/processo/>

*Backlog* do produto: no *Backlog* do produto devem estar contidos todos os requisitos, uma breve descrição de cada um deles, os requisitos selecionados para cada *Sprint* e os impedimentos.

Documento de especificação de Caso de Uso: cada caso de uso especificado na *Sprint*, devidamente documentados no formato dos templates de Caso de Uso CRUD ou Relatório Específico, onde deve gerar um documento de caso de uso específico. O nome documento de especificação de caso de uso é simbólico. Na verdade, o conjunto de todos os casos de uso específicos forma a especificação de casos de uso. Porém, não irá existir um documento q reunirá todos os casos de uso e sim, cada caso de uso deve gerar um documento.

No entanto o processo atual apresenta algumas atividades que ainda não estão descritas formalmente, mas estão presentes nas equipes. Tais atividades com, por exemplo, a Prototipação das telas após o momento que alguns requisitos são especificados se torna cada vez mais presente.

## **5.2 Propor o uso de Mapas Mentais no processo de ER do NPI**

A proposta está em adicionar a utilização de Mapas Mentais no processo de Engenharia de Requisitos do NPI, focado em organizar as informações coletadas durante a atividade de elicitação em um Mapa Mental, na qual se espera adquirir o maior número de informações coletadas e representadas, que servirá de apoio à criação de artefatos já anteriormente utilizados no NPI, como por exemplo, o *backlog* do produto.

Além disso, os Mapas Mentais servirão com artefato de apoio a novos membros que futuramente farão parte de alguma equipe do NPI. Naturalmente os novos membros terão que obter conhecimento daquilo que foi deixado pela equipe anterior. Com os Mapas Mentais definidos anteriormente espera-se que os novos integrantes possam absorver mais rapidamente e com um custo de tempo menor as informações neles representadas, fazendo com que o tempo útil em dar continuidade ao projeto seja maior.

## **5.3 Aplicar o uso de Mapas mentais em um projeto piloto**

Foi aplicado o uso dos Mapas Mentais em Dois módulos do projeto GPA (Gestão de programas acadêmicos) que estão em desenvolvimento no NPI. O primeiro projeto, o GPA – Módulo Assuntos Estudantis, em fase inicial de levantamento de requisitos, e o segundo, GPA – Módulo Pesquisa que trata de um projeto com os requisitos bem definidos na qual foram necessários apenas a colete de novas informações.

#### **5.4 Avaliar a abordagem proposta**

Realização de uma entrevista com cada participante da equipe de requisitos do projeto. Nesta entrevista serão apresentadas algumas perguntas sobre a implantação do uso de Mapas Mentais com finalidade de verificar se a proposta foi bem aceita pelos participantes. São elas:

1. Como o mapa mental pode ser usado de complemento ao documento de visão?
2. Como o mapa mental pode ser usado nas especificações de casos de uso?
3. Como o mapa mental pode ser utilizado para criação dos itens do Backlog do produto?
4. Como o mapa mental pode ser usado nos planejamentos das Sprints?
5. Como o mapa mental pode contribuir para a gestão do conhecimento de novos integrantes ao projeto próximo semestre?
6. Quais características presentes no Mapa Mental que se diferenciam da documentação já existente?
7. Quais aspectos positivos e negativos da utilização dos Mapas Mentais?

