



PROJETO DE GRADUAÇÃO

**MODELAGEM DE PROCESSO APOIANDO A
ELICITAÇÃO DE REQUISITOS: UM ESTUDO DE CASO
DE UMA ORGANIZAÇÃO MILITAR**

Por,
MARCELLE ROCHA PORTO
15/0041748

Professor Orientador:
Prof. Dr. Edgard Costa Oliveira

Brasília, 2022

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

PROJETO DE GRADUAÇÃO

MODELAGEM DE PROCESSO APOIANDO A ELICITAÇÃO DE REQUISITOS: UM ESTUDO DE CASO DE UMA ORGANIZAÇÃO MILITAR

Por,
MARCELLE ROCHA PORTO
15/0041748

Relatório submetido como requisito parcial para
obtenção do grau de Engenheiro de Produção

Professor Orientador:
Prof. Dr. Edgard Costa Oliveira

Brasília, 2022.

Resumo

A elicitação de requisitos é uma etapa crucial para o sucesso do desenvolvimento de um *software*, por conta disso é importante usar ferramentas que auxiliam nessa identificação. Com essa necessidade identificada, o mapeamento de processo pode ser uma ferramenta importante para o entendimento das necessidades do negócio e identificação de requisitos para a sistematização da organização. Este trabalho tem como objetivo demonstrar que o mapeamento de processos de negócio pode ser uma ferramenta utilizada para o processo de elicitação de requisitos, com base em uma análise de um caso real, onde o mapeamento de processos foi utilizado como uma ferramenta de identificação de requisitos, e a análise de um fluxo de informação ideal para esse processo. Com isso foi elaborado um modelo de elicitação de requisitos com atividades e artefatos bem definidos para se ter sucesso com o uso do mapeamento e documentos para o suporte das análises do negócio para a identificação de requisitos de *software*.

Palavras-chaves: Mapeamento de Processos, Elicitação de Requisitos, Engenharia de Requisitos, Fluxo de Informação.

Ilustrações

Figura 1: Etapas do Projeto de Graduação.....	13
Figura 2: Ciclo de vida BPM	16
Figura 3: Modelo de diagrama nas normas BPMN	18
Figura 4: Piscina e raias	18
Figura 5: Eventos de início	19
Figura 6: Eventos intermediários	20
Figura 7: Eventos de fim.....	20
Figura 8: Tipos de Gateways	21
Figura 9: Atividades.....	21
Figura 10: Artefatos como input e output de atividades	22
Figura 11: Artefatos do processo	23
Figura 12: Ciclo de vida do software	24
Figura 13: Ciclo de vida da engenharia de requisitos	26
Figura 14: Estrutura da pesquisa.....	31
Figura 15: Organograma do projeto.....	36
Figura 16: Ciclo de melhoria	42
Figura 17: Planejamento	43
Figura 18: Reunião Zero	44
Figura 19: Preparação	45
Figura 20: Reunião 1.....	46
Figura 21: Elaboração do diagrama	47
Figura 22: Reunião 2.....	48
Figura 23: Correção do diagrama	49
Figura 24: Reunião 3.....	50
Figura 25: Finalização do diagrama.....	51
Figura 26: Elaboração da documentação descritiva.....	52
Figura 27: Consolidação da entrega.....	53
Figura 28: Etapa 1 do Modelo de Elicitação de Requisitos através de Mapeamento de Processos.....	54
Figura 29: Etapa 2 do Modelo de Elicitação de Requisitos através de Mapeamento de Processos.....	55
Figura 30: Etapa 3 do Modelo de Elicitação de Requisitos através de Mapeamento de Processos.....	56
Figura 31: Etapa 3.1 do Modelo de Elicitação de Requisitos através de Mapeamento de Processos.....	59
Figura 32: Etapa 3.2 do Modelo de Elicitação de Requisitos através de Mapeamento de Processos.....	61

Tabelas

Tabela 1: Detalhamento da etapas da pesquisa.....35

Tabela 2: Destrinchamento das atividades por área e dia da sprint39

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT – Associação Brasileira de Normas técnicas

BP – *Business Process*

BPD – *Business Process Diagram*

BPM – *Business Process Management*

BPMN – *Business Process Model and Notation*

BPMS – *Business Process Management Systems*

DGP – Departamento-Geral do Pessoal

EB – Exército Brasileiro

EES – Especificação de Exigências de *Software*

IEC – *International Electrotechnical Commission*

IEEE – *Institute of Electrical and Electronic Engineers*

ISO – *International Organization for Standardization*

MAP – Modelagem e Automação de Processos

NBR – Norma Brasileira

PGP – Plano de Gerenciamento de Projeto

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

SIPOC – *Suppliers, input, process, outputs and customers*

Sumário

1.	Introdução.....	9
1.1.	Contextualização	9
1.2.	Problematização.....	10
1.3.	Justificativa	10
1.4.	Objetivos	11
1.4.1.	Objetivo Geral.....	11
1.4.2.	Objetivos específicos	11
1.5.	Metodologia.....	11
1.6.	Organização do trabalho	14
2.	Referencial Teórico	15
2.1.	<i>Business Process</i> (BP).....	15
2.1.1.	<i>Business Process Management</i> (BPM)	15
2.1.2.	Modelagem de processos.....	17
2.1.3.	<i>Business Process Model and Notation</i> (BPMN).....	17
2.2.	Requisitos.....	23
2.3.	Ciclo de vida do software	24
2.4.	Engenharia de requisitos	24
2.4.1.	Elicitação de requisitos	26
2.4.2.	Fontes de Requisitos.....	27
2.4.3.	Técnicas de elicitação.....	27
2.5.	Síntese do Capítulo	28
3.	Estudo de Caso: Elicitação de requisitos a partir de mapeamento de processos – Projeto MAP	29
3.1.	Contextualização	29
3.2.	Estrutura do projeto	29
3.3.	Organograma do projeto.....	35
3.4.	Fluxo de trabalho do projeto	36
3.5.	Áreas do Projeto	39

3.5.1. Competências.....	39
3.5.2. Processos.....	40
3.5.3. Requisitos.....	40
3.5.4. Melhoria.....	41
3.6. Conclusão do Estudo de Caso.....	42
3.7. Síntese do Capítulo.....	42
4. Análise do fluxo de informação para elicitación de requisitos a partir de mapeamento de processos.....	43
4.1. Planejamento.....	43
4.2. Reunião Zero.....	44
4.3. Preparação.....	44
4.4. Reunião 1.....	45
4.5. Elaboração do Diagrama.....	46
4.6. Reunião 2.....	47
4.7. Correção do diagrama.....	48
4.8. Reunião 3.....	49
4.9. Finalização do diagrama.....	50
4.10. Elaboração da documentação descritiva.....	51
4.11. Consolidação das entregas.....	52
4.12. Conclusão da análise do fluxo de informação para elicitación de requisitos a partir de mapeamento de processos.....	53
4.13. Síntese do capítulo.....	53
5. Modelo de elicitación de requisitos através de mapeamento de processos.....	54
5.1. Mapeamento dos processos.....	54
5.2. Análise das informações do mapeamento.....	54
5.3. Plano de ação.....	56
5.3.1. Desenvolver um software.....	56
5.3.2. Contratar/trocar por um software existente no mercado.....	59
5.4. Síntese do capítulo.....	62

6.	Considerações finais	63
7.	Referência	65
	Apêndices.....	69

1. Introdução

Este capítulo tem a finalidade de contextualizar e promover o entendimento dos problemas dessa pesquisa. Além de elencar quais são os objetivos gerais e específicos escolhidos para serem trabalhados e uma explicação dos futuros capítulos deste trabalho

1.1. Contextualização

Desde a revolução industrial, com a chegada das inovações tecnológicas, houve uma melhoria na organização do trabalho e na tecnologia da informação, o que provocou um aumento na produtividade das organizações (VAN DER AALST, 2013). De acordo com o mesmo autor, *Business Process Management* tem raízes na área da ciência da computação e na ciência da gestão, isso porque a partir de 1950 computadores e estruturas de comunicação digital começaram a influenciar os processos de negócios.

Um bom processo é aquele que contribui para o alcance dos objetivos de negócios da organização, quando o processo não contribui o suficiente é a hora de aplicar o gerenciamento de processos para obter um melhor desempenho do processo (VAN DER AALST et al, 2016).

Para a área da ciência da computação há duas frentes de interesse em processos de negócios. A primeira delas são os pesquisadores que buscam propor as propriedades estruturais e a outra frente são os *softwares*, que tem o interesse em fazer sistemas escaláveis e robustos (WESKE, 2007).

O processo de engenharia de requisitos envolve atividades de definição e gerência de requisitos, e tem como objetivo identificar as necessidades de negócios do cliente (VIEIRA, 2012). A elicitação de requisitos é a primeira atividade para o desenvolvimento de *softwares* (BELGAMO e MARTINS, 2008), com isso ela é considerada uma das fases mais importantes do processo de desenvolvimento de *softwares*.

A importância do uso de conceitos de processos de negócios, para a elicitação de requisitos, já vem sendo reconhecido pelos engenheiros de requisitos, isso porque essa abordagem permite um melhor entendimento da organização e na compreensão das necessidades de desenvolvimentos de *softwares* para a automação de processos de negócios (VIEIRA, 2012).

1.2. Problematização

Constantemente os levantamentos de requisitos de *software* são feitos sem que haja a real compreensão dos problemas e necessidades das organizações (ANDRADE, A. RIBEIRO, A. BORGES, E. NEVES, W). A *Standish Group* realizou um estudo com 8000 projetos, onde 16,2% dos projetos são concluídos com sucesso, 52,7% não atendem às necessidades dos usuários e tem custos excessivos e 31,1% são cancelados antes de chegarem ao fim.

De acordo com Faulk (1995), existem dois grandes grupos de problemas para a elicitação de requisitos:

1. **Problemas essenciais:** são aqueles ligados a elicitação de requisitos. O autor destaca os seguintes problemas nessa categoria: dificuldade na compreensão das necessidades, comunicação, controle e preocupações inseparáveis
2. **Problemas acidentais:** são problemas causados por falhas no gerenciamento, na elicitação, na especificação ou no uso de requisitos. Para o autor os problemas acidentais são: documentação escrita com uma reflexão tardia, propósito não claro, não projetado para ser útil e ausência de propriedades essenciais.

O objetivo deste trabalho é mostrar, com uma revisão sistemática, como a modelagem de processos pode ser uma ferramenta de auxílio na elicitação de requisitos de *software*. Além disso, expor, através de um estudo de caso, como a modelagem de processos possibilitou o levantamento de problemas e ajudou na identificação de requisitos de *software*.

1.3. Justificativa

Embora o processo de negócio esteja se tornando um tema muito popular nos estudos, ainda não há uma quantidade significativa de estudos que relacionem a modelagem de processos como ferramenta de apoio à elicitação de requisitos. Para a área de engenharia de produção é de extrema importância pois demonstra o trabalho interdisciplinar entre duas frentes, processos e *software*, que quando combinadas potencializam o resultado, trazendo agilidade, assertividade e facilidade para o levantamento de requisitos de *software* para os clientes. Para a área profissional este estudo foi mais a fundo nos conceitos e teorias de BPM e requisitos, sendo assim foi possível entender e aprender mais sobre o conteúdo complementando os conhecimentos aprendidos em sala de aula e já praticados no dia a dia no trabalho.

1.4. Objetivos

Nesta seção será abordado o objetivo geral e os objetivos específicos escolhidos a partir do problema levantado na seção anterior.

1.4.1. Objetivo Geral

Demonstrar como o Mapeamento de Processos de Negócios é uma ferramenta importante de auxílio para a Elicitação de Requisitos de *Software*.

1.4.2. Objetivos específicos

Com base no objetivo geral levantado anteriormente, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Apresentar um estudo de caso de um projeto real que tenha usado o mapeamento de processos de negócios como uma ferramenta para a elicitación de requisito de *software*;
- Analisar do fluxo de informações da modelagem de processos como ferramenta para a elicitación de requisitos;
- Sugerir uma abordagem de processo de negócio para a elicitación de requisitos de *software*;

1.5. Metodologia

Com o intuito de expor como o mapeamento de processos de negócios pode apoiar na elicitación de requisitos, esta pesquisa é classificada como uma pesquisa qualitativa-exploratória. Uma pesquisa qualitativa foca na compreensão dos fatos e busca explicar o porquê das coisas (SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009). Segundo GIL (2008), uma pesquisa exploratória é desenvolvida com o intuito de mostrar uma visão geral de um fato e entender conceitos e ideias envolvidos no tema.

Para a realização da coleta de dados foram usados os seguintes meios:

- **Pesquisa bibliográfica:** Segundo KÖCHE (2016), o objetivo da pesquisa bibliográfica é conhecer os principais conceitos envolvidos no tema escolhido, o que transforma essa etapa do trabalho como uma das mais importantes para o seu entendimento. Para a elaboração de uma pesquisa bibliográfica é usado como base material já elaborado por outros atores, como livros e artigos científicos, uma das vantagens desse tipo de pesquisa é que o investigador tem

acesso a uma variedade de pesquisa muito maior do que a que ele poderia pesquisar diretamente (GIL, 2007);

- **Estudo de Caso:** De acordo com Ventura (2007) o estudo de caso é a investigação de um caso específico, delimitado, com o intuito de buscar informações sobre ele. Ele ainda classifica o estudo de caso em três categorias: intrínseco, que é o entendimento de um caso particular, instrumental, análise de um caso para entendimento de outro questionamento, e coletivo, quando há o estudo de outros casos para o entendimento de algo maior.

Será destrinchado as etapas executadas para o melhor entendimento de como essa pesquisa foi realizada.

1. **Definir tema:** Nesta etapa houve a definição do tema do trabalho, juntamente com o professor orientador;
2. **Definir os objetivos:** definição dos objetivos gerais e específicos da pesquisa, que necessitam ser atingidos para o sucesso deste trabalho;
3. **Elaborar Referencial Teórico:** elaboração de toda a base teórica da pesquisa, para o entendimento dos conceitos envolvidos nesta pesquisa;
4. **Analisar Estudo de Caso:** análise de um estudo de caso real para o entendimento da relação da modelagem de processos com o levantamento de requisitos;
5. **Sugerir abordagem:** sugestão de uma abordagem de elicitação de requisitos de *software* com o apoio da modelagem de processos de negócios, com base no referencial teórico e no estudo de caso realizados anteriormente.
6. **Concluir a pesquisa:** conclusão e relato dos resultados finais obtidos com essa pesquisa;

Segue na figura 1 um fluxograma com as etapas de execução do trabalho, nas normas BPMN.

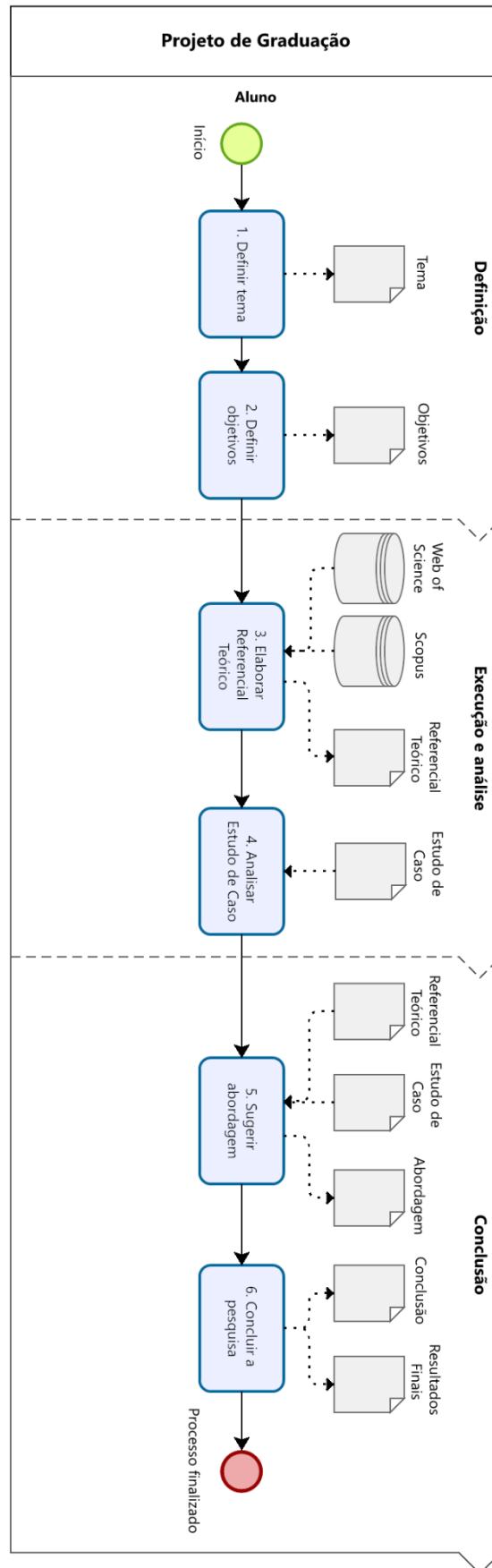


Figura 1: Etapas do Projeto de Graduação

1.6. Organização do trabalho

Para o melhor entendimento deste trabalho ele foi segmentado em capítulos. Cada capítulo possui a seguinte abordagem:

- Capítulo 2 – Referencial teórico: neste capítulo busca elencar todos os conceitos importantes para o entendimento desse trabalho, com base em pesquisas bibliográficas realizadas.
- Capítulo 3 – Estudo de Caso: resumo de um estudo de caso de um projeto real que trouxe a elicitação de requisitos partindo dos mapeamentos de processos.
- Capítulo 4 – Análise do fluxo de informação: neste capítulo é abordado uma análise do fluxo de informação e atividades para elencar requisitos através de mapeamento de processos.
- Capítulo 5 – Modelo de elicitação de requisitos através de mapeamento de processos: o capítulo propõe um modelo para a elicitação de requisitos através da modelagem de processos com análise de documentos.
- Capítulo 6 – Considerações finais: capítulo com as conclusões finais do trabalho.
- Capítulo 7 – Referências: capítulo com todos os autores usados nesta pesquisa.
- Apêndices – Documentos produzidos para auxiliar a análise dos processos.

2. Referencial Teórico

Neste capítulo encontram-se os conceitos necessários para o entendimento deste trabalho. Na primeira parte, são abordados os conceitos referentes ao *Business Process*, em seguida são expostos os conceitos relacionados e Engenharia de Requisitos.

2.1. *Business Process* (BP)

Em 1993, Hammer & Champy, definiram *business process* como um conjunto de atividades com um ou vários *inputs* que criam *outputs* e que levam valor ao seu cliente, e que o processo é afetado por eventos externos ou em outros processos relacionados. Outro autor que define *business process* é Jacobson (1995) que diz que BP é o conjunto de atividades internas realizadas para atender um cliente, e é necessário a colaboração entre os atores do processo para ficar claro quais são as necessidades levantadas pelo cliente.

