



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PMR 3203

- INTRODUÇÃO À MANUFATURA MECÂNICA -

2020.1



Tópicos da aula A1

- ✓ Introdução à Disciplina
- Introdução aos Sistemas de Manufatura
- Introdução aos Processos de fabricação
- Aspectos Relevantes ao Trabalho em Oficinas
Mecânicas
- **Instruções Lab 1** - Visita Labs.PMR



Tópicos da aula A1

- ✓ Introdução à Disciplina
- ✓ Introdução aos Sistemas de Manufatura
- Introdução aos Processos de fabricação
- Aspectos Relevantes ao Trabalho em Oficinas
Mecânicas
- **Instruções Lab 1** - Visita Labs.PMR



Introdução aos Sistemas de Manufatura

- Definições de manufatura
- Tipos de manufatura
- Tipos de produção



Definições de manufatura

- Manufatura é a transformação de materiais em itens de maior valor por meio de uma ou mais processos e/ou operações de montagens
- De forma mais simples, manufatura é a transformação de material bruto em produtos que atendam as demandas dos consumidores



Definições de fabricação

→ Fabricação é a aplicação de processos físicos e/ou químicos utilizados para alterar a geometria, propriedade ou aparência de um material bruto de forma a torná-lo uma peça ou produto



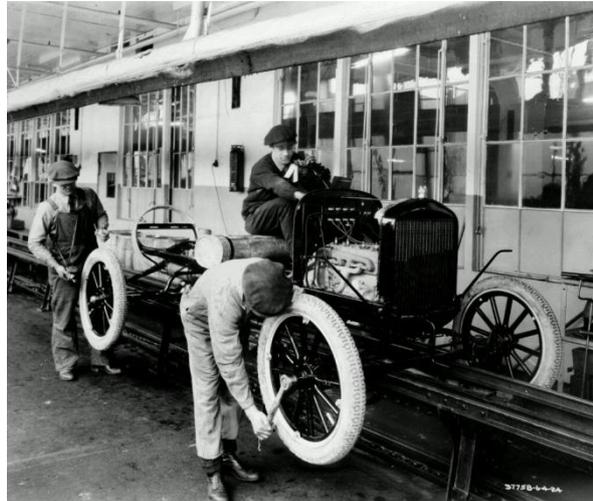
Definições de sistema de manufatura

→ Um sistema de manufatura é uma coleção integrada que abrange desde equipamentos a recursos humanos, cuja a função é executar uma ou mais processos e/ou operações de montagem a partir de um material bruto, peça ou conjunto de peças



Tipos de manufatura

→ Produção em massa (Taylor, Ford, outros) Grandes quantidades e produtos padronizados





Tipos de manufatura

→ Processos industriais contínuos – grande volume de um único produto (ex.: siderurgia, laminação)





Tipos de manufatura

→ Produção por empreitada – pequenos e médios lotes e/ou com muita variedade





Tipos de produção

→ Produção por ordem para reposição de estoques: produção baseada no pedido do cliente, ou baseada na composição de estoques antecipando o recebimento de pedidos, sendo estocada para ser enviada mediante o recebimento dos pedidos.



Tipos de produção

→ Produção por empreitada, intermitente ou contínua: esta é relacionada com a expectativa de vendas ou volume de produção ou demanda quantificada de produtos no tempo. Nesta, a produção é feita em lotes, ou bases lentas, se a demanda for elevada a produção passa a ser feita de forma contínua. Ex. Produção integrada de automóveis



Tipos de produção

→ Produção discreta: esta é baseada em cima da natureza do produto. Se o produto é constituído por componentes discretos (Ex. aviões, navios) então a produção é dita discreta



Tópicos da aula A1

- ✓ Introdução à Disciplina
- ✓ Introdução aos Sistemas de Manufatura
- ✓ Introdução aos Processos de fabricação
- Aspectos Relevantes ao Trabalho em Oficinas
Mecânicas
- **Instruções Lab 1** - Visita Labs.PMR



Divisão dos processos de fabricação - DIN8580 -



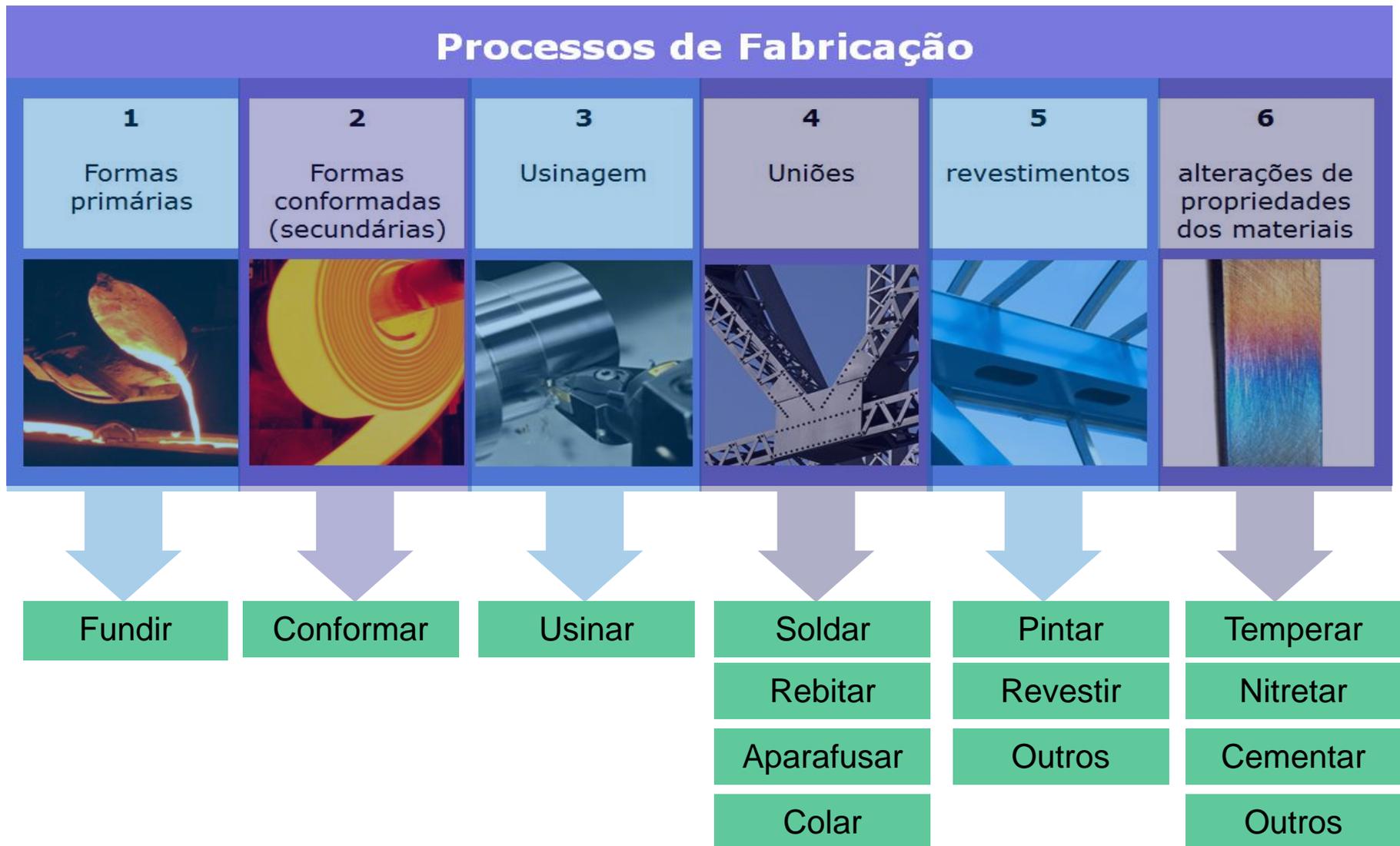
Processos primários - alteram as matérias primas, transformando-as em geometrias e formas básicas. Ex. fundição, laminação, forjamento