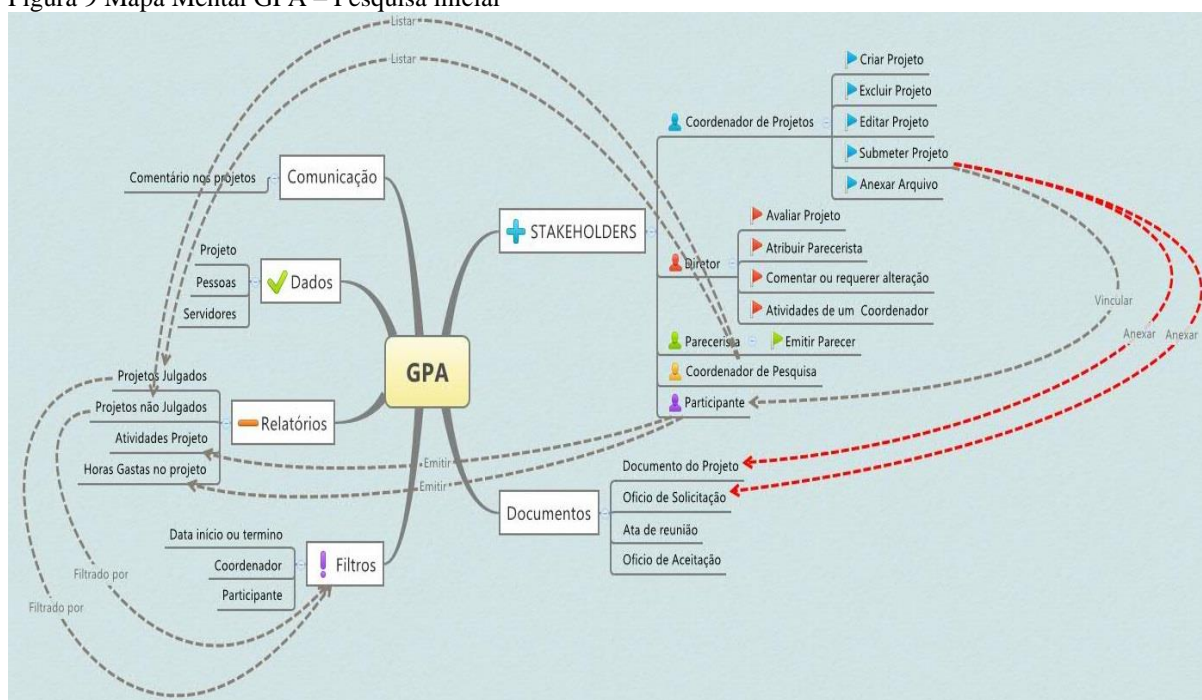
## 6 APLICAÇÃO

### 6.1 Dinâmica do uso de mapas mentais.

Foi realizada uma dinâmica para criação de um mapa mental com base nas informações já existentes de uma dos projetos em desenvolvimento no NPI, GPA módulo pesquisa. Nesta dinâmica o foco estava em criar um primeiro Mapa Mental com informações semelhantes as que irão surgir nos Workshops de Elicitação de requisitos.

Na figura 8 apresenta o Mapa Mental gerado com base no documento de visão existente:

Figura 9 Mapa Mental GPA – Pesquisa inicial



Fonte: Desenvolvida pelo Autor (2014)

No Mapa Mental foi colocado como raiz o projeto em desenvolvimento, GPA, com base nele foram criadas ramificações que separam as informações coletadas em subcategorias, são elas: Stakeholders, Documentos, Filtros, Relatórios, Dados e Comunicação. Na qual em suas ramificações serão gerando um grau de detalhamento cada vez maior.

### 6.2 Passos para criação dos Mapas Mentais durante elicitação de Requisitos

O Mapa Mental será criado pelo especialista no ato da coleta de informações durante a atividade de elicitação de requisitos. Inicialmente o Mapa mental será feito a mão e uma folha de papel A3 a fim de dar maior liberdade e agilidade em coletar em tempo real cada informação apresentada durante o elicitação. Ao Final com o Mapa Mental criado, deverá ser revisado junto a anotações na qual os outros membros especificaram e refeito em

uma ferramenta para que se tenha um formato digital organizado que facilite o entendimento dos interessados que receberão tal informação.

### 6.3 Aplicação dos Mapas Mentais no projeto GPA – Módulo Assuntos Estudantis

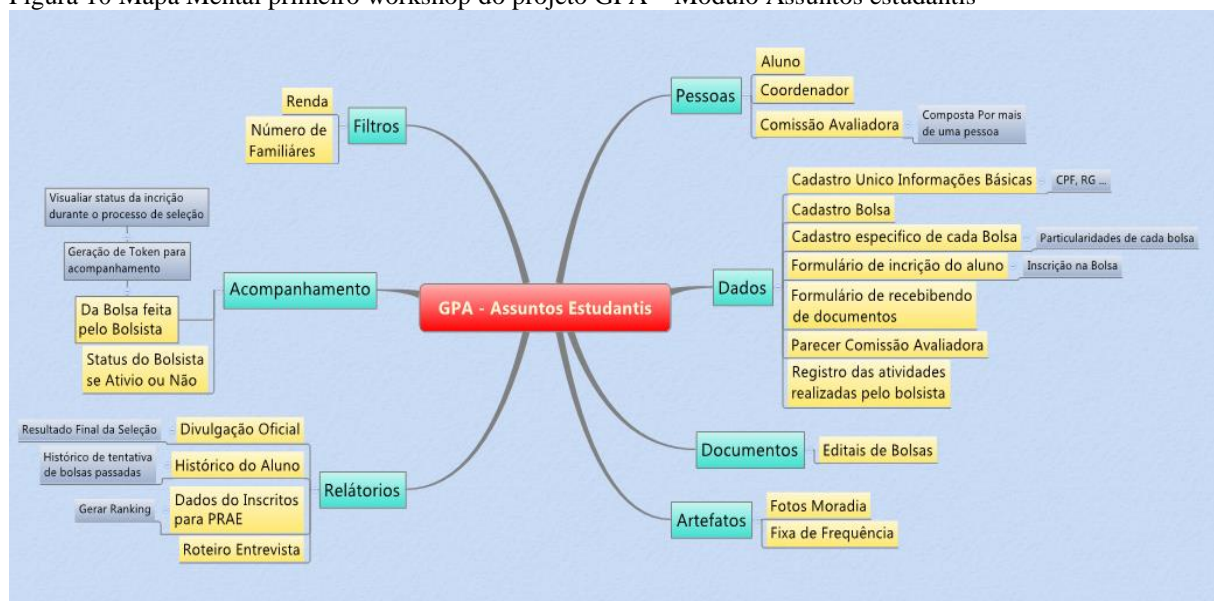
Este foi o primeiro projeto a ser apresentado o uso de Mapas Mentais. O Projeto GPA – Módulo Assuntos estudantis é um projeto em fase inicial de desenvolvimento na qual poucos requisitos estão especificados. Inicialmente foi realizado um Workshop para levantamento de informações estratégicas e gerenciais que o sistema deve apoiar. Neste Workshop esteve presente o gerente e supervisor do projeto, o analista de requisitos, um desenvolvedor engajado no projeto e um Stakeholder representando a secretaria da coordenação.

