

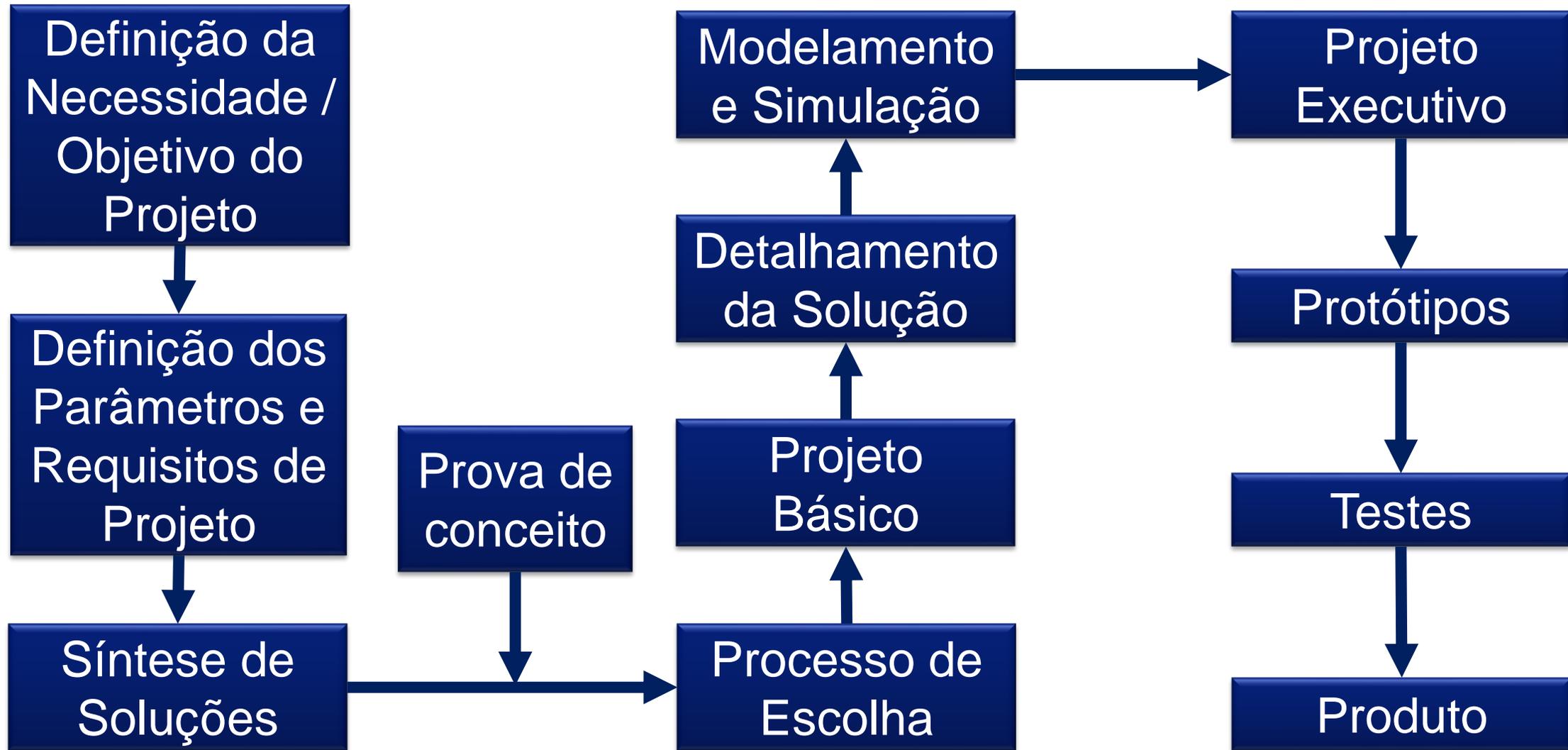
PMR 3100 – Introdução à Engenharia Mecatrônica

