

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO

**Mapeamento e controle de fluxo de processos: estudo de caso de uma indústria
do setor elétrico.**

LIANA FEITOSA NOGUEIRA

ORIENTADOR: Prof. Dr. Walther Azzolini Junior

São Carlos

2016

LIANA FEITOSA NOGUEIRA

**Mapeamento e controle de fluxo de processos: estudo de caso de uma indústria
do setor elétrico.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola
de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo

Curso de Engenharia Elétrica com ênfase em Eletrônica

ORIENTADOR: Prof. Dr. Walther Azzolini Junior

São Carlos

2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

N778m

Nogueira, Liana Feitosa

Mapeamento e controle de fluxo de processos: estudo
de caso de uma indústria de setor elétrico / Liana
Feitosa Nogueira; orientador Walther Azzolini Junior.
São Carlos, 2016.

Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica com
ênfase em Eletrônica) -- Escola de Engenharia de São
Carlos da Universidade de São Paulo, 2016.

1. Mapeamento de fluxos. 2. Processos. 3.
Fluxogramas. I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Liana Feitosa Nogueira

Título: "Mapeamento e controle de fluxo de processos: estudo de caso de uma indústria do setor elétrico"

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado
em 22/06/2016,

com NOTA 10 (dez, zero), pela Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Walther Azzolini Junior - (Orientador - SEP/EESC/USP)

Prof. Associado Rogério Andrade Flauzino - (SEL/EESC/USP)

Prof. Dr. Iris Bento da Silva - (SEM/EESC/USP)

Coordenador da CoC-Engenharia Elétrica - EESC/USP:
Prof. Dr. José Carlos de Melo Vieira Júnior

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação da Escola de Engenharia de São Carlos por auxiliar na minha graduação.

Ao Prof. Dr. Walther Azzolini Junior pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho.

À Jussara, por toda ajuda em descomplicar a interface do trabalho com a disciplina a ele associada.

À minha família, que é a minha base, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Principalmente aos meus pais, que se fizeram presentes em todas as horas difíceis e de desânimo.

À minha irmã Gerda por me ouvir e apoiar em todos os momentos.

Ao meu cunhado Davi, pelas valiosas orientações profissionais.

Ao meu Lucas, pela parceria constante. Por me fazer companhia nos momentos de estudos. Por todo amor e carinho em me trazer lanchinhos, e por ser meu maior suporte nos momentos de desespero.

Às minhas companheiras de república, por dividir a vida universitária desde festas aos finais de semestre. E que tenho certeza que continuarão presentes na minha vida nas próximas fases.

RESUMO

NOGUEIRA, L.F. **Mapeamento e controle de fluxo de processos: estudo de caso de uma indústria do setor elétrico**, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

O mapeamento de fluxos de processos é uma ferramenta visual que desenha as atividades desenvolvidas na produção de bens ou serviços. Portanto, pode ser usada para descrever processos industriais. A crescente busca das empresas em melhorar sua produtividade e garantir seu crescimento utiliza de ferramentas deste tipo para atingir seus objetivos. Este trabalho busca analisar os processos em uma empresa de engenharia elétrica desde a entrada de pedidos até a entrega do produto e então fazer o mapeamento dos seus processos, assim como seus respectivos fluxogramas. O estudo dos processos através do seu mapeamento permite a análise dos mesmos e facilita na sua melhoria, assim como ajuda na tomada de decisões. O trabalho foi desenvolvido a partir do estudo de caso em uma empresa do ramo de engenharia elétrica. Foram estudados os métodos de mapeamento de fluxos, e elaboração de fluxogramas. Então, foram analisados os processos da empresa estudada e aplicado o conhecimento adquirido no mapeamento dos fluxos de processos e elaboração dos seus respectivos fluxogramas. Esta análise permitiu observar o processo como um todo, além de auxiliar na identificação de pontos críticos.

Palavras-Chave: Mapeamento de fluxos, processos, fluxogramas.

ABSTRACT

NOGUEIRA, L.F. **Mapping and flow control processes: study of case in a elétric sector industry**, 2016. Course Conclusion Project – Engineering School of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2016.

The mapping process flows is a visual tool that draws the activities in the production of goods or services. Therefore, it can be used to describe industrial processes. The growing demand of companies to improve their productivity and ensure their growth uses such tools to achieve their goals. This paper aims to analyze the processes in an electrical engineering company from order to delivery of the product and then to map their processes, as well as their respective flowcharts. The study of the processes by mapping allows the analysis of the data and facilitates in its improvement, as well as help in decision making. The work was developed from case study of a company in the electrical engineering industry. Methods of mapping flows were studied , and preparation of flowcharts . Then, analyzed the business processes studied and applied the knowledge acquired in the mapping process flows and preparation of their respective flowcharts. This analysis allows observe a whole process, and also help in identifying critical points.

Keywords: Mapping process flows, Process, Flowcharts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Modelo de processos (Elaborado pela autora, 2016)	6
Figura 2 – Tempo de processos sequenciais e com sobreposição (Elaborado pela autora, 2016) ...	8
Figura 3 - Grupos de processos de gerenciamento de projetos (PMBOK, 2013, pág. 42).....	9
Figura 4 - Símbolos usados em fluxogramas (Elaborados pela autora, 2016)	12
Figura 5 - Exemplo fluxograma horizontal (Elaborado pela autora, 2016).....	13
Figura 6 - Exemplo de fluxograma vertical (ARAÙJO, 2000, pág.76).....	14
Figura 7 - Símbolos usados em fluxogramas verticais (Elaborado pela autora, 2016)	14
Figura 8 – Software <i>Lucidchart</i> (Retirado da Internet, 2016)	16
Figura 9 - Partes interessadas no projeto (Elaborado pela autora, 2016)	21
Figura 10 – Fluxograma fases do processo de sistemas da subdivisão estudada (Elaborado pela autora, 2016)	22
Figura 11 - Fluxograma processos etapa de vendas (Elaborado pela autora, 2016)	23
Figura 12 – Fluxograma Fases do Projeto (Elaborado pela autora, 2016)	24

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Abertura e Esclarecimento do Projeto (Elaborado pela autora, 2016).....	25
Quadro 2 - Fluxograma Abertura e Esclarecimento do Projeto (Elaborado pela autora, 2016)....	27
Quadro 3 - Planejamento Detalhado (Elaborado pela autora, 2016).....	28
Quadro 4 - Fluxograma Planejamento Detalhado (Elaborado pela autora, 2016).....	29
Quadro 5 - Projetos e Aquisição de Materiais (Elaborado pela autora, 2016)	29
Quadro 6 - Fluxograma Projetos e Aquisição de Materiais (Elaborado pela autora, 2016).....	30
Quadro 7 - Fabricação e Parametrização (Elaborado pela autora, 2016)	30
Quadro 8 - Fluxograma Fabricação e Parametrização (Elaborado pela autora, 2016).....	31
Quadro 9 - Teste do Sistema de Integração / Pré- FAT (Elaborado pela autora, 2016).....	31
Quadro 10 - Fluxograma Teste do Sistema de Integração / Pré- FAT (Elaborado pela autora, 2016).....	32
Quadro 11 - Teste de aceitação em fábrica (FAT) (Elaborado pela autora, 2016).....	32
Quadro 12 - Fluxograma Teste de aceitação em fábrica (FAT) (Elaborado pela autora, 2016)	33
Quadro 13 - Preparação para embarque (Elaborado pela autora, 2016).....	33
Quadro 14 - Fluxograma Preparação para embarque (Elaborado pela autora, 2016)	34
Quadro 15 - Embarque/Despacho (Elaborado pela autora, 2016).....	34
Quadro 16 - Fluxograma Embarque/Despacho (Elaborado pela autora, 2016)	35
Quadro 17 – Instalação (Elaborado pela autora, 2016)	35
Quadro 18 – Fluxograma Instalação (Elaborado pela autora, 2016)	36

Quadro 19 – Comissionamento do sistema (Elaborado pela autora, 2016).....	36
Quadro 20 – Fluxograma Comissionamento do sistema (Elaborado pela autora, 2016)	37
Quadro 21 – Teste de aceitação no site (SAT) (Elaborado pela autora, 2016)	37
Quadro 22 – Fluxograma Teste de aceitação no site (SAT) (Elaborado pela autora, 2016)	37
Quadro 23 – Finalização (Elaborado pela autora, 2016)	38
Quadro 24 – Fluxograma Finalização (Elaborado pela autora, 2016).....	38
Quadro 25 – Passagem para Pós-Vendas (Elaborado pela autora, 2016).....	39
Quadro 26 – Fluxograma Passagem para Pós-Vendas (Elaborado pela autora, 2016)	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PMI – *Project Management Institute*

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

KAM – *Key Account Manager*

PM – *Project Management*

LT – Líder Técnico

PCP - Planejamento e Controle da Produção

FAT – Teste de Aceitação em Fábrica

SAT – Teste de Aceitação em Campo

EA – *Energy Automation*

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE QUADROS	v
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	vii
1.INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Motivação e Contextualização	1
1.2 Objetivos.....	1
1.3 Estrutura do trabalho	2
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Gerenciamento de projetos	3
2.2 Projetos	5
2.3 Processos	6
2.4 Mapeamento de processos e fluxogramas	10
3.METODOLOGIA UTILIZADA	15
4. ESTUDO DE CASO	17
4.1 Contextualização - A Empresa	17
4.2 A estruturação da equipe de projetos.....	18

4.3 Ferramentas	21
4.4 Análise dos Processos.....	22
5.RESULTADOS E ANÁLISES	25
5.1 Mapeamento dos processos e criação de fluxogramas	25
6. CONCLUSÃO.....	41
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1 INTRODUÇÃO

1.1 Motivação e Contextualização

O mapeamento de fluxos de processos tem como objetivo detalhar a sequência de atividades desenvolvidas no processo de produção de bens ou serviços, o mesmo mostra qual trabalho está sendo realizado, quanto tempo ou quais recursos este trabalho necessita, quem o realiza e como ele flui dentro do processo como um todo. Ele permite observar de forma simplificada como as etapas de produção se conectam e qual a contribuição de cada área envolvida.

De forma geral, o mapeamento de processos se apresenta como uma ferramenta importante na identificação de necessidades e auxilia no desenvolvimento da melhoria dos processos organizacionais. Dentro do cenário de concorrência de mercado e busca contínua das empresas para aumentar sua produtividade, uma solução é buscar o auxílio deste tipo de ferramentas para atingir seus objetivos.

