



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas  
Colegiado do curso de Engenharia de Produção



## **Gestão por Processos em uma Indústria de Fabricação de Telas**

**Izabella Stoppa Lana**  
**Josiney Pinto de Miranda**

João Monlevade, MG  
2022

Izabella Stoppa Lana  
Josiney Pinto de Miranda

## **Gestão por Processos em uma Indústria de Fabricação de Telas**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Clarissa Barros da Cruz

João Monlevade, MG

2022

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

L243g Lana, Izabella Stoppa.  
Gestão por processos em uma indústria de fabricação de telas.  
[manuscrito] / Izabella Stoppa Lana. Josiney Pinto de Miranda. - 2022.  
62 f.: il.: color., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Clarissa Barros da Cruz.  
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Engenharia de  
Produção .

1. Administração empresarial - Processos. 2. Controle de processo -  
Ferramentas. 3. Controle de produção. 4. Planejamento da produção. 5.  
Trefilação. I. Miranda, Josiney Pinto de. II. Cruz, Clarissa Barros da. III.  
Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 658.5

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6-2431



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Izabella Stoppa Lana**  
**Josiney Pinto de Miranda**

### **Gestão por processos em uma indústria de fabricação de telas**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção

Aprovada em 13 de junho de 2022

#### Membros da banca

Dra. Clarissa Barros da Cruz - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)  
Dr. Rafael Lucas Machado Pinto (Universidade Federal de Ouro Preto)  
Dra. Taynara Geysa Silva do Lago (Universidade Federal da Paraíba)

Dra. Clarissa Barros da Cruz, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 22/06/2022



Documento assinado eletronicamente por **Clarissa Barros da Cruz, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/06/2022, às 18:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0349430** e o código CRC **2FBFFFCB**.

*Este trabalho é dedicado aos nossos familiares e amigos que conquistamos em João Monlevade, por sempre acreditarem e nos apoiarem nos estudos, dando forças todas as vezes que foram necessárias.*

# Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus por iluminar e abençoar nossa jornada durante este período.

Aos nossos pais e familiares, por tornarem possível a realização de um curso superior em uma universidade federal, pelo amor incondicional e zelo.

Aos amigos conquistados no curso que serão levados pra vida, à República Cazamiga por toda as experiências, ensinamentos e realizações. À Loucomotiva, Associação Atlética Acadêmica UFOP JM, que nos proporcionou incalculáveis aprendizados que perpetuarão por toda a nossa carreira.

À Universidade Federal de Ouro Preto, todo seu corpo docente, direção, técnicos, administração e terceiros, por toda estrutura e suporte que nos foi disponibilizado.

À nossa querida orientadora Clarissa Barros da Cruz, pela imediata aceitação de nos guiar e orientar nesse processo final, por acreditar no nosso trabalho e auxiliar durante o desenvolvimento.

*“A vitalidade é demonstrada não apenas pela persistência, mas pela capacidade de começar de novo.” (F. Scott Fitzgerald)*

# Resumo

O sucesso de uma atividade não compreende somente o processo de transformação em si, mas também das formas de controle e de adequação de todos os agentes envolvidos nele. Um mau gerenciamento dos processos pode causar o aumento dos custos de produção e mão de obra, além da diminuição na qualidade do produto final. Em vista disso, o presente estudo visa melhorar o planejamento de uma pequena fábrica que possui como principal atividade a trefilação e por conseguinte, a confecção de telas de arame. Por meio de entrevistas e análises do processo, foram detectadas lacunas com oportunidades de melhoria e optou-se por apresentar neste trabalho, por intermédio da utilização de ferramentas, Diagrama de Escopo, Fluxograma, Mapa de Indicadores, Plano de Ação, Procedimento Operacional Padrão e Planejamento e Controle da Produção, formas simples de gerenciamento que possam ser inseridas mais rapidamente e com facilidade no dia a dia da fábrica. Tendo em vista a defasagem na gestão da informação dentro da empresa, foi criado um fluxograma do processo de trefilação, atividade principal executada a fim de auxiliar no gerenciamento da comunicação. Mediante a visão geral desta operação, foram desenvolvidos dois Procedimentos Operacionais Padrões para auxiliar os operadores em atividades rotineiras como iniciar e finalizar o processo no cotidiano. Por fim, foi definido um plano de produção diário de carretéis de arame para a máquina de telas, objetivando um melhor planejamento de produção no setor. O principal resultado observado pelos elaboradores foi a abertura para a inserção das ferramentas e o princípio de uma Gestão da Informação na empresa. Espera-se que com a vivência dos novos controles e ferramentas implementadas, a empresa obtenha um melhor domínio do processo.

**Palavras-chaves:** Gestão por Processos. Ferramentas. Trefilação.



# Abstract

The success of an activity includes not only the process of transformation itself, but also the forms of control and adequacy of all the agents involved in it. Poor process management can cause increased production and labor costs, as well as a decrease in the quality of the final product. In view of this, the present study aims to improve the planning of a small factory that has as its main activity the drawing and, therefore, the manufacture of wire meshes. Through interviews and analysis of the process, gaps with opportunities for improvement were detected and it was decided to present in this work, through the use of tools Flowchart, Standard Operating Procedure, Map of Indicators, Action Plan and Production Planning and Control, simple forms of management that can be inserted more quickly and easily in the day-to-day life of the factory. In view of the lag in information management within the company, a flowchart of the Drawing process was created, the main activity performed. Through the overview of this operation, two Standard Operating Procedure were developed to assist operators in routine activities such as starting and ending the process in everyday life. Finally, a daily production plan for wire spools for the screen machine was defined, aiming at better production planning in the sector. The main result observed by the developers was the openness to the insertion of the tools and the principle of Information Management in the company. It is expected that with the experience of the new controls and tools imposed, the company will gain a better mastery of the process.

**Keywords:** Process Management. Tools. Drawing.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Esquema básico de um processo. . . . .	3
Figura 2 – Hierarquia de processos. . . . .	4
Figura 3 – Símbolos da notação <i>Business Process Model and Notation</i> (BPMN). . . . .	6
Figura 4 – O Ciclo PDCA. . . . .	8
Figura 5 – Fluxograma para um processo de compras pela internet. . . . .	10
Figura 6 – Esquema de trefilação de barras. . . . .	13
Figura 7 – Diagrama de Escopo do Processo. . . . .	17
Figura 8 – Fluxograma do processo de trefilação - parte 1. . . . .	19
Figura 9 – Passada do Arame na Trefiladora . . . . .	20
Figura 10 – Fluxograma do processo de trefilação - parte 2. . . . .	21
Figura 11 – Fluxograma do processo de trefilação - parte 3. . . . .	22
Figura 12 – Mapa de Indicadores. . . . .	23
Figura 13 – Plano de Ação. . . . .	24
Figura 14 – Painel ajustável das máquinas de trefilação. . . . .	26

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Média da quantidade de vezes que o processo de fabricação de telas é iniciado.	27
Tabela 2 – Peso das telas por máquina em decorrência de sua altura. . . . .	28
Tabela 3 – Quantidade de arame consumido por dia. . . . .	29
Tabela 4 – Necessidade de carretéis de arame por máquina de tela. . . . .	30
Tabela 5 – Limite do peso dos carretéis por máquina de trefilação. . . . .	31
Tabela 6 – Peso total de arame por máquina preenchida. . . . .	32
Tabela 7 – Percentual de consumo diário e duração dos carretéis em dias nas máquinas de telas. . . . .	33
Tabela 8 – Produção esperada de fabricação de carretéis por dia. . . . .	34

# Lista de abreviaturas e siglas

**BPMN** *Business Process Model and Notation*

**CAPES** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**DEP** Diagrama de Escopo do Processo

**ERP** *Enterprise Resource Planning*

**IBGE** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**KPI** *Key Performance Indicator*

**PDCA** *Plan Do Check Act*

**POP** Procedimento Operacional Padrão

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivo geral</b>	<b>2</b>
1.1.1	Objetivos específicos	2
<b>1.2</b>	<b>Organização do Trabalho</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Processos</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>Gestão por Processos</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>Modelagem de Processos</b>	<b>5</b>
<b>2.4</b>	<b>O Ciclo PDCA</b>	<b>7</b>
<b>2.5</b>	<b>Diagrama de Escopo e Interface do Processo</b>	<b>8</b>
<b>2.6</b>	<b>Fluxograma</b>	<b>9</b>
<b>2.7</b>	<b>Indicadores de Desempenho</b>	<b>11</b>
<b>2.8</b>	<b>Procedimento Operacional Padrão</b>	<b>12</b>
<b>2.9</b>	<b>Processo de Fabricação por Trefilação</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Coleta de Dados</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Diagrama de Escopo para Análise Macro do Processo</b>	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Mapeamento e Fluxograma do Processo de Trefilação</b>	<b>18</b>
<b>4.3</b>	<b>Mapa de Indicadores e Plano de Ação</b>	<b>22</b>
<b>4.4</b>	<b>POP do início e fim do processo de trefilação</b>	<b>25</b>
<b>4.5</b>	<b>Identificação das Lacunas e Oportunidades de Melhoria no Processo de Trefilação</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>Limitações</b>	<b>35</b>
<b>5.2</b>	<b>Trabalhos Futuros</b>	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>37</b>
	<b>ANEXO A – FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE TREFILAÇÃO</b>	<b>39</b>
	<b>ANEXO B – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>	<b>41</b>
<b>B.1</b>	<b>POP 1. Inicialização da Produção no Processo de Trefilação</b>	<b>41</b>

<b>B.2</b>	<b>POP 2. Término da Produção no Processo de Trefilação . . . . .</b>	<b>45</b>
------------	---	-----------

# 1 Introdução

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2019, a diferença entre o número de registro de novas empresas com o número de empresas fechadas, é por volta de 291.000, mostrando que, ao contrário dos cinco anos anteriores, tem-se um aumento no número de instituições privadas. Este crescimento evidencia o aumento da concorrência e dos desafios, e chama atenção para que as instituições busquem por melhorias que possam garantir sua sobrevivência (IBGE., 2019).

Entre os diversos desafios que as organizações podem enfrentar, observa-se a padronização dos processos e produtos visando garantir o bom nível de produção e qualidade dos produtos. Para Campos (1992), a padronização nas empresas modernas é vista como uma ferramenta gerencial substancial. Para ultrapassar essas barreiras pode-se utilizar métodos de melhoria contínua, destacando-se entre eles, o ciclo *Plan Do Check Act* (PDCA) que se revela eficaz e de fácil utilização para resolução de problemas. Este método é uma forma de planejar, executar, controlar e agir sobre as falhas, de forma satisfatória. Essa análise deve ser realizada de forma contínua, a fim de trazer melhorias constantes para todas áreas e pessoas envolvidas, e conseqüentemente toda a organização (CAMPOS, 1992).

O presente trabalho exemplifica um estudo de caso numa empresa de trefilação de arames galvanizados e fabricação de telas, no estado de Minas Gerais, com período de atuação de 8 anos, sendo que a trefilação é um processo recente, de 2 anos. Este projeto surge como oportunidade de estudo durante o período de estágio de um dos membros de autoria deste documento. Além desses processos, a empresa possui duas lojas físicas, em dois estados, e exporta as telas fabricadas, todavia como objeto de estudo, planeja-se analisar apenas a fábrica. A empresa em questão não possui, como forma de trabalho atual, ferramentas de controle, mapeamento e recolhimento de dados, trabalhando de forma contrária aos seus demais concorrentes. Diante do exposto, observa-se que, a inexistência da gestão de processos da empresa acaba afetando de forma negativa os custos, a qualidade, a mão de obra e a eficiência de suas atividades.

Dessa maneira, a partir da problemática apresentada no cenário atual (indústria de trefilação), aliado à escassez de estudos na área de atuação, motivou-se o desenvolvimento do presente estudo, objetivando contribuir no âmbito acadêmico/industrial no referido tema. Serão utilizadas as ferramentas: Diagrama de Escopo do Processo (DEP), Fluxograma, Mapa de Indicadores e Plano de Ação.

## 1.1 Objetivo geral

Esse estudo tem como objetivo propor, por meio de um estudo de caso, sugestões de melhorias e implementações numa fábrica de trefilação de aço e fabricação de telas, visando um melhor planejamento e desenvolvimento de suas atividades, permitindo um melhor desempenho.