Módulo 04 – Meu Primeiro Robô

Aula 02 – Metodologia de Projeto

Projeto Detalhado

Prof. Dr. Rafael Traldi Moura





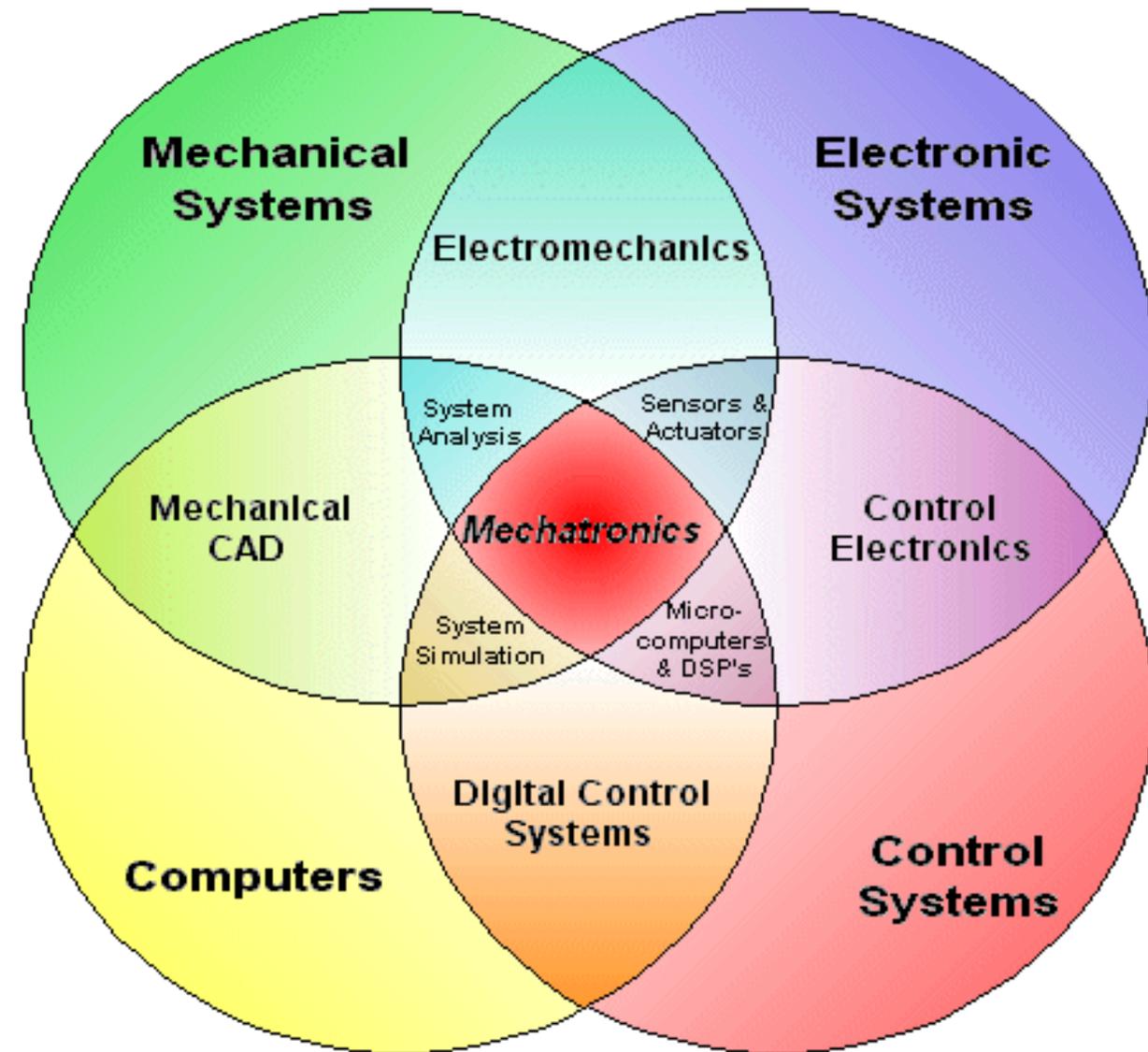
- No final da fase de **projeto básico**, define-se qual concepção do produto será desenvolvida na sequência do projeto, selecionada a partir de um critério de tomada de decisão, como por exemplo a Matriz de Decisão.

Parâmetro	Peso	PROJETO 1	PROJETO 2	PROJETO 3
A	1-4	Peso do parâmetro A x Nota do parâmetro A para o Projeto 1		
B	1-4			
C	1-4		Peso do parâmetro C x Nota do parâmetro A para o Projeto 2	
D	1-4			
...
Nota Final Ponderada:		Σ Notas ponderadas para Projeto 1		



O **projeto detalhado** consiste no projeto do **sistema mecatrônico** do **conceito** escolhido no **projeto básico**.

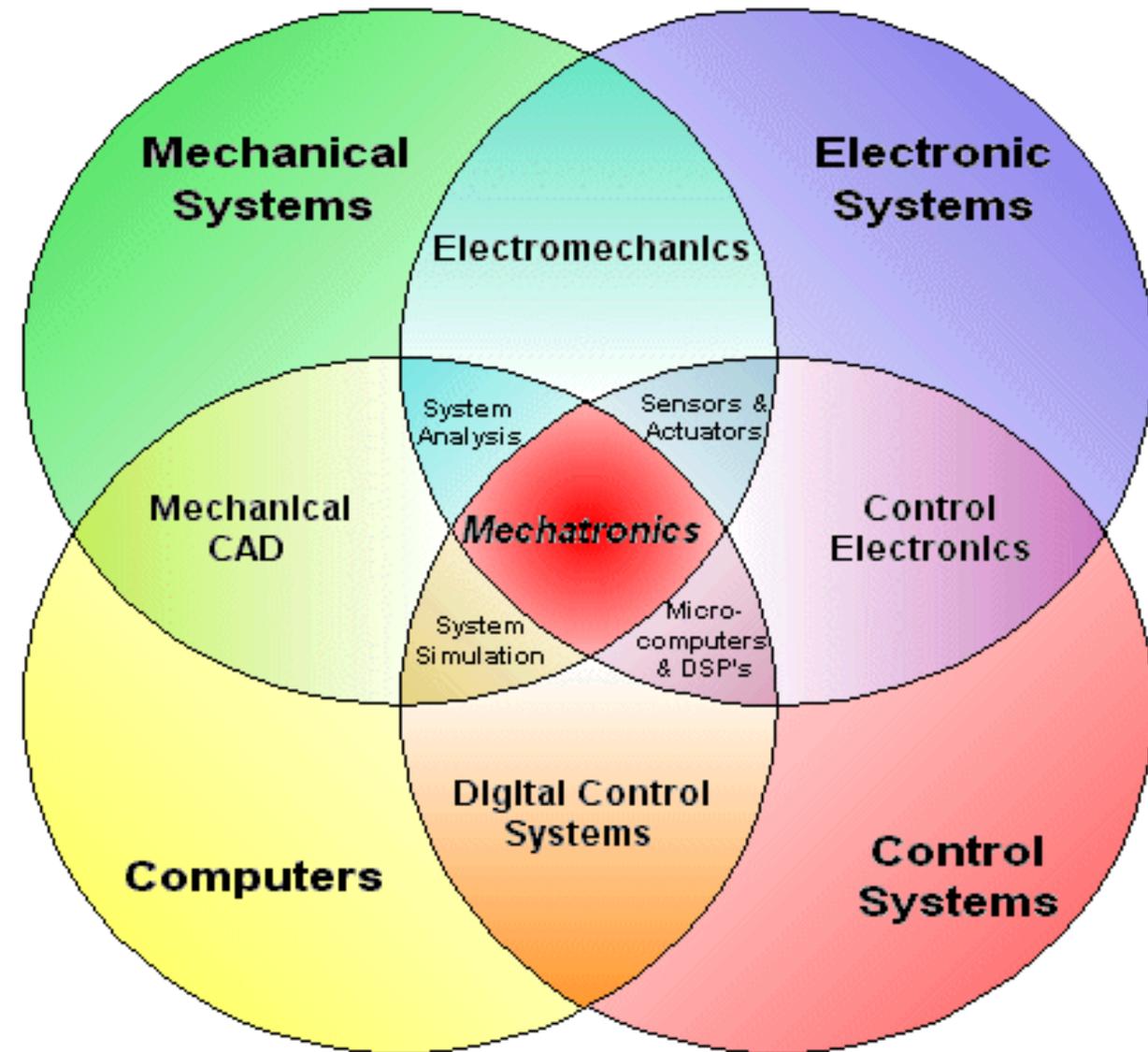
Um sistema é um conjunto de elementos inter-relacionados no qual o comportamento de cada elemento afeta o comportamento dos demais e do sistema como um todo.

