

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE MINAS GERAIS - *CAMPUS* AVANÇADO ARCOS
BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Jhonata Igor Carvalho Ferreira

**O USO DO MAPEAMENTO DE PROCESSOS A PARTIR DO *BUSINESS PROCESS
MODEL AND NOTATION* (BPMN) PARA PROPOR MELHORIAS EM UMA
INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO E USINAGEM EM MINAS GERAIS**

Arcos
2022

JHONATA IGOR CARVALHO FERREIRA

**O USO DO MAPEAMENTO DE PROCESSOS A PARTIR DO *BUSINESS PROCESS
MODEL AND NOTATION* (BPMN) PARA PROPOR MELHORIAS EM UMA
INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO E USINAGEM EM MINAS GERAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica da Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau em Bacharel em Engenharia Mecânica.

Arcos,
2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Avançado Arcos
Diretoria de Ensino
Docentes Área Técnica

Av. Juscelino Kubitschek, 485 - Bairro Brasília - CEP 35588000 - Arcos - MG
3733515173 - www.ifmg.edu.br

Ata de Defesa de TCC, realizada em 23 de maio de 2022

Aos 23 dias do mês de maio de 2022, às dez horas, nas dependências do *Campus Avançado Arcos* do IFMG, se reuniu a banca composta pelo **Prof. Dr. Niltom Vieira Júnior** (IFMG - Reitoria), **Prof. Dr. Ricardo Carrasco Carpio** (IFMG - *Campus Arcos*) e **Prof. Me. Maurício Lourenço Jorge** (orientador), para avaliar o trabalho intitulado **“USO DO MAPEAMENTO DE PROCESSOS PARA PROPOR MELHORIAS EM UMA INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO E USINAGEM EM MINAS GERAIS”**, apresentado pelo aluno **Jhonata Igor Carvalho Ferreira**, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica. Após apresentação e arguição, emitiu-se o parecer **“APROVADO”**, sendo a verificação das modificações sugeridas de responsabilidade do orientador. Para fins de registro na disciplina Trabalho Acadêmico Integrador X, a banca avaliadora emite, em consenso, o conceito final 95. Nada mais havendo a tratar, a defesa foi encerrada às onze horas e quinze minutos e eu, Maurício Lourenço Jorge, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, foi assinada por todos os avaliadores.

Arcos, 23 de maio de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Mauricio Lourenco Jorge, Professor**, em 23/05/2022, às 13:34, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Carrasco Carpio, Professor**, em 23/05/2022, às 15:04, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Niltom Vieira Junior, Professor**, em 23/05/2022, às 15:26, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Jhonata Igor Carvalho Ferreira, Usuário Externo**, em 25/05/2022, às 10:46, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **1201824** e o código CRC **1A2EF6DD**.

*A Deus, em seguida aos meus pais Anderson Daniel Ferreira,
Maise de Carvalho Guimarães e Claudiana Aparecida Alves.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por toda graça concedida a mim durante toda a minha vida e meus anos na faculdade e a São José que intercedeu por mim nesta caminhada.

Aos meus pais, por todo esforço, empenho e ensinamentos dedicado a mim desde sempre, para que eu me tornasse a pessoa na qual sou hoje, contribuindo diretamente para minha formação pessoal e profissional.

A minha irmã, Ana, simplesmente por me amar e estar presente na minha caminhada.

A minha namorada, Tainara, por todo apoio, compreensão e carinho que me confortaram em muitos momentos difíceis.

Ao Prof. Maurício Lourenço Jorge por todos os ensinamentos repassados durante as disciplinas e principalmente pela excelente orientação, se dedicando intensamente para que essa etapa fosse cumprida.

Aos colegas da turma de graduação, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas, e aos meus amigos André Luís e Gabriel (Jão), por todos os *feedbacks* e cobranças que contribuíram diretamente para minha formação.

Por fim a todos os familiares e amigos que não foram citados, mas que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento pessoal.

"Dados são importantes, mas dou maior ênfase aos fatos."

Taiichi Ohno

RESUMO

O atual cenário socioeconômico, marcado por um mercado extremamente competitivo e pela grande exigência do consumidor, faz com que as empresas busquem cada vez mais um diferencial frente à concorrência. Assim, a eficiência nas atividades e a eliminação dos desperdícios são essenciais para a organização se manter firme no mercado. Com isso, a clareza nos processos se faz necessário para a identificação dos gargalos e dos pontos críticos, para que seja possível a implantação de melhorias. A pesquisa classifica-se como de natureza aplicada, com objetivo descritivo, abordagem qualitativa e como método, o estudo de caso. Um método utilizado para ajudar na visualização dos processos é o mapeamento de processos, no qual é possível a visualização das atividades de forma fácil e compacta. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi realizar o mapeamento do processo produtivo como forma de identificar as possibilidades de melhorias em uma empresa fundição e usinagem localizada em Minas Gerais. Os resultados obtidos foram suficientes para identificar os problemas e gargalos que ocorrem nos processos como retrabalhos, esperas desnecessárias, etc. A partir do mapeamento e observação de execução dos processos, foram propostas 11 melhorias para serem implementadas na empresa dispostas em planos de ação no modelo 5W1H, dentre elas vale citar remodelagem das inspeções de qualidade, definição de locais das peças ao longo da produção e readequação do processo comercial adicionando os cadastros dos itens ao mesmo para evitar paradas desnecessárias na produção. A partir do presente estudo, os gestores viram a necessidade de melhorias na gestão da empresa e buscam contar outras ferramentas de gestão para melhorar seus resultados.

Palavras-chave: Mapeamento de processos. Melhorias. Usinagem. Comercial.

ABSTRACT

The current socioeconomic scenario, marked by an extremely competitive market and the great demand of the consumer, makes companies increasingly seek a differential against the competition. Thus, efficiency in activities and elimination of waste are essential for the organization to remain firm in the market. As a result, clarity in processes is necessary to identify bottlenecks and critical points, so that improvements can be implemented. The research is classified as applied in nature, with a descriptive objective, qualitative approach and as a method, the case study. A method used to help visualize processes is process mapping, in which it is possible to visualize activities in an easy and compact way. In this way, the objective of the present study was to carry out the mapping of the production process as a way to identify the possibilities for improvements in a foundry and machining company located in Minas Gerais. The results obtained were enough to identify the problems and bottlenecks that occur in the processes such as rework, unnecessary waits, etc. From the mapping and observation of the execution of the processes, 11 improvements were proposed to be implemented in the company arranged in action plans in the 5W1H model, among them it is worth mentioning the remodeling of quality inspections, definition of parts locations throughout production and readjustment of the commercial process by adding the records of the items at the same time to avoid unnecessary production stops. From the present study, managers saw the need for improvements in the management of the company and seek to count on other management tools to improve their results.

Keywords: Process Mapping. Improvements. Machining. Commercial.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Objetivos	12
1.1.1	<i>Objetivo Geral</i>	12
1.1.2	<i>Objetivos Específicos</i>	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	Gestão de Processos	13
2.1.1	<i>Processo</i>	13
2.1.2	<i>Mapeamento de Processos</i>	15
2.1.3	<i>Business Process Modeling Notation (BPMN)</i>	15
2.1.4	<i>Plano de Ação</i>	17
3	METODOLOGIA UTILIZADA	20
3.1	Caracterização da Empresa	20
3.1.1	<i>Organograma</i>	20
3.2	Caracterização da Pesquisa	21
3.3	Procedimentos Metodológicos	22
3.4	Resistências às mudanças	25

4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1	Fluxo geral da Empresa	26
4.2	Mapeamento dos Processos	27
4.2.1	<i>Setor Comercial</i>	27
4.2.2	<i>Setor Industrial</i>	32
4.3	Pontos críticos e Gargalos identificados	37
4.3.1	<i>Setor de Vendas</i>	37
4.3.2	<i>Setores de Usinagem, PCP e CQ</i>	38
4.4	Plano de ação (PDA)	39
4.5	Mapeamento do processo futuro (To BE)	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
5.1	Trabalhos Futuros	49
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

1 INTRODUÇÃO

No atual contexto do mercado mundial, as empresas buscam o contínuo aperfeiçoamento no processo produtivo de diversas áreas distintas. Devido a alta competitividade, essa busca favorece constante evolução em todos os âmbitos da empresa, demonstrando constante preocupação com a qualidade de seus produtos e melhoria de seus processos eliminando desperdícios e atividades que atrapalham o fluxo produtivo.

Para se destacar no mercado e obter a melhora nos processos, eles devem estar devidamente mapeados possibilitando a melhoria contínua e identificação dos gargalos. Conforme visto em (ABNT, 2015), a adoção de sistema de gestão de qualidade é uma decisão estratégica para a organização que auxilia na melhora de seu desempenho global e a promoção de base sólida para iniciativa de desenvolvimento sustentável.

Segundo a Fundação Nacional da Qualidade (FNQ, 2020), a gestão de um negócio envolve capacidades diversas, onde tem-se a escolha de colaboradores e provedores, a capacidade de atingir o público-alvo e a organização da empresa. Para isso, umas das formas de ajudar na organização da empresa é realizar o mapeamento de processos constantemente, pois esta ferramenta é de grande importância na identificação de possíveis gargalos, possibilitando correção de pontos que necessitam de modificações e aperfeiçoamento dos pontos fortes para obter a melhoria contínua dos processos.

O mapeamento de processos, é de grande importância para visualização de forma simplificada dos processos com intuito de compreender os processos que ocorrem na empresa, além disto, ele é elaborado para que seja possível identificar o fluxo do processo produtivo, a sequência e os responsáveis por cada atividade realizada, permitindo que haja uma compreensão rápida de como funciona tal processo (PRATES; BANDEIRA, 2011). Vale ressaltar que para este estudo serão considerados os processos do setor comercial e de usinagem.

Com obtenção dos detalhes, é possível identificar as oportunidades de melhorias e possibilidade de ganhos significantes na fábrica como um todo (GERHARDT, 2005).

O mercado extremamente competitivo e as grandes exigências dos consumidores, faz com que as empresas busquem um diferencial com relação a concorrência. Assim, obter eficiência e eliminar desperdícios são fatores essenciais para manutenção da organização no mercado. A clareza e possibilidade de visualização dos processos faz-se necessária para visualização de gargalos e pontos críticos para proposição das melhorias no processo como um todo (CASTRO, 2019).

Diante disto, o intuito desta pesquisa é identificar, avaliar e documentar o mapeamento do processo do setor de vendas existente na área comercial, dos setores de usinagem e controle de qualidade da usinagem, dispostos na área industrial e do setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) com foco na usinagem disposto na área administrativa da empresa de fundição e usinagem com foco em peças de moinho, buscando identificar os gargalos e pontos críticos dos

processos para então propor possíveis melhorias.

Além disto, o presente trabalho, é de grande valia para o entendimento do mapeamento de processos e maior compreensão sobre o BPMN (*Business Process Model and Notation*).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Realizar o mapeamento do processo produtivo como forma de identificar as possibilidades de melhorias em uma empresa fundição e usinagem localizada em Minas Gerais.

1.1.2 Objetivos Específicos

O estudo possui como objetivos específicos as seguintes especificidades:

- Descrever os processos do setor de vendas, usinagem, controle de qualidade da usinagem e planejamento e controle de produção (PCP), da empresa a partir do mapeamento de processos por fluxograma;
- Identificar os pontos críticos dos processos e os gargalos na execução das atividades pelos colaboradores;
- Elaborar um plano de ação com propostas de melhoria para eliminar ou reduzir os problemas encontrados a partir do mapeamento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, são apresentados os conceitos relacionados a gestão de processos, também são apresentados os conceitos sobre mapeamento de processos, bem como a descrição das ferramentas utilizadas para realização do estudo.

Será apresentado uma breve introdução a gestão de processos, seguida pelo mapeamento de processos utilizando do modelo *Business Process Modeling Notation (BPMN)* e do plano de ação em formato 5W1H (*Who? What? Where? When? Why? How?*) que está detalhado no Quadro 1, sendo essas ferramentas necessárias no desenvolvimento do estudo.

2.1 Gestão de Processos

A Gestão de Processos Organizacionais, propõe que os processos da instituição, empresa ou organização estão sendo monitorados, avaliados e revisados, buscando a melhoria contínua e alcance dos objetivos e metas estabelecidos pelo Instituto Brasileiro de Segurança Privada (IBRASEP, 2015).

De acordo com Sun, He e Meng (2012), existe diferença entre gestão de processos e gestão por processos, onde a gestão de processos indica o objeto da gestão como sendo o próprio processo. Neste caso, busca-se otimizá-lo efetuando a análise e a execução de ações. Já a gestão por processos, entende-se que a empresa é composta de um conjunto de processos integrados (SUN; HE; MENG, 2012).

Neste contexto, é necessário obter a visão de processo com enfoque no trabalho e não na estrutura organizacional, afim de gerencia-lo, buscando compreender e aperfeiçoar os processos a partir do mapeamento dos mesmos utilizando as ferramentas necessárias (PINHO *et al.*, 2007).

2.1.1 Processo

Com base na Fundação Nacional da Qualidade FNQ (2020) os processos se caracterizam como um conjunto de atividades que, interligadas, transformam insumos em produtos ou seja, atividades realizadas de acordo com uma sequência pré estabelecida para gerar resultados esperados, a fim de atender as necessidades e expectativas dos *stakeholders*, sendo eles os interessados por determinadas ações da empresa podendo ser desde colaboradores da própria empresa denominados *stakeholders* internos até investidores, fornecedores e clientes denominados *stakeholders* externos.

De acordo com Sun, He e Meng (2012), os processos possuem como objetivos principais:

- Reduzir o número de erros e falhas aumentando a qualidade do processo;
- Reduzir tempo de execução e custos do processo;
- Aumentar a produtividade e eficiência do processo;
- Aumentar nível de segurança do processo.

A partir disto, o processo busca definir e determinar uma metodologia única que deverá ser seguida pela empresa, buscando maior confiabilidade e segurança do produto, além de definir procedimentos únicos, buscando atingir os objetivos anteriormente listados.

De acordo com Jacobs e Chase (2009), os processos são a base da organização, eles estão presentes em todos os setores da empresa e são de extrema importância para garantia de máximo valor agregado dos recursos disponíveis nela. Devido a isto, nenhum produto ou serviço fornecido pela empresa deverá ser executado sem a utilização dos processos existentes.

O processo também poderá ser definido como a modificação da matéria prima em produto, onde o trabalho agregado a este processo é considerado operação (SHINGO, 1996).

COSTA (2014) esclarece que os processos são classificados como processos primários, de apoio e gerenciais. Os processos primários estão diretamente ligados ao cliente, onde ele consegue identificar as falhas no processo; os processos de apoio, auxiliam na garantia da satisfação do cliente; e os processos gerenciais que são os responsáveis por organizar e garantir a execução dos dois outros processos.

Os processos possuem nível de hierarquia e estruturação, apresentando nível de detalhamento nas atividades executadas. Esta hierarquia está representada abaixo conforme (HARRINGTON; ESSELING; NIMWEGEN, 1997):

- Processo: Conjunto de atividades sequenciais que transformam entradas em saídas;
- Subprocesso: É a parte que, inter-relacionada de forma lógica com outro subprocesso, realiza um objetivo específico em apoio ao macroprocesso;
- Atividades: Ações que ocorrem dentro dentro do processo ou subprocesso;
- Tarefa: É uma parte específica do trabalho, ou seja, menor enfoque do processo, podendo ser um único elemento e/ou subconjunto de uma atividade.