No andamento do Workshop as informações foram especificadas pelo especialista de requisitos ali presente em um Mapa Mental feito a mão, Apêndice C, tais informações foram divididas em categorias e detalhadas de acordo com o grau de ramificações.

Após o workshop foi feita a revisão do Mapa Mental criado e reescrito em uma ferramenta escolhida, *xMind*, por apresentar maior suporte por ser multiplataforma e não ser necessário a sua instalação. Na figura 09 mostra o Mapa Mental gerado.

O Mapa Mental gerado serviu de base para criação da nova versão do Backlog do produto que foi enviada por e-mail a todos os envolvidos no workshop juntamente com o Mapa Mental.

Figura 10 Mapa Mental primeiro workshop do projeto GPA – Módulo Assuntos estudantis



Fonte: Desenvolvida pelo Autor (2014)

Após 21 dias um novo Workshop com os mesmos membros do Workshop anterior foi realizado para coleta de novos requisitos de Design. A metodologia utilizada para a criação do Mapa Mental foi a mesma e mostra na Figura 10 o artefato gerado após o Workshop.

Figura 11 Mapa Mental segundo workshop do projeto GPA – Módulo Assuntos estudantis



Fonte: Desenvolvida pelo Autor (2014)

O Mapa Mental foi enviado a todos os participantes do segundo Workshop como um artefato adicional gerado durante a elicitação.

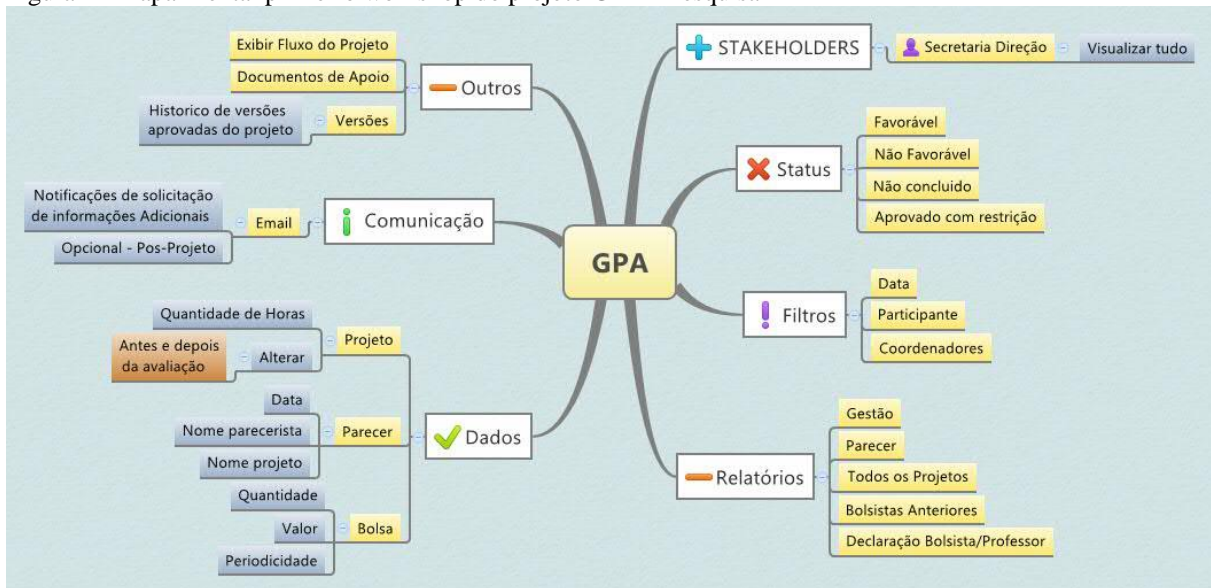
#### 6.4 Aplicação dos Mapas Mentais no projeto GPA – Módulo Pesquisa

O projeto GPA – Módulo Pesquisa foi escolhido por ser um projeto com uma base de requisitos já definida no semestre anterior, que surgiu a necessidade de coleta de novas informações para o andamento do projeto.

Foram realizados dois Workshops para levantamento de informações e novas ideias, na qual esteve presente dois analistas de requisitos, dois líderes de desenvolvimento e dois clientes na qual representam a coordenadoria de Projetos de Pesquisa e direção do campus.

No desenvolvimento do Workshop o Mapa Mental foi desenvolvido a mão, Apêndice C, pelo especialista com finalidade de coletar de forma mais prática o maior número de informações apresentadas. E no final do Workshop uma versão digital do mesmo Mapa foi gerada para que se possa ter sua distribuição entre os envolvidos do Workshop. Na figura 11 temos o Mapa Mental do primeiro Workshop gerado que foi distribuído aos integrantes do Workshop, juntamente com o Backlog do produto e o Mapa Mental desenvolvido anteriormente na dinâmica de uso de Mapas Mentais (Figura 08).