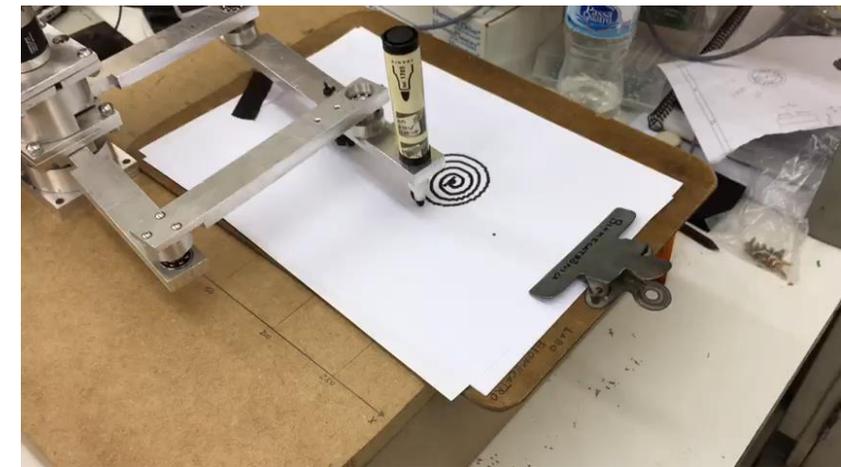
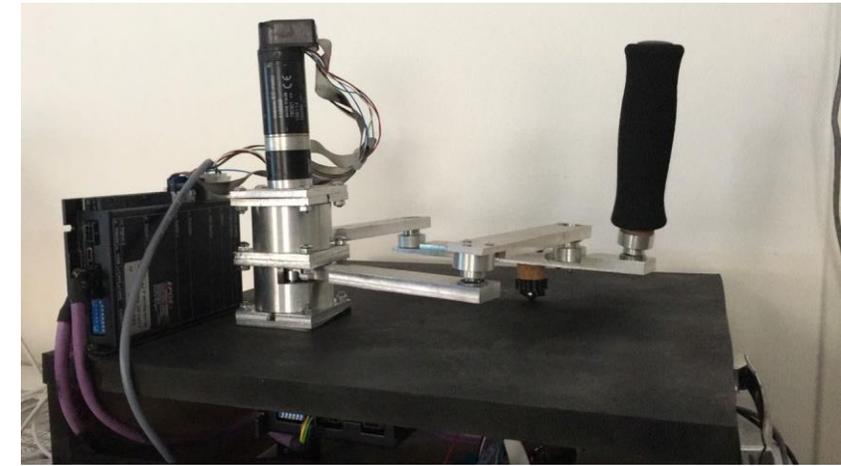
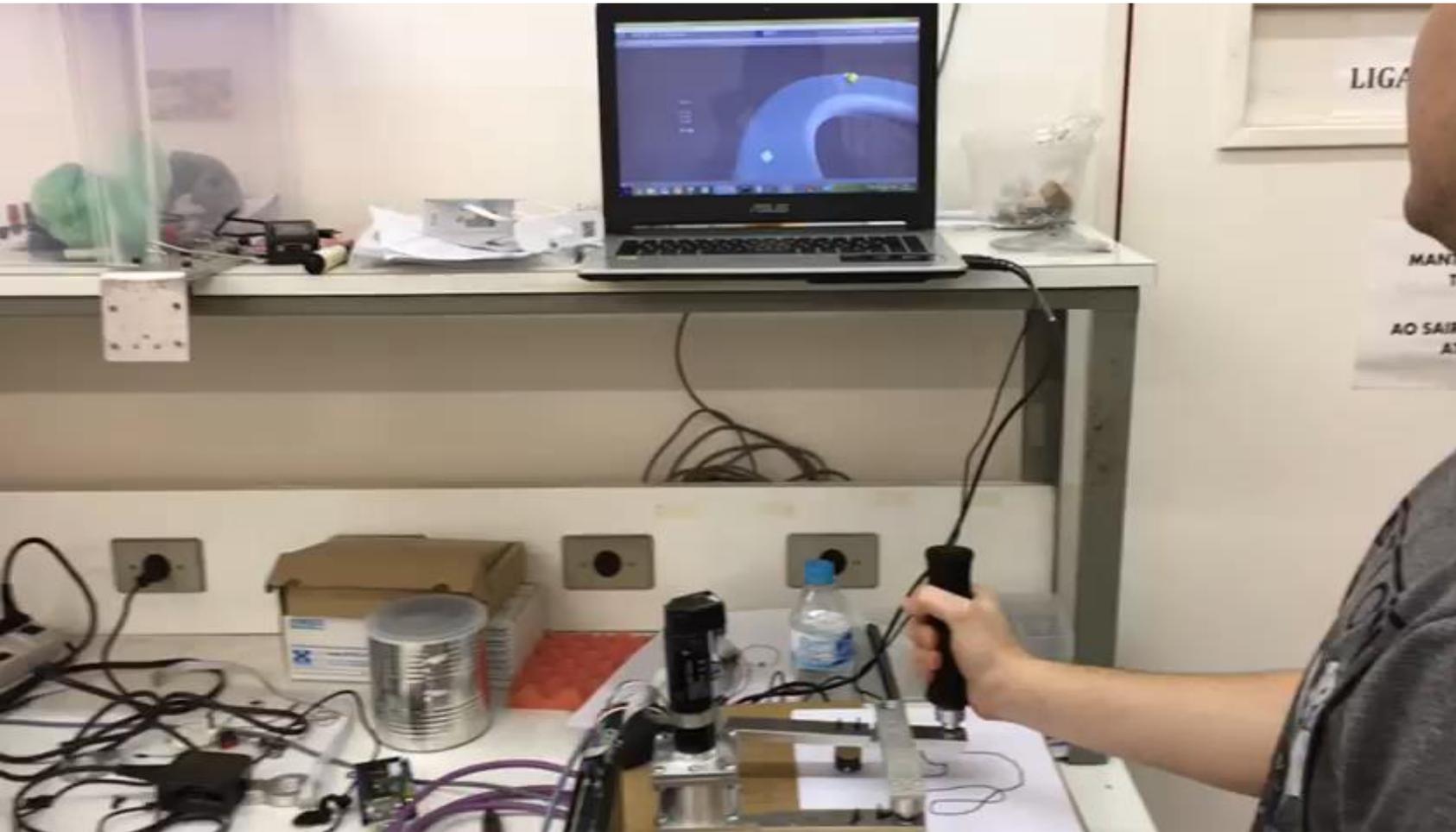