Para Weske (2007), um processo de negócios é um conjunto de atividades que envolvem o ambiente organizacional e técnico, essas atividades trabalhadas em conjunto alcançam o objetivo do negócio.

2.1.1. *Business Process Management* (BPM)

Segundo Jeston e Nelis, 2018, o *Business Process Management* (BPM) é a realização dos objetivos de uma organização através da melhoria, gestão e controle de processos de negócios essenciais. Ou seja, é a realização dos objetivos estratégicos definidos pela organização, buscando tornar seus processos essenciais mais eficientes e efetivos, mensurando e controlando a execução dos processos e a performance dos colaboradores envolvidos.

O BPM envolve estratégias, objetivos, cultura, estruturas organizacionais, papéis, políticas, métodos e tecnologias para analisar, desenhar, implementar, gerenciar desempenho, transformar e estabelecer a governança de processos (BPM CBOK, 2013).

Organizações performam melhor quando dão atenção aos seus processos do começo ao fim, para se obter sucesso é importante entender como é feito o processo, como as pessoas estão envolvidas nele e como a informação e a tecnologia fazem parte dele. A otimização e um bom envolvimento dessas partes levará a organização a melhores resultados (REIJERS, 2021).

No BPM CBOK (2013), encontramos quais são os principais benefícios que o BPM traz para organização, cliente, gerência e o ator do processo. São eles:

- **Organização:** definição de responsabilidades, acompanhamento e medição do desempenho, controle e avaliação dos recursos envolvidos no processo, melhor

visibilidade, entendimento e compreensão das operações, com tudo isso a organização consegue ter ações mais rápidas de correção e garantir a melhor qualidade do seu produto ou serviço.

- **Cliente:** impacto positivo com as transformações dos processos, melhor entendimento, por parte dos colaboradores, das necessidades dos clientes, assim é possível aumentar o nível de satisfação do cliente com a organização.
- **Gerência:** identificação e entendimento das atividades que realmente agregam valor ao processo, otimização e melhora nos planejamentos dos processos e facilita a identificação de possíveis problemas, gerando assim um aumento na produtividade e ganho na qualidade e tempo de produção.
- **Ator do processo:** entendimento do seu papel e da sua responsabilidade no processo, clareza do trabalho e das ferramentas necessárias para execução de suas funções e por consequência, maior contribuição para os resultados da organização, o que leva ao maior reconhecimento pelo seu trabalho realizado.

Segundo Van Der Aalst (2013), o ciclo de vida do BPM possui três fases a primeira é a (re)design onde é feito o design no modelo, a segunda fase é a de implementação, onde o modelo é transformado em um sistema e a última fase é a de execução e ajustes, onde os ajustes são feitos de acordo com as necessidades dos processos. Na figura 2 temos a representação desse ciclo de vida do BPM.

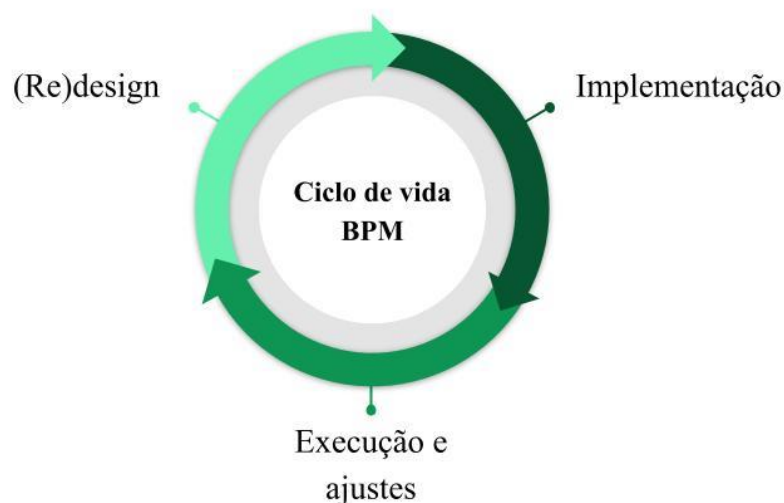


Figura 2: Ciclo de vida BPM

2.1.2. Modelagem de processos

Modelagem é um conjunto de atividades que criam a representação dos processos de negócios existentes (BPM CBOK). Essa representação é basicamente um destrinchamento das atividades que devem ser realizadas para a realização de um processo inteiro de um serviço ou produto, processos primários, ou processos que estejam envolvidos com o funcionamento da organização, processos secundários.

Segundo Zur Muehlen (2008), a modelagem de processos é a atividade de representar os processos da empresa em como são feitos atualmente (*AS IS*), podendo ser analisado e melhorado no futuro (*TO BE*).

2.1.3. *Business Process Model and Notation* (BPMN)

A BPMN tem como objetivo fornecer uma notação que seja facilmente compreendida por todos os usuários envolvidos no processo de negócios, proporcionando a representação gráfica desse processo, chamado de *Business Process Diagram* (BPD) (CHIONOSI, 2008).

Segundo o BPM CBOK, a notação BPMN é composta por ícones ordenados que permitem a indicação de eventos de início, meio e fim, além de identificar os fluxos de atividades e mensagem e a comunicação e colaboração de internegócios. De acordo com os mesmos autores, as principais vantagens e desvantagens de usar o BPMN são:

- **Vantagens:** versatilidade para modelar diversos tipos de processos, uso e o entendimento da notação em várias organizações e o apoio de sistemas BPMS (*Business Process Management Systems*).
- **Desvantagens:** necessita de treinamento e experiência para saber usar a notação, dificuldade de visualização entre vários níveis de um processo e diferentes ferramentas podem ser fundamentais para apoiar subconjuntos da notação.

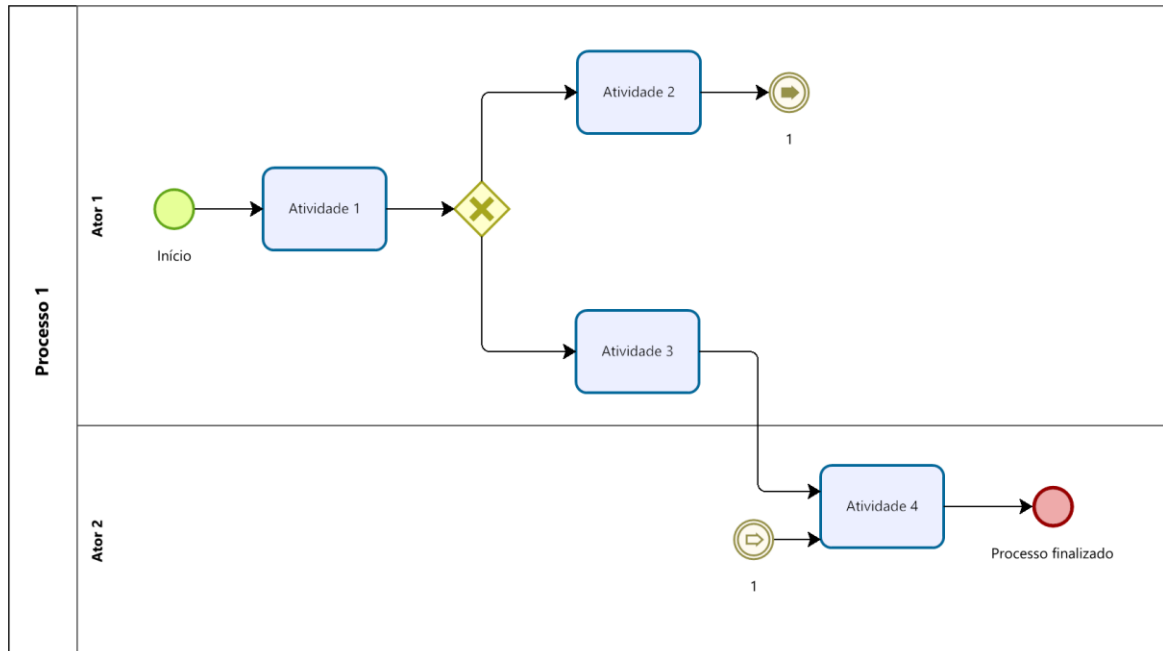


Figura 3: Modelo de diagrama nas normas BPMN

Os principais símbolos utilizados para as notações em BPMN são:

- **Piscinas e raias:**

A piscina representa todo o processo que será mapeado, contendo dentro dele as raias, atividades, artefatos e etc.

As raias representam todos os atores envolvidos no processo, e dentro de cada raia terá as atividades que cada ator é responsável em executar dentro do processo. A raias e piscinas estão representados na figura 4:

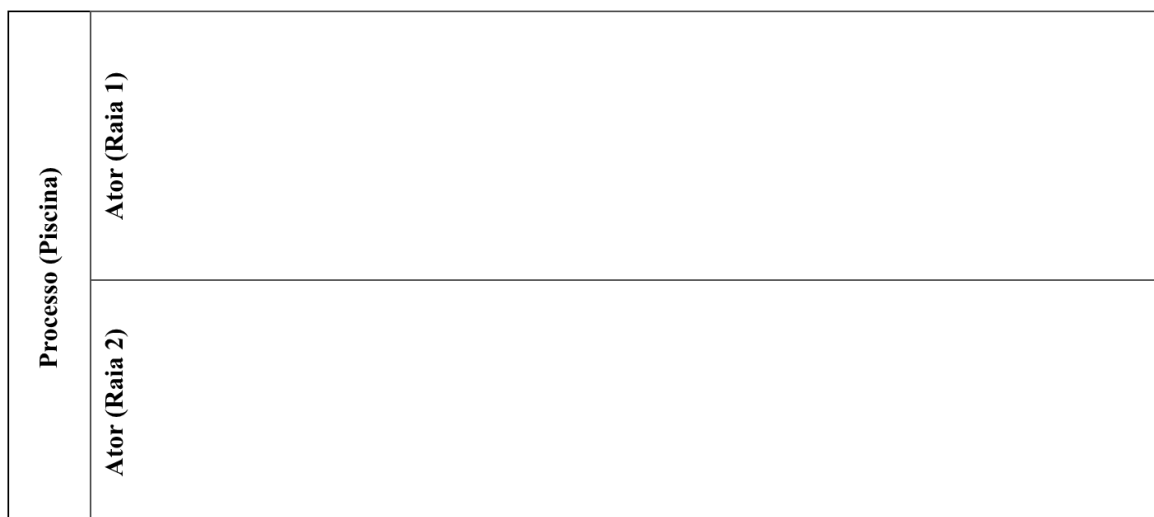


Figura 4: Piscina e raias

- **Eventos de Início:**

O evento de início representa onde o processo irá começar, ou seja, é onde se dá início ao fluxo do processo. Na figura 5 está elencando os principais elementos para se iniciar um processo:

1. **Início padrão:** início do processo para casos genéricos, sem nenhuma especificidade;
2. **Início de tempo:** quando há uma data ou um ciclo específico, por exemplo: todo dia 1 do mês, a cada semestralmente, toda segunda-feira e etc;
3. **Início de mensagem:** necessidade de receber uma mensagem para se iniciar o processo;
4. **Início condicional:** quando há necessidade de uma condição ser atendida para se dar o início do processo, como por exemplo: alcançar 300 clientes, após 10 ligações, etc.



Figura 5: Eventos de início

- **Eventos Intermediários:**

Os eventos intermediários indicam que está acontecendo alguma coisa no meio do processo que afeta o fluxo, mas não se inicia ou se encerra o processo. Os principais estão sendo mostrados na figura 6:

1. **Evento intermediário de tempo:** representa um tempo em que o processo deve ser aguardado para dar o seu prosseguimento, por exemplo: aguardar a assinatura do diretor ou aguardar o 5º dia útil para pagamentos
2. **Evento intermediário de mensagem:** utilizado para quando há a necessidade de enviar ou receber algum artefato que é considerado importante para o andamento do processo;
3. **Evento intermediário de link:** é um mecanismo para conectar duas partes do processo, podendo ser usado para evitar grandes linhas de fluxo ou é usado para representar uma situação cíclica.



Figura 6: Eventos intermediários

- **Eventos de Fim:**

Este evento indica onde o processo terminará, ou seja, representa o fim do processo mapeado. Na figura 7 temos a representação dos dois principais símbolos de eventos de fim:

1. **Fim padrão:** fim do processo para casos normais, sem nenhuma particularidade;
2. **Fim interrompido:** neste caso ocorre o fim imediato do processo, mesmo esse não sendo o momento ideal para a sua finalização.

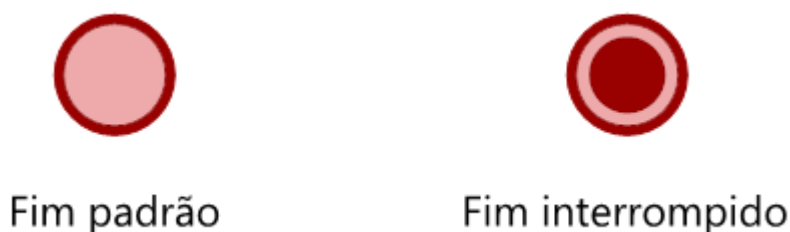


Figura 7: Eventos de fim

- **Gateways:**

Os gateways representam processos de decisões que ocorrem no decorrer do processo, nestes casos os fluxos dos processos podem se tornar dois ou mais caminhos. Os principais gateways utilizados nos desenhos dos processos são os gateways exclusivos, inclusivos e paralelos, conforme mostra a figura 8:

1. **Gateway exclusivo:** é uma bifurcação do caminho do processo onde só pode ser seguido um caminho ou o outro;
2. **Gateway inclusivo:** nestes casos a escolha de um caminho não exclui os outros caminhos, ou seja, é possível nesses casos escolherem mais de um caminho simultaneamente. Por exemplo o pagamento de uma conta de restaurante, pode ser pago metade no dinheiro e a outra metade no cartão de crédito.

3. **Gateway paralelo:** quando utilizado identifica-se que as atividades seguintes estarão sendo realizadas ao mesmo tempo por diferentes atores, como por exemplo: dois atores participam da reunião paralelamente.



Figura 8: Tipos de Gateways

- **Caixa de atividades:**

As caixas de atividade, representadas na figura 9, demonstram quais são as tarefas que os atores precisam realizar para a conclusão do processo desenhado. Em cada raia existem caixas de atividades ligadas por fluxos contínuos, que indicam o sentido que o desenho deve ser interpretado.

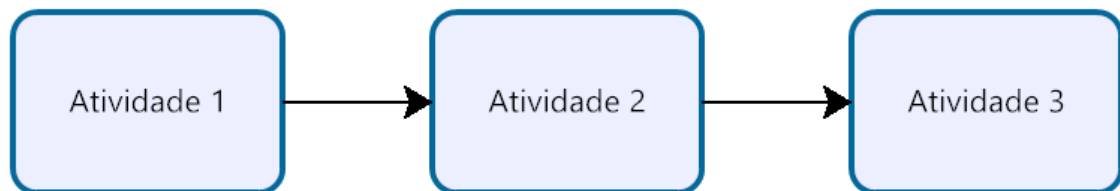


Figura 9: Atividades

- **Artefatos:**

Os artefatos são informações, dados, sistemas que apoiam o ator para a execução do processo. Como mostra na figura 10 os artefatos podem ser inputs ou outputs das atividades do

processo.

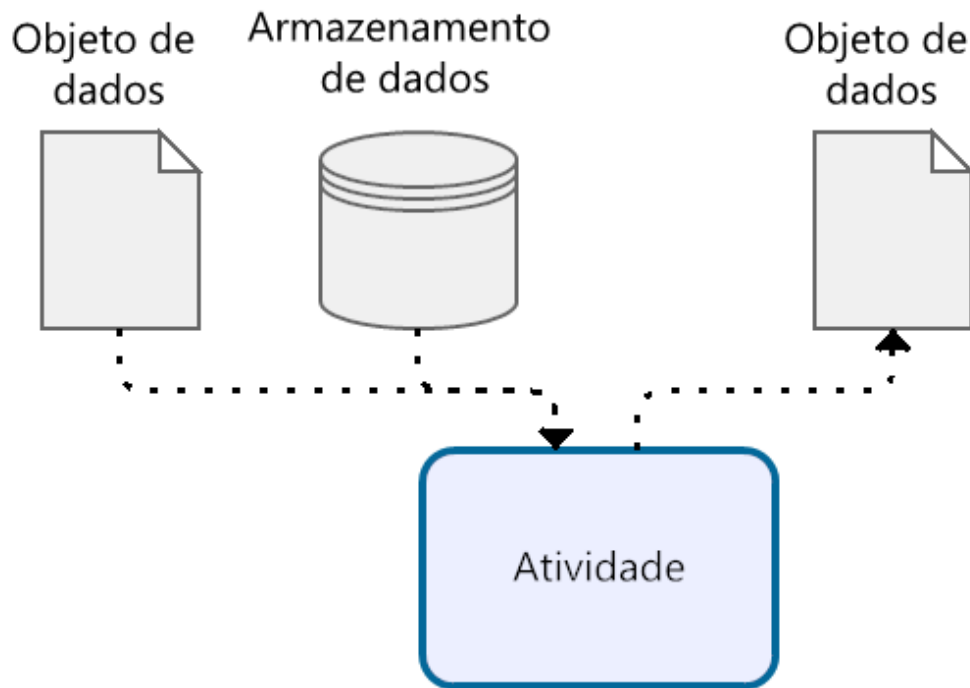


Figura 10: Artefatos como input e output de atividades

Na figura 11 temos os dois principais símbolos utilizados para representar os artefatos utilizados no mapeamento de processo:

- 1. Objeto de dados:** representam informações necessárias, físicas ou digitais, para a execução do processo, como documentos, dados pessoais ou qualquer outra informação necessária para o prosseguimento da atividade.
- 2. Armazenamento de dados:** sistema ou base de dados onde há a atualização ou consulta de informações armazenadas para a execução da atividade.

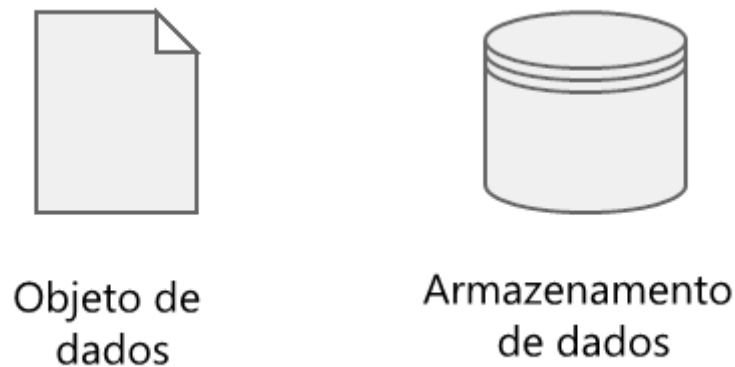


Figura 11: Artefatos do processo

2.2. Requisitos

Segundo o Glossário padrão de terminologia de engenharia de *software* do *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE, 1990) requisito pode ser definido em:

1. Condição ou capacidade necessária para um usuário resolver um problema ou alcançar um objetivo;
2. Condição ou capacidade que deve ser atendida por um sistema ou componente do sistema para satisfazer padrão ou especificação;
3. Documentação descritiva das condições.