De acordo com Pradella (2013), os processos nem sempre são claros dentro da organização, surgindo assim a necessidade de mapeá-los tornando-os visíveis e passíveis de análise crítica, no intuito de otimizá-los.

2.1.2 Mapeamento de Processos

Salgado (2005) afirma que, para se gerenciar um processo, é necessário visualizá-lo, necessitando assim do mapeamento. Ele consiste na representação das diversas tarefas necessárias para execução do processo e a sequência da ocorrência das mesmas.

O mapeamento de processos se caracteriza como uma ferramenta gerencial analítica de comunicação com o objetivo de melhorar os processos já existentes. Para que seja extraído o máximo dos processos e assim gerando os melhores resultados possíveis, eles deverão estar acompanhados de planejamento e monitoramento das atividades (VILLELA *et al.*, 2000).

O mapeamento do processo condiz com a ideia de expor e descrever os processos em detalhes, dar atenção as interfaces do mapa de processos e fornecer análise precisa deles (LEAL; PINHO; CORRÊA, 2003).

Na linguagem gráfica necessária ao mapeamento de processos, encontra-se uma variedade de ferramentas de análise disponíveis para auxiliar o analista de processo. Estas ferramentas foram desenvolvidas ao longo do tempo, ocorrendo a adequação entre grupos de ferramentas e metodologias de mudança e reestruturação de processos, sendo que houve um desenvolvimento paralelo e mais rápido das ferramentas baseadas em computador (MARQUES; SANTOS, 2020).

O mapeamento dos processos de acordo com Salgado (2005), é imprescindível na seleção de técnicas para cada situação necessária para empregar o mapeamento de processos. Este faz parte de um sistema de gestão denominado *Lean Manufacturing* (LM), ele é considerado como uma abordagem de identificação e eliminação de perdas a partir da melhoria contínua e sincronização dos processos referentes a produção com foco na qualidade e excelência (MAHAPATRA; MOHANTY, 2007).

De acordo com Brocke e Rosemann (2013), a importância na aplicação das ferramentas gerenciais para as organizações que possuem processos produtivos, se da na necessidade de manter e melhorar a competitividade. Ao longo do tempo e a partir da frequente utilização das ferramentas de gestão, foram adaptadas aos processos produtivos contínuos buscando atingir a excelência operacional. Uma delas, sendo ela a utilizada neste estudo, é a baseada no modelo *Business Process Modeling Notation* (BPMN), com notação de modelagem de processos de negócios padronizados a partir de 2004.

2.1.3 Business Process Modeling Notation (BPMN)

O BPMN busca a melhor maneira de criar uma notação intuitiva a partir de construções familiares e conjunto de regras simples em processos de negócios. Então segundo Marques e Santos (2020), ele representa de forma gráfica com objetivo de prover instrumentos para mapear de forma padronizada os processos da organização.

De acordo com Valle e Oliveira (2011), o BPMN trata-se de uma técnica abrangente oferecendo recursos de modelagem de todo tipo de processo, independentemente da complexidade e especificidade do processo. Por este motivo, ele pode ser usado para modelar qualquer tipo e natureza de processo, como: administrativos, financeiros, operacionais, garantia da qualidade, desenvolvimento de *software*, desenvolvimento de produtos ou de serviços.

A partir dessa simbologia, é possibilitado a criação de mapas de processos denominados Modelos de Processos de Negócio, ou *Business Process Diagrams* (BPD), esses modelos possuem finalidades de documentação e comunicação. Os modelos possuem a notação padrão desenvolvida pela *The Business Process Management Initiative* (BPMI) lançada de forma pública em 2004 (VALLE; OLIVEIRA, 2011).

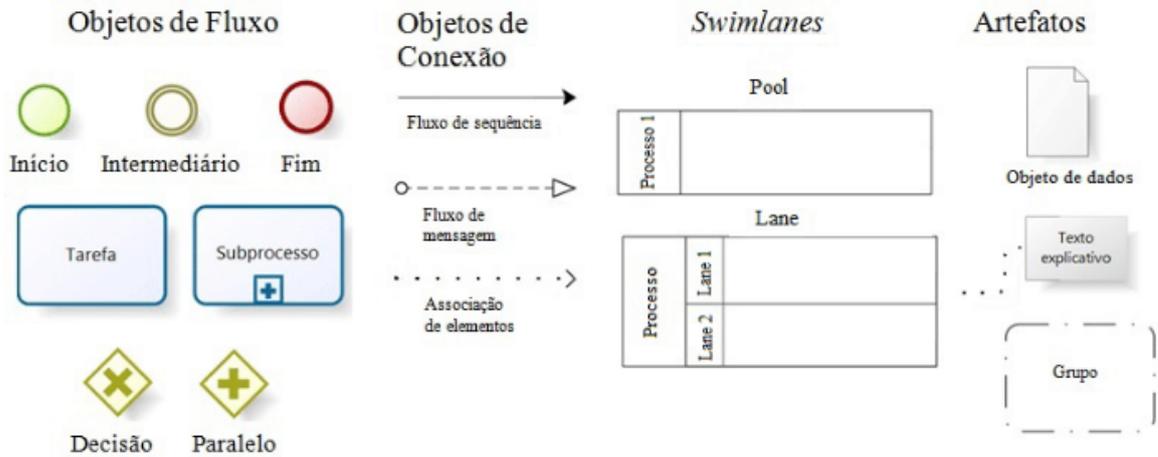
O BPD é constituído por um conjunto básico de elementos gráficos, onde estes elementos permitem o desenvolvimento de diagramas com características bastante semelhantes às de um fluxograma (WHITE, 2005).

As características desejáveis na modelagem de processos estão listadas abaixo conforme Slack *et al.* (2009):

- Facilidade de desenho do processo;
- Padrões de simbologia prontos para o uso;
- Correções de fluxo com facilidade;
- Integração com bancos de dados e outros sistemas;
- Possibilidade de agregar informações às atividades (regras, custos, sistemas, documentos gerados, etc.);
- Publicação dos modelos e documentação em ambiente colaborativo. Uma ferramenta que têm demonstrado essas características é a Business Process Modeling Notation (BPMN).

Os elementos de fluxo básicos de BPMN estão representados na Figura 1, onde eles são divididos em tipos de objetos.

Figura 1 – Elementos de fluxo



Fonte: Mendoza, Capel e Pérez (2012)

As piscinas, *Pools* definem o processo, e as arraias, *Lanes* definem os responsáveis pelo processo. As tarefas são ações executadas dentro do processo, e uma tarefa que é caracterizada como subprocesso compreende tarefas mais complexas que necessitam de maior atenção.

Devido as características desejáveis, o BPMN foi projetado com intuito de mapear diversos tipos de processos ao longo de todas as suas etapas desde o começo ao fim do processo. A ideia de se utilizar o BPMN é que independente do leitor, ele conseguirá ler e compreender com certa facilidade o processo desenhado (MARQUES; SANTOS, 2020).

A notação de modelagem compreende diversas tarefas existentes no processo, ela permite que o observador seja capaz de diferenciar as seções de um diagrama de BPMN a partir dos grupos, *pools* (piscinas) ou raias. Os subprocessos existentes no BPMN podem ser processos internos, públicos ou de colaboração (MARQUES; SANTOS, 2020).

Uma vez mapeado, é de grande importância o remapeamento do processo, uma vez que os processos estão em constante mudança e melhoria, com as mudanças, é necessário a disseminação do conhecimento na organização, tornando os colaboradores cientes das mudanças e suas contribuições para elas. Porém, vale ressaltar que a modelagem necessita de grande quantidade de tempo e recurso com relação a gestão de processos, necessitando assim de um bom gerenciamento do tempo e das ações.

2.1.4 Plano de Ação

Após a realização do mapeamento, as possíveis melhorias são identificadas e se torna necessário a realização de mudanças para melhorar e aumentar a eficiência das atividades. Desta forma se torna necessário o desenvolvimento de estratégias com possibilidades de ações com prazos para efetuar as melhorias propostas.

Quando a empresa possui como seu foco a melhoria contínua de seu processo, ela está sempre buscando ferramentas para melhorar seus resultados com destaque no plano de ação. Ele é formado a partir de um conjunto de atividades buscando solucionar um ou mais problemas (CASTRO, 2019).

O plano de ação de acordo com Meter (2014) é um planejamento realizado para execução da estratégia para implementação de ações com o intuito de atingir algum objetivo previamente determinado. Uma das maneiras de elaborar o plano é a utilização da ferramenta 5W1H, esta ferramenta é simples e objetiva. Cada item interage entre si, garantindo a elaboração de forma concisa e estruturada. O significado de utilização do 5W1H está descrito na Tabela 2.1.4.

Quadro 1 - Ferramenta 5W1H

5W	1H	Tradução	Significado
What	—	O que?	Que ação/atividade será executada?
Who	—	Quem?	Quem é o responsável por executar a ação?
Where	—	Onde?	Onde será executada a ação?
When	—	Quando?	Qual o prazo para execução da ação?
Why	—	Por Quê?	Por que a ação será executada?
—	How	Como?	Como? Qual o procedimento para executar a ação?

Fonte: Meira (2003)

Com isto, é possível observar um plano bem detalhado para as ações envolvendo todos os responsáveis por executá-la, o local e prazos para execução, além da importância da ação no projeto.

3 METODOLOGIA UTILIZADA

Nesta seção, se apresenta a metodologia do presente estudo, sendo abordada a caracterização da empresa e da pesquisa os procedimentos metodológicos, com os prazos e períodos que ocorreram cada etapa do trabalho.

3.1 Caracterização da Empresa

A indústria do presente caso de estudo, está situada no estado de Minas Gerais, mais especificamente no centro oeste mineiro, ela é especializada na fabricação de peças fundidas e usinadas, aplicadas em moinhos de rolos, de martelos e de barras, britadores, bombas para sucção de polpas, máquinas de movimentação de solo, laminadores, pontes rolantes, retomadoras de minérios e também na produção de peças das mais diversas geometrias, conforme projeto ou por engenharia reversa aplicadas nos mais diversos segmentos e mercados dentre os quais destacam-se:

Mineração, cimenteiras, fertilizantes siderurgias e laminação, dragagem, termogeração, papel e celulose, químico e petroquímico, transporte pesado.

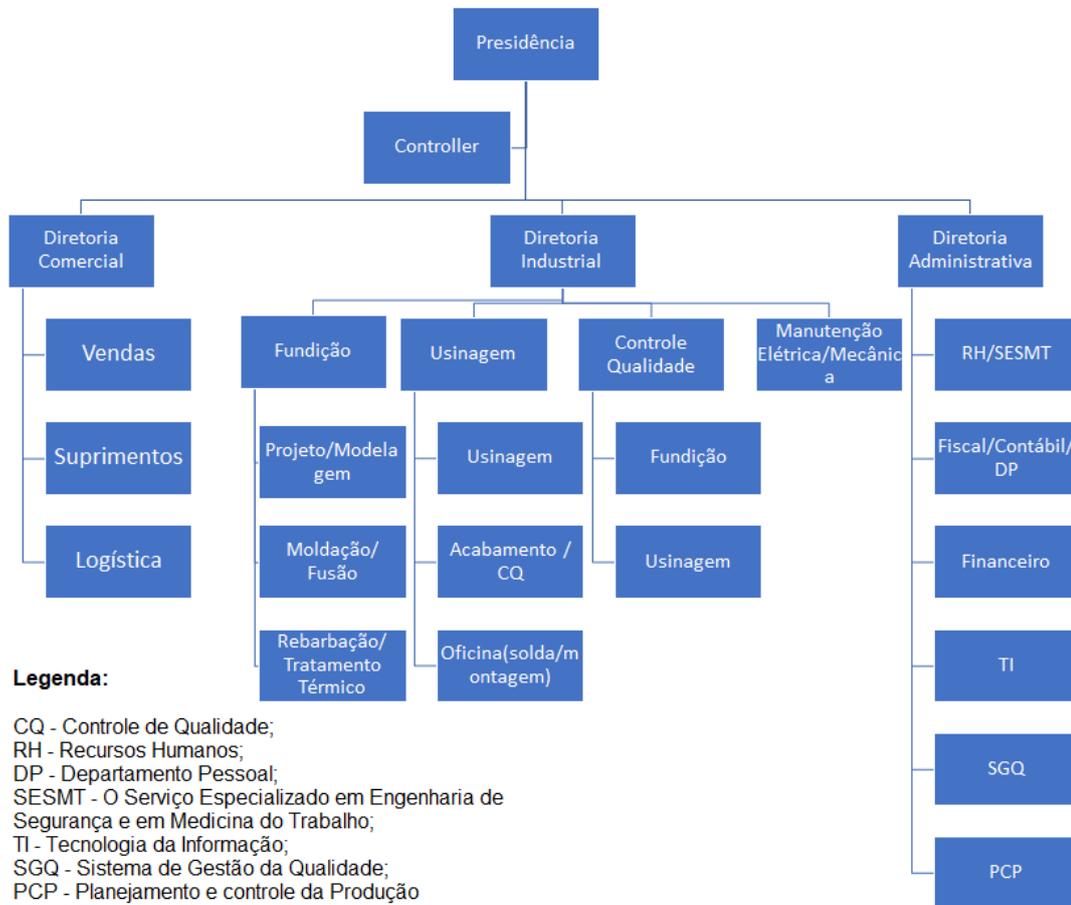
Seu destaque está na fabricação de moinhos pendulares, bem como seus sobressalentes que tem aplicação no processo de fragmentação de minerais não metálicos.

A empresa em questão, possui clientes nacionais e internacionais, se caracteriza como uma industria de médio porte com o número de colaboradores variando de oitenta a cem pessoas.

3.1.1 *Organograma*

A empresa presente neste estudo possui a seguinte organização hierárquica, disposta a partir de 3 áreas principais sendo eles o Comercial, o Industrial e o Administrativo conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 – Organograma da empresa



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

O presente estudo está situado em setores dispostos dentro dessas áreas, sendo eles o setor de Vendas da empresa disposto na área comercial, o setor de Usinagem, o Setor de Controle da Qualidade da Usinagem dispostos na área industrial, e o Setor de Planejamento e Controle de Produção PCP, disposto na área administrativa da empresa.

3.2 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa pode ser classificada de acordo com sua natureza, objetivos, abordagem e procedimentos metodológicos (MIGUEL *et al.*, 2010).

A partir da definição apresentada, o estudo realizado pode ser caracterizado como de natureza aplicada, onde ela possui utilidade prática, buscando, a partir dos resultados obtidos, solucionar problemas existentes na empresa conforme dito por (MIGUEL *et al.*, 2010).

Os objetivos da pesquisa, possuem caráter descritivo, devido a busca de obtenção de maior entendimento sobre determinado assunto, para se descrever as características de determi-

nada população, fenômeno ou experiência. Para atingir os objetivos da pesquisa, foram realizadas entrevistas com os colaboradores que possuem domínio sobre o tema (NETO; LEITE, 2010).

Por não utilizar de métodos e técnicas estatísticas, a abordagem da pesquisa se dá como qualitativa, onde o ambiente é a fonte natural dos dados e fica a encargo do pesquisador analisar os dados de forma indutiva conforme dito por (MIGUEL *et al.*, 2010).

Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, pois ele consiste em um estudo extenso sobre determinado tema, para obtenção de conhecimentos aprofundados e detalhados do tema. Por se ater a um estudo de problemas específicos em uma empresa, o método mais apropriado é o estudo de caso conforme dito por (NETO; LEITE, 2010).

Com o intuito de demonstrar a classificação atribuída, a Figura 3 representa o que foi citado.

Figura 3 – Classificação da pesquisa científica

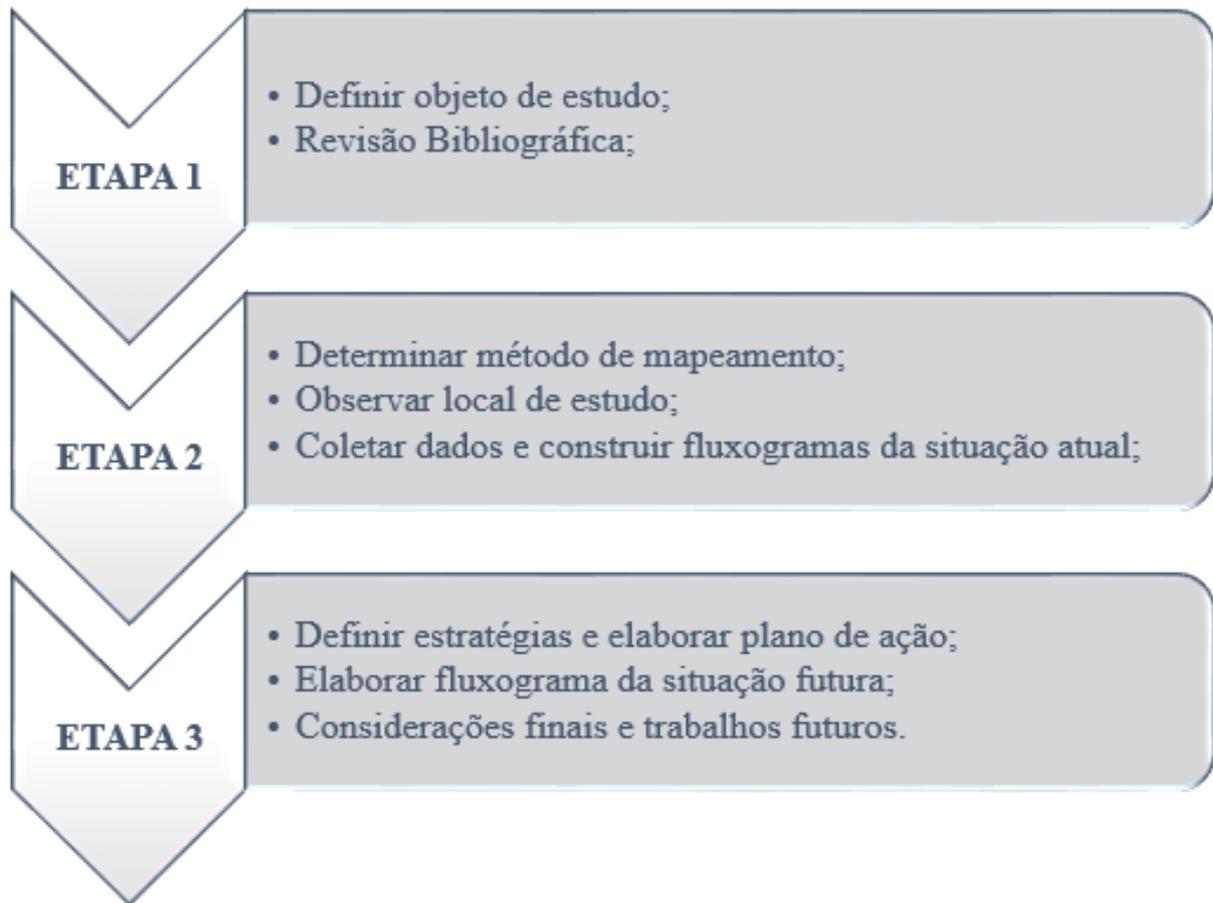


Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

3.3 Procedimentos Metodológicos

A pesquisa científica realizada, ocorre de acordo com o planejamento realizado para devida condução do estudo conforme Figura 4.

Figura 4 – Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Etapa 1: Após vinte visitas a empresa em estudo, foram identificados as deficiências existentes ao longo do processo, desde a etapa Comercial até a etapa de Expedição do produto. A partir da identificação, foi definido o objeto de estudo como sendo o Setor Comercial e Industrial devido ao gargalo existente na interação entre os dois setores, e a partir disto, realizado o levantamento bibliográfico pertinente ao tema. A primeira etapa, pode ser descrita da seguinte maneira:

- 1º Passo - Definir objeto de estudo: Ao observar os processos em detalhes, observou-se a necessidade de estudar o processo como um todo, com foco no setor de vendas disposto no comercial da empresa e no setor de usinagem disposto na área industrial da empresa, abrangendo o controle de qualidade e PCP da usinagem, visando proporcionar melhoria em cada área;
- 2º Passo - Revisão Bibliográfica: No intuito de fundamentar a pesquisa e investigar da melhor maneira possível o processo existente, foi realizada uma revisão bibliográfica, com intuito de compreender, com base nas pesquisas já realizadas anteriormente, quais ferramentas e métodos poderiam ser utilizados para execução. Foram realizadas diversas

pesquisas em livros, teses e artigos buscando informações sobre o mapeamento de processos, desde como fazer até as ferramentas utilizadas, identificação de gargalos em processos produtivos e administrativos, ferramentas da qualidade e métodos de definição de planos de ação. A revisão bibliográfica realizada, foi utilizada como base para a fundamentação teórica do trabalho. Desta forma, ficou definido a técnica de mapeamento de processos como o BPMN, além da ferramenta de elaboração dos planos de ação como o 5W1H.

Etapa 2: Nesta etapa, foram definidas as técnicas de mapeamento do processo e foram coletadas todas as informações necessárias para realização deste estudo. A segunda etapa, foi dividida em três passos sendo eles a determinação do método de mapeamento, a observação do local de estudo e a coleta de dados. Estes três passos estão descritos a seguir:

- 1º Passo - Determinar método de mapeamento: A partir da revisão bibliográfica e teorias estudadas, foram definidas as técnicas para o mapeamento dos processos existentes na empresa. Ficou definido que os fluxos de processos seriam feitos a partir de entrevistas com os colaboradores e observação da execução dos processos, utilizando o método de *Business Process Model and Notation*. Com a aplicação das técnicas de observação, entrevista e mapeamento executadas de forma concisa, foi possibilitada a visualização dos processos estudados como um todo, facilitando a elaboração de estratégias e planos de melhoria;
- 2º Passo - Observar o local de estudo: Foram realizadas 20 visitas na empresa entre os meses de novembro de 2021 a janeiro de 2022. O intuito das visitas foi de observar os processos comerciais e de programação, preparação e pós produção referente a usinagem da empresa. Como dito por Ohno (1982), Dados são importantes, mais fatos devem ter maior ênfase, então para obtenção dos fatos foi necessário parar e observar cada detalhe de execução das tarefas realizado pelos colaboradores, questionando o por quê daquela tarefa estar ali e assim identificando possíveis desperdícios e perdas;
- 3º Passo - Coletar dados e construir o fluxograma da situação atual: Após as observações, foi realizada uma entrevista não estruturada referente a cada processo incluso nos setores de venda, de PCP, usinagem e controle de qualidade da usinagem com os colaboradores responsáveis. A entrevista consistiu na descrição das rotinas de trabalho em cada setor visando a partir disto o mapeamento e padronização dos processos. As informações adquiridas sobre os processos foram catalogadas em formato de fluxograma da situação atual do processo, a partir do software *Bizagi*®. Toda a informação foi coletada nos meses de novembro e dezembro de 2021.

Etapa 3: Durante essa etapa, foi realizado o apontamento das melhorias, a elaboração do plano de ação para execução das melhorias, o elaboração do fluxograma futuro a partir do plano de ação e as considerações finais juntamente com as possibilidades de trabalhos futuros. Estes três passos estão descritos a seguir:

- 1º Passo - Elaboração do plano de ação para executar as melhorias: Com o fluxograma do processo atual realizado, foi possível identificar os pontos de melhoria e elaborar o plano de ação para correção dos problemas existentes;
- 2º Passo - Elaboração dos fluxogramas futuros: De acordo com as possíveis mudanças levantadas no Plano de ação, é necessário remodelar os fluxogramas de acordo com novos processos futuros, e criando novos se necessário;
- 3º Passo - Considerações finais e trabalhos Futuros: Realizado o mapeamento, são apresentadas as considerações referentes ao estado atual e apontado motivos da execução das melhorias propostas, ao final do estudo, foram levantadas sugestões de pesquisas e trabalhos futuros que podem vir a ser realizados na empresa buscando adequar-se cada vez mais as exigências do mercado.

3.4 Resistências às mudanças

Mudanças culturais, de processos e na estrutura de poder de uma empresa sempre causam resistência e dificuldades. As pessoas resistem a sair da zona de conforto e usar novas tecnologias ou métodos de trabalhar que impactem diretamente na sua maneira de executar sua função. Assim sendo, é sempre preocupante a implantação de novos processos e rotinas dentro da organização, tendo em vista as barreiras encontradas por seus colaboradores.

Por lidar com a imprevisibilidade do comportamento humano, toda e qualquer alteração no processo deve ser tratada com cuidado, principalmente quando o colaborador é resistente a mudança, pois essa imprevisibilidade, segundo (VINCENZI; SOUZA; ANDRADE, 2008) é um dificultador a realização das mudanças. Devido a isto, cada mudança deve ser realizada de forma gradativa e constante, com intuito de impactar o mínimo na rotina diária de cada colaborador.

Com foco em facilitar a adaptabilidade aos novos processos que foram implantados e as mudanças nos processos já existentes, os colaboradores foram envolvidos na mudança, e convidados a validar e conferir cada detalhe realizado, no intuito de fazê-los sentir parte do momento vivido pela empresa. Caso contrário, haveria muita rejeição e resistência reduzindo assim as chances de se alcançar os objetivos.

Segundo (VINCENZI; SOUZA; ANDRADE, 2008) a possibilidade de sair da "zona de conforto" desanima e desmotiva os colaboradores, que acabam demonstrando indisposição a adequação das mudanças, por esse motivo, a imposição não é a forma ideal de inserir mudanças mas sim a constância, o envolvimento e incentivo a executar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos a partir do estudo realizado. Além disto será também apresentado as discussões realizadas em prol da proposição da detecção de gargalos e proposição de melhorias.

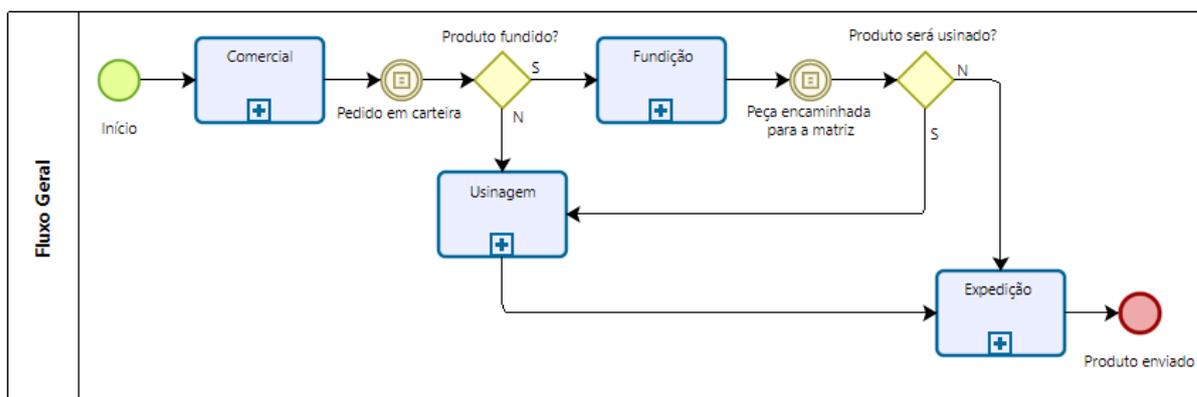
Será tratado neste capítulo o mapeamento inicial dos processos estudados, os pontos críticos e gargalos identificados em cada setor, o plano de ação para cada área em específico e o remapeamento dos processos de acordo com as mudanças sugeridas.

4.1 Fluxo geral da Empresa

A empresa em questão trabalha com três tipos de pedidos, sendo eles produtos de linha, produto fora de linha e reforma, onde respectivamente se caracterizam como produtos de catálogo, produtos de necessidade do cliente e equipamento para reforma solicitada pelo cliente. Cada um desses modelos de pedidos possuem uma tratativa diferente, onde as mesmas se diferenciam já no Setor Comercial.

Foram efetuadas diversas entrevistas com os líderes de cada setor no intuito de coletar as informações e apontar os gargalos existentes em cada setor. Além disto, foi possível definir os setores que necessitariam de novas tarefas, no intuito de se adequar a exigência de qualidade e melhorar os serviços prestados ao consumidor. O fluxo geral da empresa está disposto na Figura 5.

Figura 5 – Fluxo Geral da empresa



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Nesta pesquisa, foram abordados, como dito anteriormente, as áreas Comercial, Industrial e Administrativa, onde o Comercial abrange o setor de Vendas, o Industrial abrangendo

os setores de Usinagem e Controle de Qualidade da Usinagem (CQ) e a Administrativa abrangendo o Planejamento e Controle de Produção (PCP).

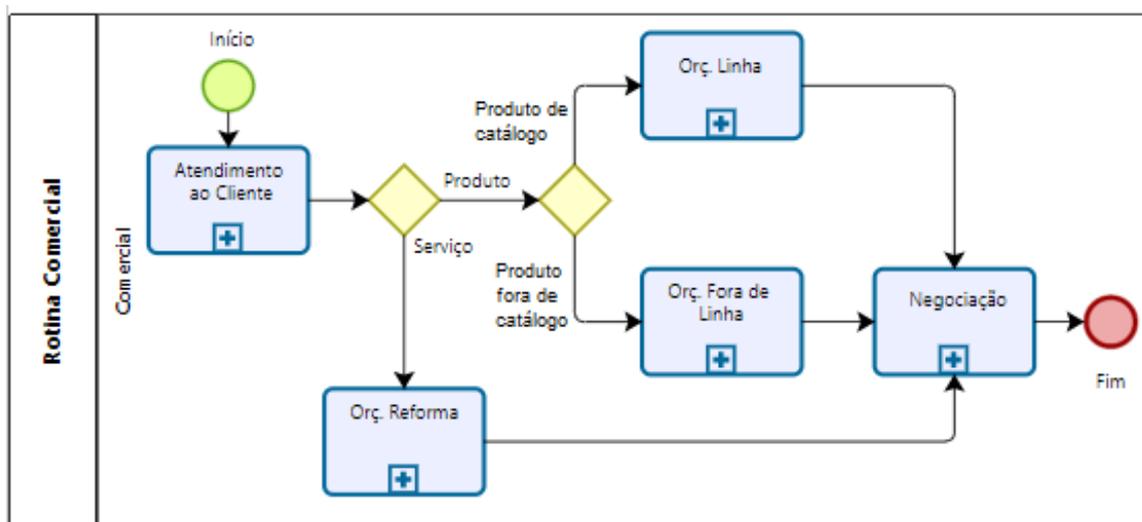
4.2 Mapeamento dos Processos

Nesta seção, serão abordados os mapeamentos atuais da empresa com foco nos Setores Comercial e Industrial, onde a partir do modelo atual, serão criados os planos de ação e modelos futuros.