Processos secundários - alteram as geometrias e formas básicas, através da adição ou remoção de material.. Ex. Usinagem, estampagem, soldagem

Processos terciários - alteram as propriedades da peças de acordo com os requisitos de projeto e desempenho. Ex. Tempera, nitretação, pintura, texturização, outros

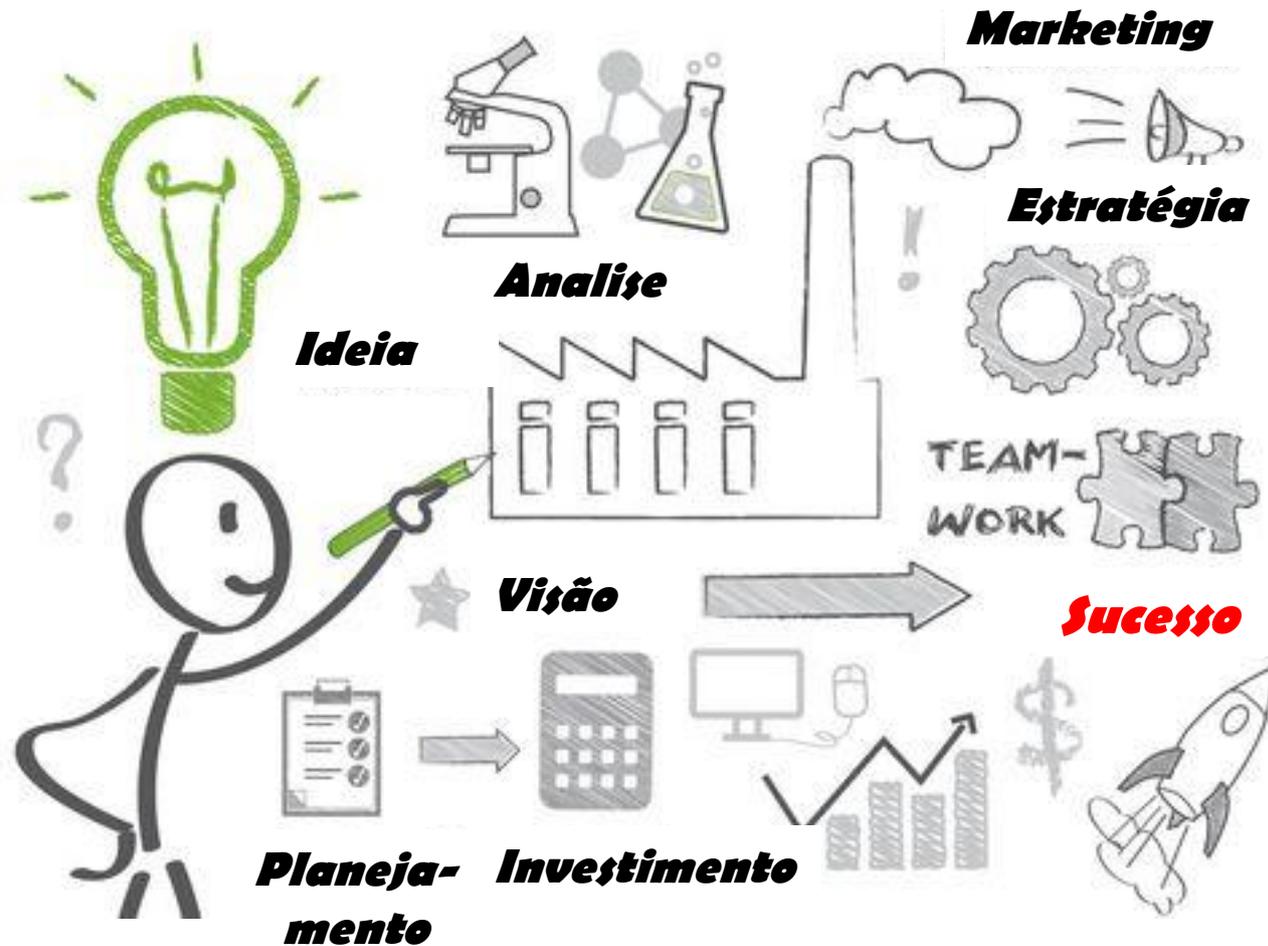


Divisão dos processos de fabricação - DIN8580 -





Seleção dos Processos de fabricação



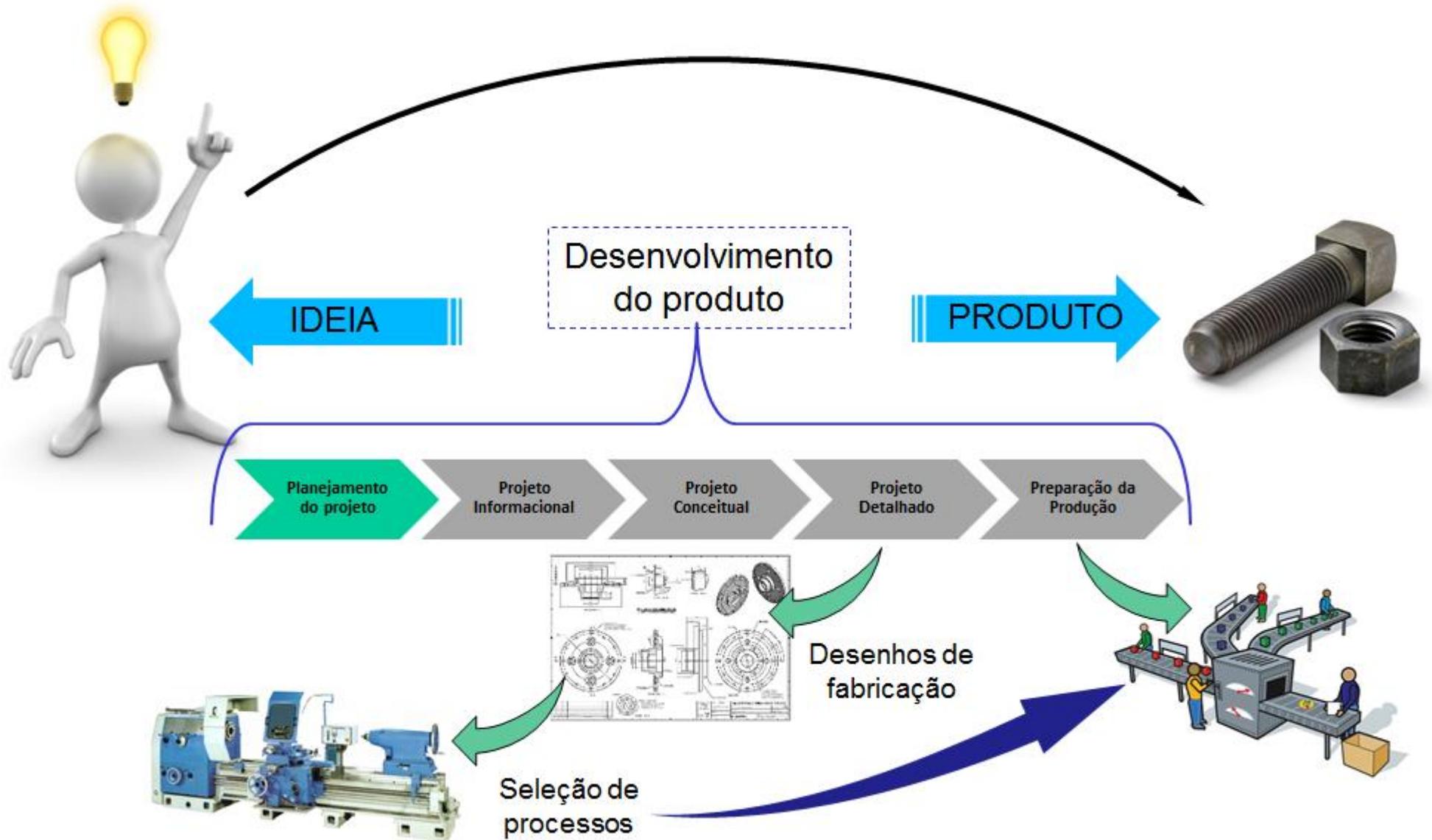


Seleção dos Processos





Seleção dos Processos de fabricação



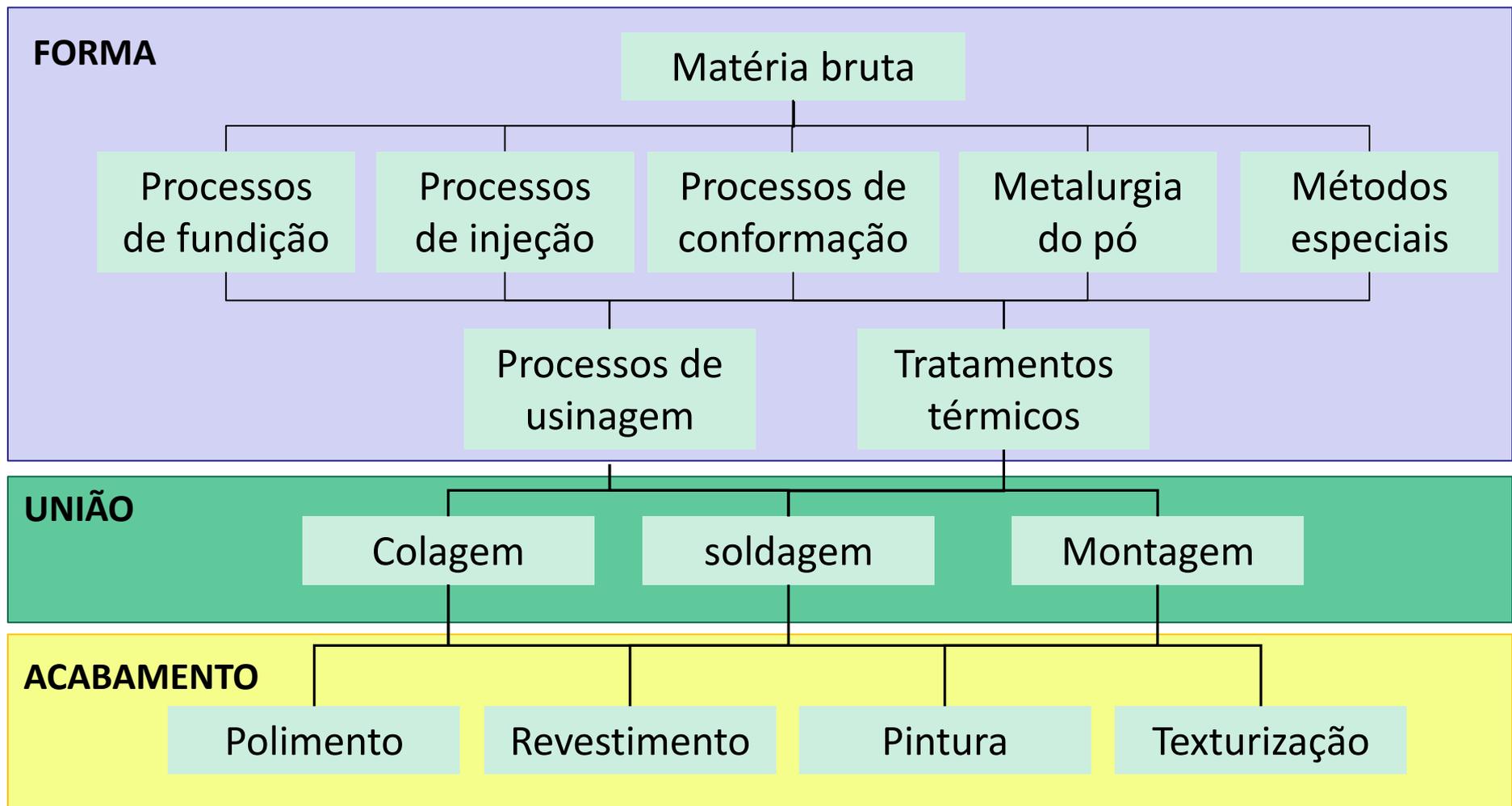


Seleção dos Processos

- Como escolher um processo de fabricação específico?