As empresas do ramo de engenharia elétrica devem buscar desenvolver tecnologia e soluções especializadas para produção e entrega de seus bens e serviços. No entanto, estes fatores não são suficientes para garantir a sobrevivência da empresa no mercado. É preciso também fornecer seus produtos a um preço e prazo competitivos. Se fazendo necessário o uso de recursos que melhorem seus processos e diminua os custos e tempos de entrega.

1.2 Objetivos

O objetivo deste trabalho é analisar os processos em uma empresa de engenharia elétrica desde a entrada de pedidos até a entrega do produto e então fazer o mapeamento dos seus processos, assim como seus respectivos fluxogramas.

1.3 Estrutura do trabalho

O trabalho em questão está dividido em cinco partes:

- O Capítulo 1 consiste na introdução e apresenta as motivações, objetivos e estrutura para o desenvolvimento deste trabalho.
- O Capítulo 2 apresentará os conceitos estudados que serviram como base para o desenvolvimento do mesmo.
- O Capítulo 3 apresentará os procedimentos utilizados para o desenvolvimento e análises relatados no trabalho.
- O Capítulo 4 consiste no estudo de caso,
- O Capítulo 5 consiste nos resultados obtidos, segundo os procedimentos descritos no capítulo 3.
- O Capítulo 6 mostrará uma discussão acerca dos resultados do capítulo anterior.
- O Capítulo 7 tratará das fontes utilizadas para embasar o estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Gerenciamento de projetos

“Gerenciamento de projetos é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos.” (PMBOK, 2013, pág.5)

O gerenciamento de projetos consiste na identificação dos requisitos, trata das diferentes necessidades das partes interessadas no planejamento e execução do projeto, gerencia a comunicação das partes interessadas, desenvolvimento do escopo, qualidade, cronograma, orçamento, recursos e riscos de um projeto específico.

O desenvolvimento do plano de gerenciamento do projeto é uma atividade de melhoria contínua, devido a característica de incerteza, intrínseca dos projetos. A elaboração contínua permite um gerenciamento com maior nível de detalhes a medida que o projeto evolui.

2.1.1 Partes interessadas no gerenciamento de projetos

Segundo (PMBOK, 2013, pág. 30):

Uma parte interessada é um indivíduo, grupo ou organização que pode afetar, ser afetada ou sentir-se afetada por uma decisão, atividade ou resultado de um projeto. As partes interessadas podem estarativamente envolvidas no projeto ou ter interesses que possam ser positiva ou negativamente afetados pelo desempenho ou término do projeto. As diferentes partes interessadas podem ter expectativas antagônicas que podem criar conflitos no âmbito do projeto. As partes interessadas também podem exercer influência sobre o projeto, suas entregas e sobre a equipe do projeto a fim de atingir um conjunto de resultados que atenda objetivos de negócios estratégicos, ou outras necessidades.

Segundo a definição apresentadas, as partes interessadas ou *Stakeholders* são indivíduos ou grupos que interferem no projeto. Portanto, é importante que os mesmos sejam identificados no início do projeto, e deve ser gerenciado a comunicação entre estas partes durante toda a execução do projeto.

Abaixo são apresentados exemplos de partes interessadas com as respectivas descrições de suas atividades e responsabilidades:

- Gerente de Projeto (PM) – “O gerente de projetos é a pessoa alocada pela organização executora para liderar a equipe responsável por alcançar os objetivos do projeto.” (PMBOK, 2013, pág.16);
- Logística –“ é a área responsável pelo processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes.” (CLM *Council of Logistics Management* apud BALLOU, R. H., 2004, pág. 27);
- Planejamento e Controle da Produção (PCP) – como setor de apoio, dentro do sistema produtivo, para tratar estas informações com base no desenvolvimento de quatro funções: Planejamento Estratégico da Produção (longo prazo); Planejamento mestre da produção (médio-prazo); Programação da Produção (curto-Prazo) e Acompanhamento e Controle da Produção (curto prazo). (TUBINO, D. F., 2007, pág. 2);
- Compras – responsável por estabelecer contratos com fornecedores para adquirir materiais e serviços. Parte destes materiais e serviços são utilizados na produção de bens e serviços vendidos ao cliente, e parte para auxiliar a empresa a operar. (SLACK, N., 2006, pág. 307);

Segundo (PMBOK, 2013, pág. 11):

- Escritório de gerenciamento de projetos (PMO) - é uma estrutura organizacional que padroniza os processos de governança relacionados a projetos, e facilita o compartilhamento de

recursos, metodologias, ferramentas e técnicas. As responsabilidades de um PMO podem variar, desde o fornecimento de funções de apoio ao gerenciamento de projetos até a responsabilidade real pelo gerenciamento direto de um ou mais projetos.

2.2 Projetos

O conceito de projetos é definido de formas diferentes, dependendo da fonte que se utilize. Abaixo seguem algumas definições encontradas na literatura referenciando o termo.

Segundo (PMBOK, 2013, pág. 3):

Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos. O término é alcançado quando os objetivos do projeto são atingidos ou quando o projeto é encerrado porque os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir. Um projeto também poderá ser encerrado se o cliente (cliente, patrocinador ou financiador) desejar encerrá-lo.

Portanto, o grupo de atividades que caracterizam um projeto apresentam em comum uma solução única, com datas de início e término determinadas, limitação de custos, recursos e tempo para sua execução.

“Em minha definição, projeto é o processo conceitual do qual algumas exigências funcionais de pessoas, individualmente ou em massa, são satisfeitas através do uso de um produto ou de um sistema que deriva da tradução física do conceito.” (FINNESTON, S. M., 1987 apud SLACK, N. ,2006, pág. 90)

2.3 Processos

2.3.1 Definição de Processos

Processos são atividades que apresentam uma entrada (*input*), materiais ou informações são alguns exemplos de entradas, executam transformações nestas entradas por meio de ferramentas, técnicas ou ações e geram resultado ou saída (*output*) que podem ser caracterizadas como soluções, bens ou serviços.

“Um processo é um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas que são executadas para criar um produto, serviço ou resultado pré-especificado. Cada processo é caracterizado por suas entradas, ferramentas e técnicas que podem ser aplicadas, e as saídas resultantes.”
 (PMBOK, 2013, pág.46)

Segue abaixo a Figura 1, que representa o modelo de processo descrito acima.

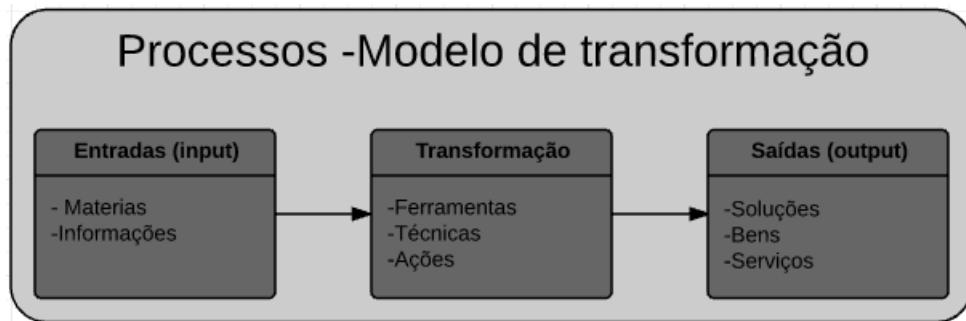


Figura 1- Modelo de processos (Elaborado pela autora, 2016)

2.3.2 Relação dos Processos

Os grupos de processos podem ser classificados de acordo com algumas características.

Segundo PMBOK (2013, pág 51):

Os grupos de processos de gerenciamento de projetos estão vinculados pelas saídas que produzem. Os grupos de processos são raramente

eventos distintos ou que ocorrem uma única vez; são atividades sobrepostas que ocorrem ao longo de todo o projeto. A saída de um processo em geral torna-se uma entrada em outro processo ou é uma entrega do projeto, subprojeto, ou fase do projeto. As entregas a nível de projeto ou subprojeto podem ser chamadas de entregas incrementais. O grupo de processos de planejamento fornece ao grupo de processos de execução o plano de gerenciamento do projeto e os documentos do projeto e, à medida que o projeto avança, ele frequentemente cria atualizações no plano de gerenciamento e nos documentos do projeto.

Apesar de se representar os processos em sequência os mesmos não necessariamente acontecem dessa maneira. Muitas vezes um processo pode ser iniciado antes da finalização do processo anterior. Dessa forma, muitas vezes é possível sobrepor algumas atividades para ganhar tempo.

Em uma relação sobreposta, uma atividade tem início antes do término da anterior. Às vezes, ela pode ser aplicada como um exemplo da técnica de compressão de cronograma denominada paralelismo. As fases sobrepostas podem exigir recursos adicionais para permitir a execução paralela do trabalho, podem aumentar o risco e resultar em retrabalho caso uma fase subsequente progride antes que informações precisas sejam disponibilizadas pela fase anterior. (PMBOK, 2013, pág. 43)

A Figura 2 apresenta os tempos para executar atividades em sequência e em sobreposição.