Figura 12 Mapa Mental primeiro workshop do projeto GPA - Pesquisa



Fonte: Desenvolvida pelo Autor (2014)

Novamente após 21 dias do primeiro Workshop, uma nova rodada de elicitação de requisitos foi organizada com os mesmo participantes do ultimo encontro. Nesta rodada foram apresentados os artefatos gerados anteriormente após o primeiro Workshop a fim de verificar se existia alguma dúvida, para que se possa dar inicio ao levantamento de novas informações. Feito o levantamento de novas informações temos na figura 12 o Mapa Mental gerado da ultima coleta.

Figura 13 Mapa Mental segundo workshop do projeto GPA – Módulo Pesquisa



Fonte: Desenvolvida pelo Autor (2014)



## 6.5 Aplicação de Entrevistas com os Analistas de Requisitos dos projetos

Após aplicação dos Mapas Mentais nos projetos uma entrevista com os dois analistas de requisitos de cada projeto foi realizada a fim de coletar informações para avaliação do processo de implantação do uso dos Mapas.

Assim, no andamento da entrevista foram apresentados novamente os Mapas Mentais gerados do projeto de acordo com cada equipe e seguido a linha de aplicação das sete perguntas anteriormente definida. Com base nas respostas dos questionários no Apêndice B temos a avaliação de acordo com cada pergunta: **“Como o Mapa Mental pode ser usado de complemento ao documento de visão?”**: Na relação entre o Mapa Mental e o documento de Visão os analistas de requisitos definiram o Mapa Mental como uma ferramenta de apoio como forma de fornecer uma visão ampla do projeto, ajudando a entender o escopo e funcionalidades, se tornando útil para pessoas iniciantes no projeto. **“Como o Mapa Mental pode ser nas especificações de Casos de uso?”**: Embora um dos analistas de requisitos afirmou não conseguir visualizar a utilidade dos Mapas Mentais com relação as Especificações dos Casos de Uso, os demais membros afirmaram que os Mapas Mentais apresentavam características complementares que expressam o fluxo do processo apresentando as atividades, seus atores, e a forma que eles vão exercer essas ações dentro do sistema. **“Como o Mapa Mental pode ser utilizada para criação dos itens do Backlog do produto?”**: Ambos os entrevistados ressaltaram que os Mapas Mentais ao apresentar uma visão do escopo do projeto tornam-se possível derivar novos itens do *Backlog* do produto a partir dos já existentes. **“Como o Mapa Mental pode ser usado nos planejamentos das Sprints?”**: O Mapa Mental pode proporcionar a organização de diversos aspectos no projeto, como a priorização dos itens e sua complexidade. A partir disso, é possível fazer o planejamento da *sprints* baseado nessa organização, já que ela proporcionaria uma visualização mais clara do escopo do projeto. **“Como o Mapa Mental pode contribuir para a gestão do conhecimento de novos integrantes ao projeto próximo semestre?”**: A visualização do Mapa Mental com o escopo do projeto é mais didática que uma lista de itens de um *backlog* ou toda uma documentação, pois ele fornece uma visão de diversos ângulos como: pessoas, relatórios, artefatos, dados, entre outros que permitem uma melhor compreensão de como está organizado o projeto naquele momento. **“Quais características presentes no Mapa Mental que se diferenciam da documentação já existente?”**: De suas características foram destacadas a forma de visualização dos dados em árvore, que torna mais fácil e efetiva sua compreensão, a sua possível utilização diretamente com o cliente como uma forma de apresentação do projeto, e o uso de palavras-chaves que direcionam a atenção

daquele que está visualizando o Mapa a um conjunto de informações relacionadas, algo que se torna um pouco mais trabalhoso quando se tem mais de dois documentos contendo aquela mesma informação. **“Quais aspectos positivos e negativos da utilização dos Mapas Mentais?”**: Os aspectos positivos foram: melhor visualização dos itens do escopo do projeto, complemento para o entendimento do projeto, facilitação na criação de novos itens para o *backlog*. Os Negativos foram: o fato de não ser um artefato comum em projetos de desenvolvimento de software, podendo gerar resistência quanto a sua utilização. Conhecimento sobre a criação de algum membro da equipe sobre os Mapas Mentais, o curso em gerar mais um artefato no projeto.

## 7 DISCUSSÃO

Os resultados apresentados ao final da entrevista puderam comprovar que o uso dos Mapas Mentais atingiu o objetivo de gerar um artefato que apresente um grau de informações suficientes para que novos estagiários possam ter entendimento daquilo que foi deixado pelas equipes anteriores, fazendo com eles possam ter maior facilidade em dar continuidade ao projeto em desenvolvimento.

No entanto outros atributos presentes nos Mapas Mentais merecem uma atenção maior, como o fato de servir como complemento sobre os documentos já existentes e, até mesmo, na criação de novos itens destes documentos, como *backlog* do produto ou documento de visão. Assim voltando ao objetivo principal, com foco nos novos estagiários, os Mapas Mentais além de gerar conhecimento deixado pela equipe anterior, poderá servir de apoio a criação de novas informações a serem utilizadas no atual ciclo do processo em desenvolvimento.