- Como o material influencia na escolha do processo?
- Pode a função ou requisitos de desempenho do produto influenciar na escolha do processo de manufatura
- Quais os critérios devem ser utilizados na seleção do processo de manufatura?
- Qual critério é mais importante?
- Quem deve tomar a decisão sobre a escolha do processo?

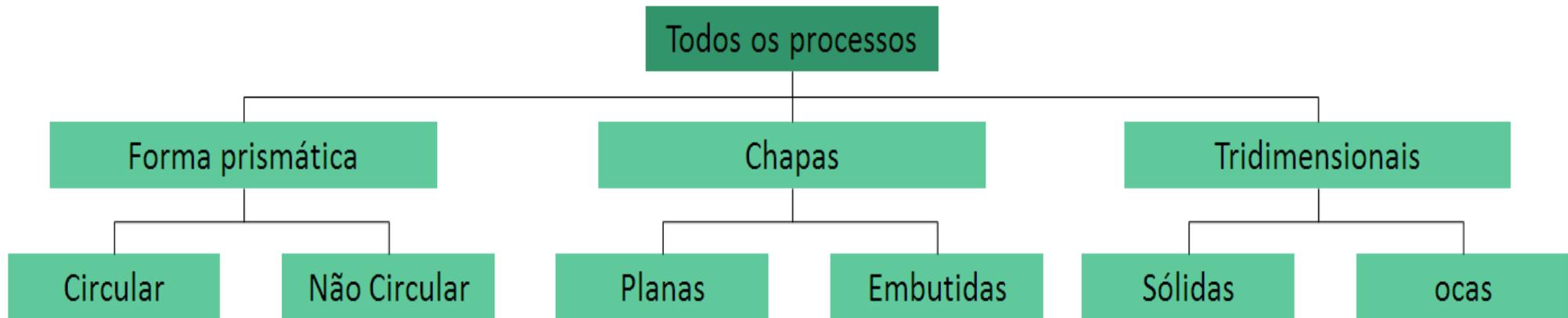


Seleção dos Processos





Classificação de formas



Atenção: Uma única peça pode ter diferentes classificações



Regras Gerais Seleção dos Processos

Considerar os seguintes aspectos:

- Quantidade / tamanho de lote
- Complexidade do formato
- Natureza do material
- Tamanho da peça
- Espessuras de parede
- Exatidão dimensional