A mecatrônica é a intersecção entre as engenharias mecânica, eletrônica, de computação e de controle.

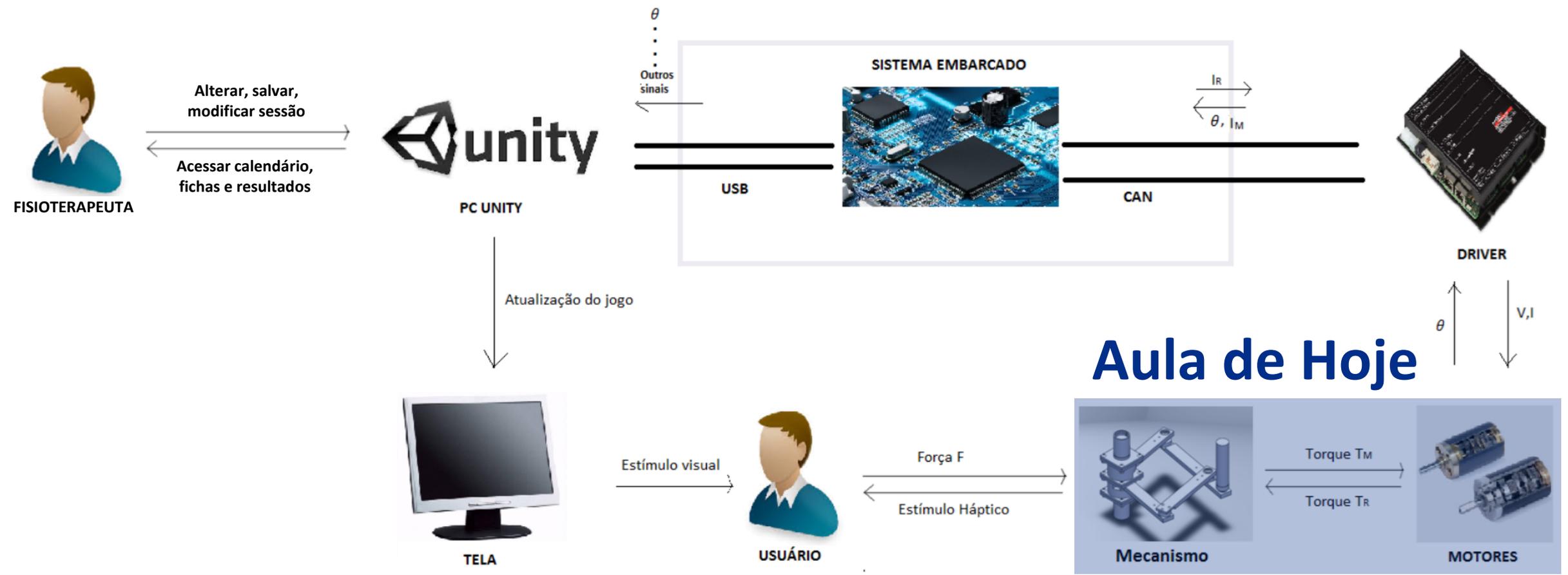
Entretanto, especialmente na fase de projeto, um sistema mecatrônico é mais do que a simples soma dos projetos mecânico, eletrônico de computação e de controle.