Com a incorporação dos Mapas Mentais no NPI, será possível utilizarem também em outras áreas além de requisitos, como por exemplo, no processo, atividades de testes, na gerencias de configuração entre outras, a fim de obter um artefato simplificado que forneça as informações mais relevantes aos destinatários que necessitam obter conhecimento do processo com o menor custo de tempo possível.

Isso mostra que embora exista um esforço maior na criação de um novo artefato ao projeto, onde o custo-benefício em adaptar uma nova técnica em meio ao processo faz com que a utilização dos Mapas Mentais seja algo que possa ter real possibilidade de ser incorporado ao processo atual do NPI.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ambiente de software está sempre disposto a utilizar novas ideias retiradas de outras áreas, algumas vezes áreas bem diferente da computação, mas com finalidades de aperfeiçoar cada vez mais o desenvolvimento de seus produtos.

Isto faz com que surja a incorporação técnicas que não se assemelham a engenharia de software, mas quando adaptada e da maneira certa executada, faz com que se tenha um ambiente de desenvolvimento cada vez mais competitivo e preparado na construção de um produto de qualidade.

O trabalho proposto visou aperfeiçoar a prática do uso de Mapas Mentais no processo de Engenharia de requisitos do NPI. Os passos de implantação iniciaram com o estudo do atual estado do processo de ER do NPI, seguidos pela definição da melhor técnica de criação dos Mapas que melhor de encaixe ao processo. Feito isso foi realizada a escolha do projeto piloto e aplicado a execução das técnicas selecionadas. Por fim foi realizada a avaliação de como a implantação dos Mapas Mentais serviu de apoio ao processo atual, visam preencher uma lacuna, foco do trabalho, deixada pela perda do conhecimento gerado e passado de uma equipe para outra.

As limitações deste trabalho estão em motivar a utilização de nova técnica, não habitual, em um processo bem definido seguindo sua utilização.

Como trabalhos futuros, está na verificação como os novos estagiários se adaptaram com a implantação dos Mapas Mentais pelas equipes anteriores, atentando se houve melhoria do processo e na qualidade do produto gerado e de quais maneiras adicionais pode surgir a criação de outros Mapas Mentais que não estejam ligados somente ao processo de requisitos.

Além disso pode verificar como trabalhos futuros a comunicabilidade dos Mapas Mentais com os futuros alunos do NPI

Este trabalho permitiu a criação da cultura da geração de Mapas Mentais como formas de representar os requisitos e gestão do conhecimento gerado. Isso possibilita a solução de um problema atual e abre portas para o surgimento de uma adaptação dos Mapas na criação de novos artefatos que poderão gerar grande ganho em qualidade e agilidade no desenvolvimento de produtos no NPI.

## REFERÊNCIAS

ÁVILA, Ricardo: **Uso de Mapas Mentais em Levantamento de Requisitos**. 13 de maio 2011. Disponível em < <http://theavilla.blogspot.com.br/2011/09/uso-de-Mapas-mentais-em-levantamento-de.html>>. Acesso em: 22 de maio de 2014.

GONCALVES, E. J. T. ; BEZERRA, C. I. M. ; ALMENDRA, C. C. ; SAMPAIO, A. L. ; VASCONCELOS, D. R. . **Núcleo de Práticas em Informática: Contribuindo para a Formação em Sistemas de Informação Através do Desenvolvimento de Projetos de Software**. In: XXXIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO - XXI Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 2013, Maceió/AL. Anais do XXXIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2013. v. 1. p. 601-610.

HERMANN, Walther; BOVO, Viviani. **Mapas Mentais enriquecendo inteligências**. 2005. Capítulo extraído do livro “Mapas Mentais”. Campinas, 2005.

MAHMUD, Imran; VENEZIANO, Vito. **Mind-mapping: Effective Technique to Facilitate Requirements Engineerig in Agile Software Development**. in Proceedings of 14th International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT 2011) 22-24 December, 2011, Dhaka, Bangladesh

NISHI, Luciana. **Utilização de Mapas Mentais para Registro de Requisitos**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, Universidade Federal De Goiás, Goiânia, 2009.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 9ª ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2012.

TONY BUZAN. **Buzan World, Mind Maps**. Disponível em: < <http://thinkbuzan.com/how-to-mind-map/>>. Acesso em: 15 de abril de 2014.

WANDERLEY, Fernando; SILVEIRA, Denis; ARAÚJO, João; MOREIRA, Ana. **Transforming Creative Requirements into Conceptual Models**. Department of Informatics – CITI, Faculdade de Ciência da Computação e Tecnologia, Universidade Nova Lisboa, 2013.

WIEGERS, Karl; BEATTY, Joy. **Software Requirements Third Edition**. 3.ed. Redmond: Microsoft Press, 2013. 637 p.