4.2.1 Setor Comercial

O Setor Comercial está definido no fluxograma disponível na Figura 6. Esta rotina, foi mapeada a partir das entrevistas com os colaboradores e análises dos documentos disponibilizados, onde foi possível detectar e definir o que era realizado no setor e assim mapeá-lo como é atualmente.

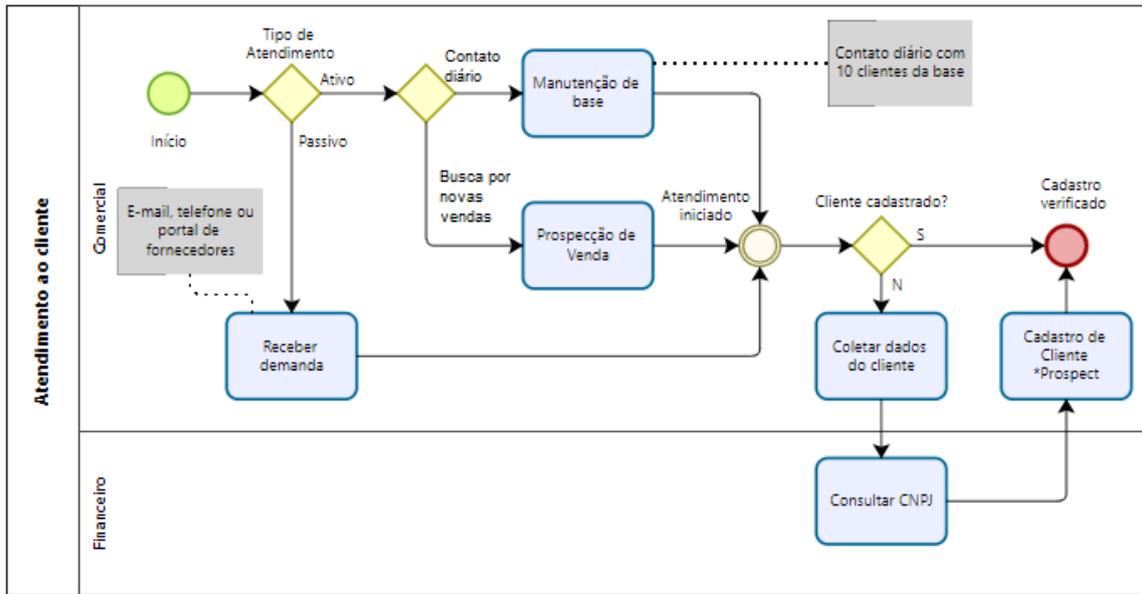
Figura 6 – Fluxo da Rotina Comercial



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

O primeiro passo para mapear o comercial, foi detectar a rotina de Atendimento ao cliente, onde já neste fluxo foram detectados problemas simples que serão abordados futuramente neste capítulo. O fluxo em questão pode ser visualizado na Figura 7, onde o atendimento pode ser passivo ou ativo determinando as ações que deveram ser efetuadas para cada situação até o início do atendimento.

Figura 7 – Subprocesso: Atendimento ao cliente

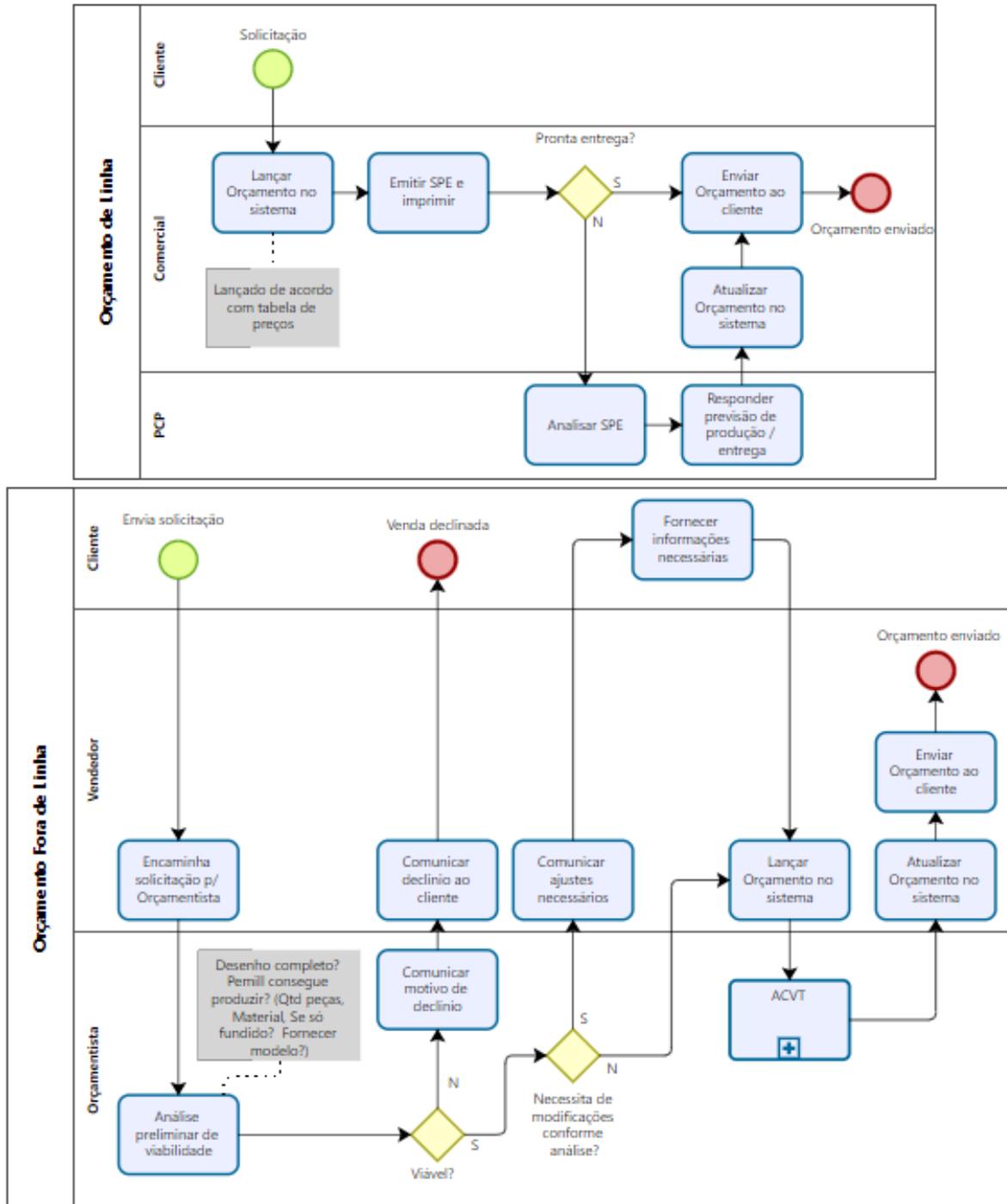


Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Após o atendimento, a rotina comercial se divide em 2 situações diferentes de acordo com a Figura 6, sendo elas produto e serviço. Os produtos são caracterizados como itens fabricados sendo eles itens de linha e fora de linha, já o serviço se caracteriza como a reforma de equipamentos. Para o Setor Comercial, serão abordados os orçamentos realizados para cada tipo.

Para produto, atualmente é efetuado as rotinas de Orçamento de linha e Orçamento fora de linha conforme Figura 8.

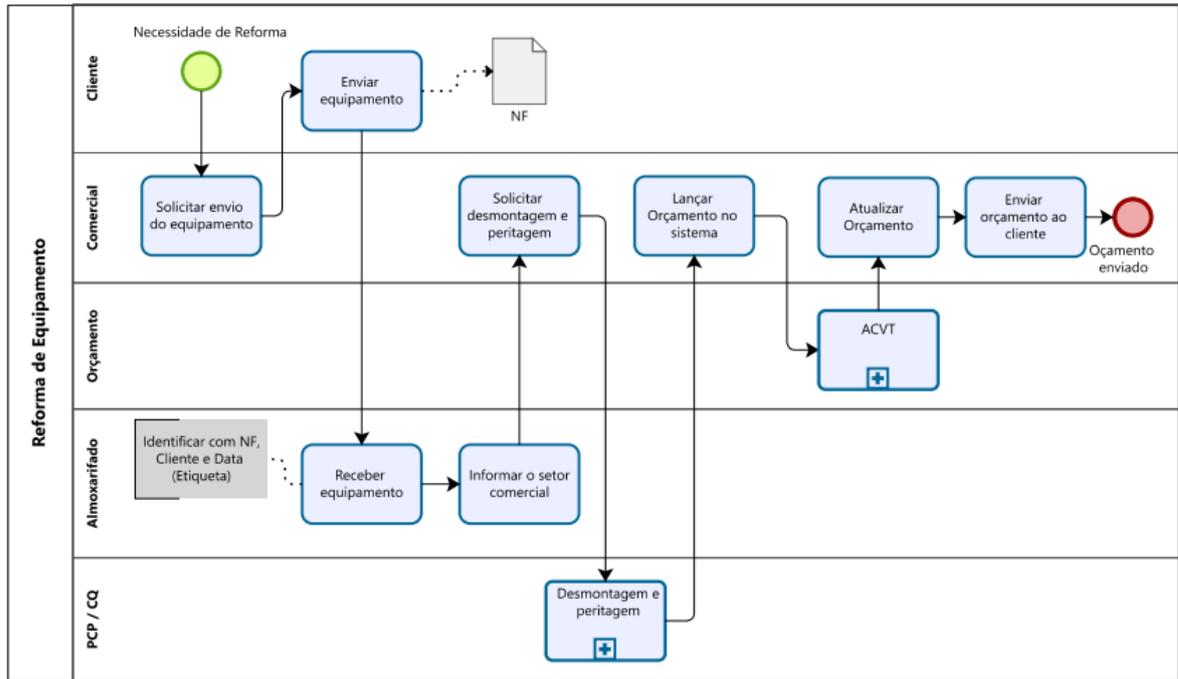
Figura 8 – Subprocessos: Orçamento de produto



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Para serviço, a empresa oferece apenas reforma de equipamentos e peças para moinhos de moagem de minerais. O processo atual de Orçamento para reforma, está detalhado na Figura 9.

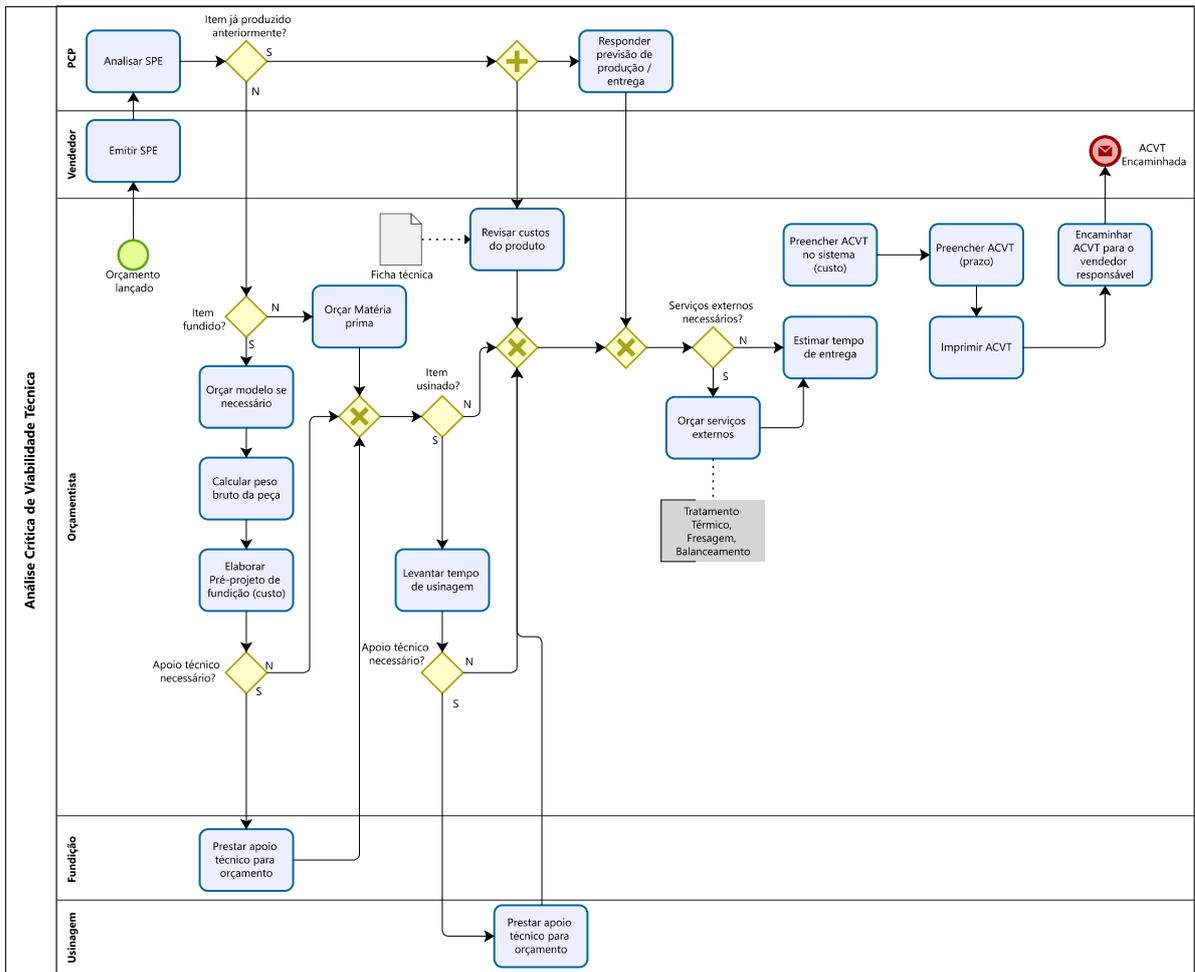
Figura 9 – Subprocesso: Orçamento de reforma



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Nos processos de orçamento tanto de reforma quanto de produtos fora de linha, o orçamentista realiza um processo de grande importância, denominado ACVT (Análise Crítica da Viabilidade Técnica), este subprocesso é de grande importância, pois ele define primeiramente se será possível produzir o item, em segundo lugar qual será o preço do item baseado nos tempos de produção e matéria prima gasta. Este fluxo da forma atual pode ser visualizado na Figura 10