Dividindo em subsistemas

- Para facilitar o detalhamento, o sistema mecatrônico foi dividido em subsistemas, cada um com os 4 tipos de projeto detalhado: elétrico, mecânico, computação e de controle;



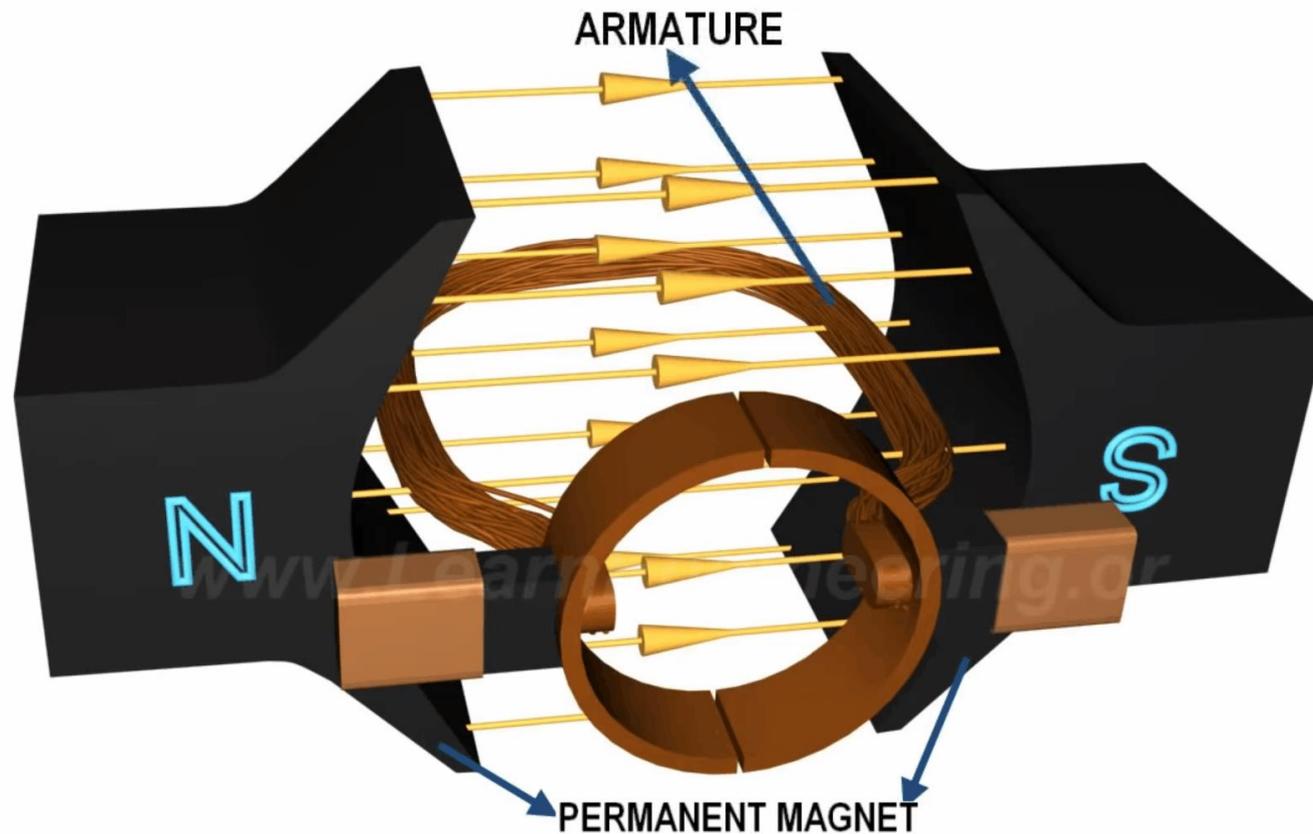
Aula de Hoje



- Os atuadores são fundamentais na mecatrônica, permitindo ao engenheiro interferir no sistema mudando seu estado;
- Podemos ter acionamentos eletromagnéticos, como motores, pneumáticos, hidráulicos, etc etc.
- O mais utilizados são motores. Estes podem ser divididos da seguinte maneira:
 - Motores DC: com escovas, sem escovas, motores de passo, etc;
 - Motores AC: de indução, de relutância, etc;
 - Outros: motor universal.