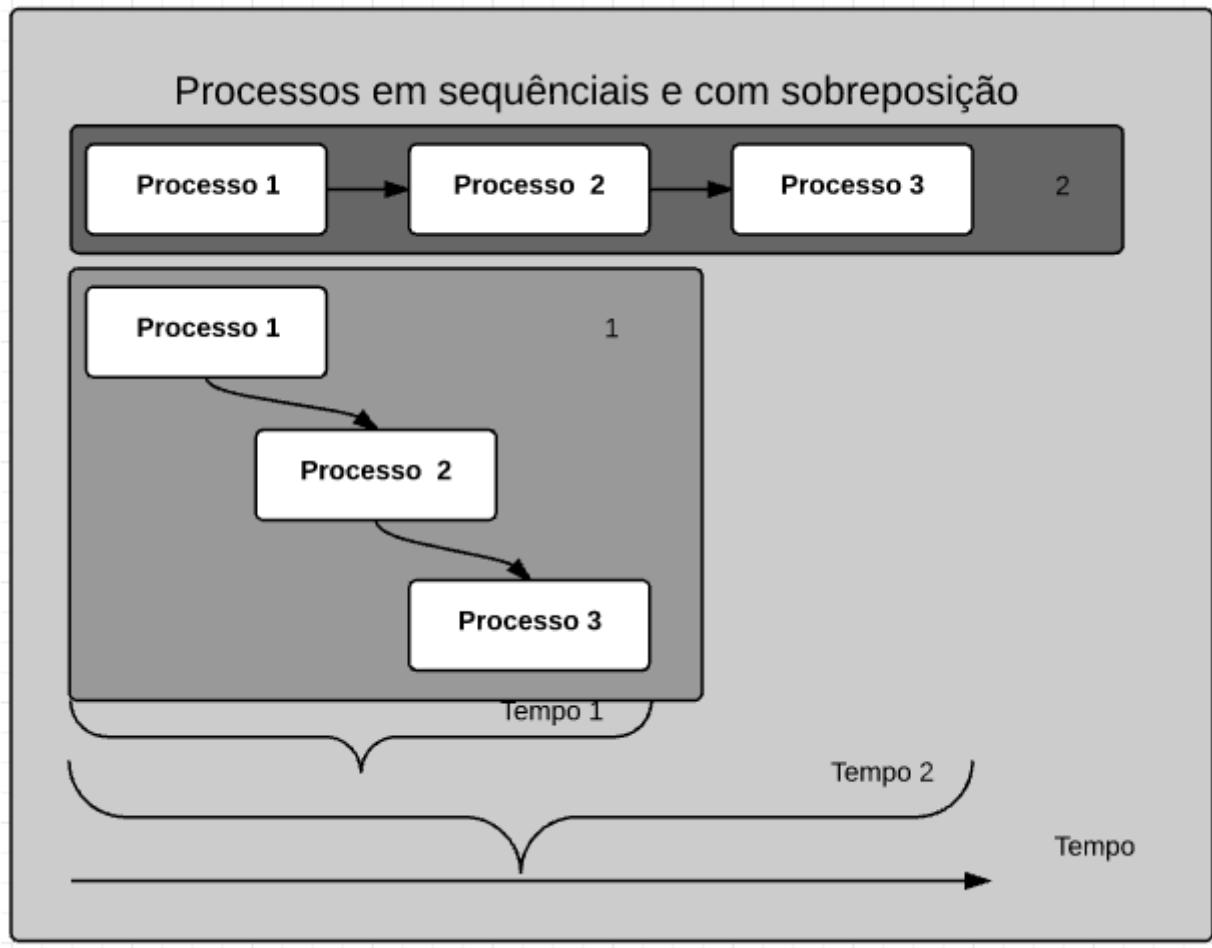


Figura 2 – Tempo de processos sequenciais e com sobreposição (Elaborado pela autora, 2016)

2.3.3 Tipos de processos

Um conjunto de atividades inter-relacionadas que tem como objetivo gerar um produto ou serviço podem ser classificadas como um processo. Cada processo é caracterizado por suas entradas, ações realizadas e saídas. Os processos de gerenciamento de projetos são agrupados em cinco categorias: grupo de processos de iniciação, grupo de processos de execução, grupo de processos de monitoramento e controle e grupo de processos de encerramento. (PMBOK, 2013, pág. 52)

- **Grupo de processos de iniciação:** Os processos executados para definir um novo projeto ou uma nova fase de um projeto existente através da obtenção de autorização para iniciar o projeto ou fase;
- **Grupo de processos de planejamento.** Os processos necessários para definir o escopo do projeto, refinar os objetivos e definir a linha de ação necessária para alcançar os objetivos para os quais o projeto foi criado;
- **Grupo de processos de execução.** Os processos realizados para executar o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto para satisfazer as especificações do projeto;
- **Grupo de processos de monitoramento e controle.** Os processos exigidos para acompanhar, analisar e controlar o progresso e desempenho do projeto, identificar quaisquer áreas nas quais serão necessárias mudanças no plano, e iniciar as mudanças correspondentes;
- **Grupo de processos de encerramento.** Os processos executados para finalizar todas as atividades de todos os grupos de processos, visando encerrar formalmente o projeto ou fase.

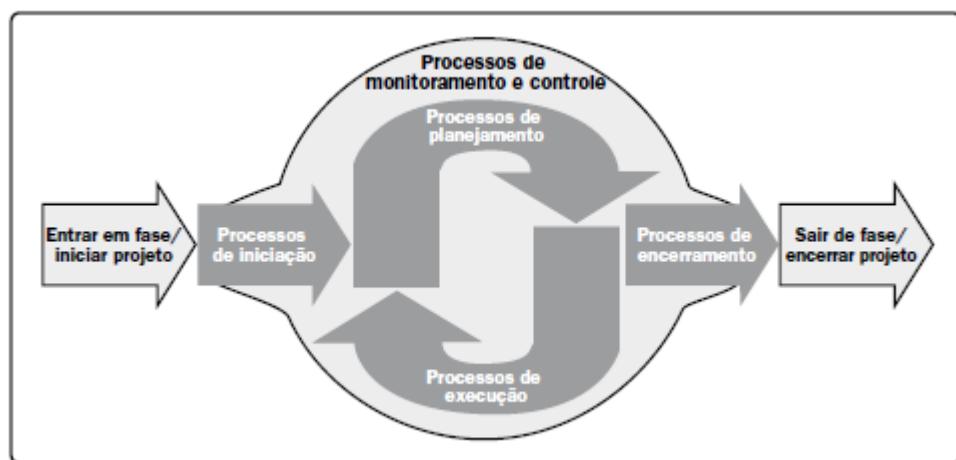


Figura 3 - Grupos de processos de gerenciamento de projetos (PMBOK, 2013, pág. 50)

2.4 Mapeamento de processos e fluxogramas

A técnica de mapeamento de processos consiste em uma ferramenta gerencial que tem a finalidade de desenhar as atividades de um processo. Esta ferramenta possibilita a análise dos procedimentos no ambiente empresarial, pois apresenta de forma prática os processos, salientando seus pontos fortes e fracos, possibilita identificar gargalos, falhas, atividades redundantes, tarefas que não agregam valor e retrabalhos. Ela também se mostra como uma excelente forma de melhorar o entendimento sobre os processos e ajuda a melhorar os resultados do negócio. (VALENTIM, M., 2007)

Para realizar o mapeamento de processos é necessário identificar os seus objetivos, saídas, clientes, entradas e fornecedores. Também é importante determinar os limites do processo e documentar suas atividades. Uma das maneiras mais usadas para se documentar um processo é através da técnica dos fluxogramas.

2.4.1 Fluxogramas

A documentação de processos utiliza de diversas maneiras e técnicas, a maioria delas tem em comum a apresentação de fluxos e identificação das atividades que ocorrem durante o processo. O uso de diagramas e fluxos é uma técnica bastante utilizada para facilitar a documentação e análise.

O fluxograma é uma representação gráfica de um determinado processo ou fluxo de trabalho e utiliza figuras geométricas normalizadas, que torna mais fácil a análise dos processos. A partir desta representação gráfica, é possível visualizar de forma prática a transição de informação, materiais ou documentos entre os elementos que compõem o processo, o que o torna em um recurso visual bastante utilizado por gerentes de produção.

2.4.1.1 Tipos de Fluxograma

Segundo Ballester, (2000, pág. 35):

Existem, basicamente, dois tipos de fluxogramas: aqueles que são mais adequados para descrever pequenas atividades, compostas de poucos passos e que requerem uma simbologia restrita, pois apresentam poucos eventos ocorrendo e que, na maioria dos casos, podem ser tratados como sequências, e, por outro lado, aqueles mais complexos, envolvendo o início até o fim uma grande quantidade de ações, decisões, funções, áreas.

Então, é possível classificar os fluxogramas como sendo do tipo fluxogramas horizontais, para representações mais simples, e do tipo fluxogramas verticais, para o caso de representações mais complexas.

- **Fluxograma horizontais**

Os fluxogramas horizontais são utilizados para identificar os principais elementos de um processo. Estes diagramas também podem ser utilizados para fluxos de materiais ou informações. Existem alguns tipos desta técnica como por exemplo: fluxograma simples, macro fluxograma, fluxograma de blocos, fluxograma esqueleto e fluxograma de procedimentos.

- ✓ Fluxograma horizontal: utilizados em processos sequenciais. São utilizados uma sequência de retângulos com as atividades descritas dentro e ligados por setas, os mesmos são dispostos verticalmente.
- ✓ Macro fluxograma: é bem similar ao fluxograma horizontal, mas apresenta como adicional o setor que realiza a atividade, fornecendo uma visão mais geral.

- ✓ Fluxograma de blocos: este modelo apresenta como diferencial a possibilidade de fluxos alternativos.

- ✓ Fluxograma esqueleto: este tipo é implementado no caso de haver consultas a informações indiretas relacionadas aos processos, pois permite detalhar qual documento está ligado a cada processo.

- ✓ Fluxograma de procedimentos: dentre os tipos de técnicas analisadas, este é o que apresenta o maior detalhamento das ações. Apresentando uma estrutura mais sofisticada, este tipo é mais utilizado em processos de engenharia.

A Figura 4 apresenta algumas formas geométricas padronizadas no uso de fluxogramas horizontais e em que sentido as mesmas são aplicadas. Já na Figura 5, é mostrado um exemplo de fluxograma horizontal.