Segundo a Reinehr, 2020, requisitos mal compreendidos e mal gerenciados são causas frequentes de problemas, prejuízos e insatisfações para as empresas. A autora ainda diz que esses problemas podem ser por que os requisitos podem:

- Estar incompleto;
- Ter detalhamento insuficiente para as etapas seguintes de desenvolvimento;
- Ser ambíguos, levando os membros da equipe de desenvolvimento interpretá-lo de maneiras diferente do planejado;
- Ser incompatível com outro requisito;
- Ser tecnicamente inviável;
- Ser difícil de testar e validar;
- Ter priorização conflitante sob a ótica dos *stakeholders*.

2.3. Ciclo de vida do *software*

O ciclo de vida do *software* são etapas pelo qual o *software* passa ao longo do tempo (REINEHR, 2020). A autora define o ciclo de vida do *software* em quatro principais etapas, conforme mostra a figura 12:



Figura 12: Ciclo de vida do *software*

1. **Concepção:** após a identificação da necessidade da criação de um *software* começa a ser elencados os primeiros requisitos de alto nível de negócio, ou seja, qual é a principal ideia ou necessidade que esse *software* precisa atender. Nessa fase também é possível identificar os requisitos do projeto, como prazo e orçamento, e os requisitos de processos.
2. **Desenvolvimento:** esta etapa compreende todas as tarefas para a produção do *software*, como design, testes, implantação e outras.
3. **Manutenção:** para um produto de *software* essa é a maior etapa do ciclo de vida, nela acontece as atividades de gerenciamento de requisitos, desde o momento que o produto começa a ser utilizado.
4. **Descontinuação:** caso o produto não atenda às necessidades levantadas é necessário ser retirado o produto do mercado.

2.4. Engenharia de requisitos

A engenharia de requisitos é a área de Engenharia de *Software* responsável pela criação e aperfeiçoamento das técnicas que permitem o desenvolvimento dos requisitos de *software*, através dos processos de aquisição, refinamento e verificação da necessidade do cliente, usando técnicas sistemáticas e repetíveis (CASTRO et al).

Segundo Poels, Decreus, Roelens e Snoeck (2013) há três pontos de vista relacionados à Engenharia de requisitos. O primeiro é em relação ao valor de negócio, que é a especificação do modelo de valor da empresa por meio da descrição de atividades, recursos e atores envolvidos na criação de produtos e serviços. O segundo ponto de vista está relacionado ao processo de negócio, que resulta na especificação dos fluxos de trabalho e informação para a execução do processo de negócio. E o último ponto de vista é a arquitetura do sistema, que

trata da especificação do fluxo de dados e controle, hardware e outros componentes que suportam a execução do processo de negócios.

Segundo Castro, os desafios da engenharia de requisitos são: compreensão das necessidades do usuário, consistência e atualização dos requisitos, rastreabilidade dos artefatos textuais e verificação e validação dos requisitos. Os autores ainda dizem que a modelagem de processos, aplicada à engenharia de requisitos, pode ajudar a resolver esses problemas, pois ajudam na identificação das informações do sistema, facilitando o levantamento de requisitos funcionais e não funcionais.

Sommerville (2005) elenca algumas atividades fundamentais para a engenharia de requisitos. São elas:

1. **Elicitação:** atividade para a identificação de informações e requisitos do sistema;
2. **Análises:** fase de entendimento da relação e dos conflitos dos requisitos levantados anteriormente;
3. **Validação:** validação com os *stakeholder* para ver se os requisitos levantados atendem às suas necessidades;
4. **Negociação:** etapa de negociação com os interessados devido a visões conflitantes sobre os requisitos. Neste caso o objetivo é tentar gerar um conjunto de requisitos consistentes que atendam às principais necessidades dos *stakeholders*;
5. **Documentação:** atividade que acontece durante todas as etapas. Transcrição de todas as atividades anteriores de uma maneira que as partes interessadas consigam compreender os requisitos;
6. **Gerenciamento:** esta fase também acontece durante todas as etapas, basicamente é o controle das mudanças que irão ocorrer durante o processo de levantamento de requisitos.

Na figura 13 temos as atividades do ciclo de vida da engenharia de requisitos

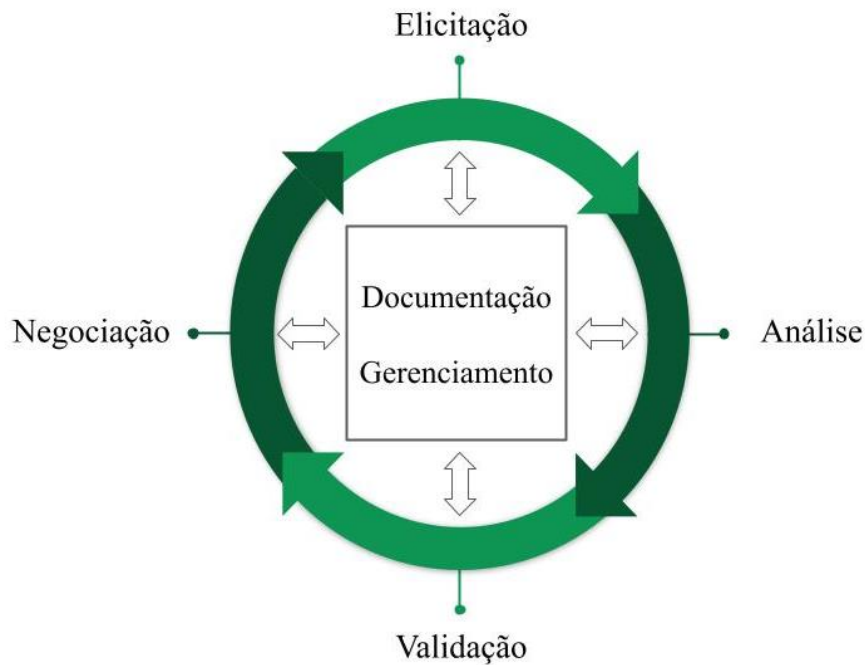


Figura 13: Ciclo de vida da engenharia de requisitos

2.4.1. Elicitação de requisitos

A elicitação de requisitos é o primeiro passo para o entendimento do problema que o *software* deverá resolver, é um processo de análise para detectar conflitos, descobrir limites do sistema e como ele deve interagir com a ambiente em que está inserido, e por fim, transformar os requisitos do usuário em requisitos de *software* (BOURQUE, DUPUIS E ABRAN, 1999).

Para o processo de elicitação de requisitos, Sommerville (2010), destrincha o processo em quatro atividades:

1. **Descoberta dos requisitos:** nesta etapa é necessário descobrir, juntamente com os principais *stakeholders*, quais são os principais requisitos que eles necessitam.
2. **Classificação e organização dos requisitos:** separa os requisitos levantados em grupos com características similares.
3. **Priorização e negociação dos requisitos:** essa atividade é para a realização da priorização dos requisitos levantados e negociação de requisitos, caso os envolvidos entrem em conflito na priorização.
4. **Especificação de requisitos:** na última atividade é feita documentação dos requisitos para dar sequência ao processo de engenharia de requisitos.

2.4.2. Fontes de Requisitos

Para o desenvolvimento de *software* é possível ter várias fontes de requisitos de *software* para o seu gerenciamento (SWEBOK Guide, 2014). Segundo o SWEBOK Guide as principais fontes de requisitos são:

- **Metas:** se referem aos objetivos gerais e de alto nível do *software*;
- **Conhecimento de domínio:** conhecimento necessário para o domínio do conteúdo do sistema, onde o conhecimento para a elicitação de requisitos deve ser bem definido para entendê-los.
- **Stakeholders:** é necessário entender todas as necessidades dos diferentes *stakeholders* que utilizam do *software*, é importante entender e gerenciar todos os diferentes pontos de vistas dos *stakeholders*, para poder elencar requisitos que não excluam as necessidades das partes interessadas.
- **Regras de negócios:** são características que definem e restringem aspectos da estrutura ou o comportamento do negócio.
- **Ambiente operacional:** os requisitos do *software* serão levantados com base no ambiente onde o *software* será executado, por isso é levado em consideração o tempo real ou restrições daquele negócio, pois esses requisitos afetam diretamente na viabilidade e custo do *software*.
- **Ambiente organizacional:** os *softwares* muitas vezes são responsáveis por apoiar processos de negócios, por isso é importante levar em consideração a estrutura, cultura, políticas internas da organização na escolha do novo sistema, para assim não impactar negativamente no ambiente da organização.

2.4.3. Técnicas de elicitação

Segundo o SWEBOK Guide (2014) as técnicas de elicitação é o primeiro passo para começar a elencar as informações dos requisitos. As principais técnicas são:

- **Entrevista:** é a maneira mais tradicional de elicitação de requisitos, nas entrevistas é importante reconhecer e pontuar quais são as limitações e vantagens e qual a melhor maneira de conduzi-la.
- **Cenários:** ao utilizar os cenários é possível pensar em vários contextos e situações diferentes de negócios para elencar requisitos necessários para atendê-los.

- **Protótipos:** é usado quando é precisa esclarecer requerimentos ambíguos, fornece um ambiente onde é possível entender melhor quais são os requisitos que melhor atendem as suas necessidades.
- **Reuniões de facilitação:** reuniões com um grupo de pessoas com o intuito de trazer insights sobre os requisitos necessários.
- **Observação:** observação de como os usuários fazem suas atividades, como eles interagem entre si e como é a relação deles com as ferramentas e sistemas disponíveis.
- **História de usuário:** é uma descrição curta e de alto nível da funcionalidade requerida em termos do cliente.

2.5. Síntese do Capítulo

Neste capítulo foram apresentados os principais conceitos para o entendimento deste trabalho. Foram abordados os principais temas processos de negócio e a sua relevância para a melhoria da gestão e controle dos processos das organizações. Além de apresentar o conceito de modelagem de processos e a notação utilizada para representação gráfica e análise dos processos das empresas.

Também foi definido o que é um requisito e o que um requisito mal compreendido pode causar no desenvolvimento de um *software*. Além de definir que a elicitación de requisito é o primeiro passo para o desenvolvimento do *software*, então se mal feita pode levar a grandes problemas no futuro do projeto.

3. Estudo de Caso: Elicitação de requisitos a partir de mapeamento de processos – Projeto MAP

Neste capítulo teremos a análise de um caso real onde o mapeamento de processos de negócios foi utilizado para o levantamento de requisitos de *software* em uma organização militar.

3.1. Contextualização

O Projeto MAP (Modelagem e Automação de Processos), parceria entre a Universidade de Brasília com o Exército Brasileiro, tinha como escopo realizar uma proposição de um modelo de Gestão de Conhecimento aplicado aos processos do sistema de Pessoal da organização militar.

Com o intuito de melhorar os processos da organização militar, o projeto tinha como objetivos realizar o levantamento da cadeia de valor da organização militar, entender e analisar o fluxo de trabalho, analisar os processos finalísticos e propor melhorias, mapear as competências exigidas para cada cargo e função da organização militar.

A primeira fase do projeto foi a elicitação de processos de negócios dentro das diretorias da organização militar. Após o resultado desta etapa, foram levantados mais de 300 processos, e após a priorização foram selecionados 200 para serem mapeados, e além disso foram identificados 16 macroprocessos para serem melhorados.

O projeto funcionava em modelo híbrido de gestão, ele é baseado nas documentações tradicionais baseadas no Guia PMBOK e algumas metodologias ágeis, e tem o seu fundamento no *Business Process Management*.

3.2. Estrutura do projeto

Com o objetivo de propor um modelo de gestão do conhecimento, utilizando os conceitos de gerenciamento de competências, gerenciamento por processos e tecnologia da informação para propor mudanças nos processos atuais da organização. Para um melhor entendimento da organização, é necessário entender a sua cadeia de valor, para assim identificar e elencar os processos e macroprocessos que são essenciais que deverão passar pelo ciclo de melhoria.

Com os macroprocessos priorizados é necessário fazer o mapeamento e modelagem do processo *AS IS*, que serão analisados e a partir desse primeiro desenho serão propostas melhorias para a modelagem *TO BE*. Com as modelagens realizadas é possível fazer o

levantamento de requisitos relacionados ao processo, levantando necessidades dos sistemas de informação para o aperfeiçoamento dos sistemas utilizados pela organização.

Para o levantamento de requisitos de sistema foram realizados o levantamento de requisitos funcionais com base na modelagem de processos realizada, com isso é elaborado um documento onde é identificado as oportunidades e necessidades de melhorias e automação de algumas atividades dos processos.

A seguir, na figura 14, temos a estrutura da pesquisa:

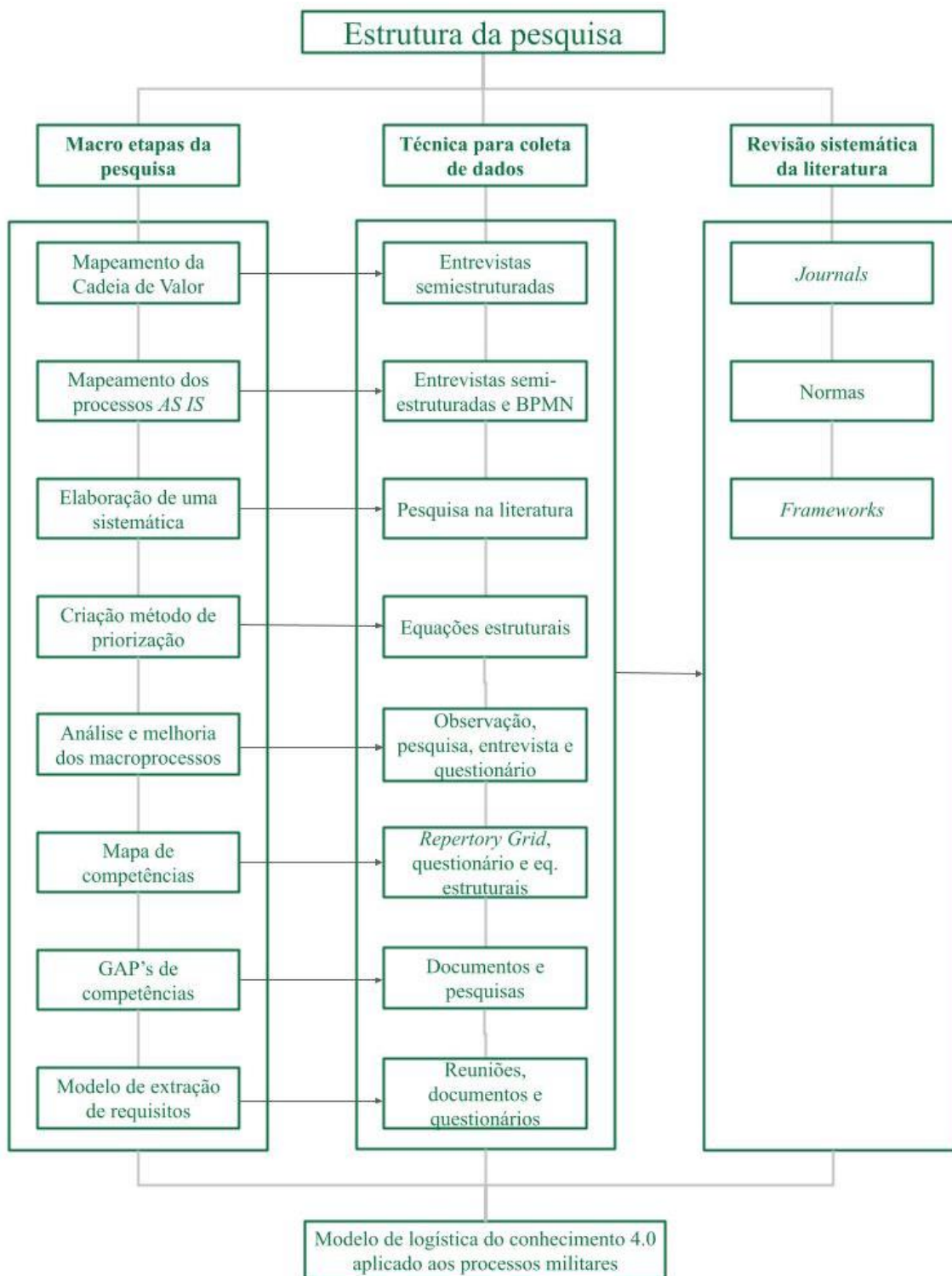


Figura 14: Estrutura da pesquisa

Com a definição das estruturas da pesquisa temos, na tabela 1, o detalhamento das etapas da pesquisa para a obtenção do seu sucesso.