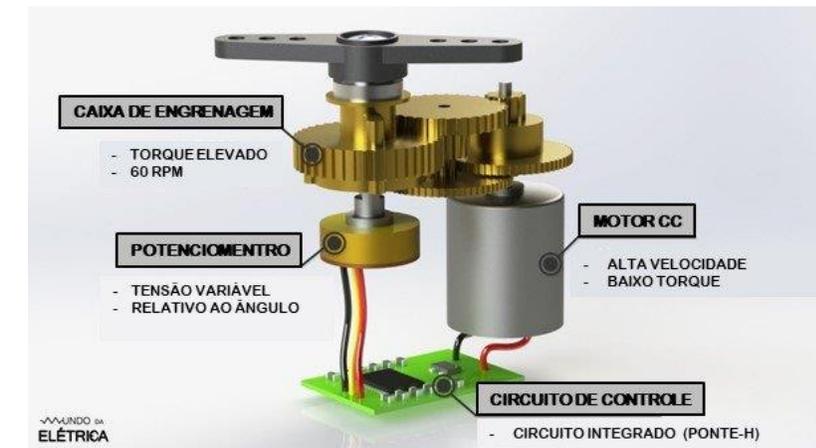
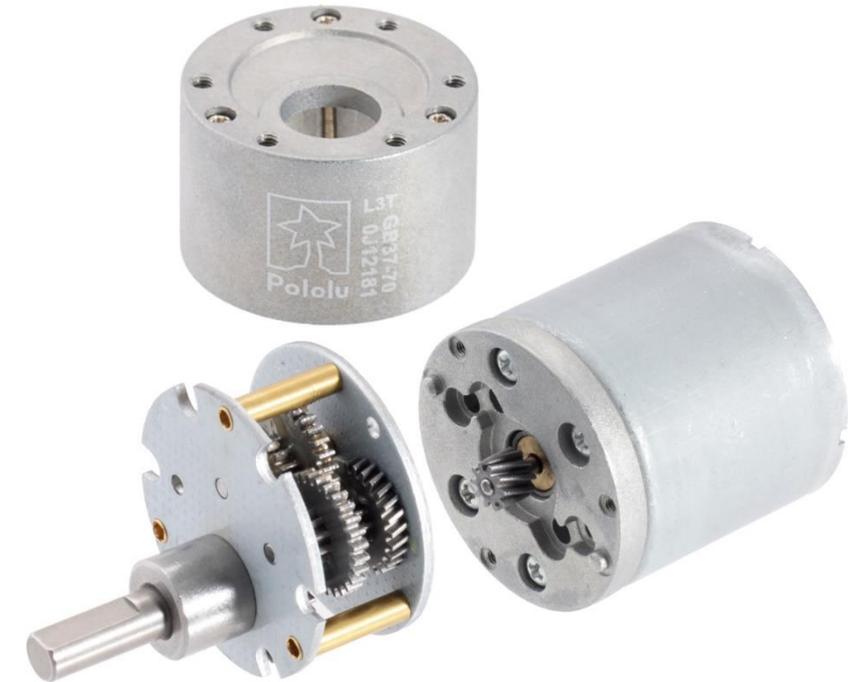


- O gif ilustra o funcionamento geral de um motor DC com escovas;
- Assistir o vídeo completo em [DC Motor, How it works?](#) ;

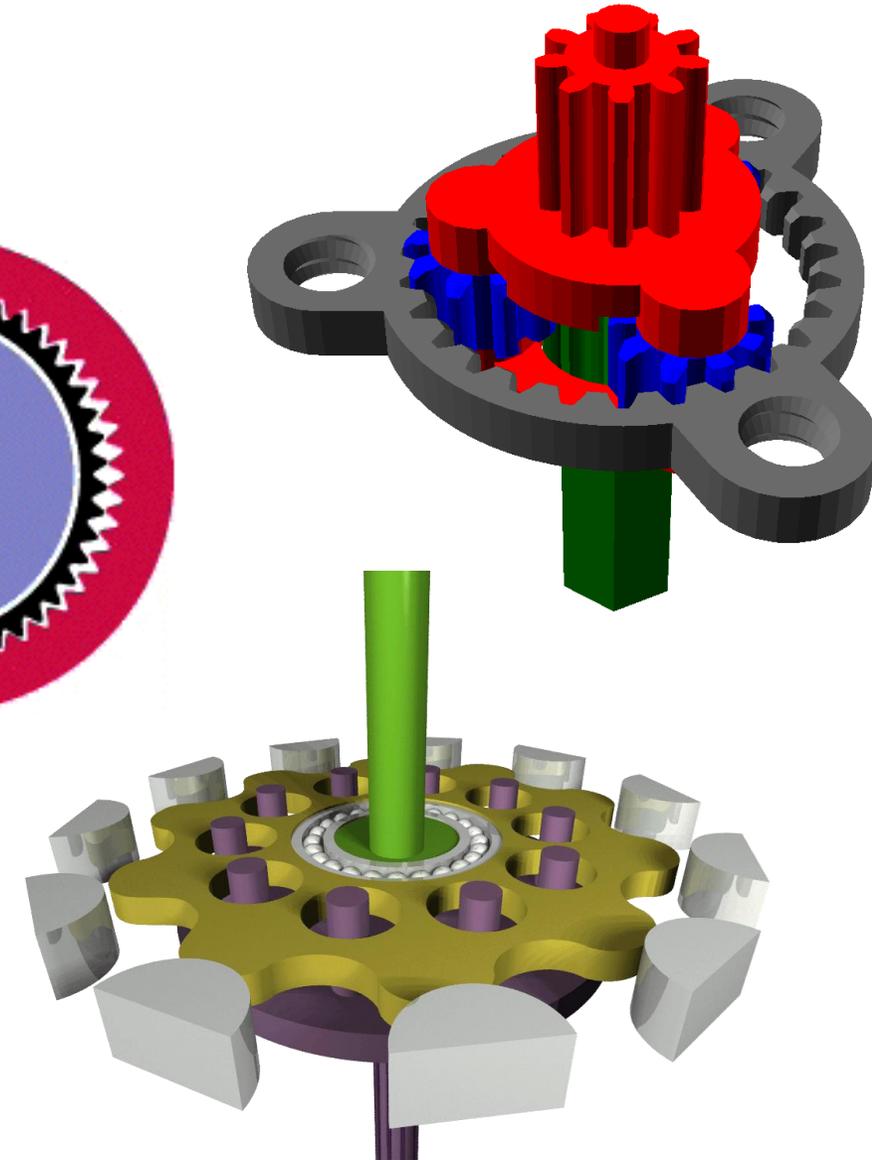
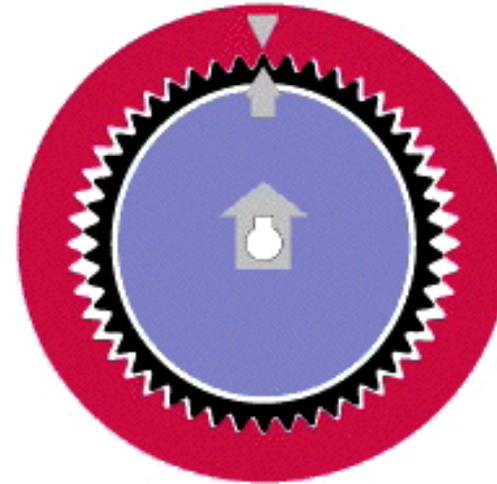