- Custo da matéria-prima, defeitos e taxa de refugo
- Processos anteriores e posteriores



Classificação dos processos por critério econômico

Grande quantidade (2000+)

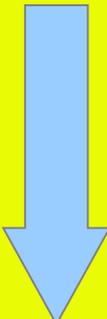


1. Conformado a partir de sólido por deformação

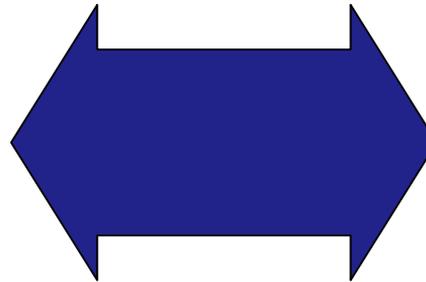
2. A partir de líquido

3. Junção de peças

4. A partir de sólido por remoção de material.



5. Por montagem.



Pequena quantidade (até 150)

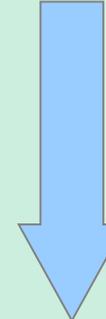


1. A partir de sólido por remoção

2. Junção de peças

3. A partir de sólido por deformação

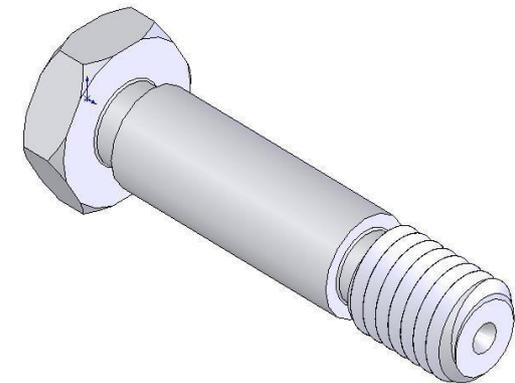
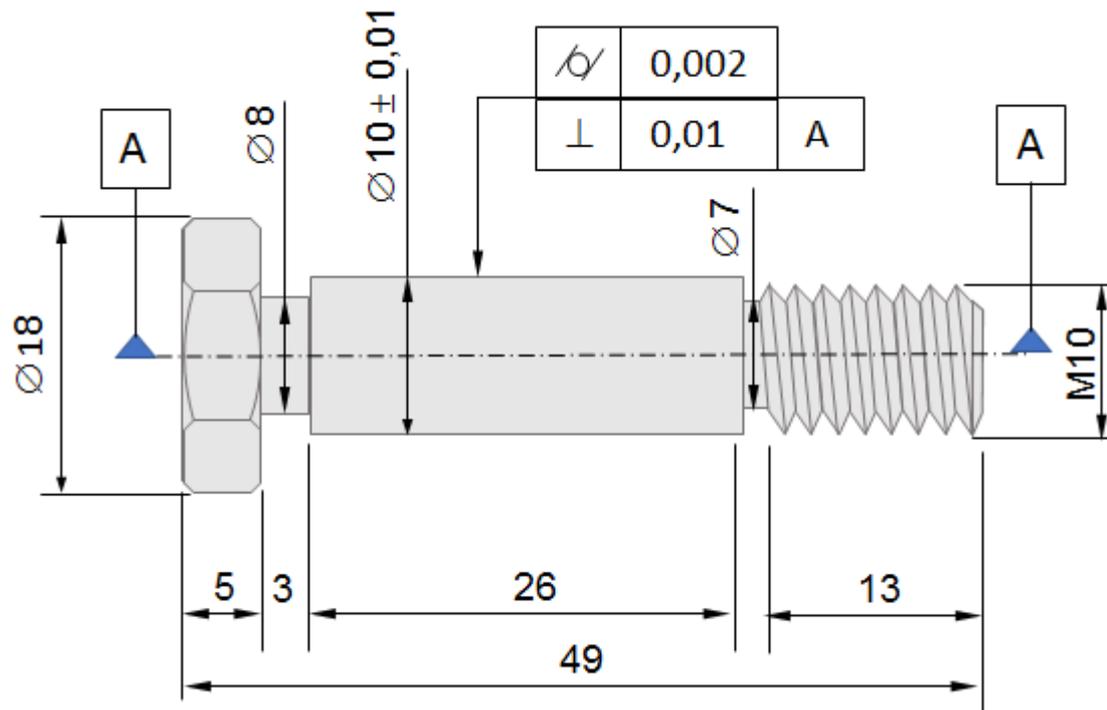
4. Por montagem