### 1.1.1 Objetivos específicos

Para cumprimento do objetivo geral é necessário atender aos seguintes objetivos específicos:

- Mapear o processo de trefilação;
- Identificar lacunas e levantar oportunidades de melhorias para o processo mapeado;
- Definir indicadores de desempenho do processo mapeado;
- Desenvolver um plano de ação em conjunto com a equipe da fábrica para implementação das melhorias;
- Desenvolver o Procedimento Operacional Padrão para as atividades críticas do processo;
- Definir um plano de produção diário de carretéis de arame para a máquina de telas.

## 1.2 Organização do Trabalho

O presente trabalho está estruturado em cinco seções distintas que convergem para os objetivos propostos. A primeira seção é composta por uma introdução sobre a iniciativa, os objetivos geral e específicos, a justificativa e relevância do estudo, além da forma como se dá a estruturação do trabalho.

Na segunda, é exposto o referencial teórico relacionado aos temas que sustentam a pesquisa proposta como gestão por processos e fluxograma, indicadores de desempenho, procedimento operacional padrão e a trefilação. Na terceira, é apresentada a metodologia utilizada, com a classificação da pesquisa, a forma como ocorre a coleta e a análise dos dados.

A quarta seção inicia a apresentação dos resultados da pesquisa por meio do mapeamento e desenho do fluxograma do processo de trefilação, a análise dos problemas enfrentados pela organização e a proposta de solução gerada a partir da análise da visão dos responsáveis pelo projeto com relação aos problemas de gestão interna nele e de todas as informações coletadas durante o trabalho.

Finalmente, a quinta e última seção, contém as considerações finais, com as principais contribuições, limitações e possibilidades para trabalhos futuros.



## 2 Revisão da Literatura

### 2.1 Processos

Um processo pode ser descrito como um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes(HAMMER; CHAMPY; KORYTOWSKI, 1994).

A idealização de processo como um fluxo de trabalho, que possui *inputs* e *outputs* claramente definidos e tarefas discretas que seguem uma sequência dependendo umas das outras numa sucessão inteligível, vem da tradição da engenharia, que também deu origem à ideia de reengenharia (SOUZA, 2007). Os *inputs* podem ser materiais (equipamentos e outros bens tangíveis) bem como ser informações e conhecimento. Nessa visão, os processos possuem início e fim bem definidos (GONÇALVES, 2000).

Gonçalves (2000) discorre que o fluxo de trabalho é apenas um dos modelos de processo empresarial, aquele em que as atividades são mais interdependentes e realizadas numa sequência específica. Essa definição restrita externaliza os processos que não têm início e fim claros ou cujo fluxo não é bem definido. Ocasionalmente, alguns desses processos têm impacto maior que os demais na própria viabilidade da empresa, como aqueles ligados à sucessão na empresa, ao desenvolvimento dos gerentes e à avaliação do desempenho do pessoal.

A Figura 1 representa um modelo básico das etapas de um processo.

Figura 1 – Esquema básico de um processo.



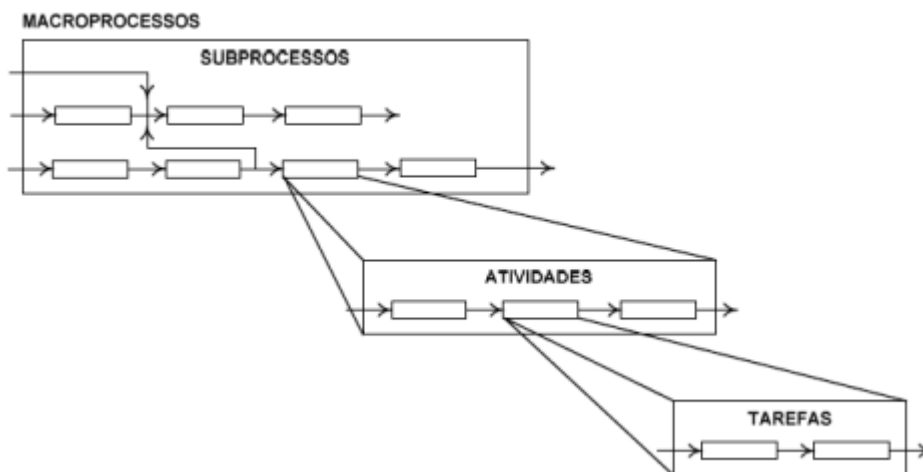
Fonte: Elaborado pelos autores.

Harrington (1993) diz que sistema se caracteriza por uma hierarquia que parte de uma visão ampla para uma visão pontual, onde pode-se definir:

- Macroprocesso: um processo que geralmente envolve várias funções na organização, possuindo um impacto significativo no seu funcionamento;
- Processo: uma sequencia de atividades logicamente relacionadas e que acrescentam valor a uma entrada, produzindo uma saída para um cliente;
- Subprocesso: parte de um processo que, interligada a outro subprocesso, tem como saída um objetivo que ajuda as organizações a realizar sua missão;
- Atividades: ações que fazem parte de um processo ou subprocesso, com um objetivo bem especifico dentro da organização;
- Tarefa: parte menor que uma atividade, podendo constituir esta.

Estas caracterizações de processo podem ser representadas pela Figura 2 (HARRINGTON, 1993). Pode-se observar a ilustração da sequencia lógica de um processo, sendo composto por várias atividades e tarefas que coexistem uma dentro das outras. A ideia do processo ser composto por várias atividades e tarefas não é nova; pode-se observar vários outros conceitos semelhantes na literatura (SOUZA, 2007).

Figura 2 – Hierarquia de processos.



Fonte: Harrington (1993).

## 2.2 Gestão por Processos

A competitividade gerada pela nova realidade do mercado, a globalização da economia e oportunidades demandam das empresas a necessidade de um setor produtivo moderno, a fim de reduzir custos e melhorar o atendimento ao cliente. A busca da percepção do cliente em relação à qualidade, melhoria da lucratividade, diminuição dos custos de produção e conscientização relacionada à escassez dos recursos ambientais poderão ser atingidas com um gerenciamento de processos apropriado e incorporado aos aspectos de planejamento, controle e melhoramento (MAFRA, 1999).

Para mapear um processo é necessário, primeiramente, visualizá-lo (SOUZA, 2014). As organizações, em sua maioria, não possuem visibilidade total dos seus processos e o mapeamento destes atua como uma ferramenta de análise crítica, tornando-o mais adequado e otimizado. A representação gráfica de cada processo traz, com maior clareza, os fatores que afetam o seu comportamento (SOUZA, 2014).

A gestão por processos pode ser utilizada como base para a melhoria contínua dos processos produtivos, ampliando os níveis de eficiência, reduzindo as perdas e consequentemente maximizando os lucros (MATEUS et al., 2021). Desse modo, a gestão por processos se manifesta como um modelo que proporciona às entidades a priorização da forma de como o trabalho é executado, eliminando as etapas que não agregam valor e consequentemente colaborando para a redução dos custos de produção.

Mafrá (1999) diz que, a implementação de um processo deve proporcionar meios para alcançar suas metas fazendo o uso de três pontos fundamentais:

1. A eficácia: produzir conforme os requisitos dos clientes;
2. A eficiência: atender os clientes com o mínimo de recursos;
3. A adaptabilidade: manter a efetividade, mesmo quando ocorrerem variações.

Logo, alcançar a eficácia do processo é de suma importância para os interesses dos clientes, enquanto a eficiência do processo é necessária para os interesses dos proprietários do processo.

## 2.3 Modelagem de Processos

A modelagem de processos tem como principal função o registro, tanto pela padronização quanto pela documentação histórica da organização considerando o fato do aprendizado ser construído com alicerces em conhecimentos e experiências passadas (PRADELLA, 2013).

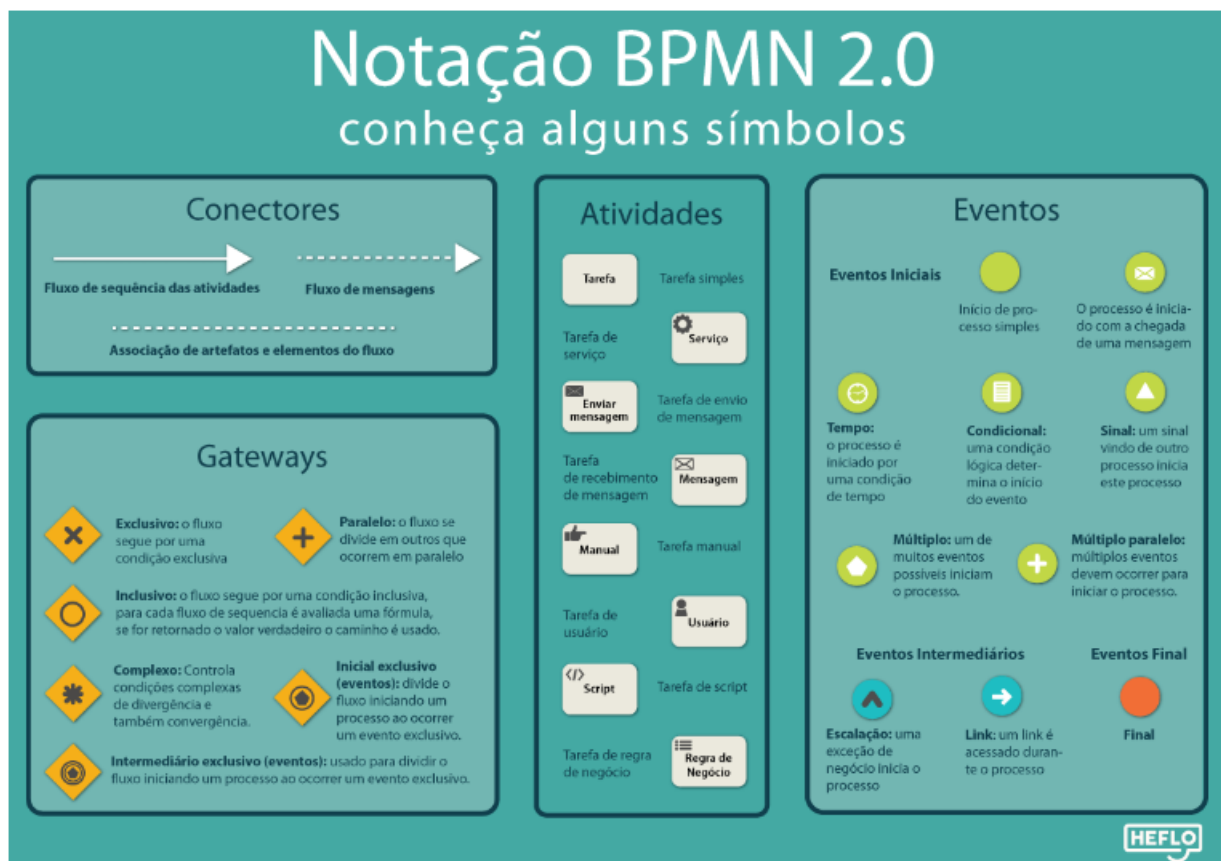
Segundo Pradella (2013), os objetivos da modelagem de processos podem ser definidos como: melhor compreender como uma organização funciona; usar e explicitar o conhecimento adquirido e a experiência para usos futuros (lições aprendidas); otimizar o fluxo de informações; reestruturar a organização (aspecto funcional, comportamental, estrutural, etc.), controlando-a e coordenando-a.

Para realizar o mapeamento, é necessário que se represente graficamente, e de forma padrão, as etapas ou atividades de que são compostos esses processos, na forma cronológica de execução e na forma em que se possa interpretar cada uma dessas etapas (SOUZA, 2014).

Para ilustrar um processo, a notação *Business Process Model and Notation* (BPMN) especifica o processo de negócio em um diagrama que seja de fácil leitura tanto para os usuários técnicos quanto para os usuários de negócios. Por ser intuitiva, ela permite a representação de detalhes complexos do processo. A simbologia serve como uma linguagem padrão, colocando um fim na lacuna de comunicação entre a modelagem do processo e sua execução (OLIVEIRA, 2018.).

O que a linguagem BPMN faz é representar cada ação com um símbolo. Na Figura 3 pode-se observar símbolos utilizados com o propósito de representar graficamente (e de forma padrão) um processo, de acordo com o tipo de atividades que os compõe.

Figura 3 – Símbolos da notação BPMN.



Fonte: (OLIVEIRA, 2018.).