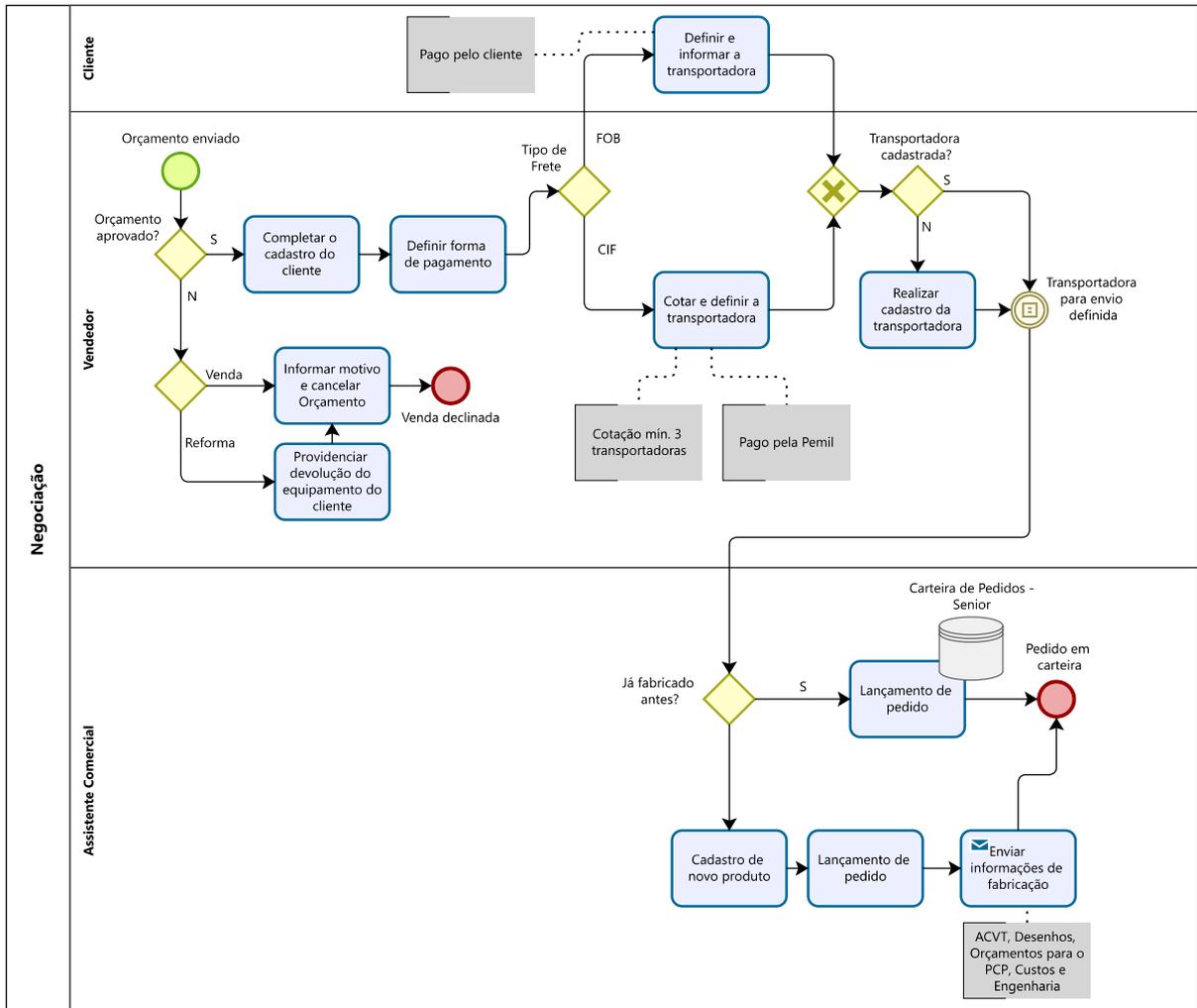
Figura 10 – Subprocesso: ACVT



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Após as possibilidades de orçamentos, o fluxo comercial passa pela rotina de negociação para assim finalizar o processo conforme Figura 11.

Figura 11 – Subprocesso: Negociação



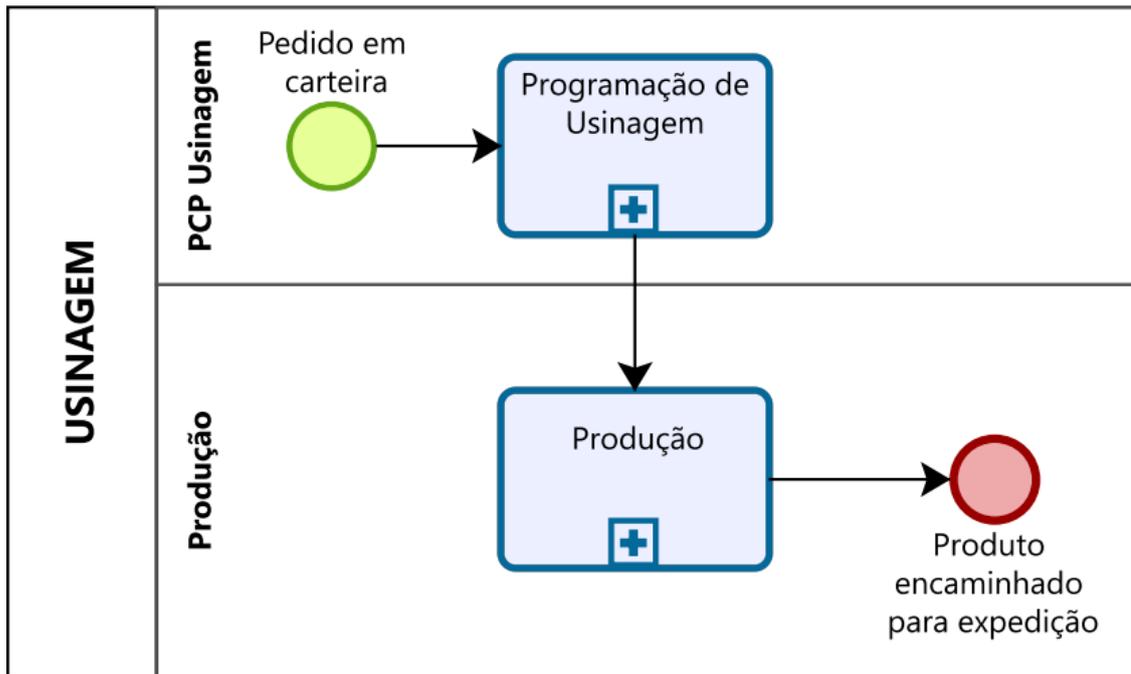
Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Finalizado a negociação, o pedido entra na carteira de produção e fica a encargo do PCP (Planejamento e Controle de Produção) adicionar conforme as ordens de produção e encaixa-lo na produção conforme a prioridade.

4.2.2 Setor Industrial

O Setor Industrial está definida no fluxograma disponível na Figura 12. Esta rotina, foi mapeada a partir das entrevistas com os colaboradores e análises dos documentos disponibilizados, onde foi possível detectar e definir o que era realizado no setor e assim mapeá-lo como é atualmente.

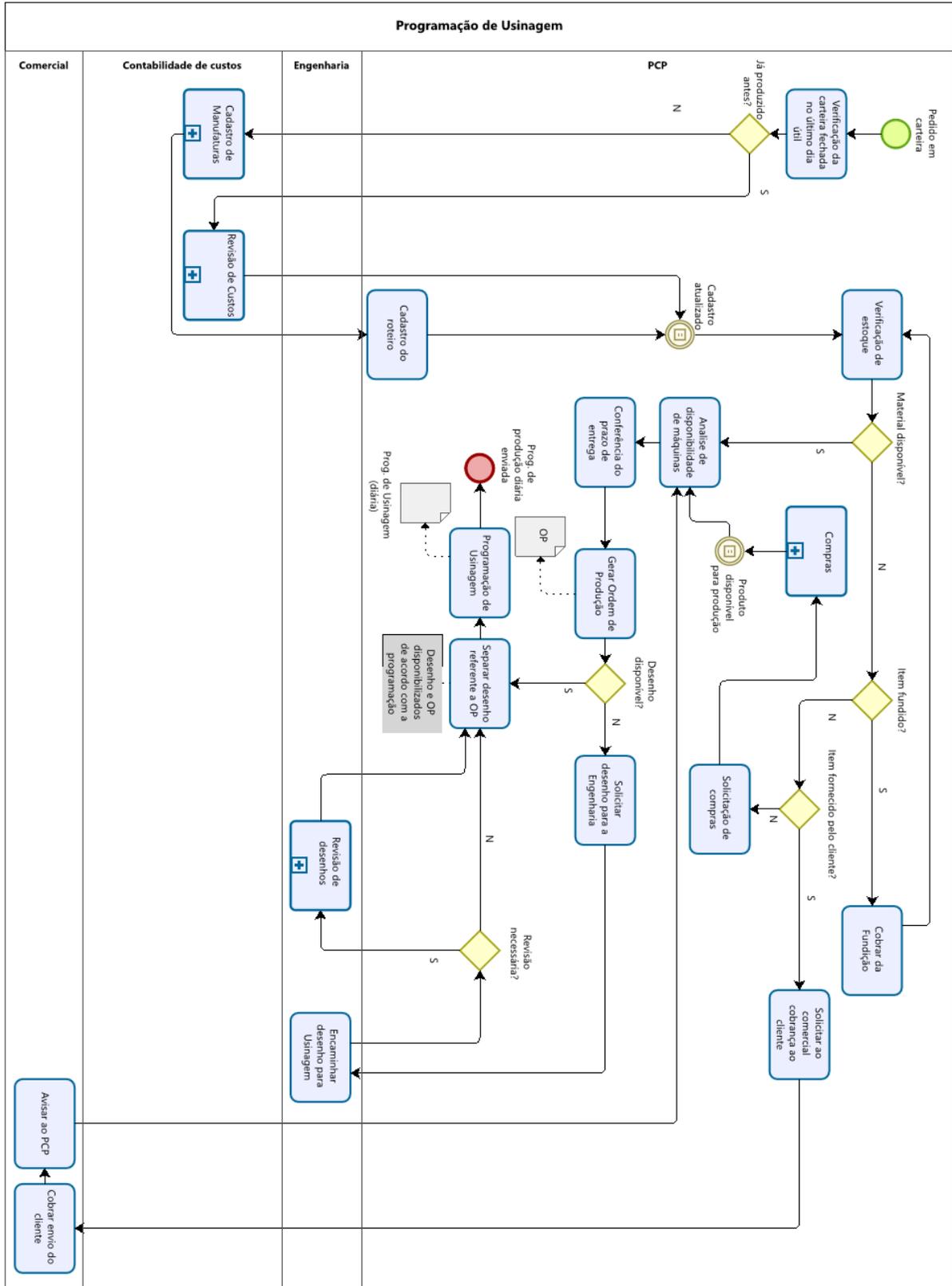
Figura 12 – Fluxo de Rotina Industrial



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

A Área Industrial possui em suma dois subprocessos, a Programação de Usinagem e a Produção em questão. Então para iniciar o estudo, foi necessário realizar o mapeamento, primeiramente, da Programação de Usinagem demonstrado na Figura 13 que consiste no processo realizado em grande parte pelo PCP.

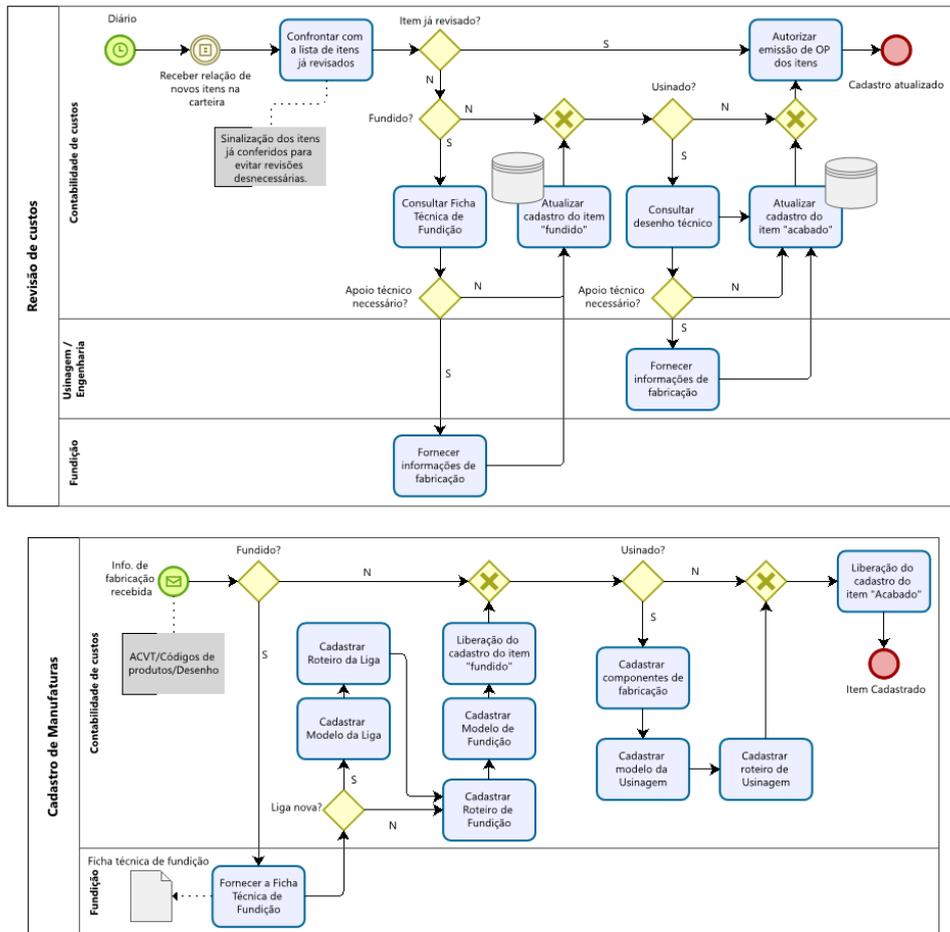
Figura 13 – Programação de Usinagem



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Os subprocessos de Revisão de desenhos e Compras existentes na Figura 13 não serão abordados, porém os de Cadastro de Manufaturas e Revisão de Custos serão por necessitarem de realocação de acordo com a análise realizada, então na Figura 14 estão dispostos os mapeamentos desses dois subprocessos que hoje são realizados pelo setor de Contabilidade de Custos.