5. Por adição de material

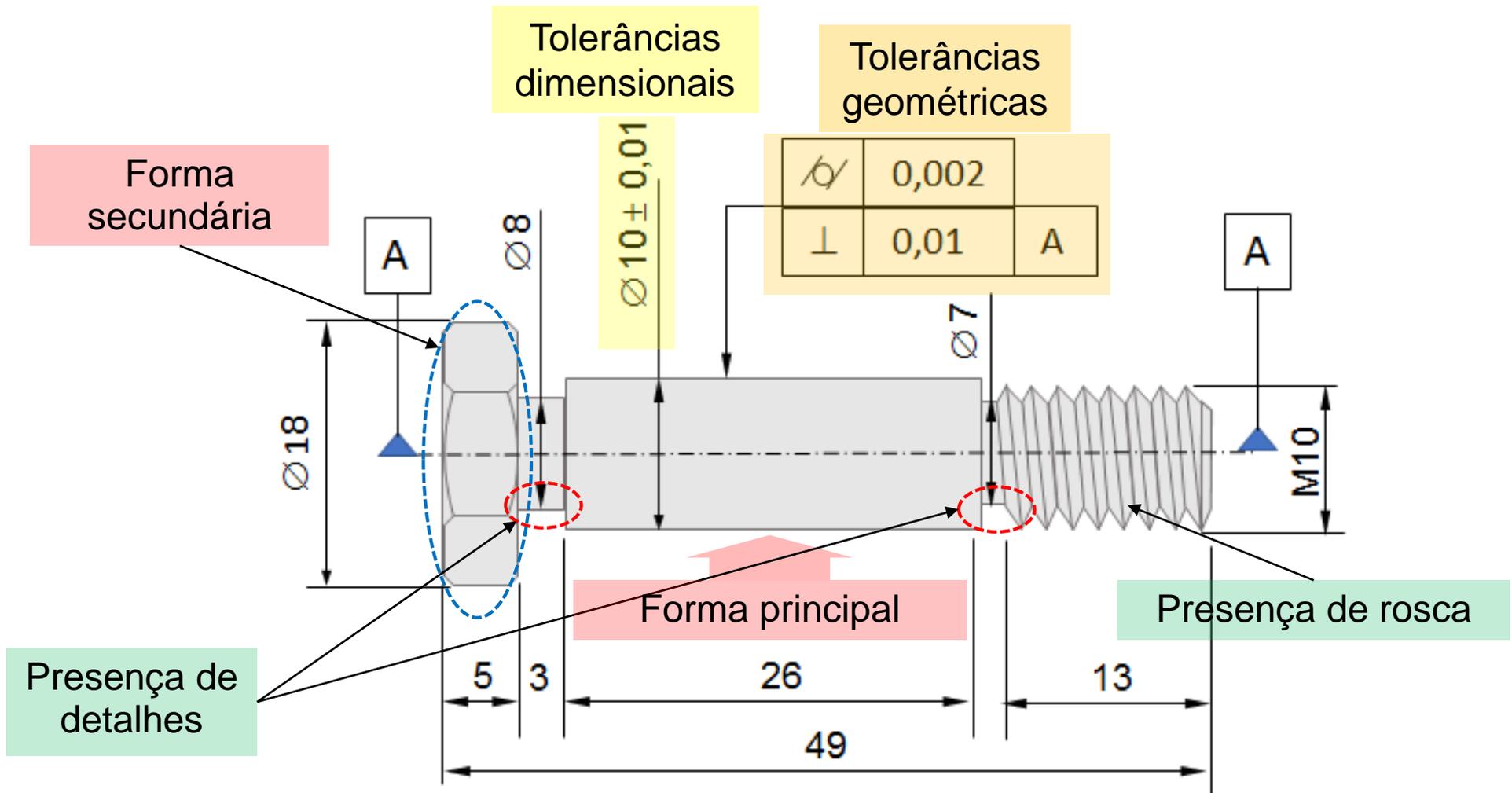


Exemplo de seleção de processo



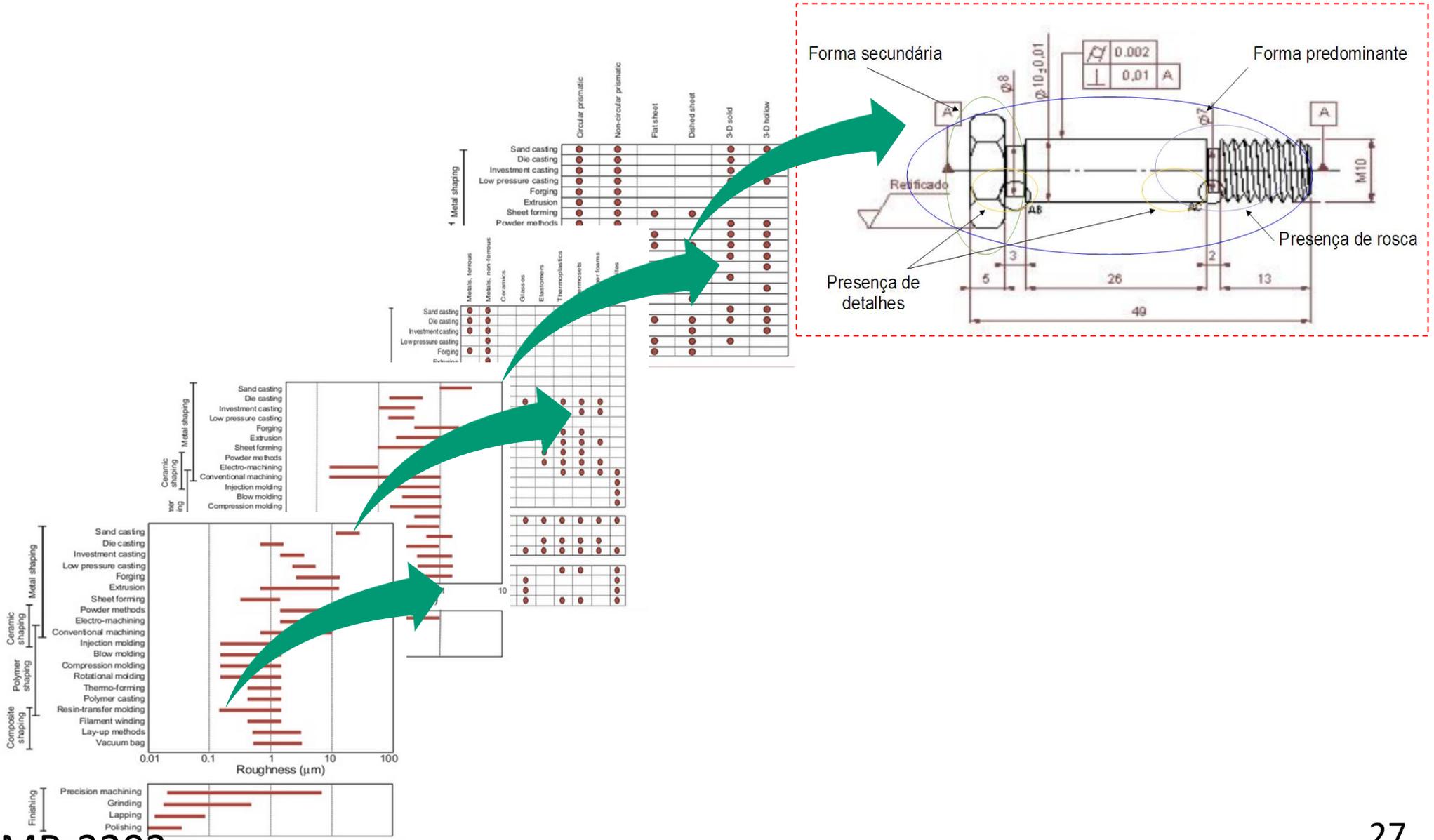


Análise dos desenhos de fabricação





Análise dos desenhos de fabricação

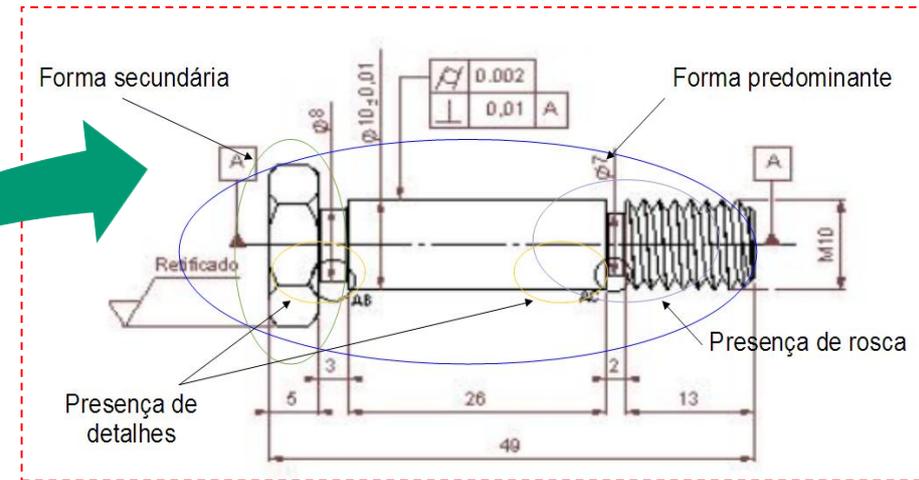




Análise dos desenhos de fabricação

Processo X Forma

		Circular prismatic	Non-circular prismatic	Flat sheet	Dished sheet	3-D solid	3-D holes
Metal shaping	Sand casting	●	●			●	●
	Die casting	●	●			●	●
	Investment casting	●	●			●	●
	Low pressure casting	●	●			●	●
	Forging	●	●			●	
	Extrusion	●	●			●	
Ceramic shaping	Sheet forming	●	●	●	●		
	Powder methods	●	●			●	●
	Electro-machining	●	●	●	●	●	●
	Conventional machining	●	●	●	●	●	●
Polymer shaping	Injection molding	●	●			●	●
	Blow molding				●		●
	Compression molding			●	●	●	
	Rotational molding				●		●
	Thermo-forming				●		
Composite shaping	Polymer casting	●	●			●	●
	Resin-transfer molding	●	●	●	●	●	●
	Filament winding	●	●		●		●
	Lay-up methods			●	●	●	
	Vacuum bag			●	●		