Etapas	Atividades
--------	------------

1	Elaborar o plano de gerenciamento do projeto (PGP)	Definiu o PGP com as estratégias e objetivos do projeto, plano de gerenciamento dos requisitos, do tempo, dos riscos, da qualidade e da comunicação. Criou indicadores do projeto e validou o documento com o cliente.
2	Realizar palestra de sensibilização	Realizou a palestra com o intuito de conscientizar os colaboradores sobre a importância do projeto que seria desenvolvido, da participação deles no projeto e do impacto do projeto na organização.
3	Levantar melhores práticas na literatura	Buscou, na literatura, práticas de gestão do conhecimento, gestão por competências, modelagem de processos e métricas de <i>software</i> a partir da modelagem de processos realizadas anteriormente.
4	Identificar as melhores práticas por meio da curva de experiência do <i>stakeholder</i>	Realizou entrevistas com os <i>stakeholders</i> para a formalização do conhecimento tácito e entendimento das melhores práticas realizadas atualmente, e levantou as competências importantes de cada tarefa.
5	Simular as melhores práticas em laboratório de pesquisa	Realizou reuniões com a equipe e aplicou simulações científicas para validar as práticas que serão selecionadas.
6	Elaborar uma sistemática para as atividades do projeto	Elaborou uma sistemática e criou ferramentas para a padronização e controle do prazo, custo e qualidade das atividades realizadas pela equipe do projeto.
7	Mapear a cadeia de valor para a identificação dos processos da	Realizou entrevistas com os <i>stakeholders</i> para a identificação da cadeia de valor da

	organização	organização.
8	Validar a cadeia de valor	Validou a cadeia de valor com os <i>stakeholders</i> .
9	Levantar os processos, a partir da cadeia de valor	Identificou os processos finalísticos, de apoio e gerenciais de acordo com a cadeia de valor mapeada anteriormente.
10	Escolher uma área piloto para o início do mapeamento, modelagem e estudo de demanda dos processos	Definiu a área que iria começar o mapeamento, modelagem e estudo de demanda dos processos.
11	Mapear e modelar o estudo de demanda dos processos na área piloto	Realizou entrevistas com os responsáveis pela área para o levantamento dados para mapear, modelar e identificar macro requisitos dos processos, analisou os documentos, desenhou o diagrama <i>AS IS</i> e elaborou o documento de visão.
12	Elaborar a documentação completa dos processos da área piloto	Elaborou a documentação de descrição do processo com o histórico de revisão, fluxograma do processo, identificação das áreas e pré-requisitos, o SIPOC e o estudo de demanda com macro requisitos ou requisitos funcionais.
13	Apresentar os resultados da área piloto	Realizou a apresentação aos <i>stakeholders</i> com os resultados obtidos do mapeamento, modelagem e estudo de demanda da área piloto.
14	Validar o mapeamento, modelagem e estudo de demanda dos processos da área piloto com os <i>stakeholders</i> do processo	Validou o processo com os <i>stakeholders</i> do processo.
15	Elaborar uma sistemática para as	Desenvolveu uma sistemática para a

	atividades de melhoria dos processos	padronização de melhorias dos processos.
16	Definir um método de priorização para selecionar os processos que serão estudados, a fim de serem aperfeiçoados	Definiu critérios e fatores de priorização, aplicação de questionário para confiabilidade e validade dos dados e selecionou processos priorizados na visão dos gestores
17	Coletar dados para as atividades de análise, pesquisa e melhoria dos processos priorizados	Planejou atividades de melhora, estruturou e realizou a coleta de dados.
18	Analisar, pesquisar e realizar melhoria dos processos priorizados	Identificou e mensurou indicadores dos processos priorizados, analisou os dados coletados, identificou oportunidades de melhoria e redesenhou os processos (<i>TO BE</i>).
19	Criar mapa de competências a partir do estudo dos processos priorizados	Identificou os perfis necessários de cada colaborador, as demandas existentes, o grau de instrução necessário, as competências necessárias e criou um mapa de competência com esses dados levantados.
20	Identificar os desvios de competência (<i>GAP's</i>)	Comparou o atual nível de competência do colaborador com o nível desejado para a execução da atividade.
21	Estimar a capacidade de pessoal e dimensionamento	Identificou a quantidade necessária de colaboradores para a execução do processo e dimensionou com a quantidade ideal.
22	Elaborar de um modelo de extração de requisitos	Elaborou um modelo de extração de requisitos com base na modelagem de processos.
23	Estimar o tamanho da equipe e recursos necessários para o desenvolvimento	Identificou os recursos necessários para o desenvolvimento do sistema, com base nas análises já realizadas.

24	Elaborar um modelo de gestão do conhecimento (logística do conhecimento 4.0) aplicada a organização	Criou um modelo de gestão do conhecimento, com base no entendimento dos processos analisados, sistemas de informações necessários e competência requerida para a execução do processo.
25	Elaborar o relatório técnico	Elaborou os relatórios com o acompanhamento do plano de gerenciamento do projeto e das atividades em desenvolvimento.
26	Publicar sobre o desenvolvimento das novas técnicas, modelos de gestão do projeto e modelos desenvolvidos para as organizações militares	Produziu e publicou materiais científicos dos temas abordados durante o projeto e grupos de pesquisa com os alunos participantes para a divulgação do conhecimento adquirido no projeto.

Tabela 1: Detalhamento da etapas da pesquisa

3.3. Organograma do projeto

Para estruturação e a busca por um bom resultado do projeto foi elaborado um organograma da equipe. Neste projeto havia uma equipe multidisciplinar composta por professores e alunos de doutorado, mestrado e graduação dos cursos de Engenharia de Produção, Psicologia, Engenharia da Computação, Engenharia de *Software* e Ciência da Computação. Na figura a seguir temos o desenho do organograma genérico, sem as especificações das frentes de trabalho e seus cursos.

Como gerente do projeto havia uma professora pesquisadora doutora sênior, que era encarregada da gestão acadêmica, técnica e a comunicação com os gestores responsáveis pelo projeto dentro da organização. O projeto também contava com professores doutores pesquisadores, responsáveis por apoiar na gerência do projeto e no desenvolvimento de pesquisas nas áreas de processos, requisitos e competências.

Os professores atuavam no foco do projeto, modelagem de processos e elicitação de requisitos, para auxiliar nas pesquisas relacionadas às áreas e na garantia da qualidade das modelagens dos processos e nos requisitos extraídos. Havia também o apoio operacional interno, responsável por garantir a qualidade das produções e no gerenciamento interno das equipes.

E para concluir com o desenho do organograma, havia o pesquisador nível superior e alunos de graduação, que juntos formavam equipes que eram responsáveis pelo levantamento da modelagem de processos e levantamento de requisitos.

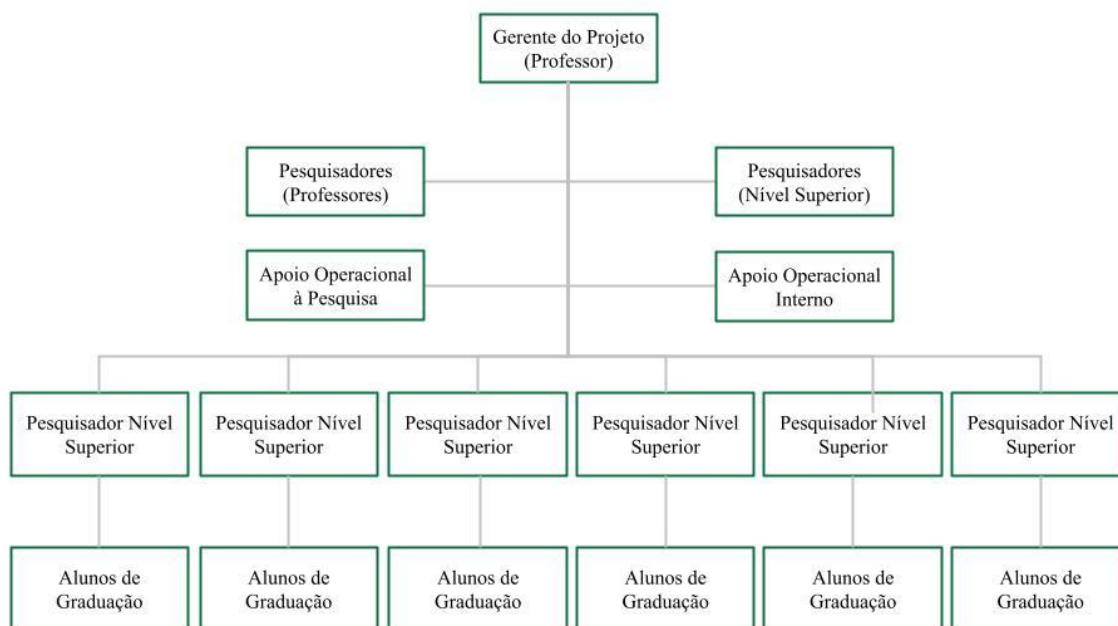


Figura 15: Organograma do projeto

3.4. Fluxo de trabalho do projeto

Para a melhor execução de todo o projeto foi escolhida a metodologia ágil *Scrum* para a execução de todo o projeto. Para isso foram definidos *sprints*, que era um período de tempo para a execução de algumas atividades estabelecidas.

As *sprints* no projeto MAP tinham a duração de treze dias, ou seja, nesse período eram realizadas atividades para o mapeamento e levantamento dos requisitos de *software*. Na tabela 2 temos o destrinchamento das atividades por área e dia da *sprint*.

Dia	Área	Atividade
1	Processo	Realização da reunião 1, para a realização da primeira entrevista para a coleta das atividades, artefatos e sistemas utilizados no processo para o diagramação do processo.
	Competência	Participação na reunião 1, para o entendimento geral

		dos processos e dos dados que sugerem competências específicas para a execução das atividades do processo.
2	Processo	Diagramação da primeira versão do processo.
3	Processo	Finalização do diagrama de processos.
4	Processo	Realização da reunião 2 para validação, junto com os atores, a primeira versão do diagrama elaborado, que está em consonância com o fluxo real do processo.
	Requisitos	Participação da reunião 2 para o melhor entendimento dos sistemas utilizados durante o processo e se há possibilidades de otimização.
	Competências	Participação de reunião 2, para o entendimento da etapa de dimensionamento da capacidade de pessoal.
5	Processos	Realização das alterações no diagrama de acordo com as necessidades de mudanças levantadas na reunião 2.
	Requisitos	Iniciação da elaboração do estudo de demanda, descrevendo as regras do negócio de processos e os possíveis requisitos funcionais.
6	Processos	Revisão o diagrama para ver se atende as normas BPMN.
	Requisitos	Continuação da elaboração do estudo de demanda e realização uma validação cruzada do documento.
	Competências	Iniciação da análise de documentação do processo levantado na reunião 1 e 2.
7	Processos	Realização da validação do diagrama com o professor.
	Competências	Continuação da análise da documentação referente ao processo.

8	Processos	Apresentação do fluxograma para a validação final.
	Requisitos	Identificação da percepção do cliente quanto aos problemas de funcionalidades e usabilidade dos sistemas.
9	Processos	Realização de ajustes no diagrama, caso necessário, e validação final para verificar se o diagrama está atendendo as normas BPMN.
	Requisitos	Continuação na elaboração do estudo de demanda.
	Competência	Realização da análise do diagrama e começo da elaboração da proposta de competência.
10	Processos	Elaboração da documentação descritiva do processo.
	Requisitos	Validação o estudo de demanda para a apresentação para os atores.
	Competências	Realização da análise do diagrama e começa a elaboração das propostas de competências.
11	Processos	Encaminhamento da documentação descritiva para validação.
	Requisitos	Correção do Estudo de Demanda e preenchimento da planilha de rastreabilidade de requisitos.
	Competências	Validação das propostas de competências com o Assistente de Pesquisa.
12	Processos	Validação das alterações sugeridas e finalização da documentação.
	Requisitos	Realização da análise dos dados levantados sobre os sistemas e possíveis requisitos para o diagnóstico dos sistemas da organização.

	Competências	Participação da reunião de competências para a validação das competências envolvidas no processo e identificação o ranking de importância.
13	Processos, Requisitos e Competências	Realização da pesquisa científica e das seguintes reuniões: <i>Sprint Planning</i> , <i>Sprint Review</i> e <i>Sprint Retrospective</i>

Tabela 2: Destrinchamento das atividades por área e dia da *sprint*

3.5. Áreas do Projeto

O projeto foi dividido em quatro áreas de atuação: competência, processos, requisitos e melhoria. Nas seções seguintes será destrinchado cada área.

3.5.1. Competências

Na área de competências a grande contribuição para a organização é o Mapa de Competência. Essa entrega tinha como objetivo auxiliar nas tomadas de decisões relacionadas a pessoas, o mapa de competências busca identificar quais são as características e o perfil necessário para o colaborador executar as atividades.

Para a elaboração do mapa de competências no projeto foram feitas as seguintes atividades:

1. Identificação das competências organizacionais;
2. Análise documental;
3. Definição de metodologia para mapeamento das competências;
4. Definição de técnicas de pesquisa e de coleta de dados;
5. Integração entre a abordagem de competências à sistemática de modelagem;
6. Análise de processos de negócios.
7. Validação semântica das competências levantadas;
8. Elaboração do mapa de competências;
9. Identificação de *gap*'s de competências;
10. Produção de artigos científicos.

3.5.2. Processos

Para esta etapa foram realizados mapeamento de processos de acordo com uma sistemática definida a partir das normas BPMN. Estas coletas foram feitas através de entrevistas e tinham como principal objetivo coletar e entender todas as atividades que os atores do processo realizavam, quais eram as ferramentas utilizadas, o que cada participante precisava ter para um bom desempenho de suas funções e quais eram os inputs e outputs do processo.

Nesta fase foram realizadas várias reuniões com os atores e também houve um trabalho entre a equipe de projeto para a melhor elaboração e entendimento do diagrama. Para dar um melhor suporte, essa fase contava com um professor, responsável pela realização de validação e levantamento de possíveis questionamentos sobre a clareza do processo, além de contar com o apoio de estagiários responsáveis por garantir o padrão de qualidade na sistemática criada com base nas normas BPMN.

Ao final foram produzidos dois documentos principais:

1. **Diagrama:** fluxograma do processo da *sprint*. Neste desenho incluía todos atores envolvidos no processo, as atividades em que cada um é responsável, os artefatos necessários para a execução do processo, como sistemas e documentos necessários ou produzidos e como esses atores interagem entre si.
2. **Estudo de caso:** documento descritivo com informações do processo. Neste documento incluía: as descrições de responsabilidade de cada ator, as áreas envolvidas no processo, as documentações básicas utilizadas, as descrições de todas as atividades do processo e sugestões de melhorias.

Esses documentos produzidos foram entregues aos gestores do projeto e posteriormente foram utilizados para a análise na etapa de melhoria.

3.5.3. Requisitos

O diagrama e a documentação descritiva elaborada por processos foram usados como base para a elicitación de requisitos. Esta etapa teve como objetivo identificar oportunidades de sistematização das atividades dos processos, com base no entendimento do problema que o cliente tem e na identificação dos processos de negócios.

Nesta fase foi elaborado o Estudo de Demanda para a identificação das funcionalidades e melhorias para o sistema que poderá auxiliar no processo. No projeto MAP foram elaborados seis tópicos essenciais no Estudo de Demanda para auxiliar na elicitación de requisitos. São eles:

1. **Informações gerais referentes ao processo de negócio:** foram identificadas as informações gerais do processo, que são essenciais para a elicitación de requisitos, como: ferramentas utilizadas no processo e atores do processo;
2. **Identificação do problema:** lista de problemas, sugestões de melhorias e/ou possíveis automatizações que poderiam ser implementadas. Esses pontos deveriam ser identificados no decorrer das coletas e do diagrama elaborado;
3. **Identificação das necessidades:** entendimento de quais eram as necessidades do processo para elicitatar requisitos funcionais do sistema;
4. **Identificação das regras de negócios:** para a identificação era necessário ter um reconhecimento das políticas internas, normas envolvidas nos processos e outros documentos que dispõem de regras para um bom funcionamento da organização.
5. **Identificação dos requisitos:** tinha como objetivo identificar as principais necessidades do sistema e as principais funcionalidades que um sistema deveria ter para atender aquela necessidade.
6. **Diagrama de Caso de Uso:** representação das ações que os atores realizavam no sistema, desse modo era representado de maneira visual os requisitos identificados do processo.

3.5.4. Melhoria

A segunda área de atuação estava relacionada ao dimensionamento de equipes, com o intuito de dimensionar de maneira inteligente o capital humano da organização, e como aproveitar melhor o colaborador nas atividades dos processos. Essa etapa foi realizada na fase de melhoria dos macroprocessos, onde foi dividido em quatro fases: planejamento, medição, análise e melhoria.

A primeira fase era a de planejamento, onde era identificado as principais atividades realizadas nos processos mapeados (*AS IS*) nas *sprints* anteriores. Na segunda fase era realizado a medição, com a utilização de planilhas de dados coletados dos executores do processo. Após a coleta, eram realizados as análises dos dados e os cálculos de dimensionamento. Por fim, tinha a fase de melhoria onde havia a realização do dimensionamento e integração com as áreas de processos, requisitos e competências.

A etapa de melhoria está representada na figura a seguir:

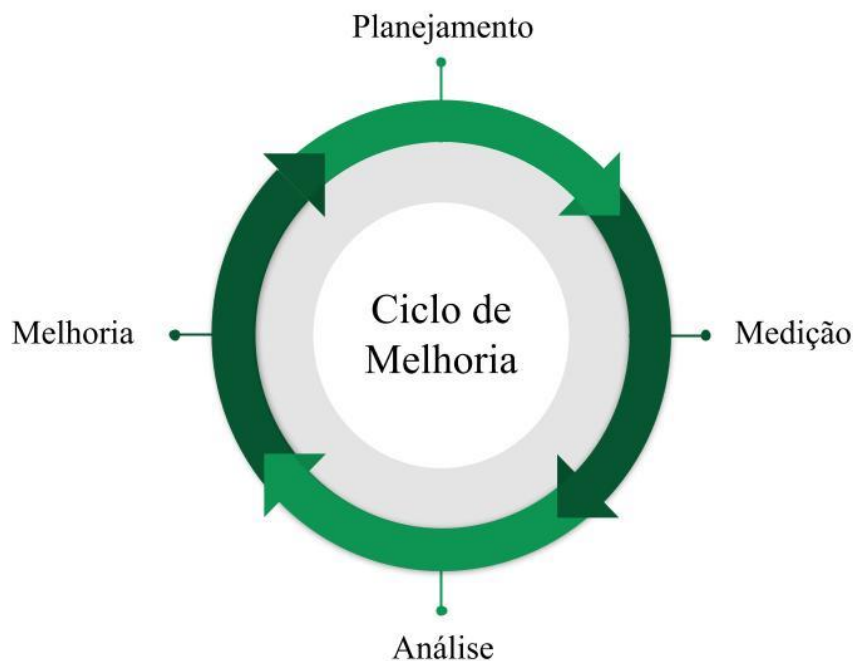


Figura 16: Ciclo de melhoria

3.6. Conclusão do Estudo de Caso

O projeto MAP foi um case de sucesso para o levantamento de requisitos através do mapeamento de processos. É possível perceber que o mapeamento de modelo de negócios auxiliou a equipe e facilitou o levantamento de requisitos e melhorias de maneira mais fácil.

Com isso, se confirma que o desenho e o entendimento do processo são ferramentas importantes que auxiliam a elicitação de requisitos, e esse modelo seguirá como base para o desenvolvimento deste trabalho.

3.7. Síntese do Capítulo

Neste capítulo exposto um estudo de caso do Projeto MAP realizado pela UnB em parceria do Exército Brasileiro, o projeto tinha o intuito de utilizar a modelagem de processo como ferramenta de levantamento de requisitos de *software*. Foi apresentado a estrutura do projeto, seu organograma e o seu fluxo de trabalho.

O Projeto MAP foi um projeto multidisciplinar onde houve um relacionamento entre as áreas de psicologia, engenharia de *software* e engenharia de produção, que se relacionaram para a definição de competências, requisitos e processos, respectivamente. Cada frente foi descrita no capítulo, mostrando quais são os suas principais entregas e contribuições para a melhoria de processos do exército brasileiro.

4. Análise do fluxo de informação para elicitação de requisitos a partir de mapeamento de processos

Neste capítulo abordaremos o fluxo de informações e atividades para a realização de mapeamentos de processos para a elicitação de requisitos de *software*.

4.1. Planejamento

A fase do planejamento, conforme mostra a figura 17, se iniciava com duas semanas de antecedência, nela eram identificados os processos que foram mapeados durante a *sprint*, pelo escritório de projetos, que era a área responsável pela organização interna do projeto. Com isso, era repassado os processos da *sprint* para o Assistente de pesquisa, que era o responsável pelo processo durante a *sprint*, ele era responsável por analisar o escopo do processo da *sprint*, com base no SIPOC do processo. Após a verificação do escopo, era marcada uma reunião zero para alinhamento da equipe com os gestores.