- Os motores são fabricados em grande escala, com características selecionadas para atender as maiores demandas;
- Para adequar o motor especificamente para sua aplicação, podem ser usadas reduções. Estas funcionam como as marchas de bicicleta, modificando torque e velocidade angular;
- Fique atento para o fato de que reduções possuem grande atrito, “gastando” parte do torque do motor que iria para sua aplicação.



- Exemplos de tipos de redução são:
 - Engrenagens em série;
 - Redução planetária;
 - Redução harmônica;
 - Redução cicloidal;
- Os parâmetros para escolher reduções são:
 - Valor da redução;
 - Relação entre volume e valor de redução;
 - Atrito;
 - Etc.

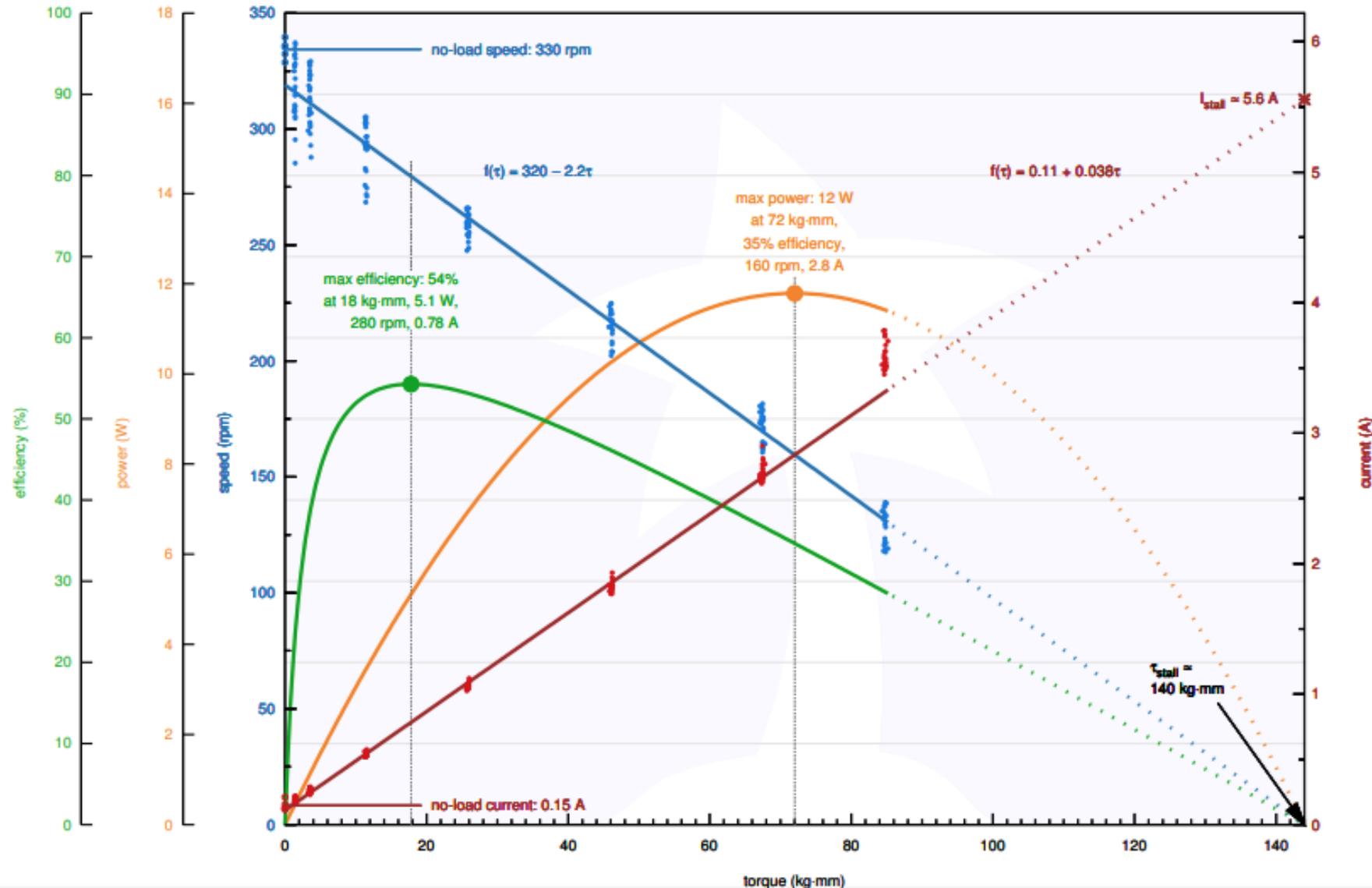