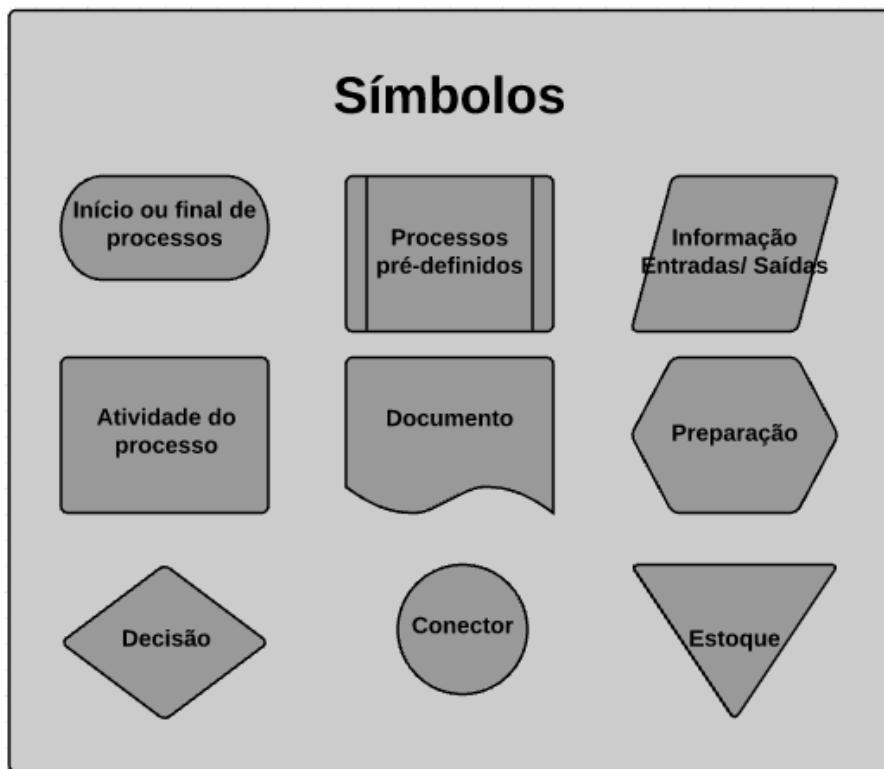


Figura 4 - Símbolos usados em fluxogramas (Elaborados pela autora, 2016)

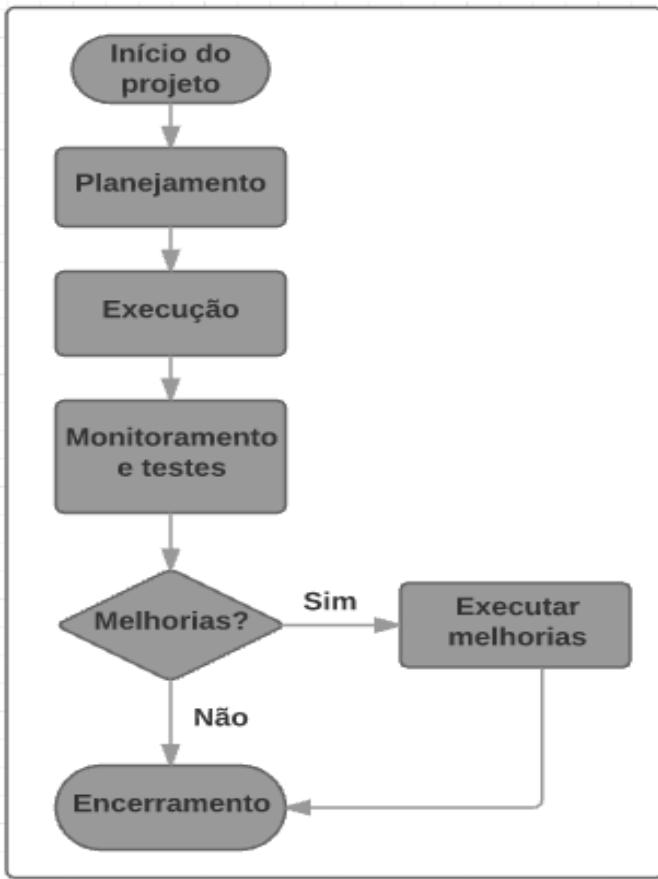


Figura 5 - Exemplo fluxograma horizontal (Elaborado pela autora, 2016)

- **Fluxograma vertical**

Este tipo de fluxograma é utilizado para descrever processos mais complexos e, portanto, utiliza recursos em comparação ao fluxograma horizontal. O mesmo tem o formato de uma tabela onde devem ser descritos as atividades e seus respectivos responsáveis, apresenta um conjunto de símbolos que classificam as atividades além de indicar o caminho percorrido para a realização das mesmas.

Devido às suas características, este modelo é mais comumente utilizado para documentar processos em gestão de produção, pois permite um maior detalhamento dos processos. A Figura 6 apresenta um exemplo de fluxograma vertical.

FLUXOGRAMA VERTICAL			SÍMBOLOS	TOTALS
ROTINA	ATUAL PROPOSTA	DE DETERMINAÇÃO DE MANUTENÇÃO		
Órgão Estudado por Em 12 de junho de 19				
01	█	█	OPERAÇÃO	12
02	█	█	TRANSPORTE	6
03	█	█	CONTROLE	5
04	█	█	ESPERA	4
05	█	█	ARQUIVO PROVISÓRIO	3
06	█	█	ARQUIVO DEFINITIVO	1
Nº	SÍMBOLOS	FUNÇÕES OU CARGOS	DESCRIPÇÃO DOS PASSOS OU FASES	
01	█	Escrivário	Recebe a solicitação do serviço	
02	█	"	Preenche o formulário de determinação	
03	█	Office-boy	Transporta para o conferente	
04	█	Conferente	Verifica a viabilidade do programa	
05	█	"	Registra o respectivo número de ordem	
06	█	Office-boy	Transporta para o chefe de serviço	
07	█	Secretária	Aguarda despacho para apresentar	
08	█	"	Procede a numeração para a fila de espera da agenda	
09	█	Chefe	Assina autorizando o processamento	
10	█	Secretária	Aguarda o expediente para o assistente	
11	█	Office-boy	Transporta para o assistente	
12	█	Assistente	Recebe e prepara a documentação necessária	
13	█	"	Calcula o tempo e material necessários	
14	█	"	Preenche o boleto de custo	
15	█	Office-boy	Transporta para o encarregado de material	
16	█	Encarregado	Recebe e prepara o material	
17	█	"	Solicita dos fornecedores os itens em falta	
18	█	"	Confere o material com a solicitação	
19	█	Office-boy	Transporta para o contramestre	
20	█	Contramestre	Recebe e estuda as instruções	
21	█	"	Aguarda os funcionários para o trabalho	
22	█	"	Dá a necessária orientação à equipe	
23	█	"	Programa o trabalho com a equipe	
24	█	"	Distribui o material para cada funcionário	
25	█	"	Inicia o trabalho com a equipe	
26	█	"	Controla o tempo e a qualidade do trabalho	
27	█	"	Registra os gastos efetuados	
28	█	Inspetor-geral	Confere e aprova o trabalho	
29	█	Office-boy	Encaminha ao chefe	
30	█	Chefe	Examina o trabalho	
31	█	Secretária	Arquiva a determinação aprovada	

Figura 6 - Exemplo de fluxograma vertical (ARAÚJO, 2000, pág.76)

Usualmente, existem cinco classificações das atividades realizadas, são elas: operação, transporte ou movimentação, controle ou verificação, espera, arquivo ou estocagem. Abaixo, na Figura 7 temos os símbolos relacionados às suas respectivas classificações.



Figura 7 - Símbolos usados em fluxogramas verticais (Elaborado pela autora, 2016)

3. METODOLOGIA UTILIZADA

Inicialmente, foi feita uma revisão bibliográfica acerca dos conceitos de gerenciamento de projetos, tipos de processos de manufatura e estruturas organizacionais implementadas.

Em seguida, foi feita uma análise de um conjunto de guias, elaborados pela empresa analisada, que tem o objetivo de fornecer diretrizes e orientações aos funcionários para a realização do processo de desenvolvimento e entrega de projetos. Além dos conhecimentos adquiridos na prática durante o período de estágio. Para que assim, fosse possível realizar o mapeamento dos processos implementados na subdivisão da empresa estudada.

Foi então, feito um estudo sobre descrição de processos e técnica de representação gráfica dos mesmos, feita através do uso de fluxogramas. O estudo dos símbolos padronizados para a representação e regras para criar um fluxograma.

Enfim, foi feita uma análise e então o mapeamento dos processos realizados na empresa em questão e criado seus respectivos fluxogramas verticais.

Foi utilizado o *software* gratuito online *Lucidchart* para a criação de fluxogramas utilizados neste trabalho. A Figura 8 apresenta a interface do *software* utilizado no desenvolvimento de alguns dos fluxogramas utilizados neste trabalho.

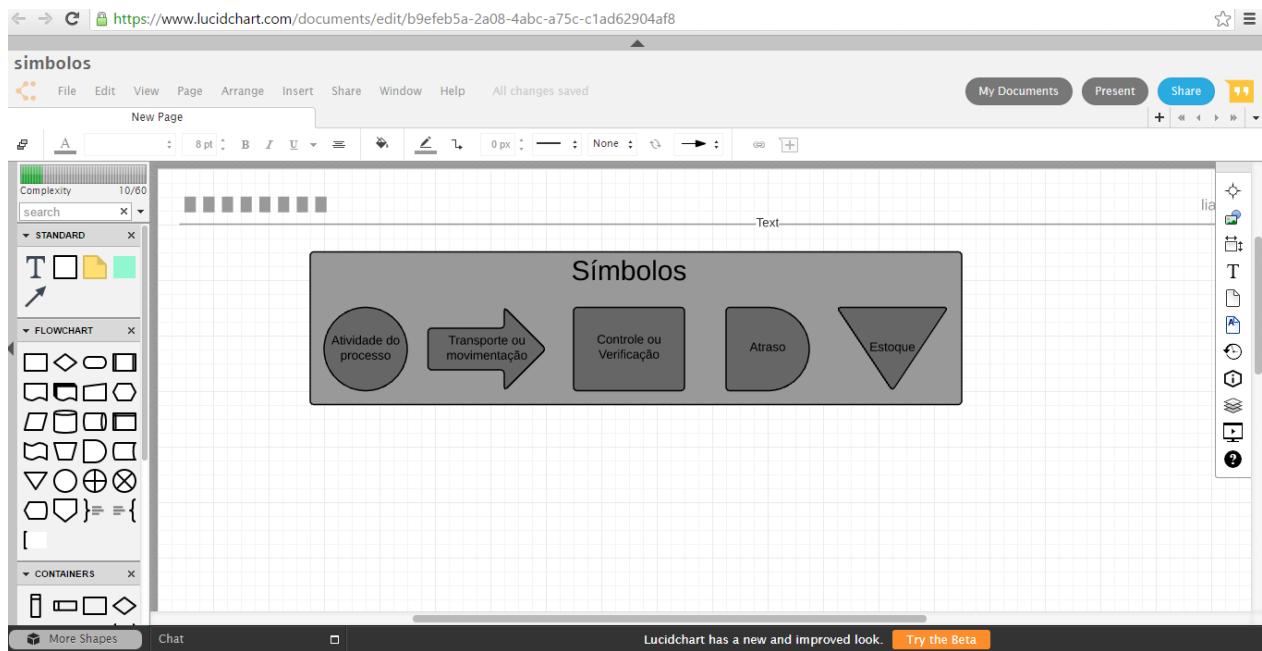


Figura 8 – *Software Lucidchart* (Retirado da Internet, 2016)

4. ESTUDO DE CASO

4.1 Contextualização - A Empresa

A empresa analisada é uma multinacional do ramo de engenharia elétrica, está presente no Brasil há mais de 110 anos e é atualmente o maior conglomerado de engenharia elétrica e eletrônica do país. A mesma atua nos negócios de eletrificação, automação e digitalização, que são agrupados em nove divisões, além dos serviços de saúde, que constituem um negócio gerenciado separadamente. Atualmente, a empresa emprega mais de sete mil colaboradores no Brasil, em 12 fábricas, sete centros de Pesquisa & Desenvolvimento, além de 13 escritórios regionais.