## **APÊNDICES**

### **APÊNDICE A – Documento utilizado na Entrevista de Avaliação do Processo de Uso dos Mapas Mentais**

#### **Entrevista de Avaliação do Processo de Uso dos Mapas Mentais**

- 1. Como o mapa mental pode ser usado de complemento ao documento de visão?**
- 2. Como o mapa mental pode ser usado nas especificações de casos de uso?**
- 3. Como o mapa mental pode ser utilizado para criação dos itens do Backlog do produto?**
- 4. Como o mapa mental pode ser usado nos planejamentos das Sprints?**
- 5. Como o mapa mental pode contribuir para a gestão do conhecimento de novos integrantes ao projeto próximo semestre?**
- 6. Quais características presentes no Mapa Mental que se diferenciam da documentação já existente?**
- 7. Quais aspectos positivos e negativos da utilização dos Mapas Mentais?**

## **APÊNDICE B – Resultados das Entrevistas feitas com todos os analistas de requisitos dos projetos.**

### **Entrevista de Avaliação do Processo de Uso dos Mapas Mentais**

- 1. Como o mapa mental pode ser usado de complemento ao documento de visão?**  
“Como uma maneira de organizar as informações que o sistema irá conter.”
- 2. Como o mapa mental pode ser usado nas especificações de casos de uso?**  
“Através dele podemos obter informações específicas sobre os aspectos abordados pelo sistema contendo dados que podem se transformar em futuros casos de uso do sistema em desenvolvimento.”
- 3. Como o mapa mental pode ser utilizado para criação dos itens do Backlog do produto?**  
“O mapa já possui uma série de itens referentes a determinados aspectos que podem ser transformados em itens de um Backlog do sistema.”
- 4. Como o mapa mental pode ser usado nos planejamentos das Sprints?**  
“Pode servir como uma forma de acompanhamento dos itens especificados.”
- 5. Como o mapa mental pode contribuir para a gestão do conhecimento de novos integrantes ao projeto próximo semestre?**  
“Os novos integrantes poderão visualizar o mapa e entender melhor o funcionamento e organização do sistema.”
- 6. Quais características presentes no Mapa Mental que se diferenciam da documentação já existente?**  
“Consegue dividir os aspectos levantados durante o período de elicitação em categorias que levam ao entendimento mais fácil do que o sistema irá conter.”
- 7. Quais aspectos positivos e negativos da utilização dos Mapas Mentais?**  
“Positivos: Organização das informações recolhidas; Um documento a mais no processo de requisitos, contendo informações gerais sobre o sistema. Negativos: Necessidade de alguém que conheça sobre isso dentro da equipe. Construir um documento a mais para o processo;”

## **Entrevista de Avaliação do Processo de Uso dos Mapas Mentais**

- 1. Como o mapa mental pode ser usado de complemento ao documento de visão?**  
“Para auxiliar os Stakeholders a entenderem o problema e fluxo de negócio.”
- 2. Como o mapa mental pode ser usado nas especificações de casos de uso?**  
“Pode servir como complemento para o entendimento do caso de uso, bem como os relacionamentos e atividades de cada papel.”
- 3. Como o mapa mental pode ser utilizado para criação dos itens do Backlog do produto?**  
“Torna mais fácil a visualização do negócio, criando novas idéias para o projeto.”
- 4. Como o mapa mental pode ser usado nos planejamentos das Sprints?**  
“Do mesmo jeito, pra facilitar o entendimento e induzir novas idéias.”
- 5. Como o mapa mental pode contribuir para a gestão do conhecimento de novos integrantes ao projeto próximo semestre?**  
“Dependendo de como for montado, pode ajudar os novos integrantes a entender o projeto, bem como os papéis e responsabilidades.”
- 6. Quais características presentes no Mapa Mental que se diferenciam da documentação já existente?**  
“A comunicação visual é bem mais efetiva, uma vez que as informações mostradas em forma de gráfico ajudam até mesmo os mais leigos a entender um pouco mais sobre o projeto.”
- 7. Quais aspectos positivos e negativos da utilização dos Mapas Mentais?**  
“NEGATIVOS: Um pouco mais trabalhoso tanto para criação quanto para análise dos Stakeholders. POSITIVOS: Complemento importante para entendimento do projeto e comunicação fácil com leigos.”