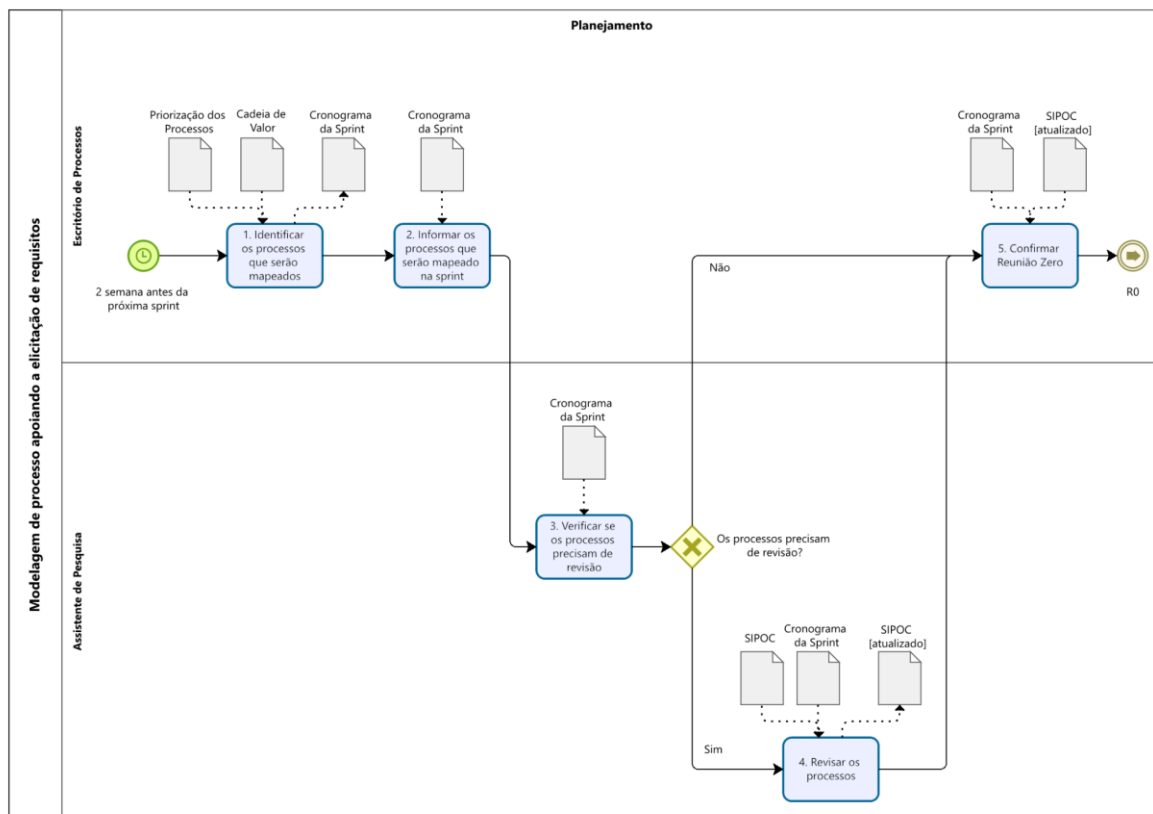


Figura 17: Planejamento

4.2. Reunião Zero

Na reunião zero a equipe do projeto, assistente de pesquisa e escritórios de processos, alinhavam o SIPOC dos processos que seriam mapeados na *sprint*, para se ter o completo entendimento da contextualização do processo, além disso também eram validadas todas as datas das reuniões seguintes com os gestores dos processos, com o intuito de se ter menos desmarcações possíveis para não atrasar o cronograma da *sprint*.

A reunião zero está desenhada na figura a seguir:

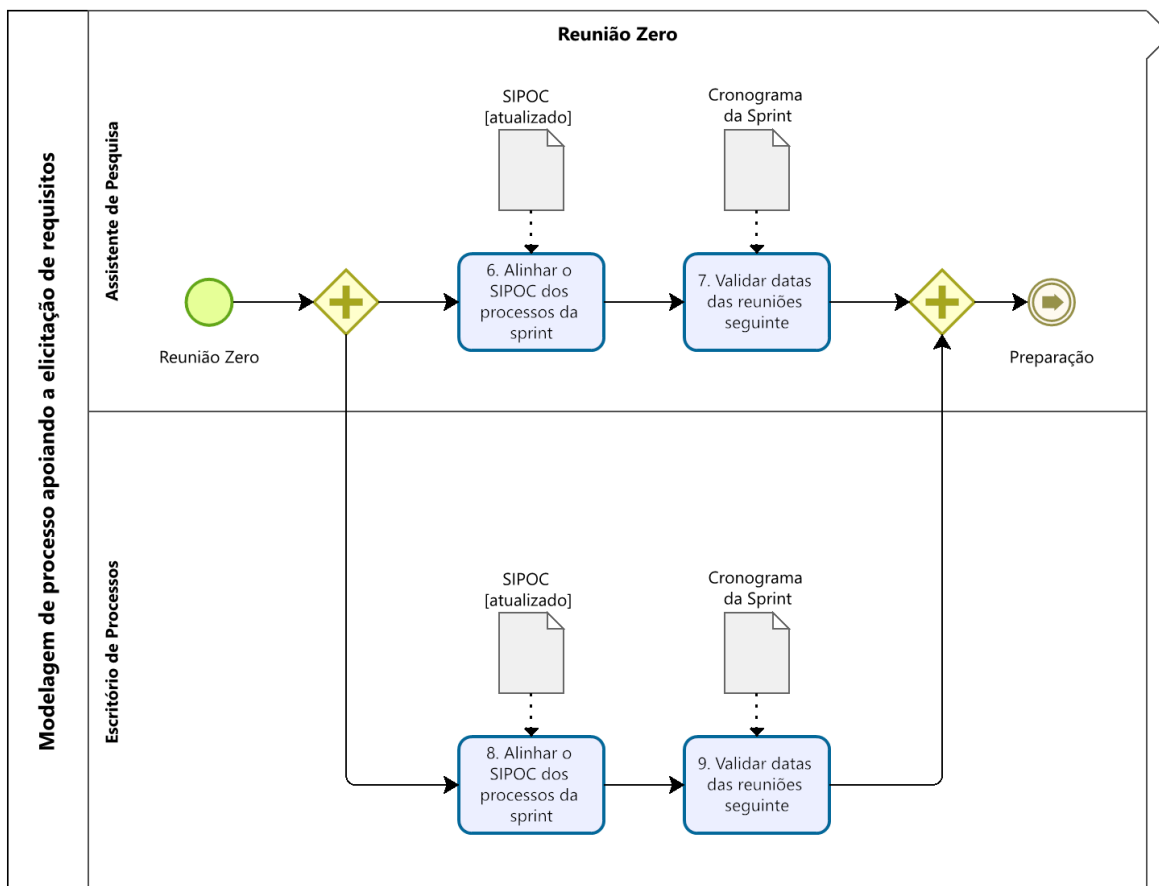


Figura 18: Reunião Zero

4.3. Preparação

Após a reunião zero e com as definições de escopos e cronograma finalizados, o assistente de pesquisa, estagiário de processos e estagiário de requisitos se preparavam para a reunião 1. A equipe identificava qual é a diretoria responsável pelo processo, estudavam os SIPOC dos processos a serem mapeados e os regulamentos envolvidos no processo, caso já tivessem algum. Nesta etapa era importante levantar possíveis dúvidas sobre os processos e suas documentações básicas. Na figura 19, temos a representação da preparação da equipe do projeto.

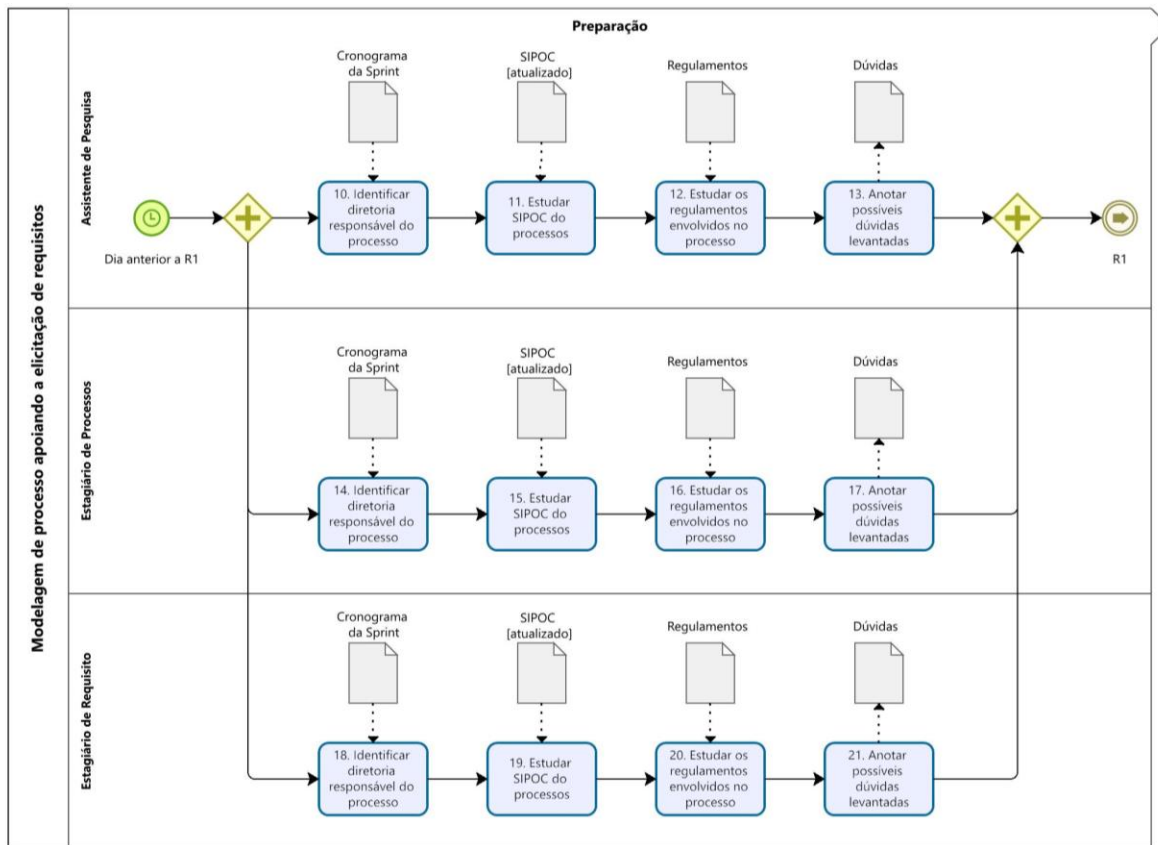


Figura 19: Preparação

4.4. Reunião 1

Com a preparação realizada era aguardada a data da primeira coleta, a Reunião 1. Esta reunião contava com a participação do assistente de pesquisa, estagiário de requisito e processos e era realizado a primeira coleta das informações dos processos. Era de responsabilidade do Assistente de Pesquisa ser o facilitador da reunião, o Estagiário de Processos deveria participar e anotar o maior número de informações possíveis a partir das falas dos entrevistados, por fim o papel fundamental do Estagiário de Requisitos era elaborar o relato da reunião a partir da entrevista realizada, este documento era importante para o registro de informações e gestão do conhecimento durante toda a *sprint* do processo. A reunião 1 está representada na figura 20.

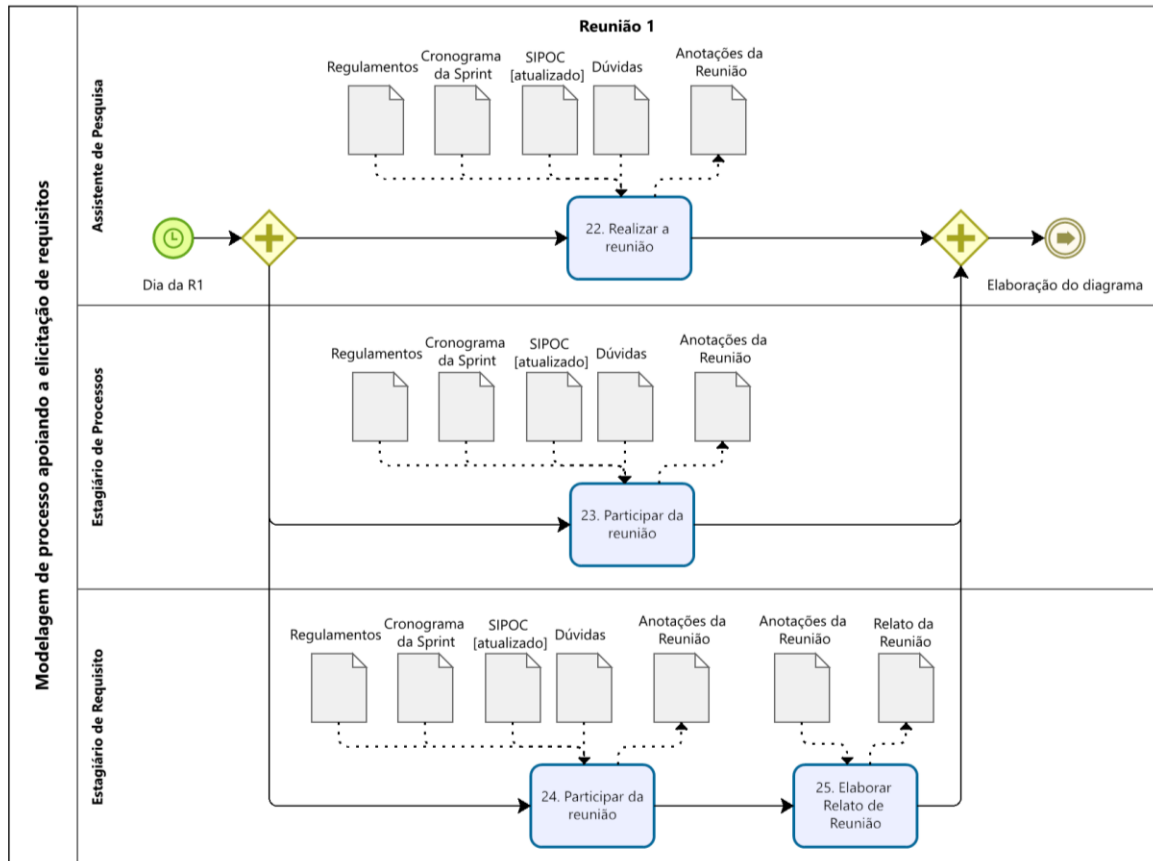


Figura 20: Reunião 1

4.5. Elaboração do Diagrama

Com a coleta de dados realizada na reunião 1, o estagiário de processos elaborava a primeira versão do mapeamento de processos, como base nas anotações realizadas e o relato de reunião elaborado pelo Estagiário de Requisitos. Nesta etapa o assistente de pesquisa participava como um validador do diagrama elaborado, caso seja percebido algum erro era passado para o estagiário de processos para a sua correção, e por fim, era impresso o diagrama para a reunião 2 com os atores do processo. Conforme mostra a figura 21.

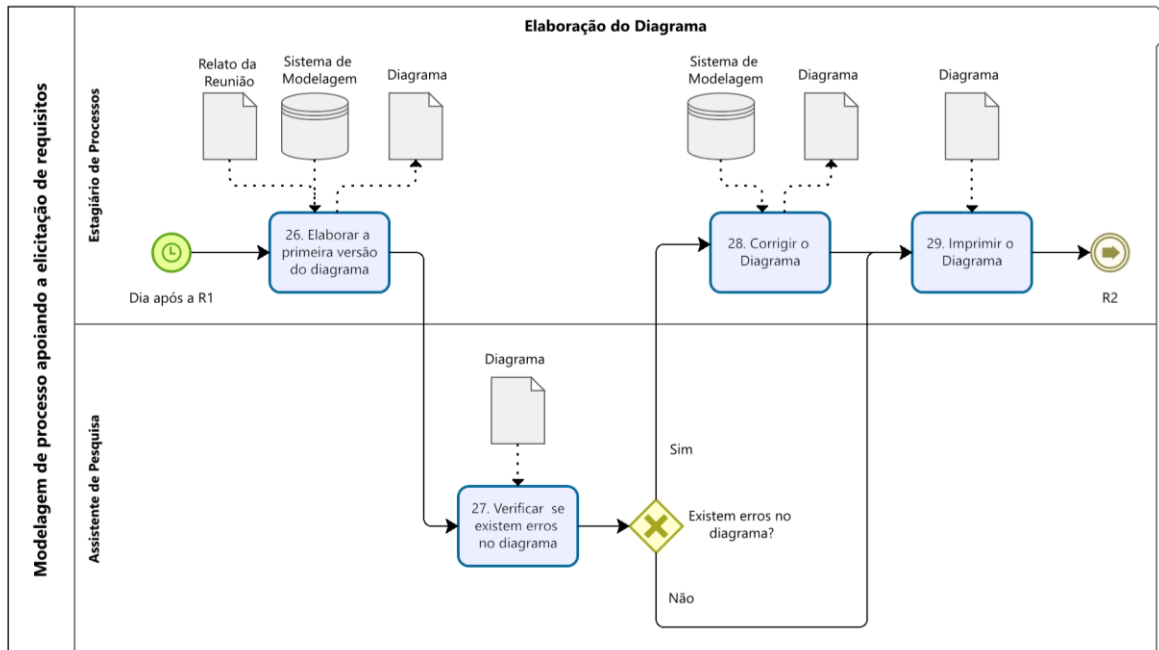


Figura 21: Elaboração do diagrama

4.6. Reunião 2

Assim como a reunião 1, era de responsabilidade do Assistente de Pesquisa facilitar a reunião 2. Para o estagiário de processos era responsável por validar o que já foi mapeado e tirar possíveis dúvidas que surgiram na etapa de elaboração do diagrama, o estagiário de requisitos continuava participando da reunião para realizar as anotações dos atores do processo e continuar com a elaboração do relato de reunião. A reunião 2 tinha como principal objetivo realizar uma primeira validação do diagrama, conforme mostra a figura 22.