## 2.4 O Ciclo PDCA

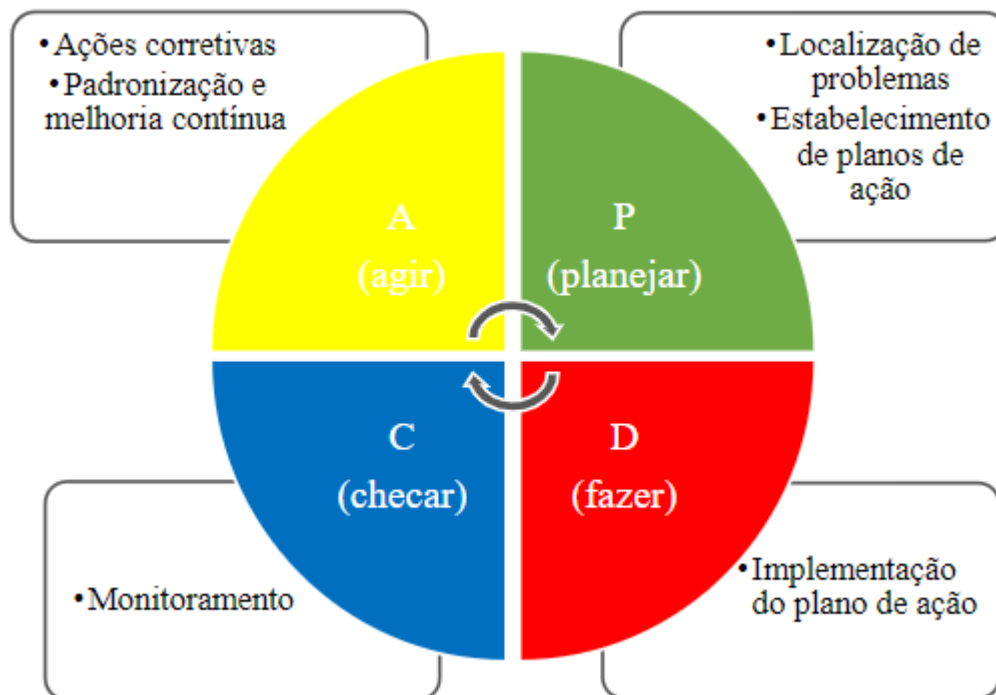
O conceito da sigla PDCA como método de melhorias, foi originalmente desenvolvido na década de trinta, nos laboratórios da Bell Laboratories - EUA, pelo estatístico americano Walter A. Shewhart, como um *loop* de controle de processo estatístico, pode ser repetido continuamente em qualquer processo ou problema (ANDRADE, 2003). Vale lembrar que, mesmo que os processos sejam mapeados e padronizados, sua execução diária promoverá o desenvolvimento contínuo, sendo os processos considerados vivos e constantemente modificados (CAVALHEIRO, 2021).

O ciclo PDCA consiste em aplicar 4 passos na execução de um processo, como mostra a Figura 4, da seguinte maneira:

1. *Plan* (planejar): a etapa de planejamento é o momento mais importante do ciclo. Esse é o momento de identificar o problema, analisar o fenômeno e o processo para traçar um plano de ação. É imprescindível que todos os pontos descritos sejam realizados para que não se chegue em conclusões precipitadas acerca do problema, o “*jump to conclusion*”;
2. *Do* (executar): essa etapa refere-se à execução das atividades planejadas, seguindo as diretrizes iniciais;
3. *Check* (chechar): o *check* é a etapa que consiste em ponderar se a execução ocorreu conforme o planejado;
4. *Act* (agir): esta é a etapa final do ciclo, na qual verifica e revisa os erros e acertos na execução. Se os resultados não saíram como o esperado, é necessário retornar à etapa 2 e executar novamente, e se o erro persistir, realizar uma nova análise de fenômeno. Se os resultados obtidos são os resultados esperados, é importante identificar o padrão de sucesso para as próximas execuções.

Cada ciclo do PDCA busca aprimorar um processo, seja reparando os erros ou tentando evoluir de acordo com as estratégias e necessidades da organização (CAVALHEIRO, 2021).

Figura 4 – O Ciclo PDCA.



Fonte: Mateus et al. (2021).

A etapa 1 do ciclo PDCA, o planejamento, será utilizada no estudo para mapear o processo de trefilação, em todo o desenvolvimento do trabalho.

## 2.5 Diagrama de Escopo e Interface do Processo

O Diagrama de Escopo do Processo (DEP) é uma ferramenta completa para identificar, conhecer e documentar o processo que está sendo trabalhado. É possível em uma única tela visualizar o processo em nível macro: Entrada, Interface de Entrada, Saída e Interface de Saída, com seus Executores, Reguladores, Sistemas e Infraestrutura. (ARAÚJO, 2016)

O DEP tem inúmeras aplicações, e pode ser utilizado como ferramenta para definição, em nível macro, de qual processo será trabalho durante o projeto de transformação de processo, delimitando assim o escopo de trabalho. Esta ferramenta também se aplica bem na elaboração de documentação de processo, sem precisar do detalhamento em nível de modelagem, visto que contempla as principais informações sobre o processo.

Abaixo segue explicação de cada campo do Diagrama de Escopo do Processo.

- Nome do processo: Qual nome sintetiza de maneira simples e objetiva a essência do que o processo entrega?

- Interfaces de entrada: Quais processos antecedem o processo em análise oferecendo entradas para a sua execução? Quais clientes ou atores externos oferecem entradas para a execução do processo?
- Entradas: Quais informações, relatórios, documentos, *status*, demandas a serem atendidas e/ou insumos entram no início ou durante a execução do processo?
- Saídas: Quais informações, relatórios, documentos, *status*, demandas atendidas e/ou produtos saem ao fim ou durante a execução do processo?
- Interfaces de saídas: Quais processos recebem as saídas do processo em análise? Quais clientes ou atores externos recebem as saídas do processo?
- Executores: Quais áreas internas da organização executam atividades no processo? Quais órgãos, fornecedores e parceiros externos executam atividades no processo?
- Sistemas e estruturas: Quais sistemas de informação, planilhas de controle, equipamentos ou instalações físicas e lógicas suportam a execução e gestão do processo?

## 2.6 Fluxograma

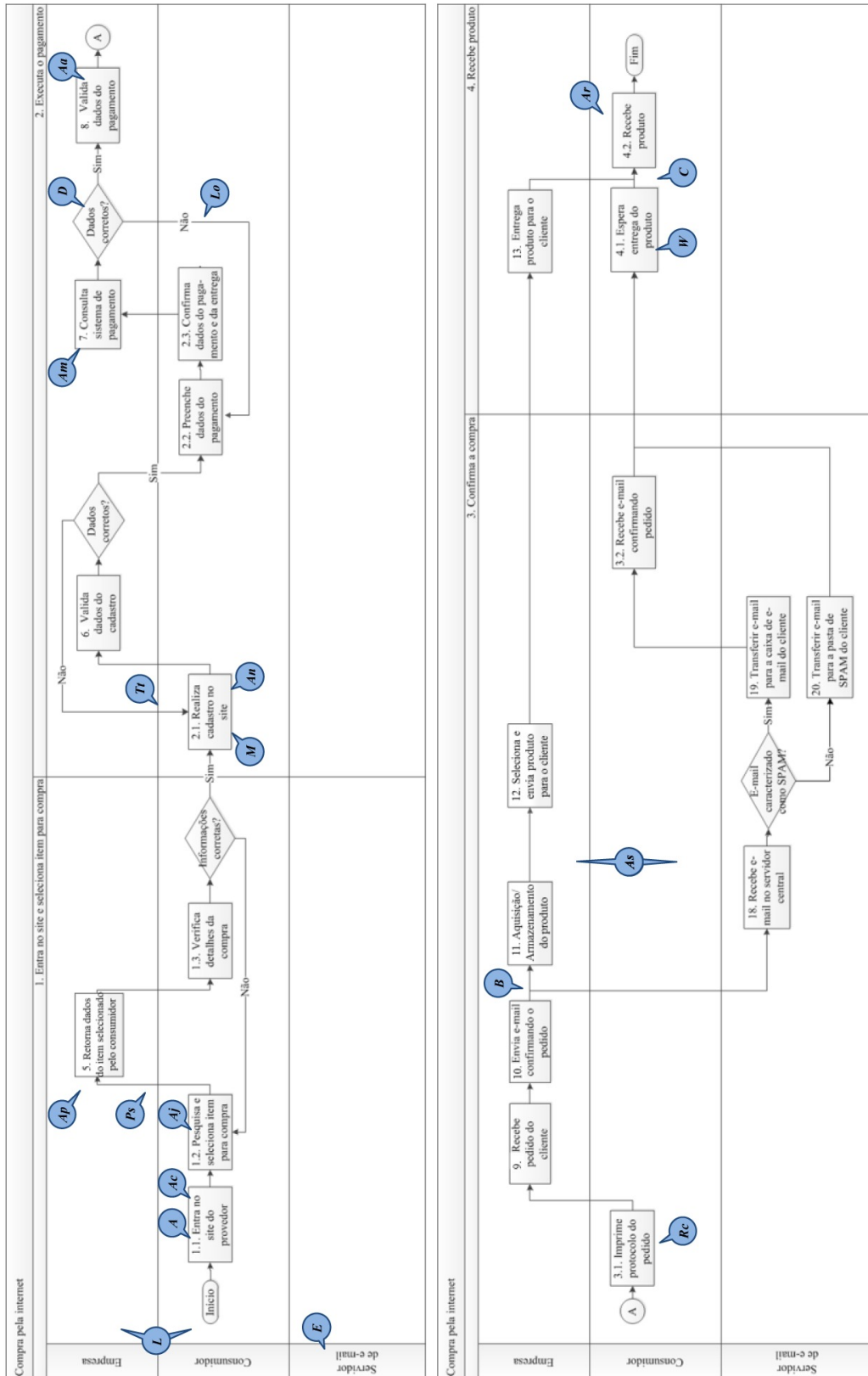
O fluxograma é uma ferramenta utilizada para ilustrar de forma simples as atividades sequenciais de um processo. É um diagrama composto por ações e decisões que permitem compreender o fluxo de trabalho na execução de um processo (MAGALHÃES et al., 2015). Existem diferentes tipos de fluxograma e, para aplicá-lo de modo a enxergar as atividades atribuídas a cada indivíduo inerente ao processo, o tipo mais adequado é aquele que considera a realização de atividades por agentes variados, empregando “raias” que indicam os responsáveis pela execução de cada atividades (JORGE; MIYAKE, 2015).

Segundo Jorge e Miyake (2015), o tipo mais apropriado para uso é o que considera a realização de atividades por múltiplos agentes, adotando “raias” que indicam as entidades responsáveis pela execução das atividades. Por convenção, cada atividade só pode ser colocada em uma raia para deixar claro que a responsabilidade por sua execução recai sobre a entidade associada à raia. AZEVEDO (2016) cita que, dentre as vantagens na utilização do fluxograma, estão:

- Permite verificar como se conectam e relacionam os componentes de um sistema, mecanizado ou não, facilitando a análise de sua eficácia;
- Facilita a localização das deficiências, pela fácil visualização dos passos, transportes, operações e formulários;
- Propicia o entendimento de qualquer alteração que se proponha nos sistemas existentes pela clara visualização das modificações introduzidas.

A Figura 5 ilustra um exemplo de fluxograma.

Figura 5 – Fluxograma para um processo de compras pela internet.



Fonte: Jorge e Miyake (2015).



## 2.7 Indicadores de Desempenho

Peter Ferdinand Drucker, renomado escritor, professor e consultor austríaco que é considerado, até hoje, o pai da administração moderna cita que: “O que pode ser medido pode ser melhorado”. Essa frase se relaciona diretamente com o *Key Performance Indicator* (KPI) que correspondente do inglês *Key Performance Indicator* e é traduzido como “Indicador Chave de Desempenho” (OLIVEIRA, 2018).

O indicador de desempenho pode ser descrito como uma relação matemática que resulta em uma medida quantitativa, identificando assim o estado do processo ou seu resultado mediante a metas numéricas pré-estabelecidas. Eles têm como objetivo mensurar e medir o resultado de ações programadas. Identificar se o processo está apresentando progresso é elementar, sendo possível compará-lo consigo mesmo em um momento anterior ao tempo ou a partir de um referencial estabelecido (MAFRA, 1999).

Para uma tomada de decisão assertiva, a empresa necessita conhecer com precisão fatos, dados e elementos que envolvam a questão. Para tanto, ao dispor de um sistema de acompanhamento de rotina e da medição de resultados que impactam o seu negócio, o caminho para a assertividade se expande. Estes sistemas são, em sua maioria, indicadores de desempenho (MAFRA, 1999).