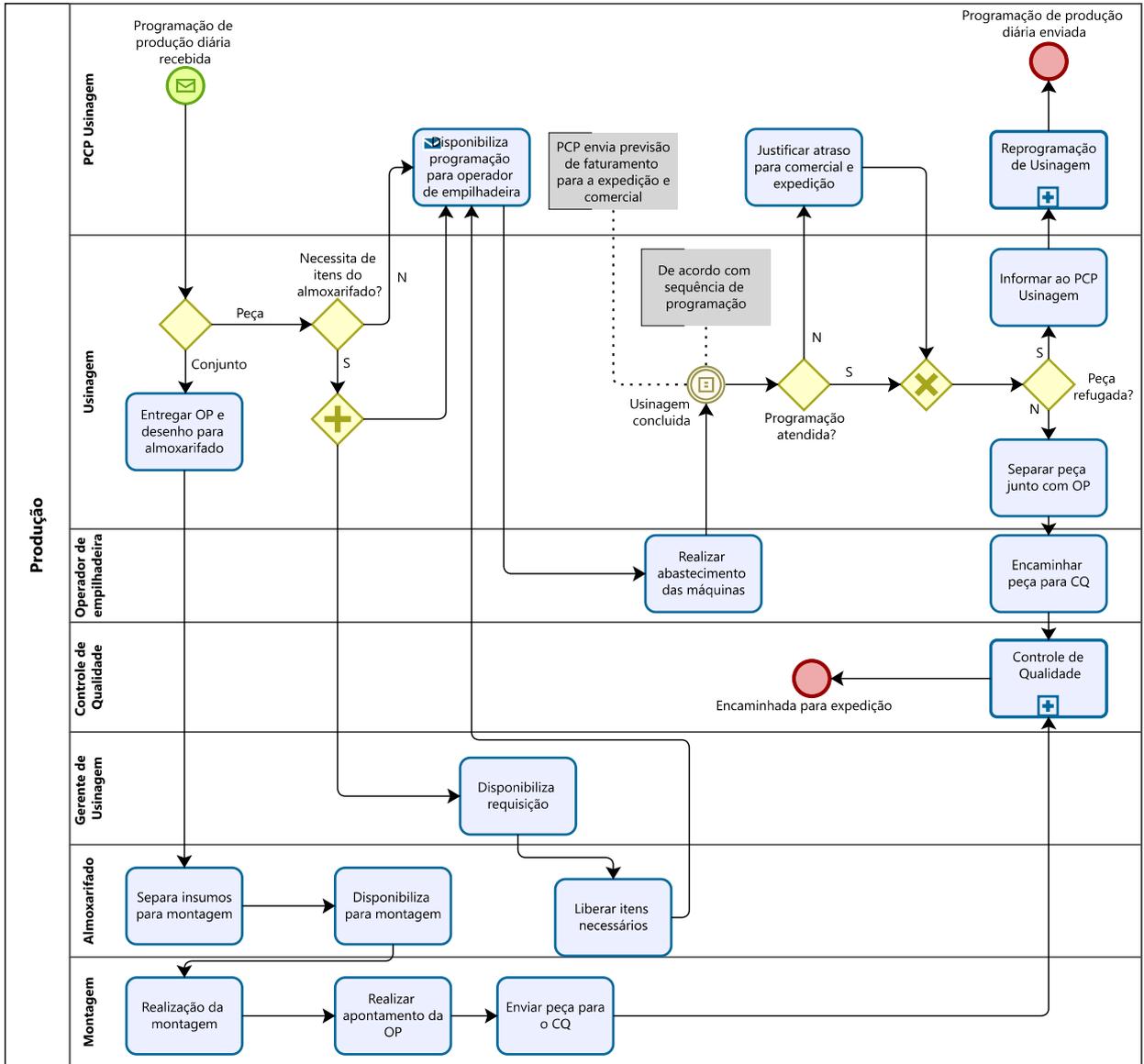
Figura 14 – Revisão de Custos e Cadastro de Manufaturas



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

O segundo subprocesso da Área Industrial é a Produção dos itens programados, o mapeamento deste subprocesso está representado como acontece atualmente na Figura 15,

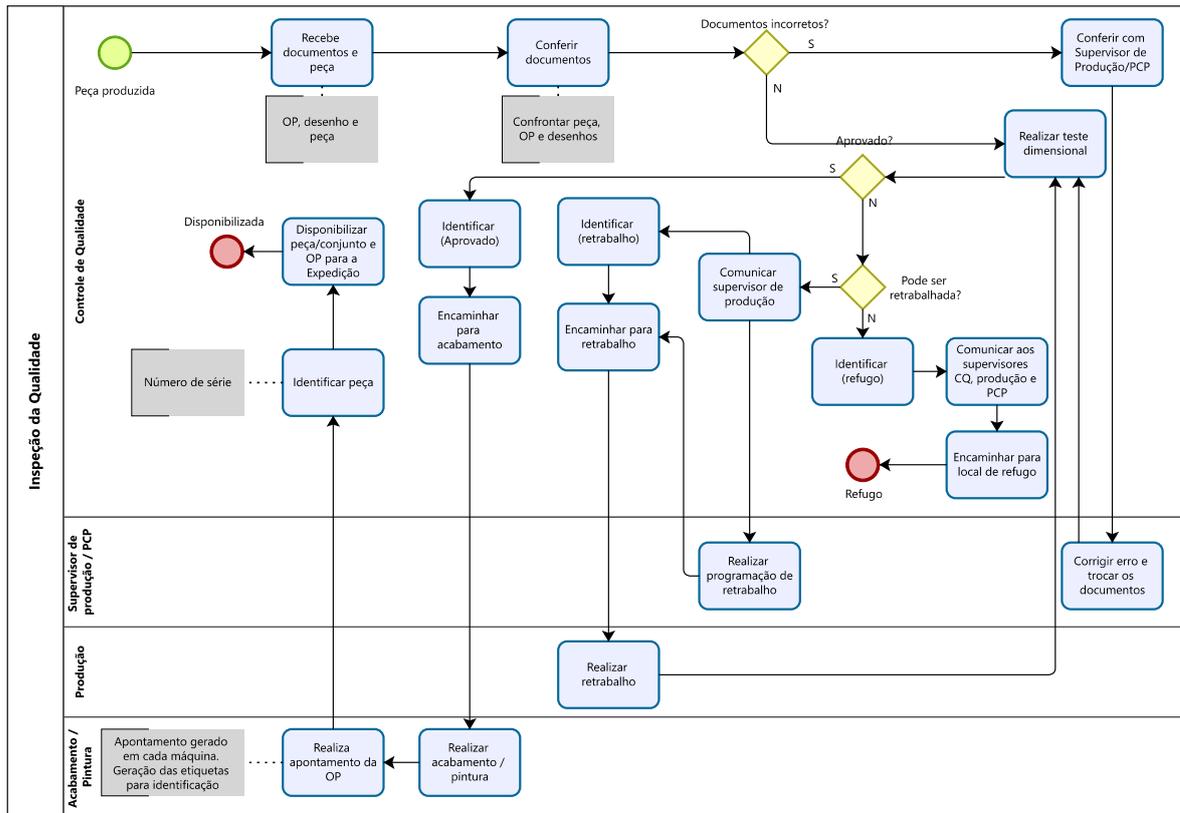
Figura 15 – Produção



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Os subprocessos existentes neste fluxo são de Reprogramação de Usinagem e Controle de Qualidade, onde apenas o de Controle de Qualidade será abordado no estudo. O subprocesso está representado na Figura 16. Existem grandes mudanças aplicadas a este processo, justificando a atenção dada a ele.

Figura 16 – Controle de Qualidade



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Após ser aprovado pelo CQ, o produto está pronto para a Expedição, então, a partir dos mapeamentos realizados em conjunto com os funcionários da empresa da situação atual, foi possível introduzir a Etapa 3 descrita na Figura 4 com a elaboração do plano de ação, além das considerações finais e trabalhos futuros. Esta etapa do estudo pode ser observada no presente capítulo.

4.3 Pontos críticos e Gargalos identificados

Ao finalizar os mapeamentos dos processos atuais, foi possível definir os principais pontos de mudanças e gargalos apresentados nos processos. Esses pontos podem ser vistos a seguir.

4.3.1 Setor de Vendas

Para o setor de Vendas, os principais pontos de mudanças apresentados estão dispostos a seguir:

- Falta de padronização nos processos de manutenção de base e prospecção de venda, caracterizado pelas diversas formas citadas pelos vendedores de realizar essas ações e a falta de metas para realização das mesmas;
- Verificação da situação do cliente inexistente, acarretando na possibilidade de negociação com clientes não confiáveis;
- Necessidade de modificar o cadastro de clientes pela falta de adição de dados obrigatórios como o CNPJ;
- Visitas técnicas sem procedimentos bem definidos, acarretando na necessidade de realizar mais de uma visita por uma possível falta de coleta de dados necessários;
- Processo de qualificação de fornecedor externo não definido, acarretando em problemas com qualidade dos produtos fornecidos quando comparado com a qualidade exigida pela empresa;
- SPE sem validade definida, acarretando em mudanças no preço já orçado para o cliente devido a demora de resposta da mesma pelo PCP;
- Com possível aumento da quantidade de tarefas do setor, será necessário contratar novo assistente comercial.

4.3.2 Setores de Usinagem, PCP e CQ

Para os setores de Usinagem, PCP e CQ, os principais pontos de mudanças apresentados estão dispostos a seguir:

- Processos de revisão de custos e cadastro de manufaturas causando problemas na produção de itens, onde quando não estão realizados, é necessário parar a produção do item para realização do processo;
- Produtos sendo enviados para clientes com erros estéticos e dimensionais devido a falta de inspeção após realização do acabamento;
- Peças aguardando processamento armazenadas de forma desorganizada e sem ordem de prioridade definidas;
- Peças aguardando inspeção armazenadas de forma desorganizada e sem ordem de prioridades definidas.

4.4 Plano de ação (PDA)

Após mapeamento e análise dos processos, foi possível identificar pontos críticos, que acarretam em aumento das possibilidades de erros e necessidade de retrabalho. Então, com o intuito de reduzir ou eliminar os problemas ocorridos nos gargalos identificados, foram levantados os pontos críticos e elaborado um plano de ação para aplicar as mudanças e melhorias necessárias.

As estratégias adotadas para a eliminação dos desperdícios foram construídas a partir de vários *brainstormings* realizados com os funcionários da empresa. Algumas das estratégias já foram implementadas durante o período do estudo e outras serão implementadas ao longo dos próximos meses, onde vale destacar a contratação da nova auxiliar comercial, alteração dos cadastros para o setor comercial e adaptação dos setores ao *kanban* buscando organização e fluidez nos processos.

Quadro 2 - Plano de ação Setor de Vendas

O que?	Quem?	Onde?	Quando?	Como?	Por quê?
Criar processos para definição de manutenção de base e prospecção de venda.	Sistema de gestão da qualidade.	Na empresa.	Janeiro	Em conjunto com o setor comercial definindo atividades necessárias para mapear em BPMN.	Para determinar atividades e instrumentos necessários, frequência e fluxo do processo no intuito de padronizar.
Inserir atividade de verificação da situação do cliente com a empresa.	Sistema de gestão da qualidade.	Na empresa.	Janeiro	Em conjunto com o setor comercial definindo atividades necessárias para mapear em BPMN.	Para padronizar e impedir negociações com clientes que tenham pendências não resolvidas com a empresa.
Inserir avisos sobre obrigatoriedade de CNPJ do cliente no cadastro.	Setor de TI.	Na empresa.	Janeiro	Em conjunto com o setor comercial definindo as necessidades da obrigatoriedade.	Para evitar retrabalho e necessidade de refazer o cadastro futuramente.
Criação de subprocesso para adequação a necessidade de visita técnica em produtos fora de linha.	Sistema de gestão da qualidade.	Na empresa.	Janeiro	Conferir e mapear em conjunto com Setor Comercial e Engenharia os procedimentos necessários para realização de visita.	Padronizar e definir como executar.
Criação do processo de Qualificação de fornecedor externo.	Sistema de gestão da qualidade.	Na empresa.	Janeiro	Criar em conjunto com Setor Comercial e Suprimentos, o método de qualificação de provedores externos.	Padronizar, definir execução e evitar provedores de qualidade inferior.
Contratação de Assistente Comercial.	DP e RH.	Na empresa.	Fevereiro	A partir de processos seletivos executados de acordo com RH da empresa.	Adição da revisão de custos e cadastro de manufatura no Setor Comercial criou-se a necessidade de contratar novo colaborador para execução das tarefas.
Ao emitir SPE, adicionar prazo de validade.	Setor de TI.	Na empresa.	Março	Adicionar campo para inserir data de validade da SPE.	Para evitar que a SPE fique por tempo demasiadamente grande parada, perdendo assim sua validade.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

A ação 1 consiste em definir um processo para realização da manutenção de base dos clientes e prospecção de venda para devida padronização, onde a partir desta definição todos os vendedores passarão a ter prazos e metas para essas rotinas, além de obter um padrão de trabalho para todos.

A ação 2 visa evitar negociações com clientes que possuam qualquer tipo de pendência com a empresa, essa ação evita a negociação com clientes que estão devendo ou que possuam má índole com relação a pagamentos e acordos realizados.

A ação 3 evita a necessidade de correção do cadastro do cliente, visando evitar o retrabalho de refazer parte do cadastro realizado.

A ação 4 visa determinar a padronização do processo de visita aos clientes, onde a partir dessa padronização, evita-se gastos desnecessários e necessidade de realização de mais de uma visita.

A ação 5 evita a negociação com fornecedores de matéria prima que não possuam o padrão de qualidade determinado pela empresa, diminuindo assim o risco de peças com qualidade inferior e aumentando a competitividade no mercado.

A ação 6 complementa a ação 6, onde ao introduzir novas funções para a área comercial, se faz necessária a contratação de novo assistente comercial, responsável por realizar os cadastros e revisões.

A ação 7 evita a perda da validade da SPE, documento este que contém o valor negociado com o cliente. Essa ação se torna necessária para que não ocorra mudança dos preços acertados entre a empresa e o cliente, evitando problemas futuros.

Quadro 3 - Plano de ação Área Industrial e Administrativa

O que?	Quem?	Onde?	Quando?	Como?	Por quê?
Eliminação dos processos de revisão de custos e cadastro de manufatura e movimentação desses processos para Setor Comercial.	Sistema de gestão da qualidade.	Na empresa.	Janeiro	Em conjunto com a diretoria da empresa, foi analisado o melhor momento da revisão e do cadastro.	Para evitar retrabalhos e pausas desnecessárias na produção devido ao item não estar cadastrado.
Adicionar inspeção após realização do acabamento.	Analista da Qualidade.	Na empresa.	Fevereiro	Inserindo e treinando inspetores para que realizem a inspeção após o acabamento antes de enviar o produto para o cliente.	Para evitar que peças que contém qualquer tipo de defeito, seja ele estético ou dimensional, seja enviada para o cliente.
Determinar espaços bem definidos utilizando do Kanban peças aguardando usinagem.	Analista da Qualidade.	Na empresa.	Março	Definindo por cores os locais para armazenamento de peças que estão aguardando processamento na usinagem.	Para determinar sequência e urgência de processamento das peças.
Determinar espaços bem definidos utilizando do Kanban peças no CQ aguardando inspeção.	Analista da Qualidade.	Na empresa.	Março	Definindo por cores os locais para armazenamento de peças que estão aguardando inspeção do CQ.	Para definir sequência e urgência de inspeção das peças.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

A ação 1 visa evitar retrabalhos e paradas na produção devido a itens não revisados e não cadastrados. Realizando a revisão e o cadastro antes do item entrar na carteira de produção, evita-se paradas para realização das conferências e cadastros necessários.

A ação 2 visa evitar que itens com defeitos sejam enviados para os clientes da empresa, impedindo situações de peças com pintura errada ou com valores de medidas críticas incorretas.

A ação 3 garante a prioridade e organização dos itens dispostos na área definida como estoque em processamento, evitando possíveis atrasos na produção e perda de tempo na procura por um item específico.

A ação 4 garante a prioridade e organização dos itens dispostos na área definida como aguardando inspeção, evitando possíveis atrasos na inspeção e perda de tempo na procura por um item específico, além de evitar a inspeção de itens com menor prioridade antes de itens com maior prioridade.