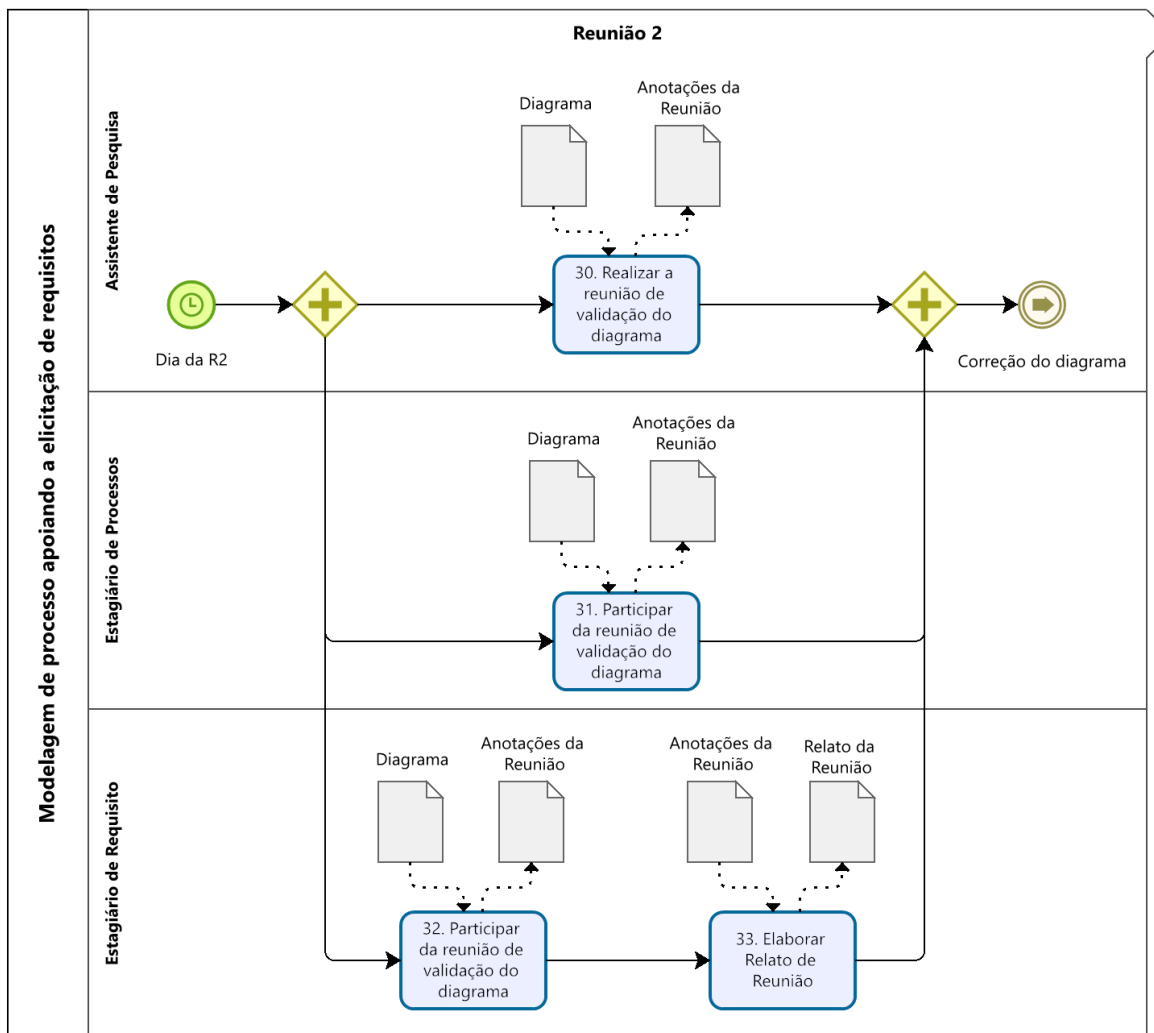


Figura 22: Reunião 2

4.7. Correção do diagrama

Na figura 23 podemos ver a etapa de correção do diagrama, esta etapa era de responsabilidade do estagiário de processos realizar as alterações necessárias do diagrama com base nas validações realizadas pelos atores dos processos levantados na reunião 2. Nesta fase o assistente de pesquisa realizava a validação da segunda versão do diagrama e levantava possíveis dúvidas e correções, caso haja alguma correção para ser feita no diagrama era de responsabilidade do estagiário de processos fazer as alterações, com a conclusão dessas validações era necessário a impressão do diagrama para a realização da próxima reunião.

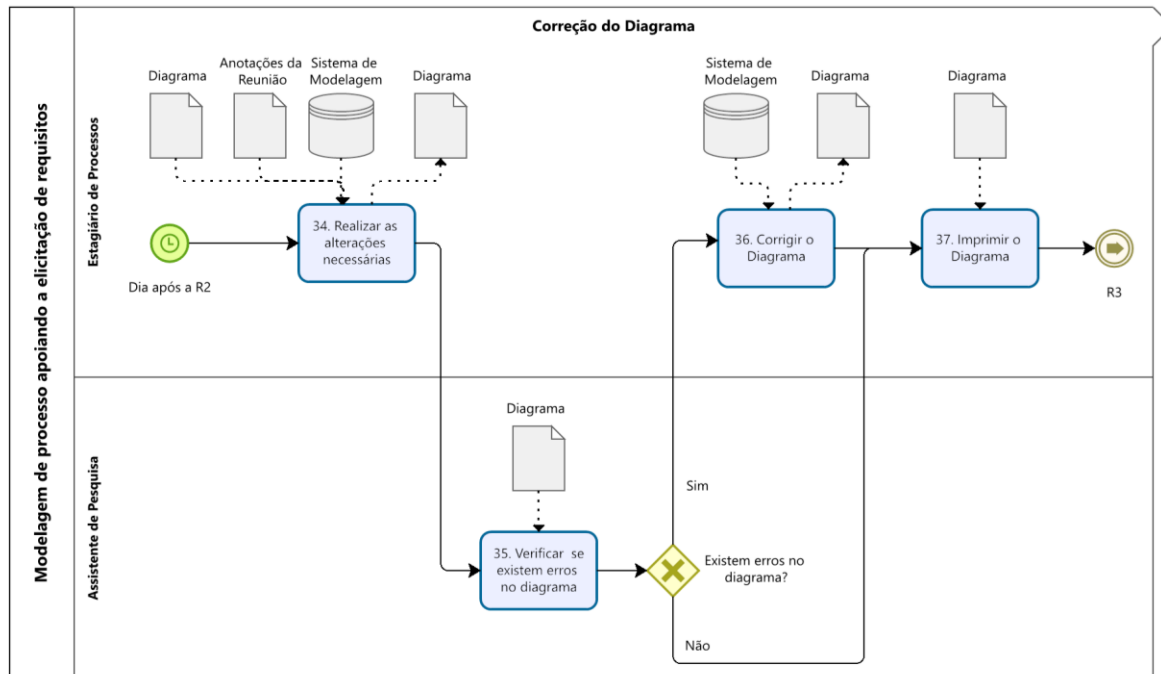


Figura 23: Correção do diagrama

4.8. Reunião 3

Após a conclusão das correções ocorria a terceira reunião com os atores do processo, essa reunião tinha o objetivo de fazer uma última validação no diagrama do processo, para que a partir desse desenho possa ser feito todos os documentos descritivos e análises necessárias para a elicitação dos requisitos. Assim como nas reuniões 1 e 2, o assistente de pesquisa era a responsável por facilitar a reunião, o estagiário de processos realizava as anotações necessárias e validações no diagrama e o estagiário de requisitos elaborava o relato de reunião. A reunião 3 está representada na figura a seguir.

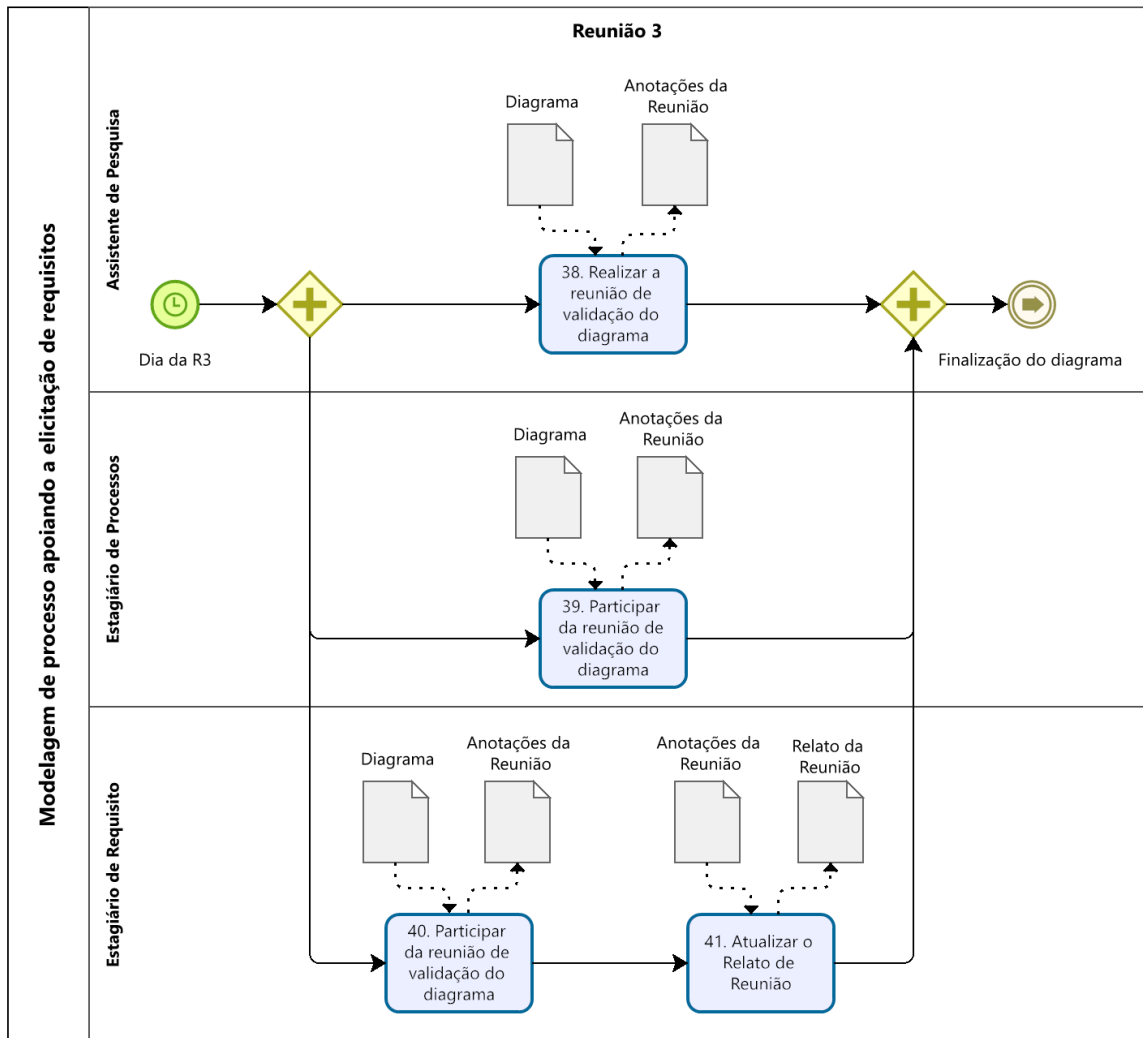


Figura 24: Reunião 3

4.9. Finalização do diagrama

Com a finalização da reunião três o Estagiário de Processos realizava as alterações necessárias e a partir daí o diagrama passava por uma série de validações. Primeiramente havia uma validação em relação à sistemática do diagrama, ou seja, era verificado se o desenho atendia às normas BPMN e essa validação era feita pelo escritório de processos. O diagrama seguia para uma validação do Assistente de pesquisa para a última validação em relação ao conteúdo, o intuito era ver se todas as informações dadas pelos atores estavam contempladas no diagrama, a terceira e última validação era realizada por um professor, para ver se o processo estava bem desenhando e de fácil compreensão. Esta etapa de finalização do diagrama está desenhada na figura 25.

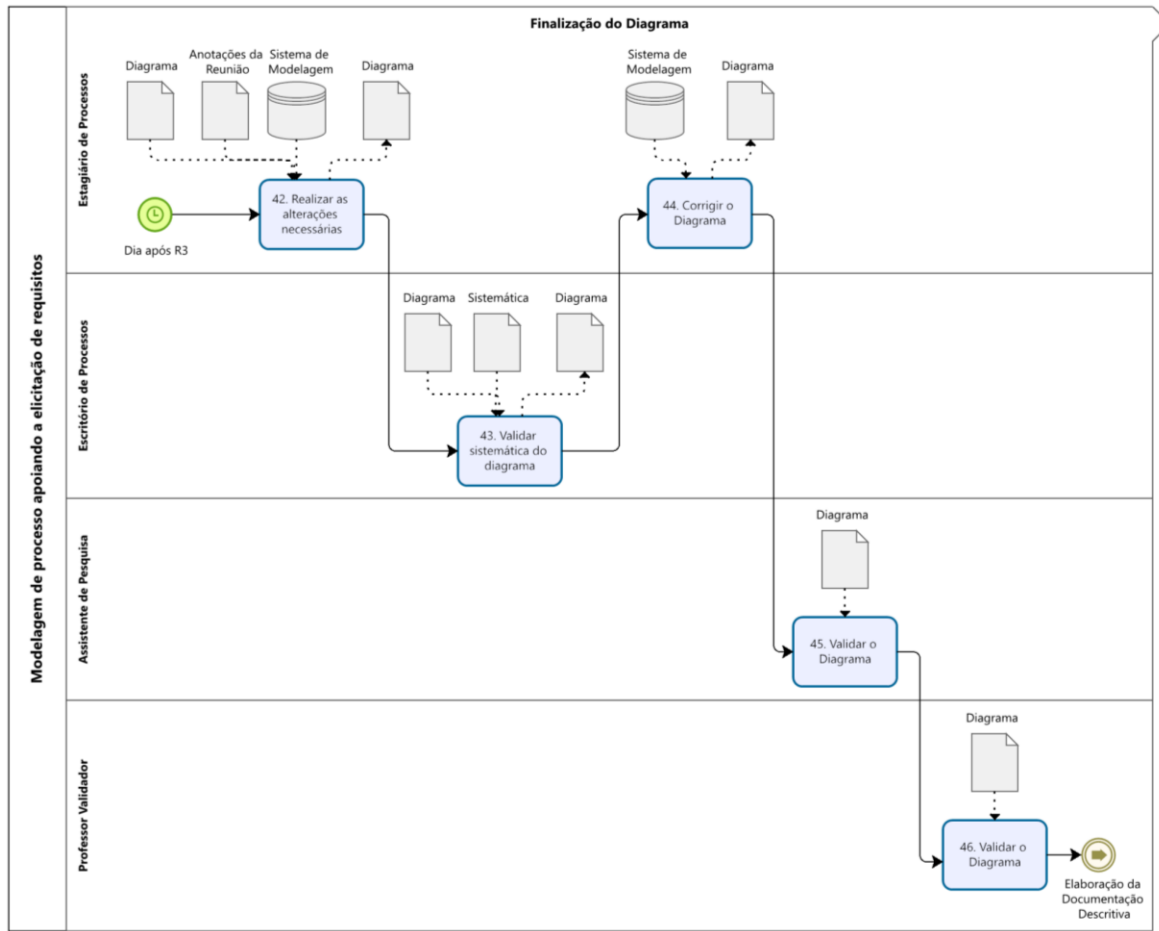


Figura 25: Finalização do diagrama

4.10. Elaboração da documentação descritiva

Conforme a figura 26, após a finalização do diagrama, se iniciava a etapa de elaboração das documentações descritivas de processos e requisitos. Nesta etapa o estagiário de processos elaborava a Folha de dados, documento que tinha como objetivo detalhar as informações do processo e descrever cada atividade mapeada no diagrama. Já o estagiário de requisitos deveria elaborar o Estudo de Demanda, que era o documento que tinha a descrição das necessidades identificadas e dos requisitos levantados para atender as necessidades do cliente. Após a elaboração dos documentos eles passavam pela validação do Assistente de Pesquisa e do Professor responsável pelo processo, caso houvessem alterações ou sugestões de melhorias após as validações eram de responsabilidade dos estagiários fazerem suas alterações em seus respectivos documentos.

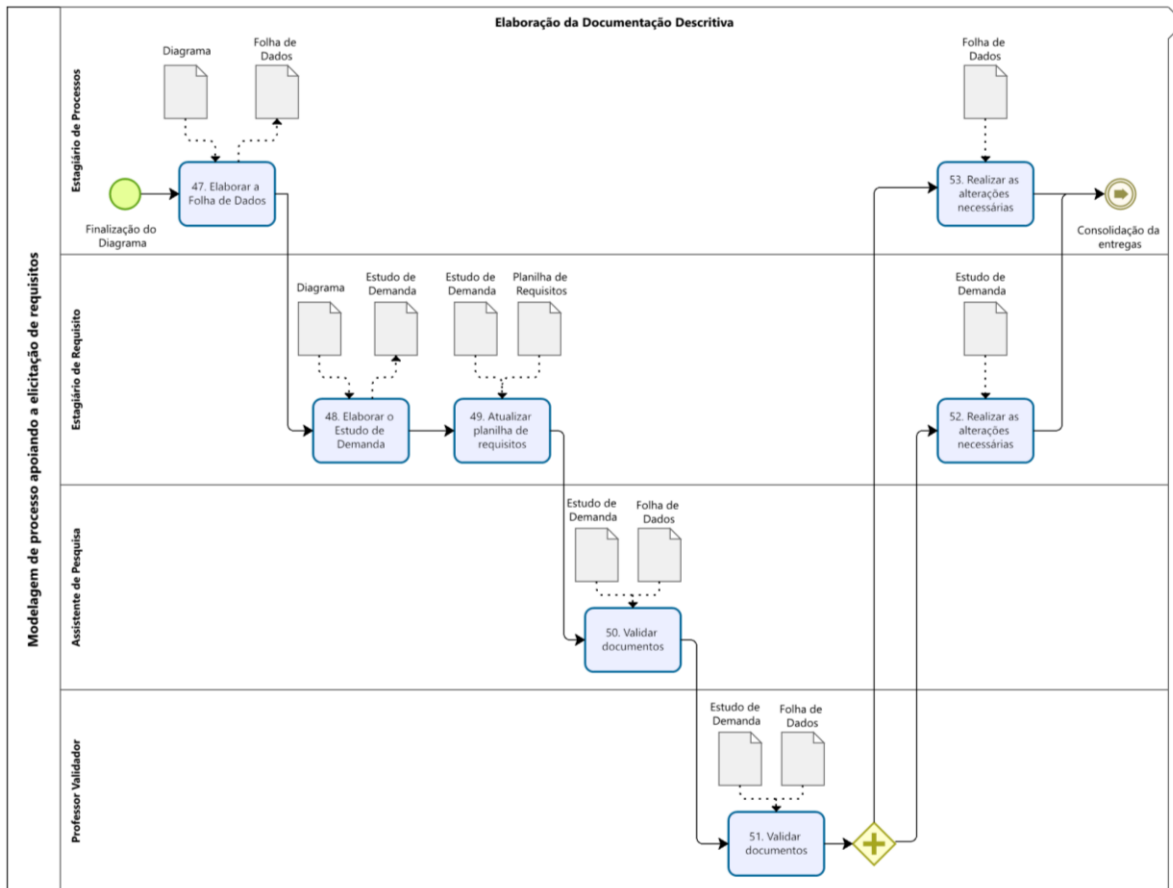


Figura 26: Elaboração da documentação descritiva

4.11. Consolidação das entregas

Por fim, com a finalização de todos os documentos descritivos, o Escritório de Projetos consolidava todos os materiais que eram entregues aos gestores do projeto, conforme a figura 27. É de responsabilidade deles verificarem se todos os documentos elaborados estão adequados ao modelo de entrega. E para garantir o recebimento da entrega por parte dos gestores da organização era elaborado um termo de aceite, para que no momento da entrega as partes envolvidas pudessem assinar.