Dentro do conceito de desempenho, têm-se quatro termos importantes a serem abordados: eficiência, eficácia, produtividade e utilização. Francischini e Francischini (2018) os define como:

- Eficácia: relação entre real e planejado dos resultados obtidos pelo processo produtivo.
- Utilização: relação entre real e planejado dos recursos utilizados no processo produtivo.
- Eficiência ou Produtividade: relação entre o resultado alcançado pelo processo produtivo em detrimento dos recursos utilizados para alcançar esse resultado.

Francischini e Francischini (2018) discursa que um indicador de eficácia relaciona os resultados desconsiderando quais foram os esforços ou recursos utilizados para alcançar esse resultado "real": nº de peças fabricadas, faturamento obtido, etc. Já um indicador de utilização se refere ao uso apropriado dos recursos ao verificar se o resultado gerado a partir do uso está correto ou não. O "real" expressa a quantidade de recursos utilizados pela empresa podendo ser obtido por meio de planilhas de apontamento ou sistema, como: horas-máquina, horas-homem, número de funcionários, etc.

Os indicadores de eficiência e produtividade, segundo Francischini e Francischini (2018), preenchem o *gap* dos anteriores: produzir uma saída compatível com a entrada, ou seja, os recursos utilizados.

## 2.8 Procedimento Operacional Padrão

Para Barbosa (1995), o Procedimento Operacional Padrão (POP) é um documento para a educação, treinamento e para a execução de uma tarefa. Corresponde ao item de como fazer, ou seja, é a descrição das atividades do processo, de forma sequencial e detalhada.

Campos (1992), aponta que:

procedimento operacional padrão é preparado para as pessoas ligadas diretamente à tarefa com objetivo de atingir de forma eficiente e segura os requisitos da qualidade, deve ser feito para operador e contém: a) listagem dos equipamentos, peças e materiais utilizados na tarefa; b) padrões de qualidade; c) descrição dos procedimentos da tarefa por atividades críticas, condições de fabricação e de operação e pontos proibidos em cada tarefa; d) pontos de controle e métodos de controle; e) anomalias passíveis de ação; f) inspeção diária dos equipamentos de produção.

A forma de exposição do POP deve ser de maneira simples, de fácil visualização e entendimento, trazendo as informações necessárias para o desempenho da atividade, podendo-se utilizar de figuras ou imagens. A conferência de execução desses procedimentos pode ser realizada por meio de *check-lists*, agentes de auditoria interna ou equipamentos de tecnologia (ROSA; ZVIRTES, 2007). Atualmente, não existe uma forma de documento padrão para uso, os responsáveis devem se atentar apenas nas informações e como irão passá-las.

Para Campos (1992), os procedimentos operacionais possuem duas classificações, os gerais que são feitos de maneira constante e os específicos, que corresponde às atividades que são realizadas de forma mais esporádica. De acordo com o mesmo autor, o operador deve seguir pré-condições informadas pelos gestores responsáveis pela equipe, como: o objetivo, a qualidade e a correção de erros pelos colaboradores, se alguns destes quesitos ainda não forem atendidos, os responsáveis poderão promover treinamentos.

## 2.9 Processo de Fabricação por Trefilação

Groover (2014) define a fabricação como um processo de transformação. O material é transformado, e seu comportamento, quando submetido a forças, temperaturas e outros parâmetros físicos específicos de um dado processo, que determina o sucesso da operação.

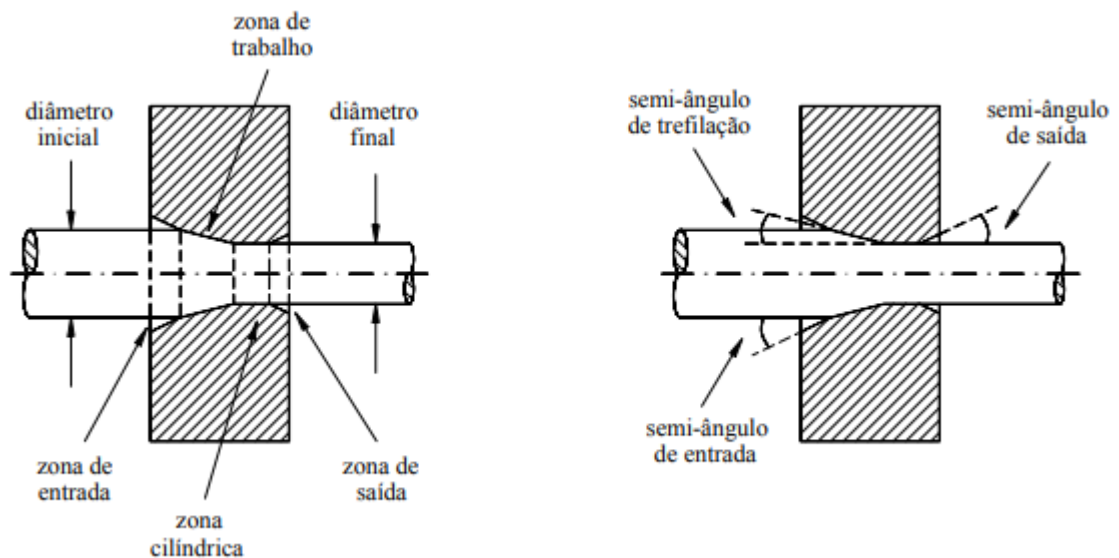
O processo de trefilação corresponde a uma deformação volumétrica a frio, onde um material de uma vara, barra ou arame, em posição transversal é reduzida, ele é puxado através de uma matriz, é um processo muito parecido com o de extrusão (GROOVER, 2014).

A trefilação representa um amplo campo de estudo, cujas investigações vão desde os aspectos relacionados ao próprio processo (tensão de trefilação, lubrificação, características da deformação, entre outros), até a análise do comportamento ou propriedades subsequentes do material trefilado (DIETER, 1981).

Segundo Groover (2014), existem dois tipos de trefilação, onde a diferença básica consiste na dimensão do metal que é processado: trefilação de barra e trefilação de arame. A trefilação de barra é o termo usado para barras e vergalhões de metal de grandes diâmetros, enquanto trefilação de arame se aplica a menores diâmetros. Os tamanhos de arames até 0,03 mm (0,001 in) são possíveis na trefilação de arames. Apesar dos mecanismos do processo serem os mesmos para os dois casos, os métodos, equipamentos, e mesmo terminologia, são um tanto diferentes.

O presente processo se denomina como contínuo, sendo realizado em arames. Groover (2014) define que o termo trefilação contínua é usado para descrever tipos de operações de longos ciclos de produção gerando bobinas de arame, as quais podem ser unidas por solda de topo para fazer uma operação realmente contínua. A trefilação de arames é um processo industrial importante no fornecimento de produtos comerciais, tais como fios e cabos elétricos, arames para cercas, cabides de roupas, carrinhos de compras e barras de metais para produzir pregos, parafusos, molas e outras ferragens. A trefilação de barras é usada para produzir barras de metais para usinagem, forjamento e outros processos. A Figura 6 demonstra basicamente como é um processo de trefilação.

Figura 6 – Esquema de trefilação de barras.



Fonte: Correa (2004).

### 3 Metodologia

Inicialmente, a fim de buscar um panorama atual a respeito dos métodos de mapeamento de processos, uma pesquisa literária acerca desse tema foi realizada por meio da utilização dos sites “Minha UFOP”, aba, “*Ebooks* minha biblioteca”, no Google Acadêmico e no portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), onde foram utilizados os seguintes filtros para a pesquisa: "formas de gestão", "gestão por processos", "gerenciamento da produção" e "trefilação". Os autores buscaram artigos acerca da temática abordada considerando os trabalhos dos últimos dez anos. O artigo de Jorge e Miyake (2015) trouxe dissoluções para a pesquisa.

O trabalho vigente baseou-se em uma abordagem que denomina-se combinada ou Quali-Quanti, sendo considerada quantitativa, uma vez que um de seus objetivos é mensurar a quantidade de carretéis de arame para a máquina de telas, por meio de operações matemáticas. A entrevista e consequentemente suas tratativas caracterizam o método qualitativo.

(PEREIRA et al., 2018), define ainda que:

Nos métodos quantitativos, faz-se a coleta de dados quantitativos ou numéricos por meio do uso de medições de grandezas e obtém-se por meio da metrologia, números com suas respectivas unidades. Estes métodos geram conjuntos ou massas de dados que podem ser analisados por meio de técnicas matemáticas como é o caso das porcentagens, estatísticas e probabilidades, métodos numéricos, métodos analíticos e geração de equações e/ou fórmulas matemáticas aplicáveis a algum processo.

E (LUDKE; ANDRE, 2013) aborda as seguintes características para o método qualitativo:

1) A pesquisa qualitativa, em geral, ocorre no ambiente natural com coleta direta de dados e o pesquisador é o principal instrumento; 2) Os dados coletados são preferencialmente descritivos; 3) A preocupação do processo é predominante em relação à do produto; 4) O “significado” que as pessoas dão as coisas e a sua vida são focos de atenção para o pesquisador e, 5) A análise de dados e informações tende a seguir um processo indutivo.

O objetivo da pesquisa é de caráter explicativo em razão de explicar as causas, identificando os fatores que contribuem para a ocorrência dos processos definidos e como aperfeiçoá-los e a natureza aplicada, com finalidade imediata, gerando um novo processo.

O presente trabalho é um estudo de caso na área de trefilação de arames, em uma trefilaria e fábrica de telas, no estado de Minas Gerais. A base do estudo será realizada de acordo com o método PDCA, com o foco na etapa de planejamento.

Dentre as formas de mapeamento identificadas na literatura, foi identificada uma ferramenta que poderá ser utilizada para desenhar o processo definido, o Fluxograma. Para organizar a visualização da aplicação da ferramenta, serão considerados os métodos prescritos na literatura sobre mapeamento de processos. De acordo com Jorge e Miyake (2015), de forma geral, o mapeamento converge para a adoção dos seguintes passos:

1. Definir o processo a ser mapeado e seus limites (onde começa e onde termina) e dividi-lo em algumas poucas atividades;
2. Capturar dados para descrição do processo e suas atividades;
3. Delinear um mapa de alto nível (*High Level*) do processo, numerando suas atividades e revisá-lo até torná-lo representativo da realidade observada (“*As Is*”);
4. Identificar oportunidades de melhoria no processo;
5. Propor soluções para as oportunidades de melhoria identificadas;
6. Definir um mapa de indicadores para medição do processo, com metas;
7. Desenvolver um plano de ação para a implementação das melhorias no processo e alcance das metas definidas nos indicadores.

### 3.1 Coleta de Dados

Para a coleta de dados utilizou-se do método de entrevista, baseadas em perguntas específicas na visão crítica no processo de trefilação, onde os operadores e os supervisores expuseram sua opinião seguindo as seguintes perguntas:

1. Qual o seu setor na empresa?
2. Qual o seu cargo na empresa?
3. De qual etapa do processo você participa?
4. Quais são as principais tarefas do processo?
5. Quais são as entradas do processo?
6. Quais são as saídas do processo?
7. Quais os recursos utilizados?
8. Existem regras para alguma etapa do processo?
9. Quais são as tarefas críticas e qual o impacto destas (ex: custo, retrabalho, atraso, burocracia)?