A divisão “*Energy Management*” é uma das principais fornecedoras de produtos, sistemas, soluções e serviços para a transmissão e distribuição econômicas, confiáveis e inteligentes de energia elétrica. Dentro da divisão “*Energy Management*” existe a unidade de negócios – *Energy Automation (EA)* – que é responsável pelo gerenciamento dos projetos de sistemas, equipamentos e serviços relacionados à automação de subestações, linhas de transmissão, usinas hidroelétricas, termoelétricas e eólicas, integrando tecnologias voltadas à proteção e controle. Os projetos da mesma são divididos em: fornecimento de produtos, e fornecimento de sistemas (SYS), onde há, além da entrega dos produtos, um sistema, no caso, uma solução de engenharia implementado aos mesmos.

O estudo de caso foi realizado na área de gerenciamento de projetos da subdivisão SYS da unidade de negócio *Energy Automation*. Cada unidade de negócio possui seus produtos e/ou serviços específicos, tendo relativa autonomia em relação às outras.

O fornecimento de sistemas compõe a maior parte do fornecimento da unidade de negócios qual pertence. A implementação de solução de engenharia, pode ser desenhada de diversas formas, de acordo com as necessidades de cada cliente. Devido ao alto nível de customização, que faz com que cada solução seja única, e baixo volume produzido faz com que o processo de manufatura seja organizado como processo de projeto, e apresentam recursos e tempo limitados.

Os bens produzidos pela SYS são, usualmente, compostos por painéis de proteção e controle para os equipamentos de subestações de transmissão, distribuição e geração de energia. O principal produto que compõem o sistema é o relé. No caso, trata-se de um dispositivo extremamente sofisticado, que pode ser parametrizado de acordo com as necessidades do cliente.

É necessário que um *software* seja implementado para que o mesmo funcione. Para cada relé ou grupo de relés, existe um painel de aço, que fornece um local apropriado para o funcionamento do dispositivo além de alocar equipamentos complementares e a fiação para conexão dos equipamentos.

Por se tratar de uma solução de engenharia bastante complexa, o time de funcionários é extremamente especializado e preparado tecnicamente. Além do uso de ferramentas de gerenciamento de projetos e métodos de melhoria de processos.

Devido ao grande número de atividades envolvidas e ao nível de complexidade das mesmas, o controle destas atividades se faz de grande importância. Já que atrasos podem fazer o cronograma deslizar e consequentemente, comprometer o faturamento do projeto e resultados da área, além de que podem incorrer multas devido ao atraso na entrega.

4.2 A estruturação da equipe de projetos

Para cada projeto é nomeada uma equipe que o conduzirá, tal nomeação se dá após a conclusão, com sucesso, da etapa do processo de vendas. Os membros da equipe são recrutados dos vários setores, porém, na maioria dos casos, não são exclusivos a apenas um projeto. Na fase projetos, especificamente, o Gerente de Projeto, o Líder Técnico ou o Representante de Engenharia Designado ao Projeto e o Gerente Comercial são responsáveis pela entrega bem-sucedida do projeto de acordo com o Contrato e a Especificação Técnica. Abaixo estão descritas de forma resumida as responsabilidades dos membros da equipe.

• **Gerente de Projeto (PM)** - responsável funcional pela construção e entrega do projeto que foi vendido. O dever do mesmo é conduzir o projeto gerenciando recursos financeiros, controlando os prazos das tarefas avaliando riscos e oportunidades até o encerramento projeto e realizada a reunião de passagem do mesmo para o time de pós-vendas.

• **Líder Técnico (LT)** – responsável por toda a parte técnica da solução. Deve acompanhar e garantir os trabalhos de desenvolvimento dos projetos, incluindo alocação de recursos de engenharia, planejamento e controle das horas, e controle e garantia da qualidade dos projetos, dentro dos custos pré-estabelecidos. É quem define, junto com o PM, como será implementada a solução, que materiais serão utilizados e em que quantidade são necessários.

• **Gerente Comercial (PMC)** – responsável por todos os trâmites financeiros e registro dos mesmos no sistema SAP/Spiridon, onde fica armazenado todo o processo de cadastro do projeto, planejamento dos custos estimados, aquisições, custos incorridos, entre outros, até o encerramento do mesmo no sistema. Trata-se do parceiro comercial do PM.

• **Logística** – é responsável pelo gerenciamento da chegada, movimentação e envio dos materiais além de controlar o estoque.

• **Planejamento e Controle da Produção (PCP)** – é responsável pela fabricação dos produtos testes de montagem dentro do prazo e qualidade estabelecidos.

• **Engenharia de Projeto** – é responsável, com apoio do LT, pela elaboração dos projetos elétricos, mecânicos e funcionais para a implementação da solução contratada pelo cliente.

A empresa possui ainda áreas centrais que dão apoio aos negócios e serviços. Abaixo, seguem a descrição de algumas dessas áreas que estão indiretamente envolvidas nos processos da subdivisão SYS, analisada.

- **Compras** – responsável pela cotação e realização dos pedidos de compras dos materiais que serão utilizados nos projetos.
- **Jurídico** – responsável garantir que as atividades do projeto estão de acordo com a legislação vigente no país em que a empresa atua. Este profissional também dá apoio na orientação da equipe do projeto para proteger a empresa e em situações de quebra de contrato e aplicação de multas.
- **PMO** - responsável por definir os procedimentos a serem executados pela equipe de gerentes de projetos e contribuir para o desenvolvimento contínuo de seus processos. Orienta e suporta a implementação da metodologia e seus requisitos. É responsável pela coordenação, desenvolvimento e definição de treinamentos referente à Gerenciamento de Projetos. Também é responsável pelo processo de certificação interna dos Gerentes de Projeto.
- **Gerente da Qualidade** – responsável pelo desenvolvimento e acompanhamento dos processos para implementação, manutenção e certificação do sistema de Gestão da Qualidade nas localidades, interface com as partes envolvidas, aplicação das sistemáticas de avaliação e maturidade dos processos a fim de contribuir para o aperfeiçoamento contínuo da gestão da qualidade.
- **Pós-Vendas (AS – After Sales)** - responsável pelo suporte oferecido aos clientes após instalação e aprovação dos sistemas vendidos. Atuam nos processos de garantia previstos segundo o contrato.

A Figura 9 mostra alguns exemplos de *Stakeholders* que estão envolvidos no projeto estudado.

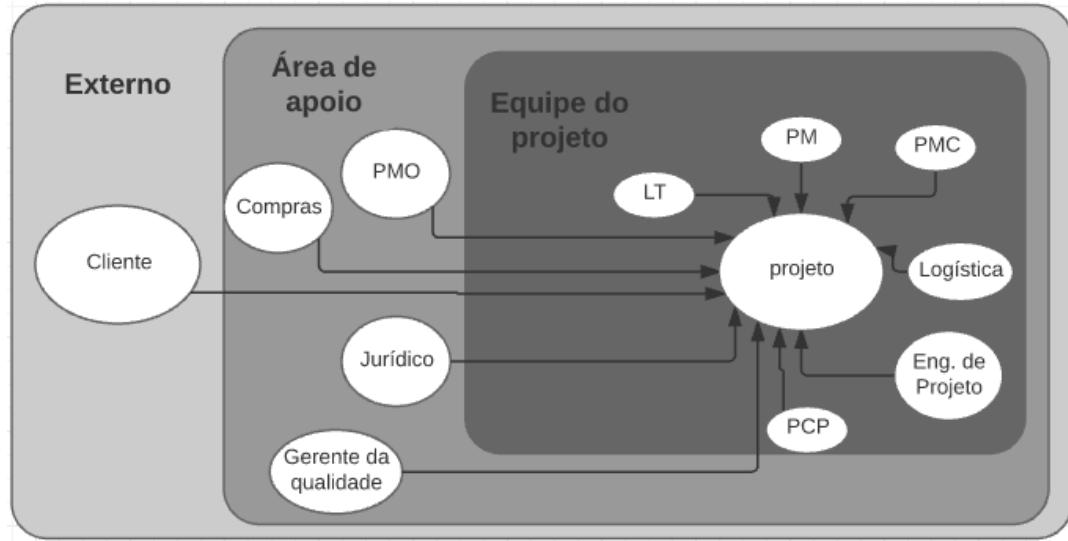


Figura 9 - Partes interessadas no projeto (Elaborado pela autora, 2016)

4.3 Ferramentas

O processo de monitoramento e controle das etapas do projeto permite que as partes interessadas entendam a situação atual do projeto, os passos tomados, e as previsões do orçamento, cronograma e escopo. Com objetivo de facilitar essas atividades, é comum que as empresas façam uso de ferramentas automatizadas, abaixo estão listadas as principais ferramentas utilizadas nos projetos desenvolvidos neste estudo.

- *SAP/ Spiridon*: é a ferramenta utilizada para integrar todos os dados e processos da Empresa em um único sistema, trata-se de um sistema integrado de gestão empresarial (ERP).
- *IC Projects*: a ferramenta constitui a principal forma de controle dos projetos. Nela, estão contidas todas as informações de prazo e custos planejados, bem como riscos e oportunidades e margem do projeto. É a partir dela que são gerados relatórios de custos do projeto e registros de não conformidades.

- BoM (*Bill of Materials*) – ferramenta de compra de materiais. É nela que se tem o registro de todos os materiais, a equipe técnica deve incluir a lista de materiais, que deve ser aprovada pelo PM e então é dado início ao processo de compras da mesma.
- PRAM – são reuniões periódicas, definida pelo coordenador de PM, na qual é apresentado o relatório de custos do projeto para que a gerência tenha controle da saúde dos projetos da área.

4.4 Análise dos Processos

Os processos de produção são divididos em três grandes etapas: vendas, elaboração e execução do projeto e pós-vendas. A Figura 10 abaixo apresenta o fluxograma geral das etapas desde a entrada de pedido até a entrega e suporte de garantia.