## **Entrevista de Avaliação do Processo de Uso dos Mapas Mentais**

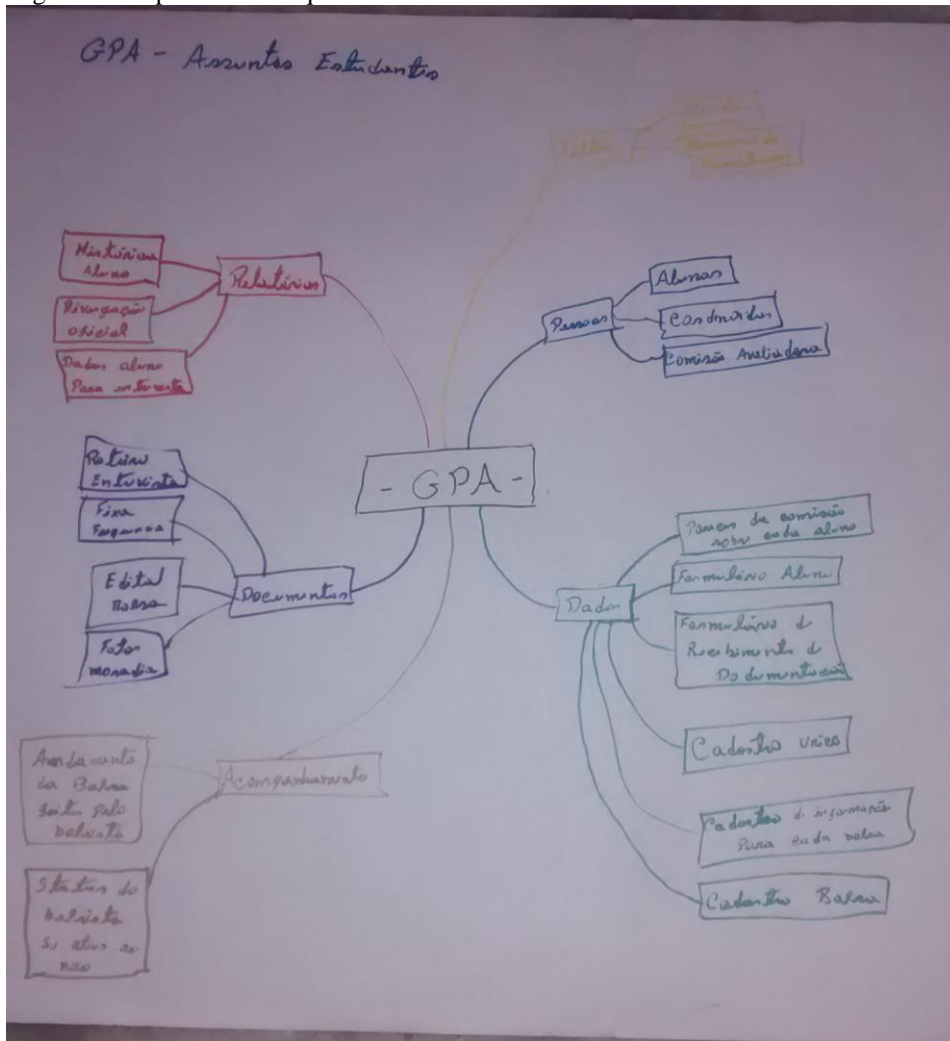
- 1. Como o mapa mental pode ser usado de complemento ao documento de visão?**  
“Auxilia no entendimento do problema que o sistema se propõe a resolver pois é uma representação que facilita a compreensão se comparado a um documento que possui apenas texto.”
- 2. Como o mapa mental pode ser usado nas especificações de casos de uso?**  
“Expressa bem o fluxo do sistema possibilitando identificar rapidamente as funcionalidades, os atores e a forma como eles vão executar essas ações dentro do sistema. Também apresenta informações específicas se transformam nos atributos de uma classe especificados em um caso de uso.”
- 3. Como o mapa mental pode ser utilizado para criação dos itens do Backlog do produto?**  
“Facilita a identificação de funcionalidades e também de requisitos não funcionais através da representação dos requisitos de design.”
- 4. Como o mapa mental pode ser usado nos planejamentos das Sprints?**  
“Como da uma visão do fluxo do sistema, auxilia na escolha das funcionalidades para uma Sprint, de forma que é possível visualizar o que deve ser priorizado para que seja implementado primeiro.”
- 5. Como o mapa mental pode contribuir para a gestão do conhecimento de novos integrantes ao projeto próximo semestre?**  
“Evita que uma novo membro da equipe que nunca teve contato com o projeto precise analisar profundamente os documentos existentes para entender o propósito do software e como ele funciona. Como foi colocado na primeira questão desse questionário, o mapa mental em conjunto com o documento de visão pode facilitar a compreensão acerca de um sistema.”
- 6. Quais características presentes no Mapa Mental que se diferenciam da documentação já existente?**  
“O mapa mental apresenta palavras-chave que mostram de forma simples de que o sistema trata e de que forma ele trabalha. O mapa possibilita que essas palavras sejam associadas e interligadas, diferente de um documento de caso de uso, por exemplo, que apresenta cada funcionalidade separadamente.”
- 7. Quais aspectos positivos e negativos da utilização dos Mapas Mentais?**  
“O uso de mapas mentais pode agilizar a elaboração dos casos de uso e facilitar o entendimento de todos acerca do sistema. Por outro lado, ele não descarta a necessidade de uma documentação tradicional, visto que não possui o detalhamento necessário para um entendimento profundo de uma funcionalidade específica.”