10. Quais as oportunidades de melhoria que, na sua percepção, podem ser apontadas e futuramente implementadas?

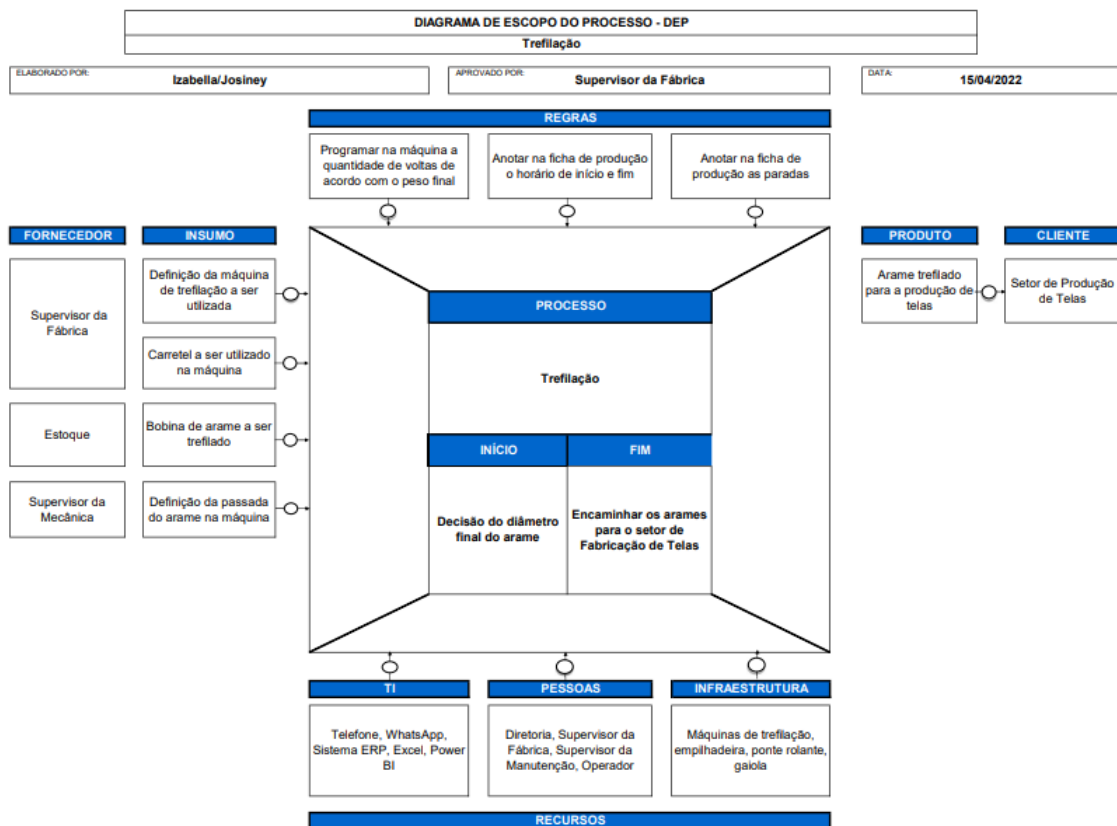
As entrevistas foram realizadas entre o dia 21/03/2022 até o dia 01/04/2022, diretamente com cada um dos participantes em momentos oportunos de sua rotina de trabalho, os resultados foram baseados nas respostas de 20 pessoas. Estes questionamentos visam entender as diferentes opiniões entre os níveis hierárquicos da fábrica, sendo assim, contemplando o nível operacional com os operadores e o nível tático com os supervisores.

## 4 Resultados e Discussão

### 4.1 Diagrama de Escopo para Análise Macro do Processo

O diagrama de escopo do processo foi desenvolvido e validado pelo Supervisor da Fábrica, responsável da área e do processo de trefilação. A Figura 7 ilustra cada interface do diagrama.

Figura 7 – Diagrama de Escopo do Processo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O processo se inicia com a decisão do diâmetro final do arame e finaliza quando é possível encaminhar os arames trefilados para o setor de Fabricação de Telas.

Foram identificadas como entradas:

- Definição da máquina de trefilação a ser utilizada;
- O carretel a ser utilizado na máquina;
- Bobina de arame a ser trefilado;
- Definição da passada do arame na máquina.

Os fornecedores das entradas são:

- Supervisor da fábrica;
- Supervisor da Mecânica;
- Setor de estoque;

Foi identificado como saída:

- Arame trefilado para a produção de telas.

O processo possui apenas um cliente, sendo ele interno.

- Setor de Produção de Telas.

Em relação aos recursos de infraestrutura e tecnologia da informação, o processo utiliza:

- Celular;
- Aplicativo Whatsapp;
- Sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) interno;
- Microsoft Excel;
- Microsoft Power BI;
- Máquinas de trefilação;
- Empilhadeira;
- Ponte rolante;
- Gaiola.

## 4.2 Mapeamento e Fluxograma do Processo de Trefilação

Após as entrevistas, foi possível entender como o processo funciona do início ao fim.

O processo inicia com os diretores tomando a decisão de qual será o diâmetro final do arame. Essa decisão é tomada com base na estimativa da demanda e em consulta com o que se tem disponível em estoque. Em seguida, o supervisor da fábrica verifica no padrão de trefilação, explicado e ilustrado no Anexo A, qual será a máquina de tela destino, de acordo com o diâmetro final definido anteriormente. Além do diâmetro final, o supervisor deve verificar com a diretoria qual a marca da bobina a ser utilizada. A decisão de qual marca utilizar é estratégica no que tange a qualidade da tela que o cliente requisita, preço e/ou no tipo de utilização final.



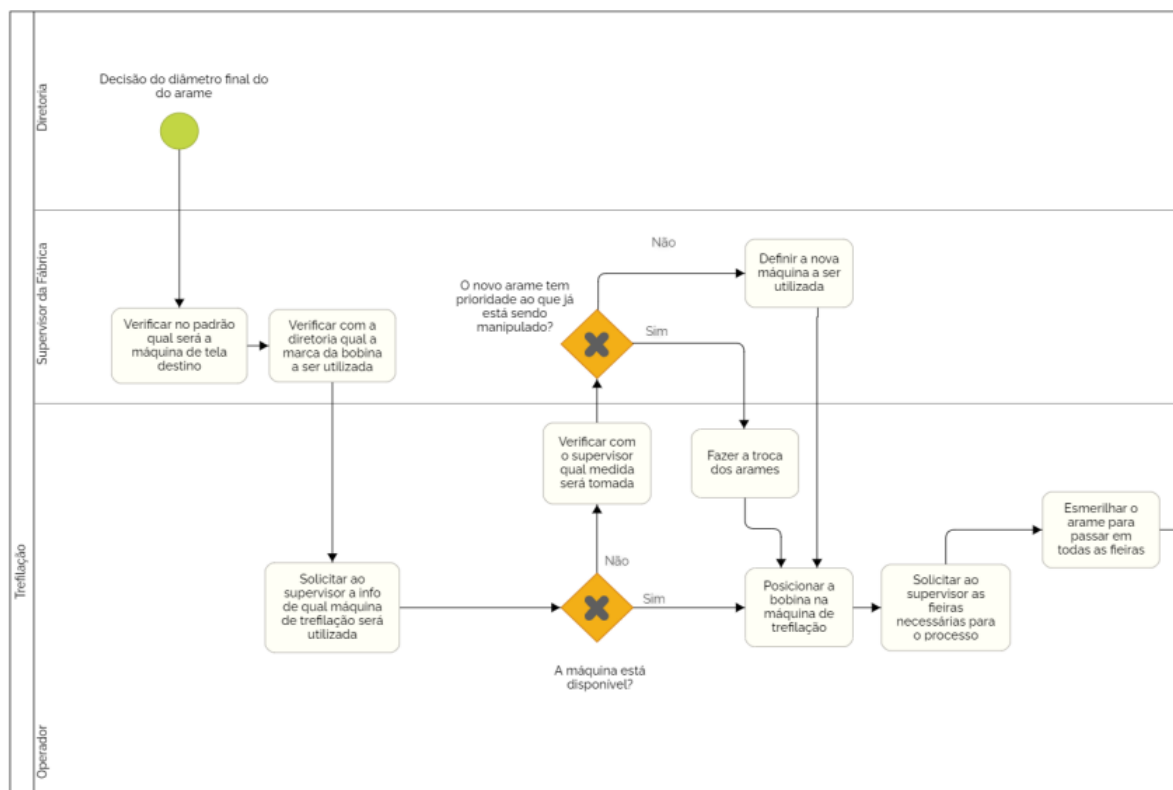
A primeira etapa do processo realizada pelo operador consiste em solicitar ao supervisor da fábrica qual máquina de trefilção será utilizada. Para isso, o supervisor da fábrica e o supervisor da mecânica definem a máquina de trefilção analisando a capacidade de cada uma. São analisadas a capacidade mecânica, número de *slots* de colocação de feira, capacidade motora e produção média de acordo com o tipo de redução do arame.

A seguir, o operador deve identificar se a máquina delineada pelo supervisor está disponível para uso. Caso a máquina esteja ocupada, é necessário retornar ao supervisor para entender qual medida será tomada. Neste momento, o supervisor analisa de acordo com os parâmetros anteriores, se o novo arame tem prioridade ao que já está sendo manipulado pela máquina. Se não for prioridade, outra máquina será selecionada, caso contrário, o operador deve parar a máquina e fazer a troca do arame.

Para dar seguimento no processo, o operador deve posicionar a bobina na máquina de trefilção e solicitar ao supervisor as feiras necessárias para o processo. O supervisor também verificará quais e quantas feiras serão utilizadas de acordo com o padrão de trefilção. Com as feiras em mãos, será necessário movimentar o arame na esmerilhadeira para que ele passe em todas elas.

A Figura 8 ilustra as etapas descritas.

Figura 8 – Fluxograma do processo de trefilção - parte 1.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesta etapa, o operador precisa consultar o supervisor da mecânica sobre a passada do posicionamento do arame na trefiladora. A passada consiste na adequação do arame nos rolamentos da máquina, determinando assim o posicionamento das feiras e o número de voltas do arame, como ilustrado na Figura 9.

Figura 9 – Passada do Arame na Trefiladora



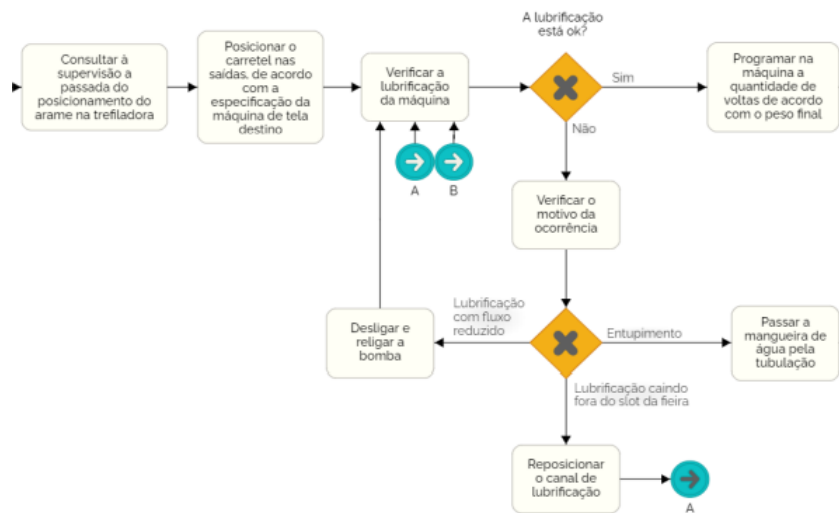
Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a passada do arame, o operador posicionará o carretel nas saídas, de acordo com a especificação da máquina de tela destino e posteriormente, verificará a lubrificação. Caso haja alguma adversidade na lubrificação, o operador pode tomar decisões de acordo com o tipo de problema:

- Entupimento: É necessário passar a mangueira de água pelo canal de lubrificação.
- Lubrificação caindo fora do *slot* da feira: É necessário reposicionar o canal de lubrificação.
- Lubrificação com fluxo reduzido: É necessário desligar e religar a bomba.

As etapas descritas estão ilustradas na Figura 10.

Figura 10 – Fluxograma do processo de trefilação - parte 2.



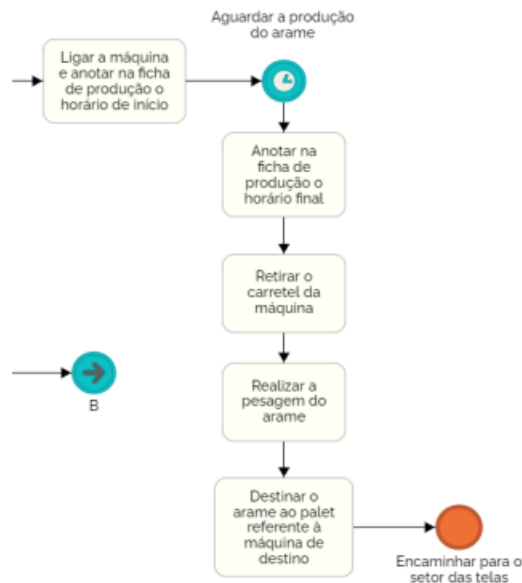
Fonte: Elaborado pelos autores.

Uma vez que a lubrificação esteja nos conformes, será preciso ligar a máquina e anotar na ficha de produção o horário de início. Após a finalização da redução do diâmetro, o operador deve anotar na ficha de produção o horário final. Logo depois, o carretel pode ser retirado da máquina e será necessário fazer a pesagem do arame.

Para finalizar, o operador deverá destinar o arame ao *palet* referente à máquina de destino e encaminhá-lo para o setor de telas.