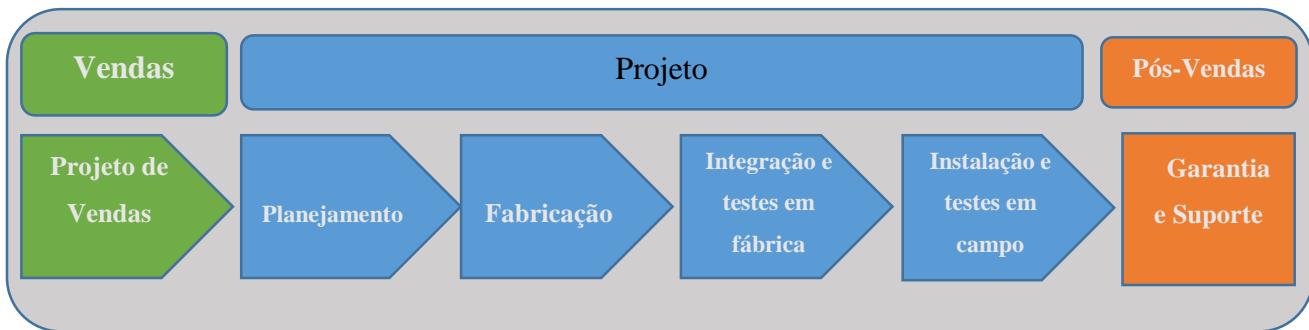


Figura 10 – Fluxograma fases do processo de sistemas da subdivisão estudada (Elaborado pela autora, 2016)

4.4.1 Processos etapa de Vendas

O setor de vendas é responsável pela prospecção dos negócios e oferece soluções específicas de acordo com as necessidades do cliente. Nesta fase são tratadas desde a análise da oportunidade de negócio, a elaboração e acompanhamento da oferta, a negociação e confirmação do pedido, até a análise crítica do contrato e passagem para o time de gerenciamento de projetos.

A Figura 11 desenha os processos, de forma simplificada, da etapa de vendas.

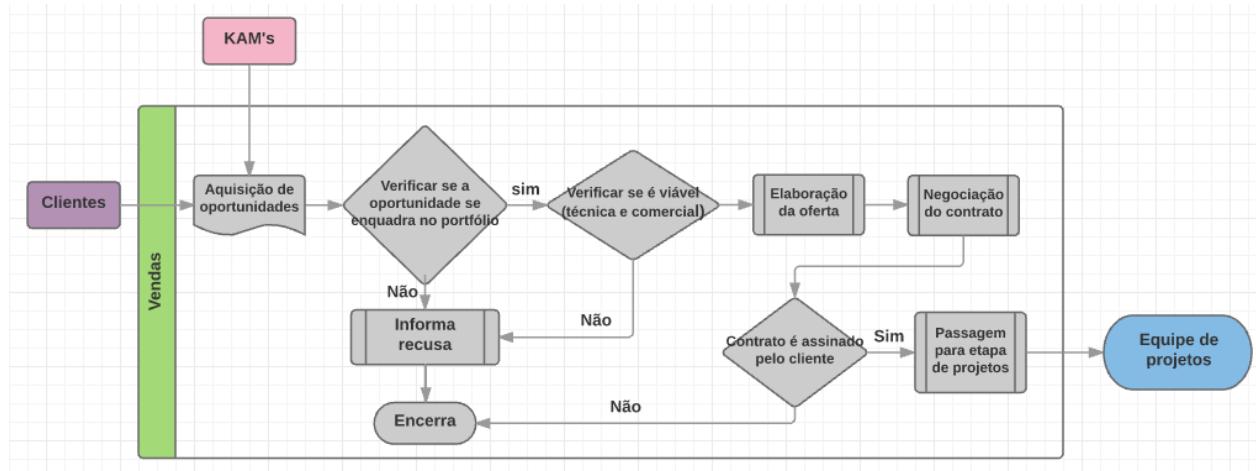


Figura 11 - Fluxograma processos etapa de vendas (Elaborado pela autora, 2016)

4.4.2 Processos etapa de Projetos

Após finalizada a etapa de vendas é realizada a passagem para a etapa de execução do projeto. O objetivo é entregar os produtos e os serviços que compõem o projeto com alta qualidade, de acordo com as exigências do cliente, de acordo com o cronograma, dentro do orçamento e em conformidade com as leis vigentes. Para cumprir este objetivo o processo da entrega do projeto é dividido em quatro etapas: planejamento, fabricação, integração e testes em fábrica, e instalação e testes em campo. Cada fase é subdividida em uma ou mais atividades e marcos.

O contrato define em que consiste a entrega do projeto. Devido ao alto nível de customização do sistema em questão, alguns projetos podem apresentar etapas modificadas ao até mesmo excluir algumas destas etapas, sendo que tais alterações devem estar registradas no contrato.

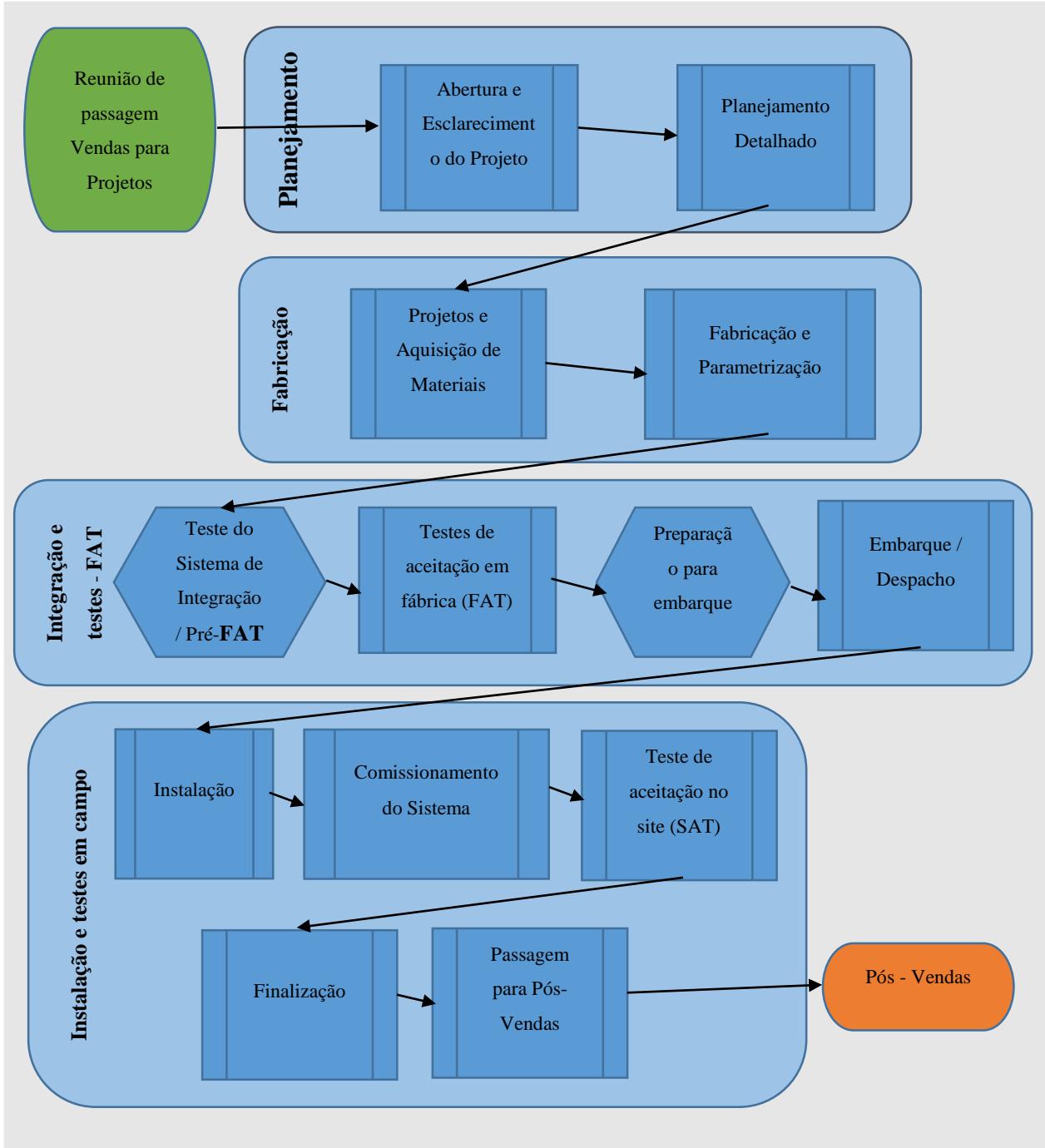


Figura 12 – Fluxograma Fases do Projeto (Elaborado pela autora, 2016)

5. RESULTADOS E ANÁLISES

5.1 Mapeamento dos processos e criação de fluxogramas

Após o marco referente à reunião de passagem do time de vendas para o time de projetos, se inicia a fase de Planejamento. Nesta reunião de passagem, a equipe de projetos juntamente com o responsável pela etapa de vendas discute a estratégia utilizada para a venda do projeto, assim como o mapeamento de riscos e oportunidades segundo os pontos de vistas dos times de vendas, comercial e técnico. Abaixo, estão detalhados os processos que compõem o escopo do projeto, sendo que algumas das atividades dos mesmos podem ser sobrepostas.

A seguir, foram montados quadros descrevendo cada uma das fases do processo, detalhando suas entradas, atividades realizadas e suas respectivas saídas. Posteriormente foi montado seus respectivos fluxogramas verticais, já que este tipo possibilita um maior detalhamento.

Planejamento - Abertura e Esclarecimento do Projeto

O primeiro processo consiste na verificação da documentação, criação e registro dos dados do projeto nos sistemas utilizados no processo, definição de papéis e estratégia para a condução do projeto.