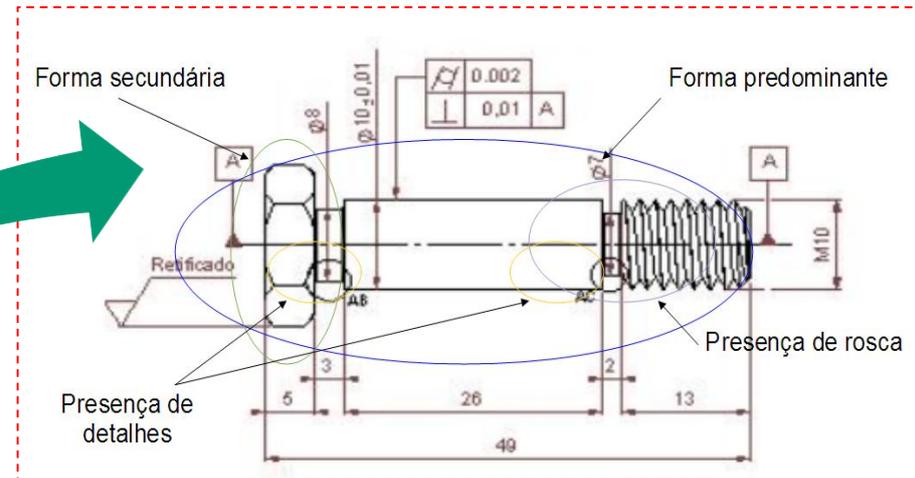
● compatibilidade



Análise dos desenhos de fabricação

Processo X Material

	Metals, ferrous	Metals, non-ferrous	Ceramics	Glasses	Elastomers	Thermoplastics	Thermosets	Polymer foams	Composites
Shaping	Sand casting	●	●						
	Die casting	●	●						
	Investment casting	●	●						
	Low pressure casting		●						
	Forging	●	●						
	Extrusion	●	●						
	Sheet forming	●	●						
	Powder methods	●	●	●					
	Electro-machining	●	●	●					
	Conventional machining	●	●	●	●	●	●	●	●
	Injection molding				●	●	●	●	●
	Blow molding				●		●		
	Compression molding				●	●	●	●	
	Rotational molding					●	●	●	●
	Thermo-forming					●	●	●	
	Polymer casting					●	●	●	●
	Resin-transfer molding						●	●	●
	Filament winding								●
	Lay-up methods								●
Vacuum bag								●	
Joining	Adhesives	●	●	●	●	●	●	●	●
	Welding, metals	●	●						
	Welding, polymers					●	●	●	●
	Fasteners	●	●	●	●	●	●	●	●
Finishing	Precision machining	●	●			●	●		●
	Grinding	●	●	●	●				●
	Lapping	●	●	●	●				●
	Polishing	●	●	●	●		●		●

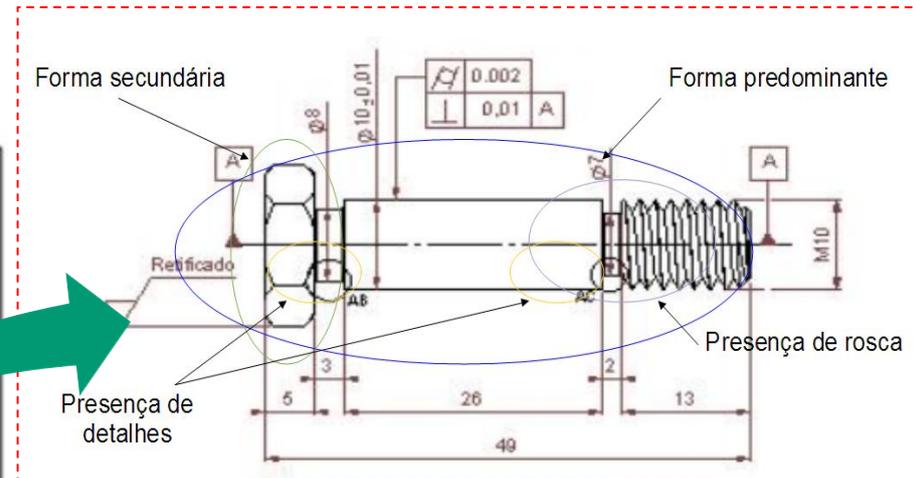
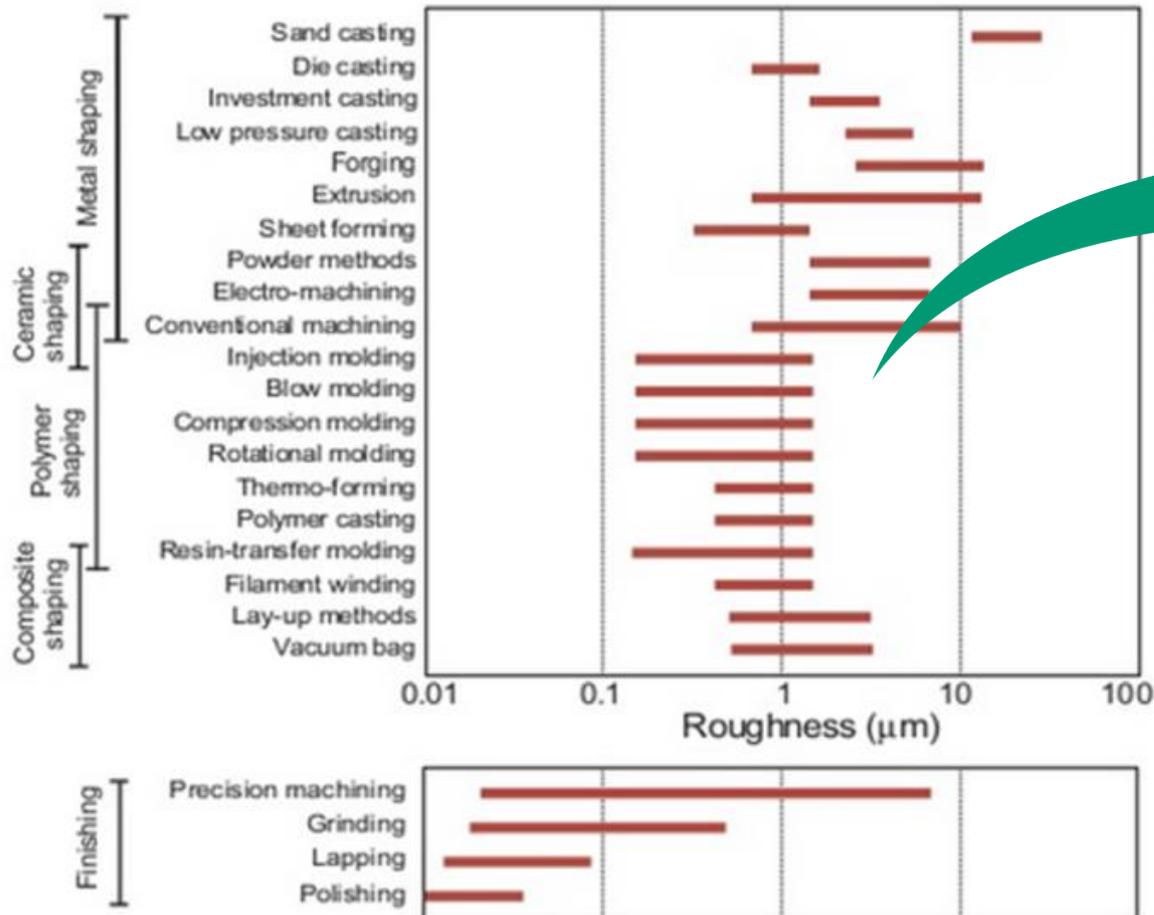