A parte final do fluxograma é ilustrada pela Figura 11.

Figura 11 – Fluxograma do processo de trefilação - parte 3.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Após entender e descrever todas as etapas do processo, foi desenhado o fluxograma de forma a resumir as informações sem perder a linha e o seguimento de cada etapa. O fluxograma completo pode ser visto no Anexo A.

### 4.3 Mapa de Indicadores e Plano de Ação

Assim como nas etapas anteriores, foi definido e validado com o Supervisor da Fábrica, responsável pelo processo, o mapa de indicadores e plano de ação para implementação destes, apresentados nas Figuras 12 e 13, respectivamente.

A definição dos indicadores de desempenho partiu da análise do Supervisor da Fábrica das seguintes questões:

- Quais são as expectativas ou objetivos do gestor quanto a este processo?
- Quais são as variáveis importantes que mostram esse objetivo?

Os indicadores são elaborados com a finalidade de medir estas variáveis. No processo de trefilação, as variáveis de horas trabalhadas e paradas mecânicas foram as de maior impacto.

Figura 12 – Mapa de Indicadores.

<b>MAPA DE INDICADORES</b>							
<b>PROCESSO:</b>		<b>ELABORADO POR:</b>		<b>APROVADO POR:</b>			
<b>Trefilação</b>		Izabella/Josiney		Supervisor da fábrica			
N	Nome do Indicador	Descrição do Indicador	Fórmula de Cálculo	Unidade	Periodicidade	Polaridade	Fonte
1	Parada de Máquina	Horas de máquina parada geral	Qtde de horas totais	Hora	Diário	Menor Melhor	Medição
2	Hora/Homem Trabalhada	Qtde de horas/homem trabalhadas pelo apontamento de atrasos/faltas e atestados	Qtde de horas totais - qtd de horas com atraso/falta/atestado	Hora	Diário	Maior Melhor	Medição
3	Percentual de Paradas por Lubrificação	Percentual de paradas por lubrificação estratificada por tipo	Qtde de horas paradas por lubrificação/qtd de horas totais	Porcentagem	Diário	Menor Melhor	Medição
4	Percentual de Paradas por Falta de Carretel	Percentual de paradas por falta de carretel	Qtde de horas paradas por carretel/qtd de horas totais	Porcentagem	Diário	Menor Melhor	Medição
5	Percentual de Paradas por Troca do Padrão de Trefilação	Percentual de paradas troca de padrão estratificadas por tipo	Qtde de horas paradas por lubrificação/qtd de horas totais	Porcentagem	Diário	Menor Melhor	Medição
6	Percentual de Paradas Mecânicas	Percentual de paradas mecânicas estratificada por tipo	Qtde de horas paradas por problemas mecânicos/qtd de horas totais	Porcentagem	Diário	Menor Melhor	Medição

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 13 – Plano de Ação.

RESPONSÁVEL PELO PLANO:		Supervisor da Fábrica	
DATA INÍCIO PLANO:		DATA TERMINO PLANO:	
02/05/2022		15/06/2022	

STATUS:	Não Iniciado	Em Andamento	Atrasado	Concluído	Cancelado
---------	--------------	--------------	----------	-----------	-----------

Nº	PROCESSO	AÇÃO	QUEM	DATA INICIAL (P)	DATA FINAL (P)	DATA INICIAL (R)	DATA FINAL (R)	STATUS
1	Trefilação	Padronizar os motivos das paradas para a ficha de produção	Supervisor da Fábrica	02/05/2022	06/05/2022	04/05/2022	06/05/2022	Concluído
2	Trefilação	Alterar a ficha de produção com as novas informações das paradas de máquina	Supervisor da Fábrica	02/05/2022	06/05/2022	06/05/2022	06/05/2022	Concluído
3	Trefilação	Treinar os operadores no preenchimento da nova ficha de produção	Supervisor da Fábrica	09/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	Concluído
4	Trefilação	Elaborar tabela em excel para lançar os dados das paradas de máquina	Supervisor da Fábrica	09/05/2022	13/05/2022	10/05/2022		Atrasado
5	Trefilação	Elaborar gráficos dos indicadores de paradas no power BI	Supervisor da Fábrica	13/06/2022	15/06/2022			Não Iniciada
6	Trefilação	Realizar a primeira auditoria na nova ficha de produção	Supervisor da Fábrica	16/05/2022	16/05/2022			Atrasado
7	Trefilação	Elaborar relatório para coleta de horas com atrasos/faltas/atestados dos operadores	Supervisor da Fábrica	02/05/2022	06/05/2022	06/05/2022	06/05/2022	Concluído
8	Trefilação	Iniciar a rotina de utilização do novo relatório de apontamento de atrasos/faltas/atestados	Supervisor da Fábrica	09/05/2022	13/05/2022	09/05/2022	09/05/2022	Concluído
9	Trefilação	Elaborar gráfico de horas trabalhadas no power BI	Supervisor da Fábrica	13/06/2022	15/06/2022			Não Iniciada

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 4.4 POP do início e fim do processo de trefilação

No decorrer do processo de análise das respostas adquiridas durante o período de entrevistas, foram detectados vários questionamentos e ocasionamentos de falhas devido à falta do entendimento da sequência de atividades atribuídas ao processo de trefilação.

Com esta compreensão, decidiu-se criar o POP do respectivo processo em questão, contendo as atividades que correspondem ao processo de início e término. A estrutura do POP é feita de forma documental como pode ser visto no Anexo B.

O cabeçalho é composto pela logo da empresa, pelo nome, pelo código do referido arquivo, nota-se que como é o primeiro documento criado pela empresa enumerados como o número 1, o número da revisão, pois o referido processo pode sofrer alterações, a data e o título.

Na primeira página encontra-se praticamente o espaço reservado para o histórico das revisões, contendo o local para descrição das alterações, o respectivo número e data. Ainda se depara no rodapé, com informações de quem elaborou o documento, quem aprovou e as devidas datas.

No corpo principal do documento depara-se com os seguintes campos:

- **Objetivo :** Indica o assunto e a finalidade do padrão.
- **Campo de aplicação:** Indica os limites de aplicação do procedimento (área, equipe ou função executante).
- **Definições:** Define, quando necessário, os termos ou as siglas empregados ao longo do texto do documento padrão.
- **Conteúdo do padrão:** Descreve o conteúdo do padrão em partes logicamente conectadas na busca do atendimento ao objetivo estabelecido.
- **Recursos Necessários:** Compete a descrição dos materiais estritamente necessários para a realização do procedimento.
- **Ações em caso de desvio:** Demonstra tudo o que impede a realização da tarefa e as respectivas ações corretivas ou providências a serem tomadas pelo executante para retornar a normalidade de sua execução.
- **Referências:** Definição de quais documentos são mencionados no padrão, quando aplicável.
- **Anexos:** Se houver anexos.
- **Lista de distribuição:** Indica os cargos/usuários com permissão para visualizar o documento no sistema de controle de documentos.

A Figura 14 demonstra uma das atividades que foram sequenciadas no POP de início e fim do processo de trefilação, que compete ao ato de ajustar os painéis elétricos das máquinas.

Figura 14 – Painel ajustável das máquinas de trefilação.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## 4.5 Identificação das Lacunas e Oportunidades de Melhoria no Processo de Trefilação

O processo de trefilação da Empresa X foi mapeado e desenhado em forma de fluxograma. Com o maior detalhamento e entendimento das etapas, desde o início até o final, os colaboradores da empresa trouxeram alguns desafios enfrentados durante as entrevistas.

Atualmente, ao fim do processo de trefilação e início da produção de telas, o fluxo informacional do estoque de arame trefilado não acontece de forma eficiente. Os supervisores de cada área dependem um do outro para passar a real situação do estoque de seus setores, surgindo assim um problema. Este empecilho se caracteriza no processo de troca de informações, onde ambos não se preparam para comunicar com antecedência as manobras necessárias para dar início a novas atividades, criando atrasos, falta de atendimento, baixando o nível de estoques, necessidade de alocação de operadores em algumas áreas, etc.



Em virtude dessa questão, surge como proposta de melhoria a padronização da carga dos carretéis de arame em relação ao número de telas produzidas e o peso de cada uma. Espera-se com essa proposta, uma maior independência perante ao setor de trefilação, pois o mesmo poderá a partir da determinação ou expectativa de consumo diário de cada máquina de telas, criar um padrão de peso dos carretéis na saída das máquinas de trefilação e estipular a duração de cada um até sua possível troca.

Para determinar a quantidade de produção das telas, analisou-se a partir das fichas de produção do setor de telas, a média de funcionamento de cada uma das máquinas, essa média basicamente se refere ao número que compete a metade da produção diária de cada tela, pois como cada máquina de tela produz 2 telas por vez, pega-se metade da produção como indicador de quantas vezes a máquina foi ligada, essa média foi definida através da análise do histórico das fichas de produção. A Tabela 1 demonstra essa média.

Tabela 1 – Média da quantidade de vezes que o processo de fabricação de telas é iniciado.

Máquina de Telas	Quantidade de Vezes que a Máquina é Ligada
Máquina 1	25
Máquina 2	15
Máquina 3	18
Máquina 4	25
Máquina 5	15
Máquina 5	15
Máquina 6	20

A análise dos pesos das telas parte da consulta ao sistema da fábrica para a verificação do padrão já determinado e armazenado nele. Devido à possibilidade da máquina confeccionar diferentes tipos de telas, surge ainda a adequação do possível cálculo de expectativa de duração às diferentes possibilidades de altura das telas. A Tabela 2 demonstra a variedade de telas na fábrica, através da diferentes tipos e alturas e seus respectivos pesos.

Tabela 2 – Peso das telas por máquina em decorrência de sua altura.

Máquina	Altura da Tela (m)	Peso (kg)
Máquina 1	1,50	9,26
	1,80	10,92
Máquina 2	0,80	21,35
	1,00	21,54
	1,20	30,80
	1,50	21,82
	1,80	37,80
Máquina 3	1,20	15,80
	1,50	19,46
	1,80	23,00
Máquina 4	1,20	18,90
	1,50	23,20
	1,80	28,60
Máquina 5	Tela 1 - 1,00	12,22
	Tela 1 - 1,50	18,45
	Tela 2 - 1,00	13,05
	Tela 2 - 1,50	18,47
Máquina 6	1,52	26,40
	2,03	34,40

Deve-se atentar que cada máquina de tela fabrica, em grande parte da sua rotina, duas telas ao mesmo tempo, por isso, nossa lógica deve se basear neste múltiplo de quantidade também para os carretéis. Vale ressaltar que, este aspecto plural não cabe a máquina de tela 6, devido a sua própria limitação estrutural. Outro ponto, é que não é garantido o funcionamento de todas as máquinas de telas diariamente. Observou-se que, no dia a dia, encontram-se em média quatro máquinas em funcionamento.

A partir da coleta dos dados pertencentes ao setor de confecção de telas, pode-se iniciar o trabalho de dados relacionados mais diretamente ao setor de trefilação. Diante disso, foi possível calcular a expectativa de consumo diário de arame por máquina de acordo com que a tela fabrica, recorrendo a Equação 4.1.

A Equação 4.1 foi criada para calcular a quantidade diária de produção e se baseiou em cálculos referentes aos diferentes tipos de capacidades, compreendidos em (STAUDT; COELHO; GONCALVES, 2011).

$$Q_a = Q_f * P_t * 2 \quad (4.1)$$

Na qual:

- $Q_a$  = Quantidade de arame necessária por dia;

- $Q_f$  = Quantidade de funcionamento da máquina de tela;
- $P_t$  = Peso da tela;
- 2 = Constante que representa a média de telas retiradas por cada funcionamento.

Deve-se ressaltar que na Tabela 3, não foi utilizado a constante 2 no cálculo da máquina 6.

Tabela 3 – Quantidade de arame consumido por dia.

Máquina	Altura da Tela (m)	Qtde de arame/dia (kg)
Máquina 1	1,50	463,0
	1,80	546,0
Máquina 2	0,80	640,5
	1,00	646,2
	1,20	924,0
	1,50	954,6
Máquina 3	1,80	1134,0
	1,20	568,8
	1,50	700,6
Máquina 4	1,80	828,0
	1,20	945,0
	1,50	1160,0
Máquina 5	1,80	1430,0
	Tela 1 - 1,00	366,6
	Tela 1 - 1,50	553,5
	Tela 2 - 1,00	391,5
Máquina 6	Tela 2 - 1,50	554,1
	1,52	528,0
	2,03	688,0

Com o cálculo das necessidades diárias de cada máquina de tela, levantou-se o consumo dos carretéis de arame em cada um dos diferentes tamanhos de tela, dispostos assim na Tabela 4. Os dados exibidos nesta tabela permitem visualizar a quantidade de carretéis de uma carga completa de uma máquina de tela totalmente preenchida.