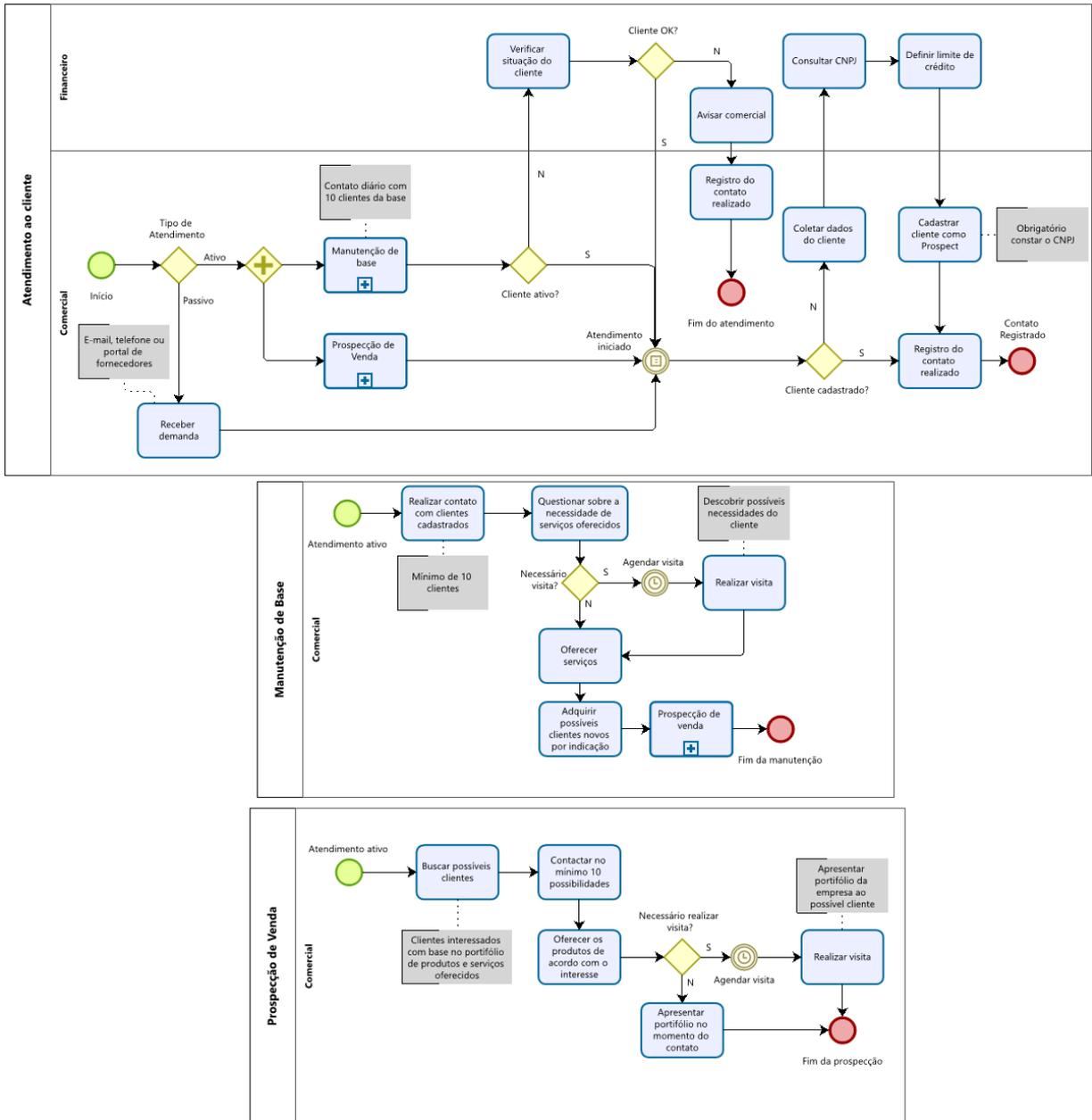
4.5 Mapeamento do processo futuro (To BE)

A partir do mapeamento do processo atual e das ações definidas pelo PDA, é possível mapear o processo futuro aplicando todas as modificações possíveis. Os processos modificados para adequação das mudanças estão apresentados nesta seção.

As ponderações feitas no plano de ação definiram o que alterar nos fluxos e como tratar cada processo individualmente, além de possibilitar a visualização mais específica dos problemas levantados em conjunto com os colaboradores da empresa.

Conforme definido no PDA, os processos de manutenção de base e prospecção de venda foram modelados e definidos conforme Figura 17. Com isto, definiu-se em conjunto com o Diretor Comercial, as metas para manutenção de base e prospecção de venda para os vendedores.

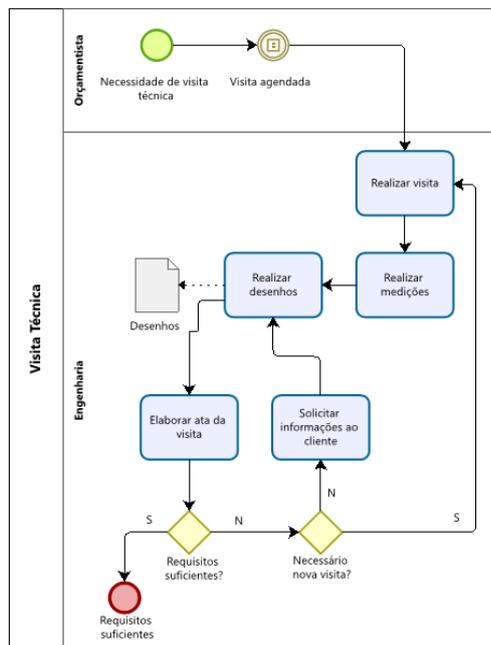
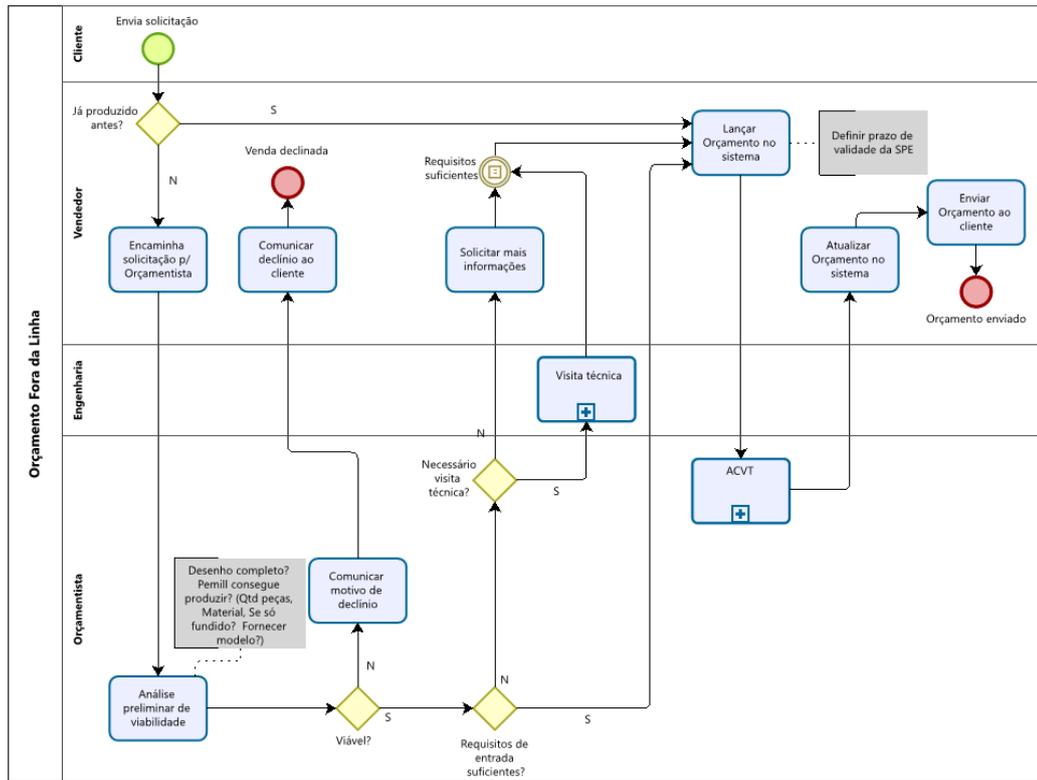
Figura 17 – Atendimento ao cliente, manutenção de base e prospecção de venda futuros



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Conforme definido no PDA, o processo de visita técnica foi definido como visto na Figura 18, buscando considerar todas as necessidades para realização do trabalho que será executado pela engenharia tais como medidas de espaços e áreas disponíveis e necessidades do cliente. Além disto, também foi considerado a necessidade de catalogar e arquivar a visita a partir de ata referente a mesma.

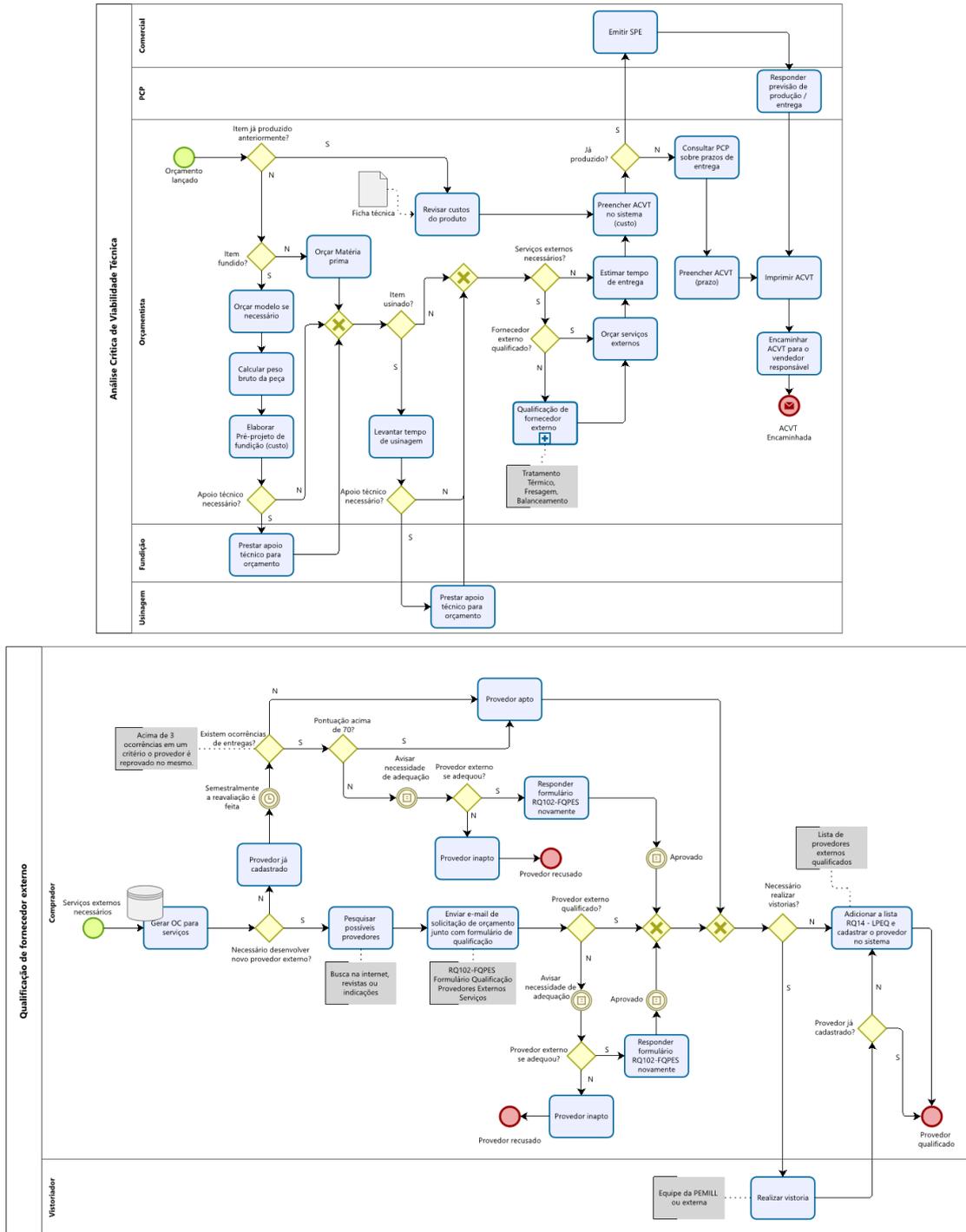
Figura 18 – Orçamentos fora de linha futuro



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Para o processo de ACVT representado na Figura 19, foi definido que a necessidade de emissão da SPE seria válida apenas no caso em que o produto já tivesse sido produzido anteriormente, caso contrário a mesma não seria emitida evitando assim um processo desnecessário. Além disto, em conjunto com os setores de vendas e suprimentos, foi definido o processo de qualificação de fornecedores externos para manter o padrão de qualidade da empresa.

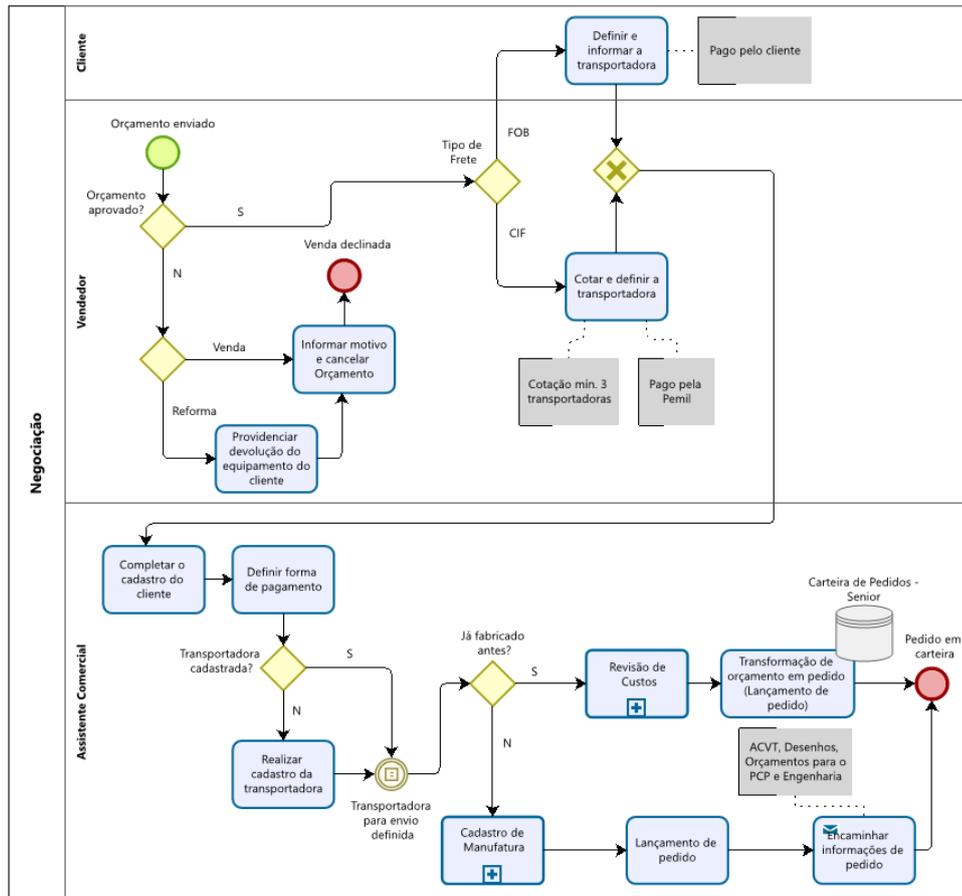
Figura 19 – Processo de ACVT e qualificação de fornecedores futuros



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Para o processo de negociação como visto na Figura 20, foi determinado que o complemento do cadastro do cliente somente seria feito após definição do frete para evitar a necessidade de completar o cadastro duas vezes. Além disso, conforme dito anteriormente, a revisão de custos e cadastro de manufaturas foi realocado para este momento, antes da entrada do item para carteira de produção.