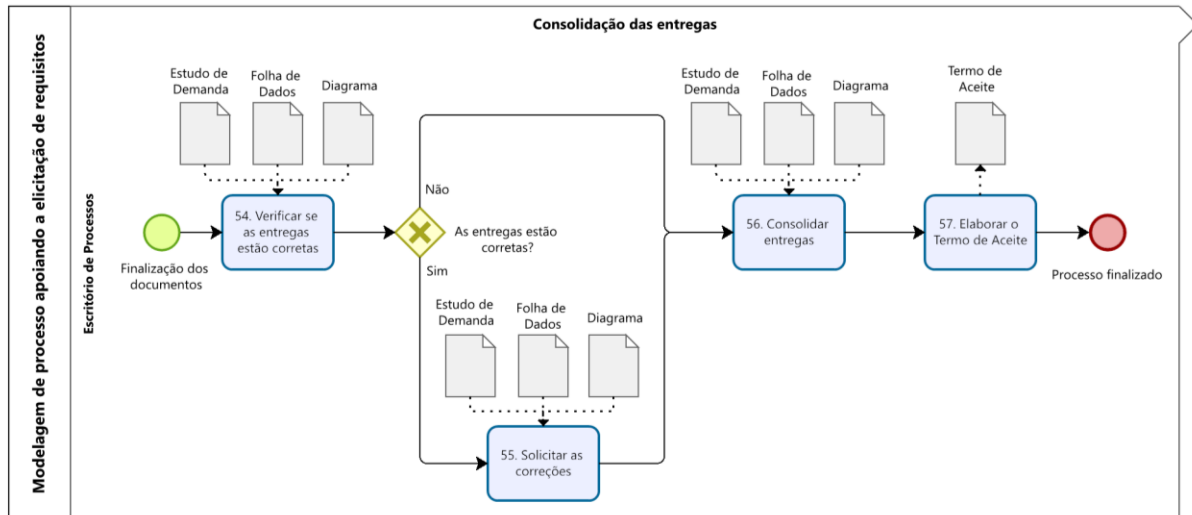


Figura 27: Consolidação da entrega

4.12. Conclusão da análise do fluxo de informação para elicitação de requisitos a partir de mapeamento de processos

Neste capítulo foi possível entender como é o fluxo de informação em um modelo onde mapeamento de processos é uma ferramenta utilizada para a elicitação de requisitos. É possível ver um processo bem detalhado de como a equipe de trabalho se relacionava frequentemente com o seu cliente para melhor entender as necessidades de seu cliente.

Com isso, para este trabalho será usado, parcialmente, esse fluxo de desenho mostrado no capítulo. Para o modelo continua sendo importante o contato com o cliente, mas foi adaptado a quantidade de reuniões necessárias para se realizar os desenhos e a análises das informações.

4.13. Síntese do capítulo

O capítulo 4 representa o fluxo de informação ideal para a elicitação de requisitos através de mapeamento de processos. Nele foi descrito o passo a passo de como deveria ser as etapas de mapeamento de processo e como elas se relacionam com o levantamento de requisitos e com os entregáveis.

O capítulo descreve o planejamento e preparação das reuniões de coleta, as reuniões de equipes com os atores e supervisores dos processos, as análises dos mapeamentos e requisitos, produção dos documentos que serão entregues, as validações com os *stakeholders* e a consolidação de todas as informações.

5. Modelo de elicitação de requisitos através de mapeamento de processos

5.1. Mapeamento dos processos

Com base no estudo de caso apresentado neste trabalho, podemos concluir que o mapeamento de processo é uma ferramenta que auxilia em uma elicitação de requisitos mais assertiva. Com isso a primeira etapa do Modelo de elicitação de requisitos através de mapeamento de processos é a identificação do processo e o mapeamento de suas atividades.

Conforme mostra a figura 28, é realizado uma reunião com o cliente para a coleta do processo, nesta atividade recomenda-se que as técnicas de coletas mais efetivas sejam a de entrevista e a observação dos atores e de suas atividades e atitudes. Após a coleta das atividades do processo é elaborado uma primeira versão do diagrama utilizando a linguagem BPMN para se ter um fluxograma padrão e de fácil compreensão dos *stakeholders*.

Para se ter um fluxograma mais próximo do real é importante que se tenha validações com os atores envolvidos diretamente no processo, por conta disso é realizado reuniões de validação com o cliente. A partir dessa reunião é feito as correções necessárias no diagrama para que ele fique o mais realista possível.

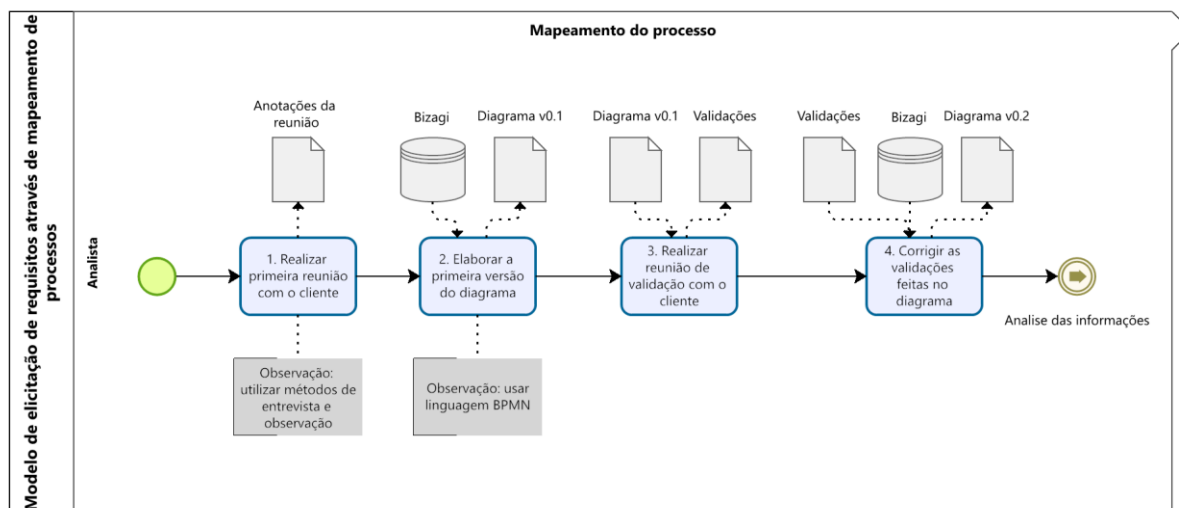


Figura 28: Etapa 1 do Modelo de Elicitação de Requisitos através de Mapeamento de Processos

5.2. Análise das informações do mapeamento

Após a validação e finalização do mapeamento de processos, inicia-se a etapa de análise das informações. Para facilitar as análises críticas do processo devem ser preenchido os documentos para a identificação de necessidades e problemas do processo.

O primeiro documento a ser preenchido será o “Análise do Processo”, neste documento será possível identificar se o processo possui algum grande impacto na organização, como: a quantidade de pessoas envolvidas, o tempo gasto nas atividades, a necessidade de conhecimentos técnicos para a execução, implicação financeira na organização e o impacto em decisões estratégicas da empresa. Para a sua classificação foi utilizado a escala *Likert*, que é um conjunto de afirmações sobre a situação estudada, onde os participantes são questionados sobre o seu nível de concordância, em uma escala métrica, sobre as afirmações (JOSHI et al., 2015).

O segundo arquivo que deve ser preenchido é a planilha de identificação de informatização do processo. Nela será identificado todas as atividades que possuem ou não um sistema envolvido. Ao final do preenchimento da planilha, poderá ter porcentagem de informatização do processo, com a identificação dessas atividades será possível focar na sistematização ou integração com o sistema das atividades que não são informatizadas.

Com a análise desses dois documentos será possível identificar as necessidades de automatização e os gargalos do processo. Com o levantamento das necessidades é preciso prioriza-las, e para isso será utilizado a Matriz GUT, que segundo Mello, Pinto e Mello (2022) a matriz GUT é usada para priorizar e analisar, identificando o nível de prioridade dos problemas listados.

A matriz GUT é categorizada em três fatores:

1. **Gravidade:** é a mensuração do impacto desse problema para a organização.
2. **Urgência:** representa a necessidade desse problema ser resolvido o mais rápido possível.
3. **Tendência:** é o quanto o problema irá piorar em determinado tempo.

Cada fator varia numa escala de 1 a 5 e para chegar o indicador final é só multiplicar os fatores de cada problema e classifica-los do maior para o menor. Assim, o problema que possuir o maior número na matriz GUT é o problema que deve ser priorizado para ser automatizado.

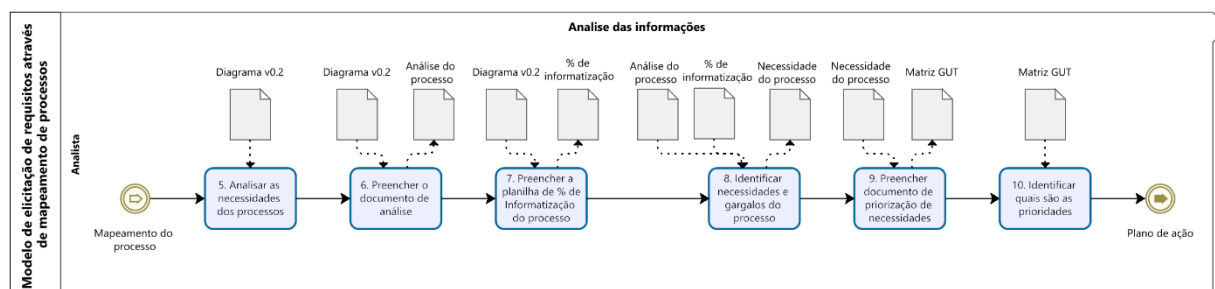


Figura 29: Etapa 2 do Modelo de Elicitação de Requisitos através de Mapeamento de Processos

5.3. Plano de ação

A terceira etapa, figura 30, consiste em definir qual o plano de ação será escolhido para a sistematização do processo. Com as necessidades levantadas e as priorizações definidas na etapa anterior é necessário realizar uma validação com os *stakeholders* envolvidos no processo, para que eles estejam alinhados com os próximos passos que serão tomados para a informatização dos processos da organização.

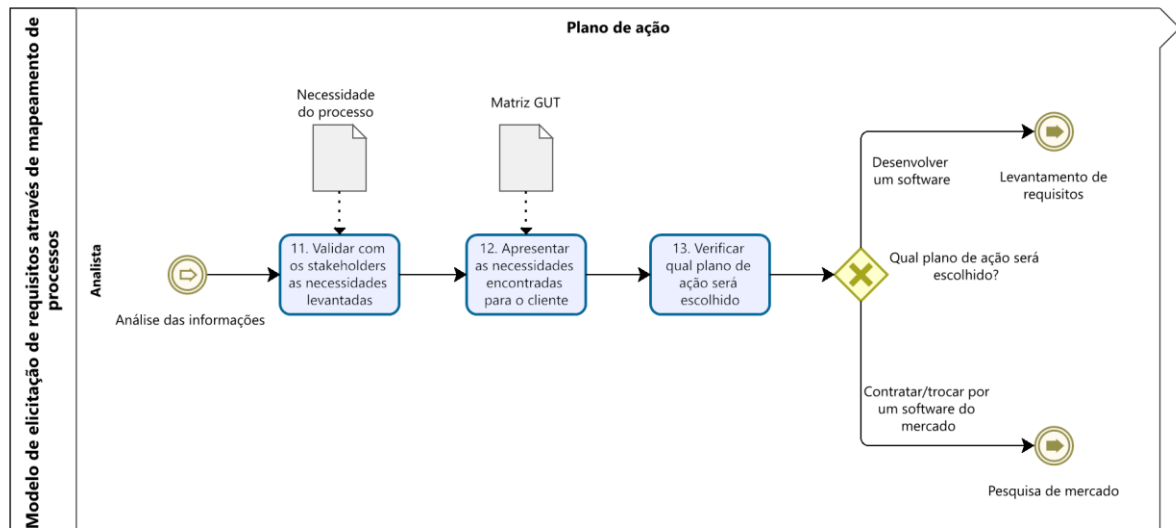


Figura 30: Etapa 3 do Modelo de Elicitação de Requisitos através de Mapeamento de Processos

Poderão ser seguidos dois caminhos diferentes, o primeiro deles seria o desenvolvimento de um *software* e o segundo deles seria uma contratação de um sistema pré-existente no mercado. Esta decisão é tomada pelos responsáveis pela empresa, pois é uma decisão estratégica que a organização deve ter, levando em consideração os gastos financeiros e tempo de execução envolvidos nas duas situações.

5.3.1. Desenvolver um *software*

O primeiro plano de ação é o desenvolvimento de um *software*, e a principal entrega é um documento de levantamento de requisitos de *software*. Este documento foi feito com base na norma IEEE Std 830-1998, que descreve o conteúdo e a qualidade de uma especificação de exigências de *software* (EES).

Segundo a IEEE 830, o documento EES é a especificação de um *software*, produto, programa ou conjunto de programas que executam funções em um ambiente específico, é indicado que esse documento seja elaborado em conjunto com representantes dos fornecedores e clientes. O IEEE Std 610.12-1990 define o cliente como a pessoa(s) que pagam pelo produto,

o fornecedor é a pessoa(s) que produz o produto para o cliente e o utilizados é a pessoa(s) que irá operar e interagir com o produto.

Segundo a IEEE 830, um EES deve conter os seguintes tópicos:

- Funcionalidade: o que o *software*/programa deve fazer;
- Interfaces externas: como é a interação do *software* com pessoas e com outros hardwares e outros *softwares*;
- Performance: como é o tempo de resposta, disponibilidade, velocidade e outras características do *software*;
- Atributos: como é a segurança, manutenibilidade e etc;
- Restrições de desenho impostas numa implementação: quais são as exigências padrão, a linguagem, etc;

Além dos tópicos anteriores, o documento de EES, conforme descrito na IEEE 830, deve ter as características a seguir:

- Correto: todas as exigências expressas no documento serão correspondidas pelo *software*;
- Não ambíguo: todas as exigências expressas nele têm uma única interpretação, para isso é elaborado um glossário para que os termos, que possam ter múltiplos significados, sejam descritos;
- Completo: todas as exigências significantes devem ser tratadas, definir as respostas dos *softwares* a todas as entradas de dados e situação e definição de todas as legendas, termos e unidades de medida;
- Consistente: nenhuma exigência descrita entra em conflito entre elas;
- Classificável por importância ou estabilidade: classificação das exigências por importância ou estabilidade;
- Verificável: processo em que é possível verificar se o *software* cumpre as exigências levantadas;
- Modificável: possíveis mudanças nas exigências podem ser feitas de maneira fácil, preservando a estrutura e estilo do documento;
- Rastreável: a exigência deve ser clara e fácil de se identificar a mesma exigência em versões futuras ou passadas do *software*.

O documento de levantamento de requisitos de *software* foi uma adaptação do protótipo da estrutura de um documento de EES, contida na norma IEEE Std 830-1998. O documento

proposto possui oito tópicos para serem preenchidos pelo analista, de acordo com o mapeamento de processo realizado anteriormente.

1. Dados do processo:

- a. **Nome do processo:** campo para colocar o nome do processo que está sendo levantado os requisitos;
- b. **Função do processo:** qual é a função principal do processo na organização;
- c. **Dono do processo:** quem é o responsável pelo processo;

2. Âmbito: identificação do produto que será desenvolvido, o que ele irá fazer e o que ele não irá fazer, descrever suas aplicações, objetivos e benefícios;

3. Definições e abreviaturas: campo para definições de termos e abreviaturas para evitar interpretações diferentes dos requisitos;

4. Referências: caso haja algum documento/norma sendo referenciado durante a produção do documento ele deve ser elencado nesses campos com as suas respectivas fontes;

5. Função do produto: deve conter a listagem das principais funções que o *software* deverá desempenhar;

6. Características do utilizador: neste tópico deve ser abordado as características dos principais usuários deste sistema, como a sua escolaridade, experiência, nível técnico e outros;

7. Restrições: deve-se listar qualquer coisa que limite o desenvolvimento daquele *software*.

8. Exigências específicas: deve conter todos os requisitos específicos detalhados que o *software* deve ter, com a descrição de cada entrada e saída do sistema;

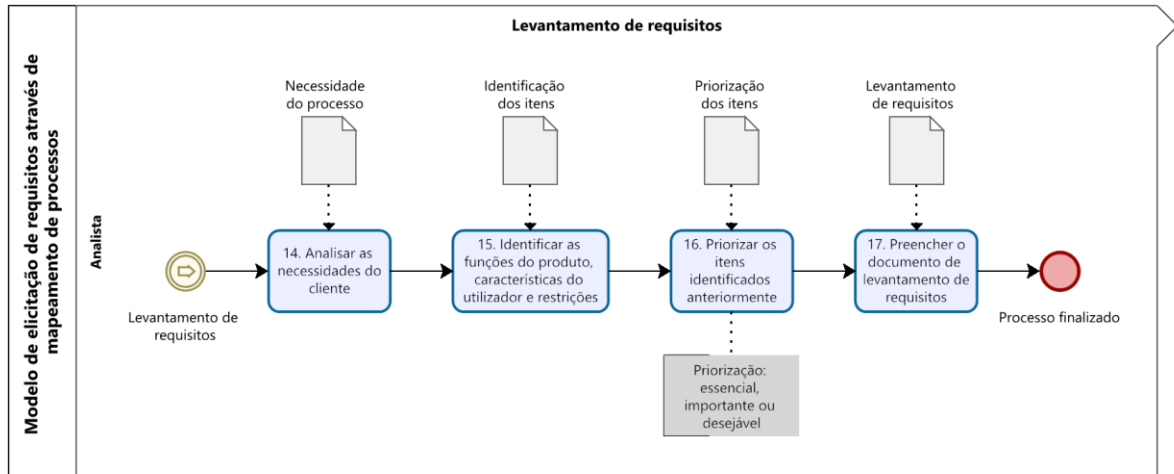


Figura 31: Etapa 3.1 do Modelo de Elicitação de Requisitos através de Mapeamento de Processos

Na figura 31 temos o processo para o levantamento de requisito. Nesta etapa é importante começar com a análise das necessidades do cliente, para entender e elencar requisitos que realmente façam sentido para os problemas do processo. Para isso é necessário identificar as funções do produto, as características do utilizador e restrições.