Uma das restrições encontradas neste sistema foi a limitação de pesos dos carretéis. Portanto, os dois tipos de carretéis que são utilizados no processo final de trefilação (metal e plástico) suportam apenas uma determinada quantidade de arame de acordo com a máquina utilizada de peso líquido de arame trefilado, este extremo pode-se ser visualizado na Tabela 5. Esta adequação de pesos por carretéis se dá principalmente para evitar possíveis quebras dos carretéis de plástico durante o processo de trefilação e para evitar sobrecarga de peso nas máquinas de tela durante o processo de "puxar" o arame no decorrer do processo de fabricação de telas.

Tabela 4 – Necessidade de carretéis de arame por máquina de tela.

Máquina	Altura da Tela	Qtde de carretéis necessários para a confecção de telas (kg)
Máquina 1	1,50	56
	1,80	65
Máquina 2	0,80	21
	1,00	26
	1,20	32
	1,50	37
	1,80	44
Máquina 3	1,20	32
	1,50	37
	1,80	44
Máquina 4	1,20	45
	1,50	55
	1,80	65
Máquina 5	Tela 1 - 1,00	127
	Tela 1 - 1,50	187
	Tela 2 - 1,00	127
	Tela 2 - 1,50	187
Máquina 6	1,52	15
	2,03	21

Nota-se na Tabela 5, que na trefila 1 utiliza apenas o carretel de plástico e que suporta 17 quilos de acordo com seu padrão de trefilação, na trefila 2 apenas o carretel de metal com peso máximo de 50 quilos, nas trefilas 3 e 4, como possuem o mesmo perfil de trefilação e performances mecânicas, pode-se utilizar tanto carretéis de metal ou plástico, isso é decidido inicialmente explicitando a máquina de tela destino, na trefila 5 deve-se atentar ao menor peso, devido ao seu menor diâmetro final, nela se utiliza apenas o carretel de plástico, por fim, a trefila 6 permite apenas a utilização do carretel de metal para realizar sua diminuição.

Estes dados foram recolhidos durante as entrevistas e já são utilizados pelos operadores e supervisores da fábrica em questão. A Tabela 5 demonstra de acordo com cada máquina de trefilação utilizada, o carretel utilizado e seu máximo de peso permitido.

Agregando as Tabelas 4 e 5, foi possível determinar a quantidade total de arame quando as máquinas de telas estão totalmente preenchidas. Gera-se então a tabela 6 que demonstra essa quantidade por máquina e respectiva altura de tela.

Cada máquina de trefilar tem como máquina de tela destino a que estiver com a mesma numeração, ou seja, a máquina de trefilar 1 faz o arame para a máquina de tela 1.

A Tabela 5 demonstra a limitação de peso de cada máquina de trefilação de acordo com o carretel utilizado.

Tabela 5 – Limite do peso dos carretéis por máquina de trefilação.

Máquina	Carretel utilizado	Máximo de peso líquido de arame (Kg)
Trefila 1	plástico	17
Trefila 2	metal	50
Trefila 3	plástico	12
	metal	35
Trefila 4	plástico	12
	metal	35
Trefila 5	plástico	8
Trefila 6	metal	50

A partir da Tabela 6 pode-se determinar o percentual de consumo diário.

Logo confeccionou-se a Tabela 7, que além de gerar o percentual de consumo diário de arame por máquina, evidencia a durabilidade em dias, esse percentual foi calculado por meio da divisão do peso de consumo total de arame diário, encontrado na tabela 3 e o peso total de arame na máquina de tela totalmente preenchida, encontrado na Tabela 6.

Por fim, este estudo parcial visou determinar a quantidade necessária mínima de carretéis diária para abastecimento do maquinário de telas, a Tabela 8 vislumbra essa quantidade em decorrência do carretel utilizado, de sua altura e da respectiva máquina. A quantidade de produção de carretéis dimensionadas basearam na multiplicação do percentual de consumo diário encontrados na Tabela 7 e a quantidade necessária de carretéis para preenchimento total das máquinas de telas exibidos na Tabela 4, os valores finais que geraram casas decimais foram arredondados para o maior número inteiro subsequente.

Tabela 6 – Peso total de arame por máquina preenchida.

Máquina	Altura da Tela	Carretel	Peso total de arame (Kg)
Máquina 1	1,50	plástico	952
	1,80	plástico	1105
Máquina 2	0,80	metal	1050
	1,00	metal	1300
	1,20	metal	1600
	1,50	metal	1850
	1,80	metal	2200
Máquina 3	1,20	plástico	384
	1,50	plástico	444
	1,80	plástico	528
	1,20	metal	1120
	1,50	metal	1295
	1,80	metal	1540
Máquina 4	1,20	plástico	540
	1,50	plástico	660
	1,80	plástico	780
	1,20	metal	1575
	1,50	metal	1925
	1,80	metal	2275
Máquina 5	Tela 1 - 1,00	plástico	1016
	Tela 1 - 1,50	plástico	1496
	Tela 2 - 1,00	plástico	1016
	Tela 2 - 1,50	plástico	1496
Máquina 6	1,52	metal	750
	2,03	metal	1050

Tabela 7 – Percentual de consumo diário e duração dos carretéis em dias nas máquinas de telas.

Máquina	Altura da Tela	Carretel	Percentual de consumo diário	Duração em dias
Máquina 1	1,50	plástico	0,49	2
	1,80	plástico	0,49	2
Máquina 2	0,80	metal	0,61	1,64
	1,00	metal	0,5	2
	1,20	metal	0,58	1,72
	1,50	metal	0,35	1,92
	1,80	metal	0,52	1,92
Máquina 3	1,20	plástico	1,48	0,68
	1,50	plástico	1,58	0,64
	1,80	plástico	1,57	0,63
	1,20	metal	0,51	2
	1,50	metal	0,54	1,85
	1,80	metal	0,54	1,85
Máquina 4	1,20	plástico	1,75	0,57
	1,50	plástico	1,76	0,57
	1,80	plástico	1,83	0,55
	1,20	metal	0,6	1,67
	1,50	metal	0,6	1,675
	1,80	metal	0,63	1,59
Máquina 5	Tela 1 - 1,00	plástico	0,36	2,78
	Tela 1 - 1,50	plástico	0,37	2,7
	Tela 2 - 1,00	plástico	0,39	2,5
	Tela 2 - 1,50	plástico	0,37	2,7
Máquina 6	1,52	metal	0,7	1,43
	2,03	metal	0,66	1,54

Tabela 8 – Produção esperada de fabricação de carretéis por dia.

Máquina	Altura da Tela	Carretel	Quantidade de produção de carretéis
Trefila 1	1,50	plástico	28
	1,80	plástico	33
Trefila 2	0,80	metal	13
	1,00	metal	13
	1,20	metal	19
	1,50	metal	14
	1,80	metal	19
Trefila 3	1,20	plástico	48
	1,50	plástico	59
	1,80	plástico	69
	1,20	metal	17
	1,50	metal	20
	1,80	metal	24
Trefila 4	1,20	plástico	79
	1,50	plástico	97
	1,80	plástico	120
	1,20	metal	27
	1,50	metal	34
	1,80	metal	41
Trefila 5	Tela 1 - 1,00	plástico	46
	Tela 1 - 1,50	plástico	70
	Tela 2 - 1,00	plástico	49
	Tela 2 - 1,50	plástico	70
Trefila 6	1,52	metal	11
	2,03	metal	14



## 5 Considerações Finais

Ao decorrer do trabalho foi abordado o mapeamento e desenho do processo de trefilação para a atividade principal da empresa explorada. Inicialmente, foram realizadas entrevistas com os colaboradores que participam direta e indiretamente do processo com o intuito de elevar a assertividade das ferramentas propostas.

Uma vez que foi possível compreender as entradas, saídas, recursos e regras do processo, foi desenvolvido um DEP para organizar a informação coletada e, em seguida, desenhado o fluxograma do processo. O fluxograma foi confeccionado utilizando a notação BPMN. Em vista da empresa não possuir nenhum método de gestão da informação, o fluxograma traz para os colaboradores inerentes ao processo um documento de fácil acesso nos momentos de dúvida e treinamentos, aumentando a produtividade e reduzindo o tempo de espera.

Para assegurar o seguimento das etapas descritas no fluxograma, foi determinado junto ao Supervisor da Fábrica, responsável da área, um mapa de indicadores de desempenho para medir a eficácia do processo. Posteriormente, para o levantamento dos dados necessários para as análises, foi estipulado um plano de ação para a implementação dos indicadores e que também será utilizado para ações de melhoria dos desvios medidos.

Ainda como parte do planejamento, foi criado um POP que descreve o passo a passo das atividades a serem realizadas para o operador iniciar o processo de trefilação e um POP que descreve o passo a passo das atividades a serem realizadas durante e após a finalização do processo de trefilação.

Na medida em que o planejamento foi realizado, foram observadas lacunas de oportunidades de melhorias que refletem no processo estudado. O responsável pela área indicou um gargalo ao final do processo de trefilação de como o fluxo de informação do estoque de arame trefilado não acontece de forma eficiente. Como proposta de melhoria, o trabalho trouxe um padrão do peso dos carretéis na saída das máquinas de trefilação com a duração de cada um até sua possível troca.

### 5.1 Limitações

Para o desdobramento do projeto, foi necessário definir a utilização apenas da etapa P do PDCA em decorrência do tempo disponível. O seguimento e análise do DCA, demais etapas da metodologia utilizada serão descritas como trabalhos futuros na seção seguinte.

## 5.2 Trabalhos Futuros

O trabalho apresentado contemplou alguns recursos determinados, porém existem diversas possibilidades apresentadas durante o levantamento de requisitos que ainda podem ser desenvolvidas. As atividades sugeridas para trabalhos futuros são:

- Ciclo de acompanhamento dos indicadores de desempenho e auditorias do processo;
- Mapeamento do processo de produção de telas;
- Estudo dos requisitos para implantação da ISO 9001.

# Referências

- ANDRADE, F. F. d. **O método de melhorias PDCA**. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2003.
- ARAÚJO, D. S. d. Metodologia de gestão de processos: Padrões de referência, apoio metodológico e orientações. Procuradoria Geral do Estado da Bahia, 2016.
- AZEVEDO, I. C. G. Fluxograma como ferramenta de mapeamento de processo no controle de qualidade de uma indústria de confecção. Congresso Nacional de Excelência em Gestão, v. 12, p. 1–14, 2016.
- BARBOSA, E. F. **Implantação da qualidade total na educação**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.
- CAMPOS, V. F. Qualidade total padronização. **Belo Horizonte: MG Fundação Getúlio Vargas, Escola de Engenharia da UFMG**, 1992.
- CAVALHEIRO, D. M. Resultado do mapeamento de processos e reestruturação da área de vendas de uma construtora. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2021.
- CORREA, E. C. S. Aspectos do encruamento de metais previamente deformados a frio. Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.
- DIETER, G. E. Metalurgia mecânica. 2ª edição. **Guanabara Dois, Rio de Janeiro**, 1981.
- FRANCISCHINI, A. S.; FRANCISCHINI, P. G. **Indicadores de Desempenho: Dos objetivos à ação—métodos para elaborar KPIs e obter resultados**. [S.l.]: Alta Books Editora, 2018.
- GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. **Revista de administração de empresas**, SciELO Brasil, v. 40, n. 1, p. 6–9, 2000.
- GROOVER, P. M. **Introdução aos processos de fabricação**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2014.
- HAMMER, M.; CHAMPY, J.; KORYTOWSKI, I. Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência. Campus Rio de Janeiro, 1994.
- HARRINGTON, J. Aperfeiçoando processos empresariais. Makron Books, 1993.
- IBGE. Estatísticas do cadastro central de empresas - cempre. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595153561>>. Acesso em: 1 Nov. 2021.
- JORGE, G. A.; MIYAKE, D. I. Estudo comparativo das ferramentas para mapeamento das atividades executadas pelos consumidores em processos de serviço. **Production**, SciELO Brasil, v. 26, p. 590–613, 2015.
- LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: uma abordagem qualitativa**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2013.

MAFRA, A. T. Proposta de indicadores de desempenho para a indústria de cerâmica vermelha. Florianópolis, SC, 1999.