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • Documentação de Vendas e Plano de Projeto Provisório • Análise do contrato comercial • ECC Checklist (<i>Export Control</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação dos documentos de entrada • Preenchimento das primeiras documentações do projeto: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Templates</i> do projeto - Cronograma do projeto • Verificação dos aspectos comerciais e legais do contrato 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentações do Projeto: <ul style="list-style-type: none"> - Organograma - Carta de Nomeação - Plano de Comunicação - Cronograma Macro Prévio - Plano de Qualidade

<ul style="list-style-type: none"> ● Identificação das partes interessadas (<i>stakeholders</i>) ● Reunião de abertura do projeto: <ul style="list-style-type: none"> - Atribuir as tarefas - Definir papéis e responsabilidades da equipe do projeto - Apresentação das partes interessadas - Definição de estratégia de riscos e oportunidades. - Escrever a ATA da reunião ● Criação do documento <i>quality gates</i> na ferramenta <i>IC Projects</i> ● Verificar regras de exportação ● Requisitar licenças de importação ● Requisitar a primeira parcela de pagamento do pedido ● Criação das ordens de vendas no <i>Spiridon</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Preenchimento das informações na ferramenta <i>IC Projects</i> ● Lista de verificação legal e comercial ● Estimativa de recursos necessários para o projeto ● ATA de reunião de abertura do projeto ● Documentação de ECC verificada ● Licenças de importação/exportação ● Fatura da primeira parcela de pagamento (se aplicável)
---	---

Quadro 1 - Abertura e Esclarecimento do Projeto (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS						RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
○	➡	■	□	△	▽	PM	Verificação dos documentos de entrada
●	➡	□	□	△	▽	PM	Preenchimento das primeiras documentações do projeto: - <i>Templates</i> do projeto - Cronograma do projeto
○	➡	■	□	△	▽	PMC	Verificação dos aspectos comerciais e legais do contrato
●	➡	□	□	△	▽	PM	Identificação das partes interessadas (<i>stakeholders</i>)
●	➡	□	□	△	▽	PM	Reunião de abertura do projeto: - Atribuir as tarefas - Definir papéis e responsabilidades da equipe do projeto - Apresentação das partes interessadas - Escrever a ATA da reunião
●	➡	□	□	△	▽	PM	Criação do documento de qualidade na ferramenta de projetos
○	➡	■	□	△	▽	Logística	Verificar regras de exportação
○	➡	□	■	△	▽	Logística	Requisitar licenças de importação
○	➡	□	■	△	▽	PMC	Requisitar a primeira parcela de pagamento do pedido
●	➡	□	□	△	▽	PMC	Criação das ordens de vendas no <i>Spiridon</i>

Quadro 2 - Fluxograma Abertura e Esclarecimento do Projeto (Elaborado pela autora, 2016)

Planejamento - Planejamento Detalhado

Em seguida, as atividades de elaboração e aprovação do documento que apresenta em detalhe todo o fornecimento da solução contratada, que é chamado de *Workstatement*. Após o cliente aprovar o *workstatement*, deve ser realizada uma reunião com os membros da equipe do projeto das áreas de gerenciamento de projetos (PM), PCP, logística e engenharia de projetos para alinhar a fabricação dos produtos. Esta reunião é conhecida como *handover* para fábrica de painéis.

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • Documentação de Contrato • Plano do Projeto provisório • Cotações • Especificação Técnica • Documentação e Especificação padronizada do produto 	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião de abertura externa com os clientes, se necessário • Visita Técnica, se necessário • Elaboração do documento <i>Workstatement</i> (atividade realizada em conjunto com LT) • Aprovação do documento de <i>Workstatement</i> (atividade realizada em conjunto com o cliente) • Se necessário atualizar controle de exportação • <i>Handover</i> para Fábrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Minuta da reunião de abertura • Ata de Reunião ou relatório da visita técnica • Documento de <i>Workstatement</i> Aprovado • 1º Relatório aprovado • - Documento interno de estratégias divulgado para as partes envolvidas, se aplicável • Atualizar ECC Check-list • <i>Checklist de Handover</i> assinado

Quadro 3 - Planejamento Detalhado (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS						RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
●	➡	□	D	△	▽	PM	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião de abertura externa com os clientes, se necessário
○	➡	□	D	△	▽	LT/Engenharia de Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Visita Técnica, se necessário
●	➡	□	D	△	▽	PM e LT	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração do documento <i>Workstatement</i>
○	➡	□	●	△	▽	PM	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovação do documento de <i>Workstatement</i> (atividade realizada em conjunto com o cliente)
○	➡	□	D	▲	▽		<i>Handover</i> para Fábrica

Quadro 4 – Fluxograma Planejamento Detalhado (Elaborado pela autora, 2016)

Fabricação - Projetos e Aquisição de Materiais

Após a definição do documento de *workstatement* é dado início ao processo de aquisição dos equipamentos que apresentam um tempo de entrega crítico. A engenharia de projetos, com auxílio do líder técnico desenvolve os projetos elétricos para a implementação da solução.

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Workstatement</i> Aprovado • Cotações • Especificações Técnicas • Documentações de Referência 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento do projeto elétrico conforme especificação • Análise e aprovação pelo cliente • Revisão do projeto conforme comentários • Congelamento de Projeto • Aquisição de materiais • Iniciar o desenvolvimento específico do contrato 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto elétrico aprovado • Projeto Congelado • Pedidos de compra emitidos

Quadro 5 - Projetos e Aquisição de Materiais (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS	RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
● → ○ D △ ▽	Engenharia de Projetos	Desenvolvimento do projeto elétrico conforme especificação
○ → ● D △ ▽	Cliente	Análise e aprovação pelo cliente
● → ○ D △ ▽	LT	Revisão do projeto conforme comentários
○ → ○ D △ → ▽	PM	Congelamento de Projeto
● → ○ D △ ▽	Logística	Aquisição de materiais

Quadro 6 – Fluxograma Projetos e Aquisição de Materiais (Elaborado pela autora, 2016)

Fabricação - Fabricação e Parametrização

Neste processo, o sistema é efetivamente implementado em termos de construção, compras e síntese do sistema que será entregue.

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • Projeto Congelado • Pedidos de Compras • Projeto Aprovado • Projeto Congelado • Todos os Materiais disponibilizados • <i>Checklist de Handover</i> • <i>Workstatement Aprovado</i> • Cronograma • Projeto Aprovado 	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de miscelâneas dos painéis • Recebimento de Materiais • Parametrização • Montagem mecânica e elétrica dos Painéis, incluindo testes padronizados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recebimento e disponibilização das miscelâneas • Materiais disponibilizados • Sistema Parametrizado • Liberação dos Painéis para Plataforma.

Quadro 7 - Fabricação e Parametrização (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS						RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
						Logística	Aquisição de miscelâneas dos painéis
						Logística	Recebimento de Materiais
						LT	Parametrização
						PCP	Montagem mecânica e elétrica dos Painéis, incluindo testes padronizados.

Quadro 8 - Fluxograma Fabricação e Parametrização (Elaborado pela autora, 2016)

Integração e testes em Fábrica - Teste do Sistema de Integração / Pré- FAT

No término da confecção do sistema, o mesmo deve ser testado, de forma a garantir que todas as demandas acordadas com o cliente serão atendidas. Esses testes são conhecidos como pré-TAFs (pré-testes de aceitação em fábrica) e são realizados pela área, sem a presença do cliente.

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Parametrizado • Painéis Disponíveis na plataforma • Sistema pronto para testes • Se já disponíveis, documentos relativos à comissionamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Montagem e testes das Gigas dos Painéis • Execução dos testes conforme plano do TAF • Conduzir os testes de integração, sanar deficiências de aceitação pertinentes à Melhoria de Produto • Criar documento de monitoramento da qualidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema pronto para o TAF • Após pré-TAF realizado com sucesso, convocar cliente para o TAF • Documentação dos testes de integração • <i>Checklist do Quality Gate</i> • Recomendado PMA+ Assessment para projetos A e B

Quadro 9 - Teste do Sistema de Integração / Pré- FAT (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS						RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
●	→	□	D	△	▽	LT	Montagem e testes das Gigas dos Painéis
●	→	□	D	△	▽	LT	Execução dos testes conforme plano do TAF
●	→	□	D	△	▽	LT	Conduzir os testes de integração, sanar deficiências de aceitação pertinentes à Melhoria de Produto
○	→	□	D	△	▽	PM	Criar documento de monitoramento da qualidade.

Quadro 10 – Fluxograma Teste do Sistema de Integração / Pré- FAT (Elaborado pela autora, 2016)

Integração e Teste na Fábrica - Teste de aceitação em fábrica (FAT)

Após os testes internos, faz-se obrigatória a presença do cliente para aprovar o projeto antes do envio. Esse teste é o TAF (teste de aceitação em fábrica). Caso ocorra com sucesso, é emitido um certificado, que deve ser assinado pelo PM e pelo cliente, certificando que o sistema funciona conforme comprado.

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • Plano de TAF aprovado • Sistema pronto para o TAF • Convocação do cliente para o TAF 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar TAF • Preencher PIT/Caderno de TAF 	<ul style="list-style-type: none"> • Caderno de testes de TAF aprovado pelo cliente. • Lista de pontos em aberto (LoP) do TAF (se aplicável) • Certificado do TAF assinado pelo Cliente • Ata de Reunião do TAF assinada pelo cliente

Quadro 11 - Teste de aceitação em fábrica (FAT) (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS						RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
						LT	Realizar TAF
						LT	Preencher PIT/Caderno de TAF

Quadro 12 – Fluxograma Teste de aceitação em fábrica (FAT) (Elaborado pela autora, 2016)

Integração e testes em Fábrica - Preparação para embarque

Após o TAF, o sistema deve ser enviado ao cliente. Esse processo é constituído pela embalagem dos painéis e/ou equipamentos, a contratação do transporte adequado para o envio e a confecção da devida nota fiscal de faturamento, de acordo com a forma que o projeto foi enviado.

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> Certificado do TAF assinado pelo Cliente 	<ul style="list-style-type: none"> Preparar sistema para embarque Embalar sistema Providenciar documentos de embarque: romaneios, notas fiscais, etc. Solicitar transporte Providenciar preenchimento de <i>Checklist</i> do controle de exportação (se aplicável) 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema embalado e preparado para embarque Documentos de embarque Cronograma de transporte Viabilizar permissão de exportação (embarque)

Quadro 13 - Preparação para embarque (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS						RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
●	→	□	D	△	▽	Logística	Preparar sistema para embarque
●	→	□	D	△	▽	Logística	Embalar sistema
●	→	□	D	△	▽	PM	Providenciar documentos de embarque: romaneios, notas fiscais, etc.
○	→	□	●	△	▽	PM	Solicitar transporte
○	→	□	D	△	▽	PM	Providenciar preenchimento de <i>Checklist</i> do controle de exportação (se aplicável)

Quadro 14 - Fluxograma Preparação para embarque (Elaborado pela autora, 2016)

Integração e testes em Fábrica - Embarque/Despacho

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema embalado e pronto para embarque • Documentos de embarque • Cronograma de transporte • Permissão de exportação assegurada (se aplicável) 	<ul style="list-style-type: none"> • Carregar o meio de transporte com o sistema • Faturar o material, se aplicável • Inspeccionar a mercadoria a ser transportada (integridade física e qualidade) para obra 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema recebido na recepção de cargas do cliente • Documentos de transporte assinados • Documentos fiscais de recebimento de material

Quadro 15 - Embarque/Despacho (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS						RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
○	→	□	D	△	▽	PM	Carregar o meio de transporte com o sistema
●	→	□	D	△	▽	PMC	Faturar o material, se aplicável
○	→	■	D	△	▽	PM	Inspecionar a mercadoria a ser transportada (integridade física e qualidade) para obra

Quadro 16 – Fluxograma Embarque/Despacho (Elaborado pela autora, 2016)

Instalação e testes em Campo - Instalação

Após a chegada dos equipamentos, os mesmos devem ser instalados. Essa instalação pode ou não ser de responsabilidade da empresa, e deve seguir o acordado no contrato.