● compatibilidade



Análise dos desenhos de fabricação

Processo X Tolerância

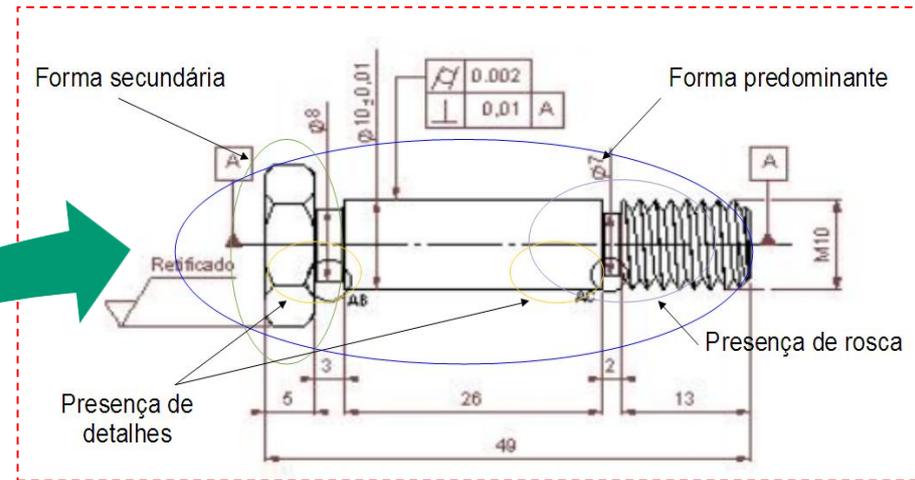
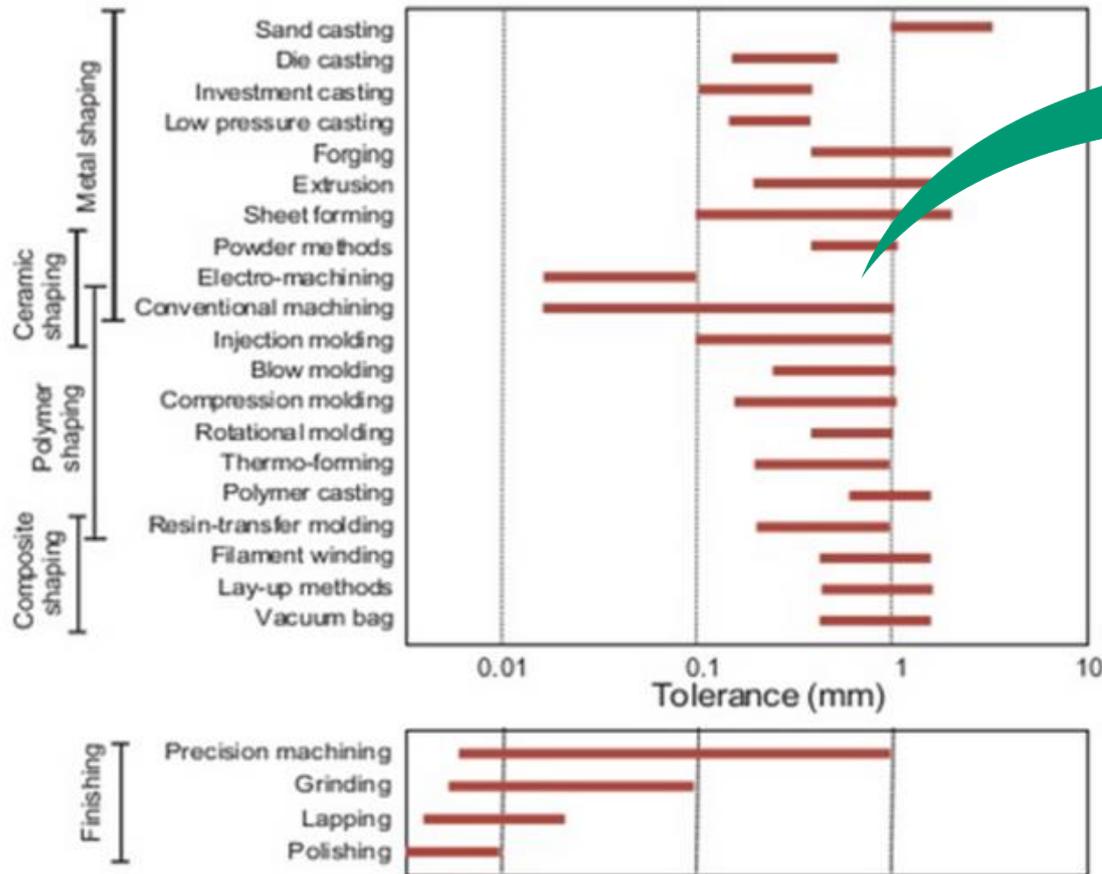


● compatibilidade



Análise dos desenhos de fabricação

Processo X Rugosidade



● compatibilidade



Tópicos da aula A1

- ✓ Introdução à Disciplina
- ✓ Introdução aos Sistemas de Manufatura
- ✓ Aspectos Relevantes ao Trabalho em Oficinas

Mecânicas

- **Instruções Lab 1** - Visita Labs.PMR



Aspectos Relevantes ao Trabalho em Oficinas Mecânicas

Considerações Gerais

As aulas de laboratório de fabricação serão no Laboratório de Máquinas Operatrizes – LMO e Laboratório de Protótipos – LP. Em todas as aulas de laboratório e oficinas de fabricação é obrigatório o uso dos seguintes tipos de vestuário e Equipamentos de Proteção Individual - EPI



- Fim da Aula 01 -