MAGALHÃES, J. M.; VASCONCELLOS, R. M. D.; PEREIRA, S. C.; SILVA, Q. O. Utilização do método dmaic no processo de fabricação de feiras. v. 5, p. 1–11, 2015.

MATEUS, R. L. G.; MELO, G. Alves de; BARBOSA, S. B.; PEIXOTO, M. G. M.; NOGUEIRA, T. H. Análise do gerenciamento de processos e qualidade: Um estudo qualitativo básico em uma confecção têxtil do alto paranaíba. **Revista CIATEC-UPF**, v. 13, n. 2, 2021.

OLIVEIRA, W. Kpi: saiba o que são os indicadores de desempenho empresarial e conheça os principais tipos. 2018. Disponível em: <<https://www.heflo.com/pt-br/melhoria-processos/indicadores-de-desempenho-kpi/>>. Acesso em: 16 Nov. 2021.

OLIVEIRA, W. Notação bpmn, a mais usada para modelar processos. Dezembro 2018. Disponível em: <<https://www.heflo.com/pt-br/bpm/notacao-bpmn/>>. Acesso em: 10 Abr. 2022.

PEREIRA, A. S.; SHITSUKA, D. M.; PARREIRA, F. J.; SHITSUKA, R. Metodologia da pesquisa científica. Brasil, 2018.

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.

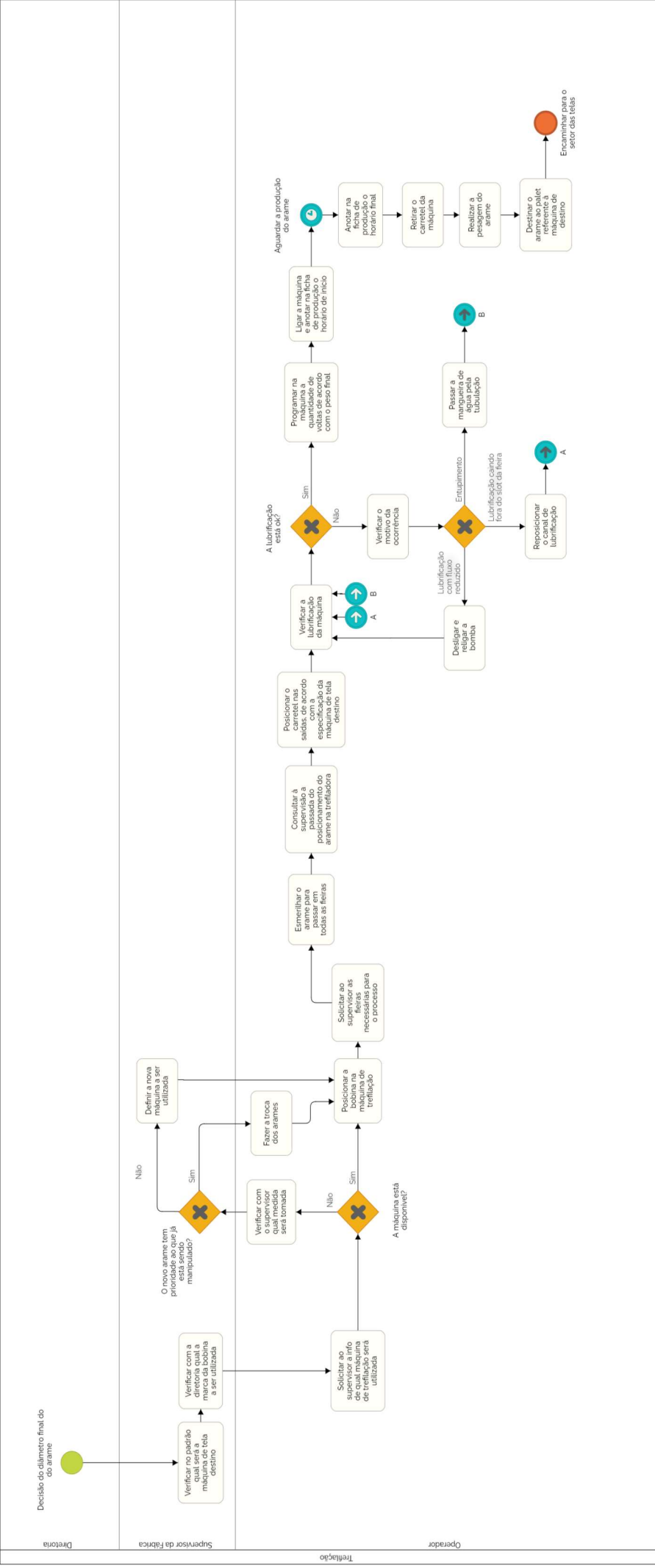
ROSA, R.; ZVIRTES, L. Estruturação do gerenciamento e controle da qualidade em uma empresa de produtos termoeletrônicos e plásticos. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 2007.

SOUZA, D. G. d. Metodologia de mapeamento para gestão de processos. 2014.

SOUZA, V. de O. **Gestão por processos: implementação em uma empresa do setor ferroviário**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Juiz de Fora, 2007.

STAUDT, F. H.; COELHO, A. S.; GONCALVES, M. B. **Determinação da capacidade real necessária de um processo produtivo utilizando cadeia de Markov**. 3. ed. Santa Catarina: Epub, 2011. 634-644 p. ISBN 103-6513. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132011005000058>> Acesso em: 8 abr. 2022.

# ANEXO A – Fluxograma do Processo de Trefilação



# ANEXO B – Procedimento Operacional Padrão

## B.1 POP 1. Inicialização da Produção no Processo de Trefilação

<b>Empresa X</b>	<i>Empresa X</i>	Código: <b>01</b>	Revisão: <b>00</b>
	Tipo de Documento: <b>PADRÃO ESTRUTURAL</b>		Data: 01/05/2022
	Título: <b>Inicialização do processo de trefilação</b>		Página: 1-3

<b>HISTÓRICO DAS REVISÕES</b>		
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>
00	01/05/2022	Emissão Inicial

<b>Elaborado por:</b>	<b>Data</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Data</b>
Supervisor de Trefilação	01/05/2022	Diretor da empresa	10/05/2022
<b>Empresa X</b>			<b>CÓPIA CONTROLADA</b>



Empresa X	Padrão Estrutural	Cód: 01 Revisão: 00 Página: 2 / 3
-----------	-------------------	---

## 1. OBJETIVO

Este padrão buscar indicar e guiar os operadores na rotina de iniciar as atividades de rotina do processo de trefilação, afim da diminuição de erros pertinentes a esse processo.

## 2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se aos operadores da área de trefilação.

## 3. DEFINIÇÕES

- **POP:** Procedimento Operacional Padrão;

## 4. CONTEÚDO DO PADRÃO

Descrição passo a passo da atividade:

1. Ligar os quadros de distribuição elétricas das máquinas;
2. Ligar o compressor;
3. Aguardar em torno de 1 a 2 minutos, para os todos os componentes elétricos inicializarem;
4. Ligar as chaves de emergência das máquinas;
5. Certificar que os registros de lubrificação estejam abertos;
6. Conferir o nível da caixa de lubrificante do maquinário;
7. Ligar as bombas de lubrificação ao mesmo tempo;
8. Conferir as saídas de lubrificação de todas as máquinas;
9. Conferir a calibração de voltas em todas as máquinas;
10. Iniciar o funcionamento do maquinário em baixas velocidades;
11. Conferir as bobinas de alimentação do sistema;
12. Verificar os estoques de bobinas para trefilação;
13. Solicitar as fichas de produção;
14. Preencher os dados iniciais das fichas de produção;
15. Conferir a quantidade disponível de carretéis vazios;
16. Após 15 minutos, adequar as velocidades de todas as máquinas.

## 5. RECURSOS NECESSÁRIOS

Não há necessidade de recursos.

## 6. AÇÕES EM CASO DE DESVIO

- Caso haja falta de energia, comunicar a supervisão;
- Caso o compressor esteja estragado, comunicar ao supervisor de manutenção;
- Caso os inversores elétricos indiquem erros, solicitar acesso o quadro elétrico da respectiva máquina;

<b>EMPRESA X</b>	<b>CÓPIA CONTROLADA</b>
------------------	-----------------------------

Empresa X	Padrão Estrutural	Cód: 01 Revisão: 00 Página: 3 / 3
-----------	-------------------	---

- Caso encontre alguma chave de emergência estragada, comunicar ao supervisor de manutenção;
- Caso o nível de lubrificante esteja baixo, avisar ao supervisor da fábrica;
- Caso as saídas das bombas estejam baixas, certificar que as mesmas não estejam entupidas;
- Caso o lubrificante esteja grosso, diluir o mesmo na caixa de lubrificação;
- Se o estoque de bobinas estiver baixo, comunicar a supervisão;
- Caso não seja possível a retirada da nova ficha de produção, aguardar o supervisor da fábrica para realizar a entrega;
- Se o estoque de carretéis estiver baixo, avisar a supervisão.

## 7. REFERÊNCIAS

Não há referência.

## 8. ANEXOS

Não há necessidade anexos.

## 9. LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

Cargo / Usuário Autorizado
Supervisão: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor da fábrica;</li> <li>• Supervisor da manutenção;</li> <li>• Supervisor do setor de telas;</li> </ul> Diretoria: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diretor da fábrica.</li> </ul> Gerente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente geral da fábrica.</li> </ul>

<b>EMPRESA X</b>	<b>CÓPIA CONTROLADA</b>
------------------	-------------------------

## **B.2 POP 2. Término da Produção no Processo de Trefilação**

<b>Empresa X</b>	<i>Empresa X</i>	Código: <b>02</b>	Revisão: <b>00</b>
	Tipo de Documento: <b>PADRÃO ESTRUTURAL</b>		Data: 01/05/2022
	Título: <b>Finalização do processo de trefilação</b>		Página: 1-3

<b>HISTÓRICO DAS REVISÕES</b>		
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>
00	01/05/2022	Emissão Inicial

<b>Elaborado por:</b>	<b>Data</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Data</b>
Supervisor de Trefilação	01/05/2022	Diretor da empresa	10/05/2022
<b>Empresa X</b>			<b>CÓPIA CONTROLADA</b>

Empresa X	Padrão Estrutural	Cód: 02 Revisão: 00 Página: 2 / 3
-----------	-------------------	---

## 1. OBJETIVO

Este padrão buscar indicar e guiar os operadores na rotina de finalizar as atividades de rotina do processo de trefilação, afim da diminuição de erros pertinentes a esse processo.

## 2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se aos operadores da área de trefilação.

## 3. DEFINIÇÕES

- **POP:** Procedimento Operacional Padrão;

## 4. CONTEÚDO DO PADRÃO

Descrição passo a passo da atividade:

1. Faltando 10 minutos para término do expediente, comunicar a supervisão que irá inicializar o processo de desligamento das máquinas;
2. Diminuir e conseqüentemente zerar a velocidades de todas as máquinas;
3. Ativar todas as chaves de emergência;
4. Desligar as bombas de lubrificação, sem fechar os registros;
5. Desligar o compressor;
6. Quando todas as máquinas estiverem desligadas, desligar todos os painéis elétricos;
7. Apertar com ajuda de chaves, quaisquer máquinas que necessitarem;
8. Entregar as fichas de produção na sala da supervisão;

## 5. RECURSOS NECESSÁRIOS

- Alicate universal;
- Chave de fenda;
- Chave Philips;
- Chave de regulagem;

## 6. AÇÕES EM CASO DE DESVIO

- Caso não tenha acesso a sala de supervisão, entregar a ficha de produção no dia posterior;

## 7. REFERÊNCIAS

Não há referência.

## 8. ANEXOS

<b>EMPRESA X</b>	<b>CÓPIA CONTROLADA</b>
------------------	-----------------------------

Empresa X	Padrão Estrutural	Cód: 02 Revisão: 00 Página: 3 / 3
-----------	-------------------	---

Não há necessidade anexos.

## 9. LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

Cargo / Usuário Autorizado
Supervisão: <ul style="list-style-type: none"><li>• Supervisor da fábrica;</li><li>• Supervisor da manutenção; Supervisor do setor de telas;</li></ul> Diretoria: <ul style="list-style-type: none"><li>• Diretor da fábrica.</li></ul> Gerente: <ul style="list-style-type: none"><li>• Gerente geral da fábrica.</li></ul>

<b>EMPRESA X</b>	<b>CÓPIA CONTROLADA</b>
------------------	-----------------------------