Após elencar esses itens, é importante classifica-los e priorizá-lo para um melhor entendimento das necessidades. Ao final deve-se preencher todo o documento de levantamento de requisitos, para o registro da informação e o encaminhamento para a equipe de desenvolvimento para a criação do *software*.

5.3.2. Contratar/trocar por um *software* existente no mercado

A ABNT (Associação Brasileira de Normas técnicas) elaborou a NBR ISO/IEC 9126-1 que descreve um modelo de qualidade de um produto de *software*, nela é analisado a qualidade interna e externa e a qualidade de uso do software.

Para a análise de *softwares* já existentes no mercado foi elaborado um documento, com base na NBR ISO/IEC 9126-1, para a avaliação do produto e dos requisitos, para saber se atendem as necessidades dos seus usuários. Neste documento o sistema passara por uma análise de qualidade externa e interna.

O documento de análise e comparação de requisitos de sistemas existentes no mercado é composto por uma análise comparativa entre os sistemas escolhidos no mercado. Para essa análise são levados em consideração as seguintes categorias e subcategorias:

1. **Funcionalidade:** funções que atendam às necessidades explícitas e implícitas;
 - a. **Adequação:** promover funções para tarefas e objetivos do usuário;
 - b. **Acurácia:** promover resultados conforme o esperado pelo sistema;

- c. **Interoperabilidade:** interação do *software* com um ou mais sistemas específicos;
 - d. **Segurança de acesso:** proteção de informações e dados;
 - e. **Conformidade relacionado a funcionalidade:** produto de acordo com as normas, leis e regulamentações com base na sua funcionalidade;
2. **Confiabilidade:** capacidade de manter o nível de desempenho esperado;
- a. **Maturidade:** capacidade de evitar falhar decorrentes de defeitos de *software*;
 - b. **Tolerância de falha:** manter um bom nível de desempenho em caso de falhas;
 - c. **Recuperabilidade:** restabelecer seu funcionamento e recuperar dados após uma falha;
 - d. **Conformidade relacionada à confiabilidade:** produto de acordo com as normas, leis e regulamentações relacionados a sua confiabilidade;
3. **Usabilidade:** compreensão, aprendizagem e operação fácil para os usuários;
- a. **Inteligibilidade:** entendimento do usuário se o *software* é ideal para a execução de suas tarefas;
 - b. **Aprensibilidade:** facilidade de aprendizado do usuário;
 - c. **Operacionalidade:** controle e operação de acordo com a expectativa do usuário;
 - d. **Atratividade:** sistema agradável ao usuário, levando em consideração o design e interface do sistema;
 - e. **Conformidade relacionada à usabilidade:** produto de acordo com as normas, guias de estilo e regulamentações com base na sua usabilidade;
4. **Eficiência:** desempenho esperado de acordo com a quantidade de recursos usados;
- a. **Comportamento em relação ao tempo:** tempo razoável de resposta e processamento;
 - b. **Utilização de recursos:** uso adequado de tipos e quantidades de recursos para a execução de suas funções;
 - c. **Conformidade relacionada à eficiência:** está dentro das normas de acordo com a sua eficiência;
5. **Manutenibilidade:** capacidade de modificar o *software*, podendo ser para melhorias, correções de erros ou adaptação ao ambiente;

- a. **Analisabilidade:** possibilidade de diagnóstico de deficiências e falhas no sistema;
 - b. **Modificabilidade:** implementação de mudanças no sistema;
 - c. **Estabilidade:** capacidade de evitar efeitos inesperado devido as modificações realizadas;
 - d. **Testabilidade:** possibilidade de validação das mudanças;
 - e. **Conformidade relacionada à manutenibilidade:** produto de acordo com as normas, leis e regulamentações relacionados a sua manutenibilidade;
6. **Portabilidade:** capacidade de transferência de ambientes;
- a. **Adaptabilidade:** adaptação para diferentes ambientes;
 - b. **Capacidade para ser instalado:** facilidade para ser instalado em um ambiente específico;
 - c. **Coexistência:** capacidade do *software* coexistir com outros produtos, com o compartilhamento de recursos;
 - d. **Capacidade para substituir:** possível substituição de um outro produto já existente no ambiente;
 - e. **Conformidade relacionada à portabilidade:** ter normas e convenções conforme sua portabilidade;

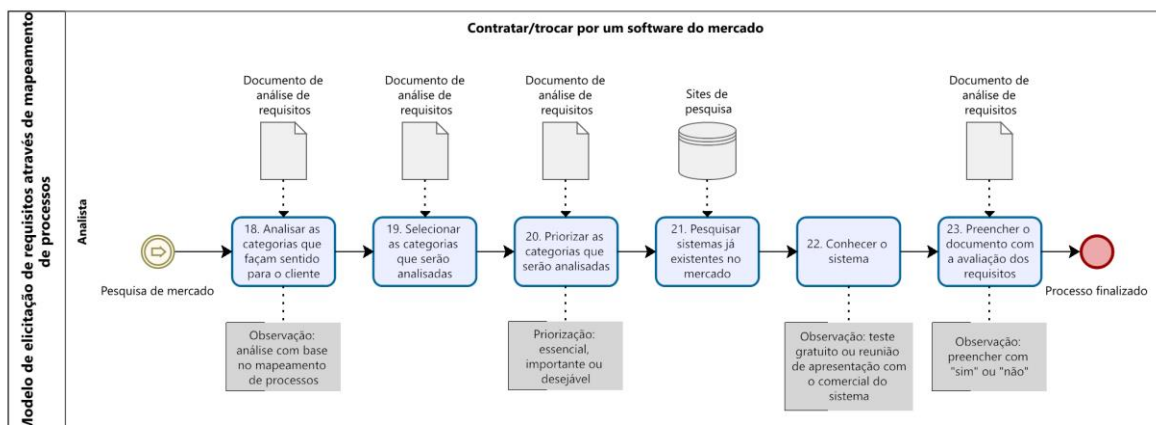


Figura 32: Etapa 3.2 do Modelo de Elicitação de Requisitos através de Mapeamento de Processos

Conforme figura 32, podemos ver que o processo para análise dos sistemas no mercado começa com a análise da necessidade das categorias e subcategorias listadas anteriormente. Nesta atividade o analista tem que ver quais características fazem sentido para a sua análise da necessidade de seu cliente, não necessariamente o documento de análise precisa ter todas as seis macrocategorias, podendo até ter outras que não estão elencadas no modelo.

Com os critérios elencados é interessante prioriza-los junto com o cliente, definindo se os requisitos são essenciais, importantes ou desejáveis, assim a análise dos resultados será mais fácil. Após a análise e seleção dos critérios que serão avaliados, devem atualizar o documento com os critérios e realizar a comparação de requisitos, para que assim possa começar a pesquisa de produtos já existentes no mercado que possam sanar com as necessidades do cliente.

Com os sistemas escolhidos, inicia-se o preenchimento do documento de análise de requisitos. Para cada categoria será respondido se o sistema possui ou não aquele requisito. Para essa análise é recomendado marcar uma reunião de apresentação com o comercial do sistema ou a contratação de um período de teste, que alguns sistemas disponibilizam. Ao final desse processo, temos o documento de análise e comparação de *software* completamente preenchido, desse modo o cliente poderá analisá-lo e tomar a melhor decisão de acordo com as suas necessidades.

5.4. Síntese do capítulo

O capítulo 5 trata sobre a proposição de um modelo de elicitação de requisitos através de mapeamento de processos. Neste modelo é possível ver as similaridades com o estudo de caso do Projeto MAP e a análise do fluxo de informação, assuntos tratados no capítulo 3 e 4, respectivamente.

Este modelo se embasou nos pontos fortes do estudo realizado anteriormente e se acrescentou duas possíveis formas de levantar requisitos. A primeira é em relação ao levantamento de requisitos para o desenvolvimento de um *software* e a segunda é sobre o levantamento de requisitos e análise para a escolha de um *software* já existente no mercado.

Para os dois casos foram desenvolvidos documentos que podem ser utilizados para ter uma análise mais assertiva e um registro completo de informações e necessidades, para que os líderes das organizações possam tomar suas decisões mais embasados.

6. Considerações finais

O levantamento de requisitos é uma das etapas mais importantes para o desenvolvimento de um *software*, é a etapa onde é levantado todas as funções e restrições para a criação de um sistema que atenda às necessidades do cliente. Por conta disto, é importante que se tenham ferramentas que auxiliem na análise para identificar de maneira correta o que realmente é necessidade e prioridade para o cliente.

Com base nisso, este trabalho busca demonstrar que o mapeamento de processos é uma ferramenta importante para a identificação de requisitos de *software*. O estudo de caso do projeto MAP mostra na prática, em um projeto de grande porte, que a modelagem de processos pode ser uma ferramenta utilizada para facilitar o levantamento e a identificação de requisitos de *software*.

Outro ponto identificado neste trabalho é a importância de um fluxo de informação bem definido. Para isso, foi desenhado um processo onde é descrito detalhadamente um modelo ideal de comunicação constante com o cliente para o alinhamento de suas expectativas e entendimento das necessidades dos processos. Este processo pode ser adaptado de acordo com a necessidade do projeto de levantamento de requisitos da empresa, podendo ter menos ou mais encontros com os *stakeholders*.

Com o entendimento que o mapeamento de processos pode ser uma ferramenta utilizada para a elicitação de requisitos e com os fluxos ideais de comunicação definidos com o cliente, este trabalho buscou criar uma abordagem onde o mapeamento de processo é uma ferramenta para se entender o contexto atual da empresa e, juntamente com outros documentos de análises poder indicar possíveis planos de ação para o levantamento e entendimento dos requisitos necessários, para que a organização consiga sistematizar os seus processos.

Para atingir esse objetivo foi elaborado um desenho do processo ideal para a utilização dessa abordagem, com a descrição de cada atividade e artefatos a serem produzidos em cada etapa. Para uma melhor análise de processos foram elaborados documentos de análises de processos e sistematização de processos. E para uma identificação de requisitos mais assertiva, foram produzidos documentos com base na NBR ISO/IEC 9126-1 que aborda um modelo de qualidade para produtos de *software*.

Ao final temos um padrão de como levantar requisitos utilizando o mapeamento de processos e documentos de análises de processos e requisitos como ferramentas auxiliares. Para trabalhos futuros fica em aberto a oportunidade de verificar e validar a assertividade dessa abordagem em projetos de elicitação de requisitos. Identificando se os requisitos levantados

realmente eram os requisitos mais relevantes para aquele sistema e se as expectativas dos clientes foram atendidas. Além de poder identificar se o fluxo de informação estabelecido no modelo atende as necessidades do projeto, podendo então ser remodelado e adaptado a um fluxo que faça mais sentido para as modelagens e análises.

7. Referência

ANDRADE, A. RIBEIRO, A. BORGES, E. NEVES, W. “Um estudo de aplicação de modelagem de processo de negócio para apoiar a especificação de requisitos de um sistema”. In: Anais do VI SIMPROS – Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software, São Paulo, 2004, pp. 177-188.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 9126-6: Engenharia de Software – Qualidade de produto parte 1: Modelo de qualidade.** Rio de Janeiro, 2003.

BELGAMO, A. MARTINS, L. E. G. “Estudo Comparativo sobre as Técnicas de Elicitação de Requisitos do Software”. In: XX Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Curitiba, Paraná, 2000.

BOURQUE, P. e FAIRLEY, R.E., **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0**, IEEE Computer Society, 2014; www.swebok.org.

BOURQUE, P. DUPUIS, R. ABRAN. A. **The Guide to the Software Engineering Body of Knowledge.** 1999. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220093079_The_Guide_to_the_Software_Engineering_Body_of_Knowledge

CASTRO, E. J. R. CALAZANS, A. T. S. PALDES, R. A. PONTES, J. R. NEIVA, G. **Integração de requisitos orientados ao negócio: apresentação de Método e Ferramenta.** Disponível em: http://www.metodoiron.com.br/iron/wp-content/uploads/2014/09/ArtigoEngRequisitos_43JAIIO.pdf

CBOK, B. **Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento.** Versão 3.0. 1ª Edição. 2013.

CHINOSI, M. TROMBETA, A. **BPMN: An introduction to the standart.** Computer Standards & Interfaces. Volume 34. Issue 1. January 2012. Pages 124-134. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0920548911000766?via%3Dihub>

FAULK. S. R. **Software Requeriments: A Tutorial.** Novembro, 1995.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas. 4ª Edição. 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** v. 264. .2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>

GONÇALVES, A. MARTINS, F. CARREIRA, P. LOPES, P. NUNES, S. **IEEE Std 830 Prática Recomendada Para Especificações de Exigências de Software.** Lisboa, 2004

HAMMER, M. CHAMPY, J. **Re-engineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution.** Harper Business, New York. 1993.

IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE Std 610.12-1990, vol., no., pp.1-84, 31 Dec. 1990.

JACOBSON, I. **The Object Advantage.** 1ª Edição. Junho, 1995.

JESTON, John. **Business process management: practical guidelines to successful implementations.** Routledge, 2014.

JOSHI, A. KALE, S. CHANDEL, S. PAL, D. K. **Likert Scale: Explored and Explained.** British Journal of Applied Science & Technology. 2015.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica.** Editora Vozes, 2016.

MELLO, J. A. V. B., PINTO B. G. J., MELLO A. J. R. **"SWOT analysis and GUT matrix for business management and problem solving: an application in a Brazilian case-study."** 2022.

MOTA, B. I. **Engenharia de Requisitos Apoiada pela Modelagem de Processos de Negócio: Estudo de Caso do Projeto MAP**. Brasília. 2019.

POELS, G., DECREUS, K., ROELENS, B., SNOECK, M. **Research Review: Investigating Goal-Oriented Requirements Engineering for Business Processes**. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260990271_Investigating_Goal-Oriented_Requirements_Engineering_for_Business_Processes

REIJERS, H. A. **Business Process Management: The evolution of a discipline**. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361521000117#!>

REINEHR, Sheila. Engenharia de Requisitos. [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2020. 9786556900674. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556900674/>. Acesso em: 02 mar. 2022.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica**. 2009.

SOMMERVILLE, I. **Integrated requirements engineering: a tutorial**. In IEEE Software, vol. 22, no. 1, pp. 16-23, Jan.-Feb. 2005.

SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. 9th. ed. USA: Addison-Wesley Publishing Company, 2010.

STANDISH GROUP INTERNATIONAL. **“The Chaos Report”**. 1995.

SWEBOK Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. V3.0.

VAN DER ALST, W. M. P. **Business process management: a comprehensive survey**. International Scholarly Research Notices, v. 2013.

VAN DER ALST, W. M. P. LA ROSA, M. SANTORO, F. M. **Business Process Management Don't Forget to Improve the Process!**. 2016.

VENTURA, M. M. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa**. Revista SoCERJ, v. 20, n. 5, p. 383–386, 2007. Disponível em: http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2007_05/a2007_v20_n05_art10.pdf

VIEIRA, S. R. C. **Remo: uma técnica de elicitação de requisitos orientada pela modelagem de processos de negócios**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Amazonas, 2012.

WESKE, M. **Business Process Management Concepts, Languages, Architectures**. 2007.

ZUR MUEHLEN, M. **Getting Started With Business Process Modeling**. IIR BPM Conference, Orlando, Florida, May 2008.

Apêndices

DOCUMENTO 1: ANÁLISE DO PROCESSO

Nome do processo	
Dono do processo	
Área	

Quantidade de pessoas envolvidas nas atividades/processo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	+ 10
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-------------

A quantidade de pessoas envolvidas nas atividade/processo é coerente com a necessidade?

Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
----------------------------	-----------------	--------------------	-----------------	----------------------------

Observação:

O tempo gasto pelos atores é coerente com a necessidade da demanda das atividades/processo

Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
----------------------------	-----------------	--------------------	-----------------	----------------------------

Observação:

Os atores têm facilidade para executar as atividades/processo?

Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
----------------------------	-----------------	--------------------	-----------------	----------------------------

Observação:

Estas atividades/processo possui algum impacto financeiro na organização?

Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
----------------------------	-----------------	--------------------	-----------------	----------------------------

Observação:

Estas atividades/processo possui algum impacto em tomadas de decisões estratégicas na organização?

Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
----------------------------	-----------------	--------------------	-----------------	----------------------------

Observação:

As pessoas envolvidas nas atividades/processo têm a capacidade técnica para executá-las da melhor maneira possível?

Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
----------------------------	-----------------	--------------------	-----------------	----------------------------

Observação:

Você acredita que um software resolveria ou traria uma melhora no desempenho ou execução das atividades/processos?

Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
----------------------------	-----------------	--------------------	-----------------	----------------------------

Observação:

DOCUMENTO 3: ANÁLISE DAS NECESSIDADES - MATRIZ GUT

Como priorizar as necessidades levantadas?

Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	GxUxT	Classificação

**DOCUMENTO 4: DOCUMENTO DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS DE
SOFWTARE**

Dados do processo	
Nome do processo	
Função do processo	
Dono do processo	

Âmbito

Definições e abreviaturas	
Abreviatura	Significado

Referências	
Documento	Fonte

Função do produto			
FPXX	Itens	Prioridade	Descrição
FP01			
FP02			

Características do utilizador			
CRXX	Itens	Prioridade	Descrição
CR01			
CR02			

Restrições			
RSXX	Itens	Prioridade	Descrição
RS01	Regulamentos		
RS02	Limitações de hardware		
RS03	Interface com outros aplicativos		
RS04	Operação em paralelo		
RS05	Funções de auditora		
RS06	Funções de controlo		
RS07	Exigências de alto nível de linguagem		
RS08	Protocolos de <i>signal handshake</i>		
RS09	Exigências de fiabilidade		
RS10	Criticalidade de aplicação		
RS11	Considerações de segurança		

**DOCUMENTO 5: DOCUMENTO DE COMPARAÇÃO DOS PRINCIPAIS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A CONTRATAÇÃO DE SOFTWARE**

Requisitos específicos					
Características (Exemplos)		Prioridade	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Funcionalidade	Adequação				
	Acurácia				
	Interoperabilidade				
	Segurança de acesso				
	Conformidade relacionado à funcionalidade				
Confiabilidade	Maturidade				
	Tolerância de falha				
	Recuperabilidade				
	Conformidade relacionada à confiabilidade				
Usabilidade	Inteligibilidade				
	Aprensibilidade				
	Operacionalidade				
	Atratividade				
	Conformidade relacionada à usabilidade				
Eficiência	Comportamento em relação ao tempo				
	Utilização de recursos				
	Conformidade relacionada à eficiência				
Manutenabilidade	Analisabilidade				
	Modificabilidade				
	Estabilidade				
	Testabilidade				
	Conformidade relacionada à manutenibilidade				

Portabilidade	Adaptabilidade				
	Capacidade para ser instalado				
	Coexistência				
	Capacidade para substituir				
	Conformidade relacionada à portabilidade				