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema recebido no centro de recebimento de cargas do cliente • Documentos para instalação e comissionamento • Site pronto para instalação e comissionamento • Checklist de Comissionamento • Briefing de Comissionamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilizar recursos Se aplicável: <ul style="list-style-type: none"> • Desembalar sistema • Transportar material para o local definitivo de instalação • Instalar <i>Hardware</i> • Alimentar o sistema e verificar funcionamento • Verificar documentos para comissionamento com o cliente • Checar integridade física e qualidade do material após a entrega 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos em campo • Documentos para comissionamento verificados com o cliente • Sistema instalado • Atualizar Lista de Pontos em aberto (LoP)

Quadro 17 – Instalação (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS						RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
○	→	□	D	△	▽	LT	Mobilizar recursos
●	→	□	D	△	▽	Especialista em teste do sistema	Se aplicável: Desembalar sistema
○	→	□	D	△	▽	Especialista em teste do sistema	Transportar material para o local definitivo de instalação
●	→	□	D	△	▽	Especialista em teste do sistema	Instalar Hardware
○	→	■	D	△	▽	Especialista em teste do sistema	Alimentar o sistema e verificar funcionamento
○	→	■	D	△	▽	Especialista em teste do sistema	Verificar documentos para comissionamento com o cliente
○	→	■	D	△	▽	Cliente	Checar integridade física e qualidade do material após a entrega

Quadro 18 – Fluxograma Instalação (Elaborado pela autora, 2016)

Instalação e testes em Campo - Comissionamento do sistema

É então feita a verificação e preparação para o início da etapa de testes em campo.

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema instalado • Checklist de comissionamento verificados com o cliente • Lista de pontos críticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Energizar o sistema • Ajustes de dispositivos locais • Interligar equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema pronto para SAT • Atualizar Lista de pontos em aberto (LoP) • Milestone – Quality Gate Checklist

Quadro 19 – Comissionamento do sistema (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS						RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
						-	Energizar o sistema
						LT	Ajustes de dispositivos locais
						LT	Interligar equipamentos

Quadro 20 – Fluxograma Comissionamento do sistema (Elaborado pela autora, 2016)

Instalação e testes em Campo - Teste de aceitação no site (SAT)

O comissionamento do sistema é uma das etapas mais importantes do fornecimento. São necessários recursos especializados alocados para realização dos testes em campo. A principal finalidade é testar o sistema em situação real de operação. Ao final, é gerado um documento que garante o aceite do cliente (CAP).

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> Lista de pontos críticos atualizada Sistema pronto para o SAT Documentos verificados para comissionamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Executar SAT • Continuar a solução de pontos críticos em aberto 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de SAT assinado • Lista de pontos críticos atualizada • Documentação de campo atualizada para <i>As-Built</i> • Backup do sistema testado • Sistema operando

Quadro 21 – Teste de aceitação no site (SAT) (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS						RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
						LT	Executar SAT
						LT	Continuar a solução de pontos críticos em aberto

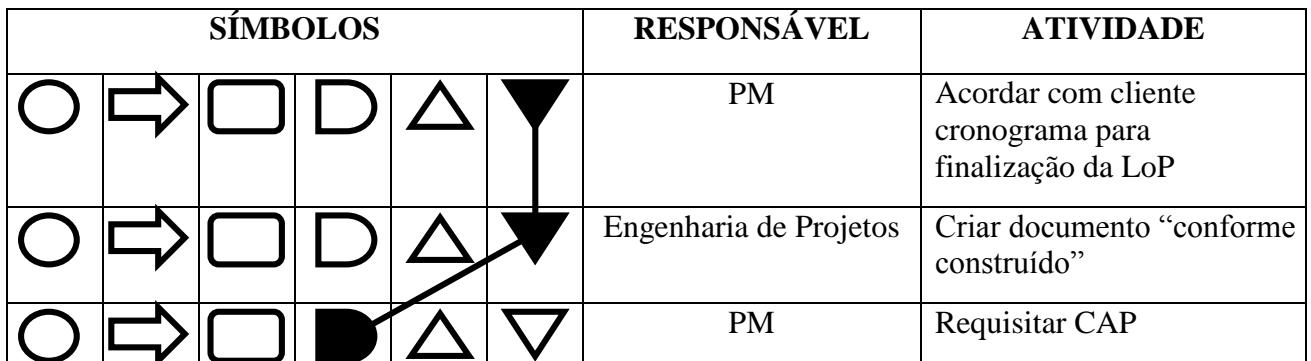
Quadro 22 – Fluxograma Teste de aceitação no site (SAT) (Elaborado pela autora, 2016)

Instalação e testes em Campo – Finalização

Finalmente, as atividades desta etapa têm como objetivo o encerramento do projeto.

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • LoP atualizada • Sistema operando (pronto para uso comercial) 	<ul style="list-style-type: none"> • Acordar com cliente cronograma para finalização da LoP • Criar documento “conforme construído” • Requisitar CAP 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento “conforme construído” (<i>As-Built</i>) • LoP atualizada • Data Book • CAP assinado

Quadro 23 – Finalização (Elaborado pela autora, 2016)



Quadro 24 – Fluxograma Finalização (Elaborado pela autora, 2016)

Encerramento - Passagem para o Pós-Vendas

Após o encerramento do projeto, é realizada uma reunião de passagem para a equipe de pós-vendas.

Entradas	Atividades	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • LoP atualizada • CAP assinado 	<ul style="list-style-type: none"> • Finalizar e concluir de pendências • Fechar projeto no <i>Spiridon</i> • Realizar reunião de fechamento do projeto • Realizar reunião de passagem com Pós-Vendas • Atualizações finais dos documentos do projeto • Preenchimento do <i>Checklist</i> de Passagem para Pós-Vendas • Preenchimento do formulário Atestado de Capacidade Técnica • Enviar ao cliente o formulário Atestado de Capacidade Técnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação encerrada no <i>Spiridon</i> • Documento de <i>Handover</i> para o Pós-Vendas assinado

Quadro 25 – Passagem para Pós-Vendas (Elaborado pela autora, 2016)

SÍMBOLOS						RESPONSÁVEL	ATIVIDADE
●	→	□	D	△	▽	PM	Finalizar e concluir de pendências
●	→	□	D	△	▽	PMC	Fechar projeto no Spiridon
●	→	□	D	△	▽	PM	Realizar reunião de fechamento do projeto
○	→	□	D	△	▽	PM	Realizar reunião de passagem com Pós-Vendas
○	→	□	D	△	▽	Engenharia de Projetos	Atualizações finais dos documentos do projeto
●	→	□	D	△	▽		Preenchimento do <i>Checklist</i>
●	→	□	D	△	▽	PM e LT	Preenchimento do Formulário Atestado de Capacidade Técnica
○	→	□	D	△	▽	PM	• Envio ao cliente do formulário Atestado de Capacidade Técnica

Quadro 26 – Fluxograma Passagem para Pós-Vendas (Elaborado pela autora, 2016)

6. CONCLUSÃO

Este trabalho abordou o tema de mapeamento de processos, que consiste em uma ferramenta gerencial que tem a finalidade mostrar graficamente as atividades de um processo. Esta ferramenta é extremamente interessante pois permite a análise dos procedimentos de forma prática e possibilita identificar pontos de melhoria.

O objetivo de fazer o mapeamento de fluxo de processos, assim como desenhar os seus respectivos fluxogramas verticais foi alcançando com sucesso. Devido ao nível de complexidade das atividades desenvolvidas e ao caráter de customização, nem todas as atividades descritas devem obrigatoriamente ser executada em todos os projetos. Portanto, foram desenhadas as atividades são realizadas, de uma forma geral, para a maioria dos projetos.

Com o desenvolvimento deste trabalho, foi possível observar algumas atividades que são consideradas críticas. Devido ao seu caráter crítico, um atraso ou não cumprimento destas atividades pode impactar em um atraso na entrega, e ou um aumento de custos para incluir recursos na tentativa de recuperar tempo. No caso da empresa estudada, as atividades como aprovação do documento de *Workstatement* e a chegada de materiais são exemplos de atividades críticas identificadas.

Os fluxogramas desenvolvidos podem ser utilizados como uma ferramenta para identificar possíveis pontos críticos, e preparar a equipe para mitigar possíveis riscos na execução das mesmas, evitando assim, impactos na saúde do projeto. Como já citado acima, o atraso na entrega pode gerar multas. O mapeamento e controle dos processos também pode ajudar a contestar atrasos que não foram gerados por responsabilidade da empresa, como por exemplo quando ocorre um atraso na aprovação do documento de *Worstatement*, que se trata de uma atividade de responsabilidade do cliente.

Portanto, o estudo destas ferramentas se mostrou bastante enriquecedor na melhoria dos processos e auxilia a equipe do projeto na tomada de decisões.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, PMI. Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gereciamento de Projetos: Guia PMBOK 5^a Edição. Local Pennsylvania: Four Campus Boulevard, 2013.
2. SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A. JOHNSTON, R. Administração da Produção – Edição Compacta. Editora Atlas, 2006.
3. TUBINO, D. F. Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática. Editora Atlas. Local: São Paulo – 2007.
4. BALLOU, R. H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial. Bookman 5^a Edição
5. VALENTIM, M. Estrutura Organizacional. Universidade Estadual Paulista. Local: Marília, 2007.
6. PELEGRIINI, P. Organização Sistemas e Métodos (FA). UNEMAT – SINOP, 2016.
7. ARAÚJO, L.C.G. Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional. 3.ed. Local: São Paulo. Editora Atlas, 2007
8. BALLESTERO ALVAREZ, M.E. Manual do organização, sistemas e métodos. 2.ed. Local: São Paulo. Editora Atlas, 2000.