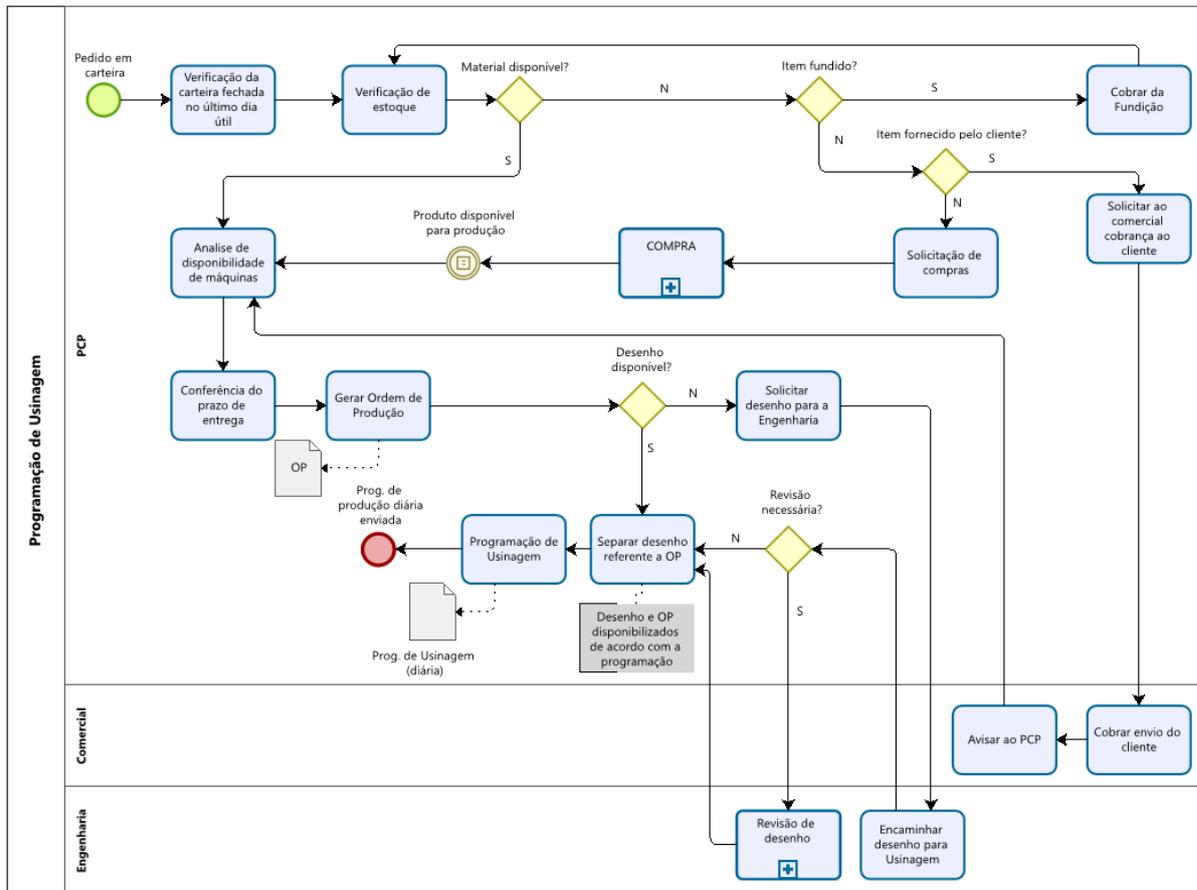
Figura 20 – Processo de negociação futuro



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Como dito anteriormente as mudanças observadas na Figura 21 estão relacionadas as rotinas de cadastro de manufaturas e revisão de custos, que foram movidas para o setor de vendas para evitar paradas desnecessárias na produção diminuindo assim o tempo de ociosidade e aumentando a produtividade.

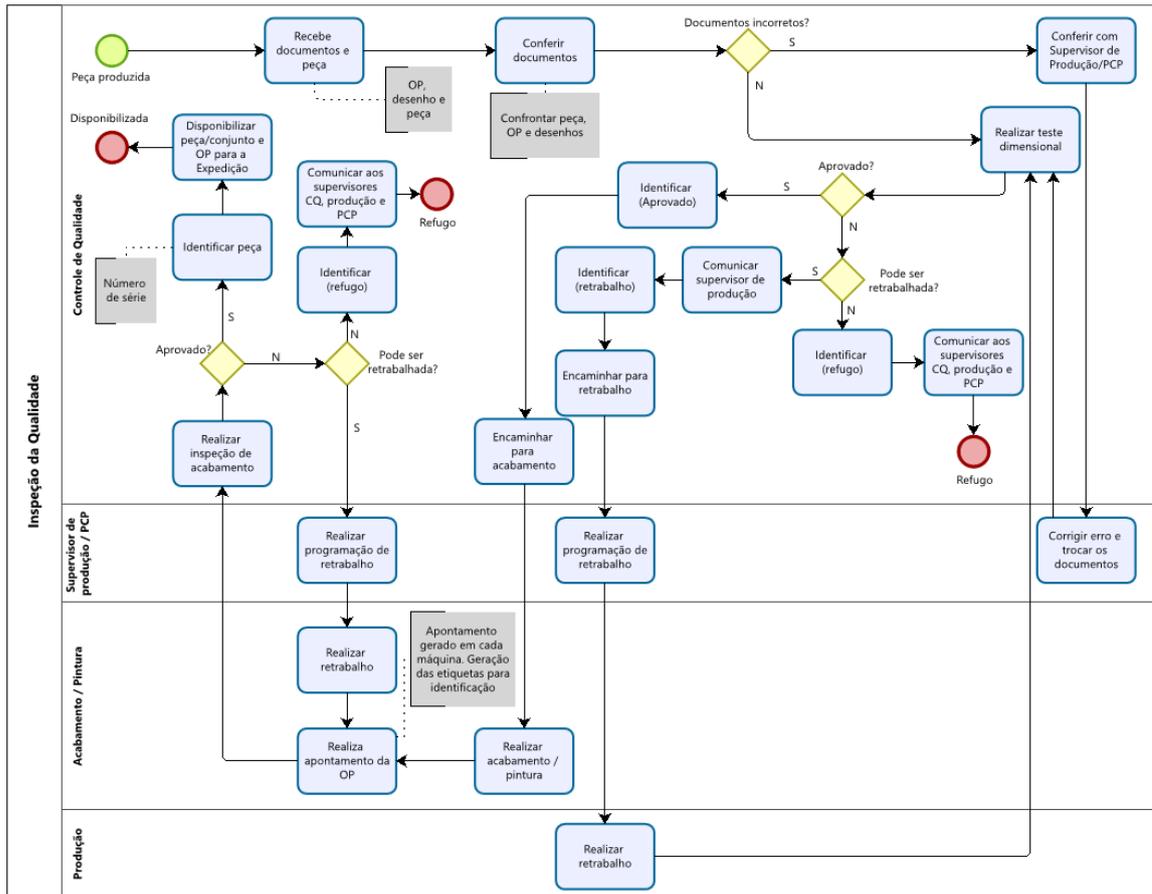
Figura 21 – Programação de Usinagem futuro



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Para evitar que itens cheguem ao cliente com possíveis problemas, foi adicionado como visto na Figura 22 uma segunda inspeção logo após a realização do acabamento das peças, garantindo assim a qualidade das peças produzidas.

Figura 22 – Controle de Qualidade futuro



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve objetivo realizar o mapeamento do processo comercial e industrial da usinagem de uma empresa de fundição e usinagem localizada no centro oeste mineiro, a fim de encontrar gargalos e ineficiências nos processos para propor melhorias.

Os mapeamentos dos processos foram realizados durante 2 meses de visualização das atividades executadas pelos colaboradores, além de constantes conversas com os mesmos e com os gestores da empresa, analisando cada etapa para encontrar desperdícios e alinhando com os gestores o que poderia ser feito. Foram utilizadas as técnicas de fluxograma de processos como forma de analisar todas as atividades que compõem os processos das atividades realizadas nos setores estudados. Assim, pode-se afirmar que o objetivo geral foi atendido após a realização da pesquisa, apresentando 11 propostas de melhorias sendo elas a criação de novos subprocessos no setor comercial, onde haveria melhora na captação de novos clientes e recuperação de clientes antigos, inserção de atividade de conferência da situação do cliente para com a empresa para evitar o retrabalho do cancelamento da venda devido a algum impedimento do cliente, criação de novo processo de visita técnica quando necessário buscando evitar a necessidade de realização de mais de uma visita, criação de processo para qualificação de provedor externo para manter a qualidade do produto, contratação de assistente comercial para realização das novas atividades adicionadas ao setor, sendo elas revisão de custo dos produtos e cadastro das manufaturas, determinação de prazo de validade das SPE's para que não exista demora exagerada no tempo de resposta das mesmas acarretando em perda da validade do orçamento, readequação dos processos de revisão de custos e cadastro de manufaturas para o setor comercial no intuito de evitar atrasos na produção, executar inspeção da qualidade do produto após o acabamento garantindo assim maior satisfação do cliente, determinação de espaços bem definidos para peças aguardando usinagem e inspeção.

As melhorias propostas foram desenvolvidas em planos de ação para viabilizar a execução destas. A ideia de elaborar o plano de ação utilizando a ferramenta 5W1H foi adotada pois direciona as atividades para que sejam executadas da forma mais assertiva, deixando mais claro o que, porque, onde, quem, quando e como vai ser feito.

A pesquisa foi apresentada para os gestores da organização para devido entendimento da necessidade de executar as melhorias propostas. Eles afirmaram que é indispensável a adoção de todas as estratégias em curto período de tempo, para que a empresa ganhe mais mercado e se mantenha competitiva, além da adequação a ISO 9001. Além disso, entenderam a necessidade de uma gestão mais eficiente e orientada para mais e melhores resultados.

Por fim, o estudo desenvolvido atendeu aos objetivos específicos determinados, contribuindo diretamente para a melhoria da gestão da empresa.

5.1 Trabalhos Futuros

Como sugestão para trabalhos futuros, pode ser utilizado a ferramenta de fluxograma vertical para detecção de melhorias relacionadas ao tempo e movimentação nos processos. Além disto o mesmo trabalho pode ser realizado para todos os Setores da empresa visando detectar os problemas existentes em cada processo de cada setor, solucioná-los e padronizar os processos que serão criados ou que já existam. O acompanhamento das implementações pode ser realizado, visando aplicar a ferramenta de PDCA para garantir a melhoria contínua.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT, A. B. de N. T. **Norma Brasileira NBR ISO 9001**. 2015. Acesso em: 04 jan. 2022.
- BROCKE, J. vom; ROSEMAN, M. *Manual de BPM: gestão de processos de negócio*. [S.l.]: Bookman editora, 2013.
- CASTRO, L. M. d. **O uso do mapeamento de processos para proposições de melhorias em uma indústria de cerâmica vermelha em Russas-CE**. 2019.
- COSTA, I. *Sistema de Gestão da Qualidade: Impulsionando a Melhoria nos Processos de uma Indústria Gráfica*. [S.l.]: UFJF, 2014.
- FNQ. **Mapeamento de processos: como fazer corretamente em sua empresa?** 2020. Disponível em: <<https://blog.fnq.org.br/mapeamento-de-processos-como-fazer-corretamente/>>. Acesso em: 04 jan. 2022.
- GERHARDT, M. P. **Sistemática para aplicação de procedimentos de balanceamento em linhas de montagem multi-modelos**. 2005.
- HARRINGTON, H. J.; ESSELING, E. K.; NIMWEGEN, H. v. **Business process improvement workbook**. McGraw-Hill, 1997.
- IBRASEP. **Gestão de processos organizacionais**. 2015. Disponível em: <<https://www.gestaodesegurancaprivada.com.br/gestao-de-processos-organizacionais>>. Acesso em: 16 jan. 2022.
- JACOBS, F. R.; CHASE, R. B. *Administração da produção e operações: o essencial*. [S.l.]: Bookman Editora, 2009.
- LEAL, F.; PINHO, A. d.; CORRÊA, K. E. **Análise comparativa de técnicas de mapeamento de processo aplicadas a uma célula de manufatura**. In: *SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*. [S.l.: s.n.], 2003. v. 10.
- MAHAPATRA, S.; MOHANTY, S. **Lean manufacturing in continuous process industry: an empirical study**. CSIR, 2007.
- MARQUES, E. B.; SANTOS, L. D. dos. **Mapeamento de processos produtivos na indústria de calcários Caçapava Ltda**. *Revista sobre Excelência em Gestão e Qualidade*, v. 2, n. 2, p. 16–31, 2020.
- MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade**. Porto Alegre: SEBRAE, 2003.
- MENDOZA, L. E.; CAPEL, M. I.; PÉREZ, M. A. **Conceptual framework for business processes compositional verification**. *Information and Software Technology*, Elsevier, v. 54, n. 2, p. 149–161, 2012.
- METER, G. **Como elaborar um plano de ação utilizando o 5W1H**. 2014. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/comoelaborar-um-plano-de-acao-utilizando-o-5w1h>>. Acesso em: 18 jan. 2022.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; TURRIONI, J.; HO, L.; MORABITO, R.; MARTINS, R.; PUREZA, V. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elzevir, 2010.

NETO, A. I.; LEITE, M. S. **A abordagem sistêmica na pesquisa em Engenharia de Produção**. *Production*, SciELO Brasil, v. 20, n. 1, p. 1–14, 2010.

OHNO, T. **How the Toyota production system was created**. *Japanese Economic Studies*, Taylor & Francis, v. 10, n. 4, p. 83–101, 1982.

PINHO, A. F. d.; LEAL, F.; MONTEVECHI, J. A. B.; ALMEIDA, D. d. **Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo**. *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, v. 27, 2007.

PRADELLA, S. **Gestão de processos: uma metodologia redesenhada para a busca de maior eficiência e eficácia organizacional**. *Revista Gestão & Tecnologia*, v. 13, n. 2, p. 94–121, 2013.

PRATES, C. C.; BANDEIRA, D. L. **Aumento de eficiência por meio do mapeamento do fluxo de produção e aplicação do Índice de Rendimento Operacional Global no processo produtivo de uma empresa de componentes eletrônicos**. *Gestão & Produção*, SciELO Brasil, v. 18, p. 705–718, 2011.

SALGADO, E. G. **Mapeamento dos processos em serviços: estudo de caso em duas pequenas empresas da área de saúde**. 2005.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção**. [S.l.]: Bookman Editora, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *et al.* **Administração da produção**. [S.l.]: Atlas São Paulo, 2009. v. 2.

SUN, L. L.; HE, F.; MENG, X. L. **BPMO-Based OWL Representation of Business Processes**. In: TRANS TECH PUBL. *Advanced Materials Research*. [S.l.], 2012. v. 546, p. 651–655.

VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. d. **Análise e modelagem de processos de negócios: foco na notação BPMN (Business Process Modeling Notation)**. In: *Análise e modelagem de processos de negócios: Foco na notação BPMN (Business Process Modeling Notation)*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 207–207.

VILLELA, C. d. S. S. *et al.* **Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional**. Florianópolis, SC, 2000.

VINCENZI, S. L.; SOUZA, R. A. de; ANDRADE, D. F. de. Resistência uma ferramenta útil na mudança organizacional. *Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, 2008.

WHITE, S. **Using BPMN to model a BPEL process**. *BPTrends*, v. 3, n. 3, p. 1–18, 2005.