## **Entrevista de Avaliação do Processo de Uso dos Mapas Mentais**

- 1. Como o mapa mental pode ser usado de complemento ao documento de visão?**  
“O mapa mental fornece uma visão ampla do projeto que ajuda a entender seu escopo e funcionalidades. Isso é bastante útil para pessoas iniciantes no projeto.”
- 2. Como o mapa mental pode ser usado nas especificações de casos de uso?**  
“Ainda não consigo ver como o mapa mental pode ser útil nesse aspecto.”
- 3. Como o mapa mental pode ser utilizado para criação dos itens do Backlog do produto?**  
“Com uma visualização do escopo do projeto como um todo, é possível derivar novos itens para o Backlog a partir dos já existentes.”
- 4. Como o mapa mental pode ser usado nos planejamentos das Sprints?**  
“O mapa mental pode proporcionar a organização de diversos aspectos no projeto, como a priorização dos itens, sua complexidade, entre outros. A partir disso, é possível fazer o planejamento de sprints baseado nessa organização, já que ela proporcionaria uma visualização mais clara do escopo do projeto.”
- 5. Como o mapa mental pode contribuir para a gestão do conhecimento de novos integrantes ao projeto próximo semestre?**  
“A visualização do mapa mental com o escopo do projeto é mais didática que uma lista de itens de um backlog, pois ele fornece uma visão de diversos ângulos (pessoas, relatórios, artefatos, dados, etc) que permitem uma melhor compreensão do que é o projeto.”
- 6. Quais características presentes no Mapa Mental que se diferenciam da documentação já existente?**  
“A forma de visualização dos itens. O mapa mental fornece uma visualização ‘em árvore’ que torna mais fácil sua compreensão, podendo inclusive ser útil para trabalhar com o cliente.”
- 7. Quais aspectos positivos e negativos da utilização dos Mapas Mentais?**  
“Aspectos positivos: melhor visualização dos itens do escopo do projeto e melhor didática para apresentá-lo a novos integrantes do projeto e até mesmo stakeholders. Aspectos negativos: ainda não é um artefato muito comum em projetos de desenvolvimento de software, podendo gerar resistência quanto a sua utilização e utilidade. É preciso definir onde e em quais situações ele deve ser utilizado.”

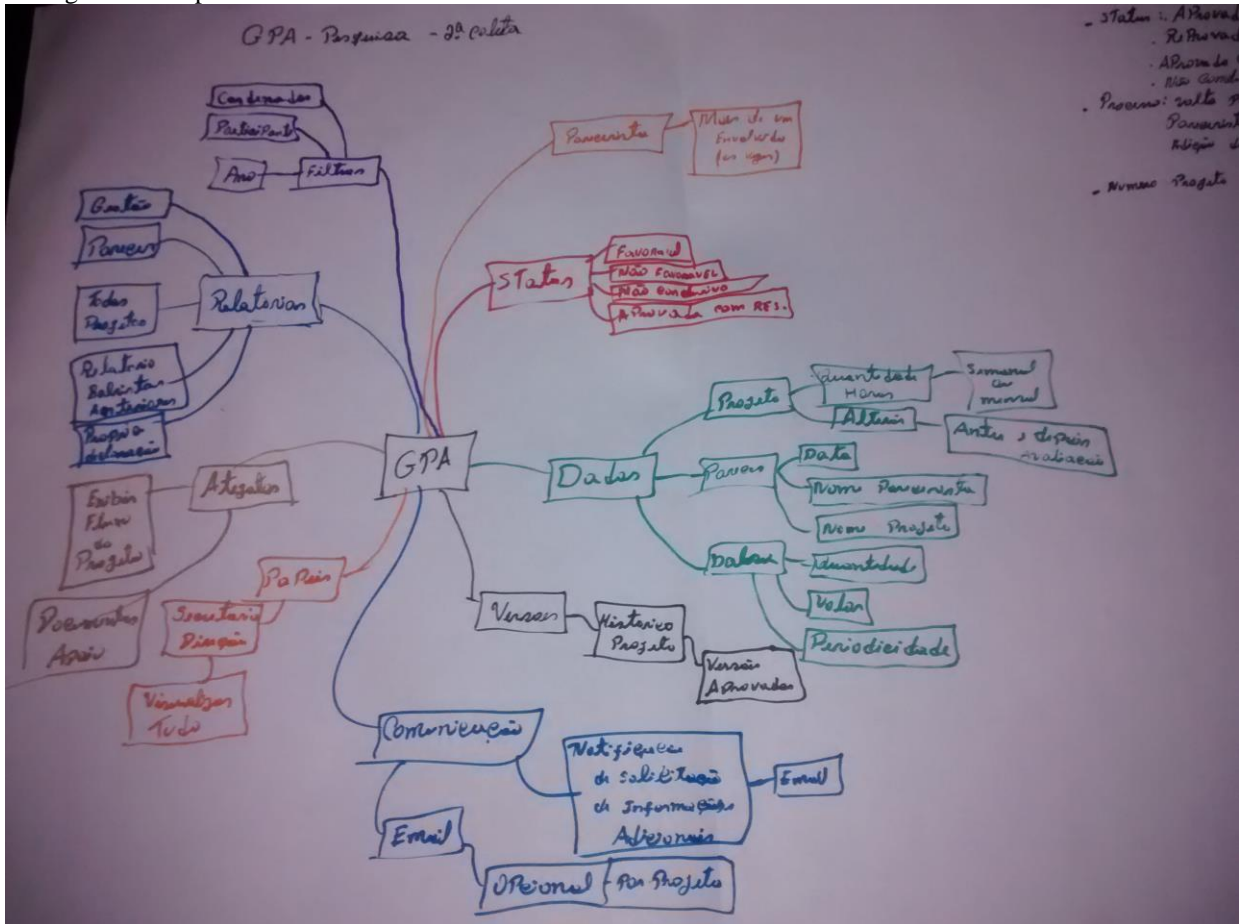
## APÊNDICE C – Fotografias dos mapas Mentais feitos à mão nos Workshops.

Figura 14 Mapa GPA - Pesquisa feito a mão



Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Figura 15 Mapa GPA - Assuntos Estudantis feito a mão



Fonte: Desenvolvido pelo Autor.