

# MAPEAMENTO DE PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Caio Lopes de Oliveira<sup>1</sup>, Adalto de Farias<sup>2</sup>,  
Engenharia Mecânica, Centro Universitário FEI  
caiolpsdlvr7@gmail.com e afarias@fei.edu.br

**Resumo:** Este projeto visou a criação de uma sistematização para elaboração dos documentos e material de apoio que irão ser empregados na nova disciplina de Processos de Fabricação por Usinagem. Esta disciplina conta com aulas práticas no laboratório de fabricação (Prédio E), onde o projeto foi realizado e cujo os processos de fabricação foram mapeados conforme sua utilização na usinagem de componentes como corte, torneamento de desbaste, acabamento, fresamento e furação.

## 1. Introdução

O mapeamento de processo é uma técnica usada para detalhar o processo de negócios focando os elementos importantes que influenciam em seu comportamento atual. A orientação do fluxo dos processos é importante porque transforma um simples layout de máquinas dentro de uma fábrica em uma série de processos, tentando reduzir distâncias entre as operações, melhora o aproveitamento do espaço e diminui o tempo de produção.

Mapear ajuda a identificar as fontes de desperdício, fornecendo uma linguagem comum para tratar dos processos de manufatura e serviços, tornando as decisões sobre o fluxo visíveis, de modo em que se possa discutilas, agregando conceitos e técnicas enxutas, que ajudam a evitar a implementação de algumas técnicas isoladamente, formando a base para um plano de implementação e mostrando a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material.

Para Slack et al. (2009) [1], o mapeamento de processo é a definição das atividades dentro de um processo de forma a demonstrar como o conjunto dessas atividades se relacionam entre si. Paladini et al. (2012) [2], completam dizendo que ele permite conhecer profundamente todas as operações presentes no processo, seja de um produto ou serviço, de forma a descobrir a "fábrica oculta".

Como uma das ferramentas para mapear determinado fluxo de processos, pode-se utilizar fluxogramas que têm a função de descrever analiticamente as operações e tarefas realizadas dentro de um determinado processo, indicando as sequências a serem realizadas, unidades envolvidas e os responsáveis por cada execução, gerando assim a visualização mais definida de movimento e/ou etapas supérfluas, podendo estas serem excluídas, abreviadas ou melhoradas, tendo em estudo um gráfico descritivo e dinâmico (CHIAVENATO, 2001) [3].

No gerenciamento de processos, os fluxogramas têm dois objetivos, que são garantir a qualidade e aumentar a produtividade, sendo eles o início da padronização. O fluxograma deve refletir a situação real e atual para responder às seguintes perguntas: Este processo é necessário? Cada etapa do processo é necessária? É

possível simplificar? É possível informatizar ou automatizar todo ou parte dele? O que é possível centralizar / descentralizar? (CAMPOS, 2004) [4].

## 2. Metodologia

Para o início dos trabalhos foi necessário criar os desenhos de detalhes iniciais para todos os itens que constituem o projeto do Mini Compressor. A Figura 1 apresenta o desenho de detalhes da peça "Tampa" e a figura 2 apresenta o modelo 3D da montagem do conjunto explodida.

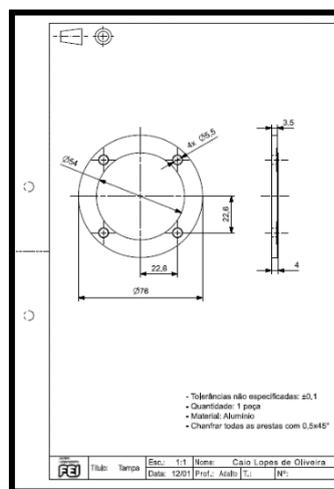


Figura 1 – Desenho de detalhes “Tampa”

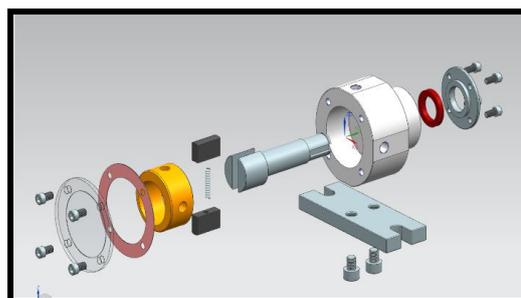


Figura 2 – Vista Explodida

A definição dos materiais para cada peça foi definida após avaliação criteriosa sobre a função exercida pelo componente, disponibilidade, facilidade de usinagem e custo para aquisição.

Com as duas etapas anteriores estando concluídas, iniciou-se a fase de fabricação do conjunto piloto utilizando o laboratório do CLM, na figura 3 abaixo podemos analisar a peça “Tampa”, um dos componentes do Mini Compressor já confeccionado de acordo com o seu desenho de detalhes apresentado na figura 1.



Figura 3 – “Tampa” fabricada de acordo com desenho

A partir da peça acabada começou a etapa de mapeamento de processos e a coleta de dados.

Neste ponto foram estabelecidos mapeamentos individuais (Elaboração de fluxogramas) para cada peça do conjunto destacando: Processos, máquinas, ferramentas e operações.

Para exemplificar todo o procedimento que deve ser realizado para a confecção de todos os itens integrantes do conjunto piloto, observar-se na figura 4 o mapeamento de máquinas e processos utilizados para a fabricação da peça denominada “Tampa” e na figura 5 podemos ver a folha de processos e a coleta de dados sobre a usinagem.

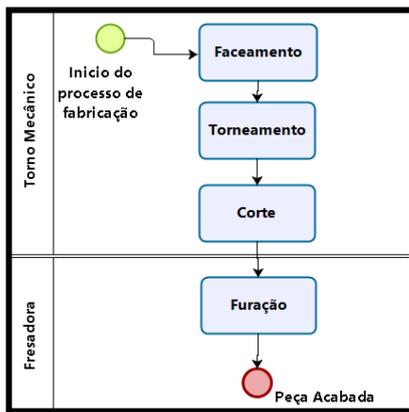


Figura 4 – Mapeamento de processos e máquinas para fabricação da peça Tampa

Dados de corte		Inform. Ferramenta		Dados de corte em	
D:	51 mm	Suprte:	K1-42	K1: 700	Al/tem
Vc:	180 m/min			FC: 29.827	di
Fz:	0,04 mm/rev		7-8	FC: 29.827	AW
T:	N/A min/peça			FC: 29.827	tem
D:	N/A dentes				
S:	0,5 mm		K1-42		
R:	480 RPM		7-22		
T:	18 min				
S:	40,5 mm				
T:	01 passadas				
T:Entrada:	40,5 mm				
T:	1,56 mm				
T:Ret:	0,5 mm				
T:Ret:	2,08 mm				

Figura 5 – Folha de um dos processos para fabricação da peça Tampa

## 4. Conclusões

Com o uso da técnica de mapeamento utilizando fluxogramas como instrumento de análise geral da fabricação do conjunto piloto obtem-se os principais dados para a criação e posteriormente a sistematização dos documentos da nova disciplina de Processos de Fabricação por Usinagem que são:

**Processos:** Analisando os processos de cada item é possível identificar quais peças necessitam de maior quantidade de tempo para ser produzidas, ajustes na máquina para a troca de operação, a definição da ordem que as peças devem ser feitas e informações, cálculos ou detalhes específicos que devem ser passadas aos alunos sobre o processo.

**Máquinas:** Observando em quais máquinas cada processo passou pode-se balancear a sua utilização para não ocorrer grandes gargalos.

**Ferramentas:** Outro fator de extrema importância, pois sabendo quais ferramentas serão mais utilizadas é possível programar as trocas, compras, e afiações com melhor assertividade.

Utilizando como base de consulta os documentos elaborados neste projeto padronizam-se respostas para perguntas do gênero: “O que irá ser feito?”, em “Em qual maquinário será feito” e “Com que será feito”, garantindo que os processos sejam explicados de forma sistêmica e padronizada para cada futuro aluno desta disciplina.

## 5. Referências

- [1] SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. Tradução de Henrique Luiz Corrêa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- [2] PALADINI et al. Gestão da qualidade: Teoria e casos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- [3] CHIAVENATO, Idalberto. Teoria geral da administração. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001
- [4] CAMPOS, Vicente Falconi. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 8. ed. Rio de Janeiro: IndgTeCS, 2004.

## Agradecimentos

Agradecimentos a instituição Centro Universitário FEI por disponibilizar o maquinário e a estrutura física do laboratório de fabricação do CLM para a fabricação de todo os itens do projeto Mini Compressor.

Agradecimento especial também a todos funcionários do CLM que tiveram participação no desenvolvimento do projeto, com destaque para o Técnico mecânico Milton pela excelente explicação sobre o processo utilizado nas usinagens e pela excelente qualidade nas peças realizadas para a fabricação do conjunto piloto.

<sup>1</sup> Aluno de IC do Centro Universitário FEI (ou FAPESP, CNPq ou outra). Projeto com vigência de Jan/20 a Dez/20.