Seleção de moto-redutores

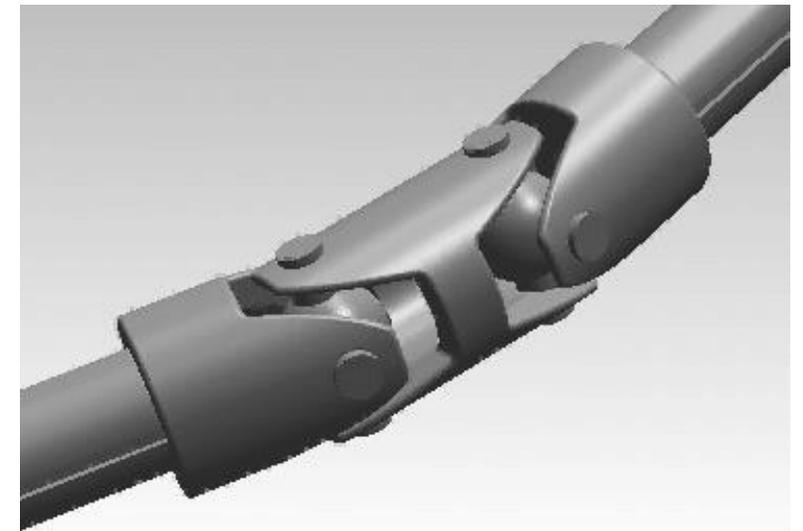
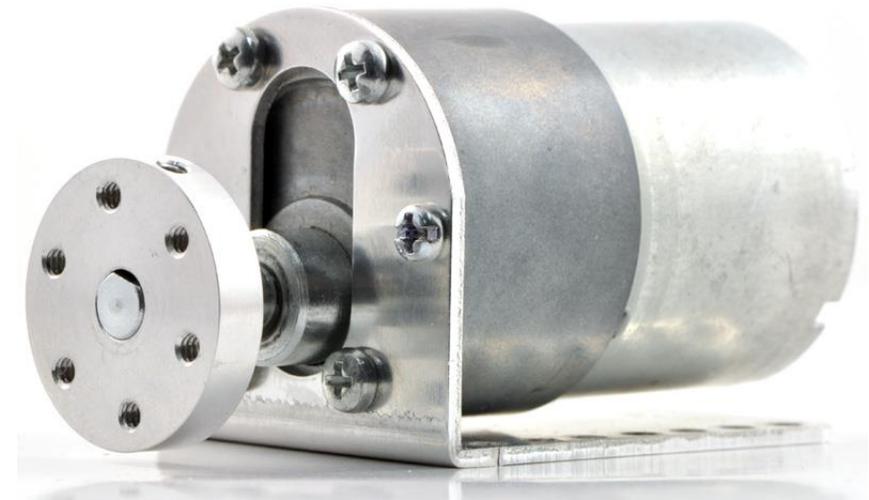


- Para selecionar um motor, devemos abrir seu **datasheet** e procurar a curva de Torque por Rotação;
- A curva ao lado foi retirada do datasheet do motor indicado para o projeto.

Pololu Items #4742, #4752 (30:1 Metal Gearmotor 37D 12V) Performance at 12 V



- Os eixos dos motores geralmente vem com chanfros ou rasgos de chaveta para serem acoplados a outras peças e/ou sistemas de transmissão;
- Esta ligação é feita através de acoplamentos;
- Estes devem *atenuar* problemas de desalinhamento entre os eixos e outras partes do sistema.

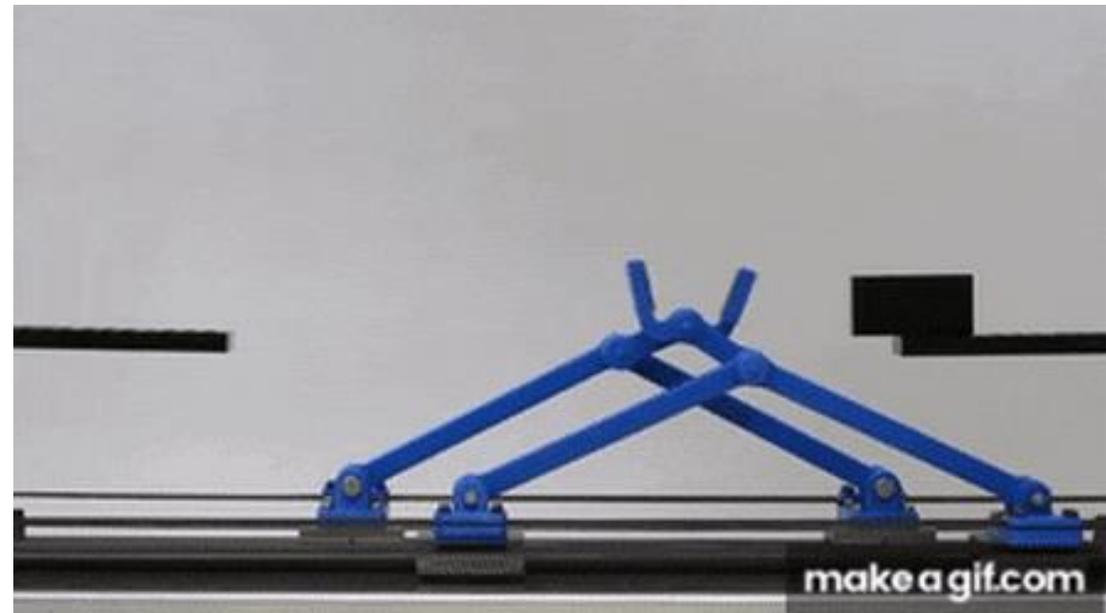
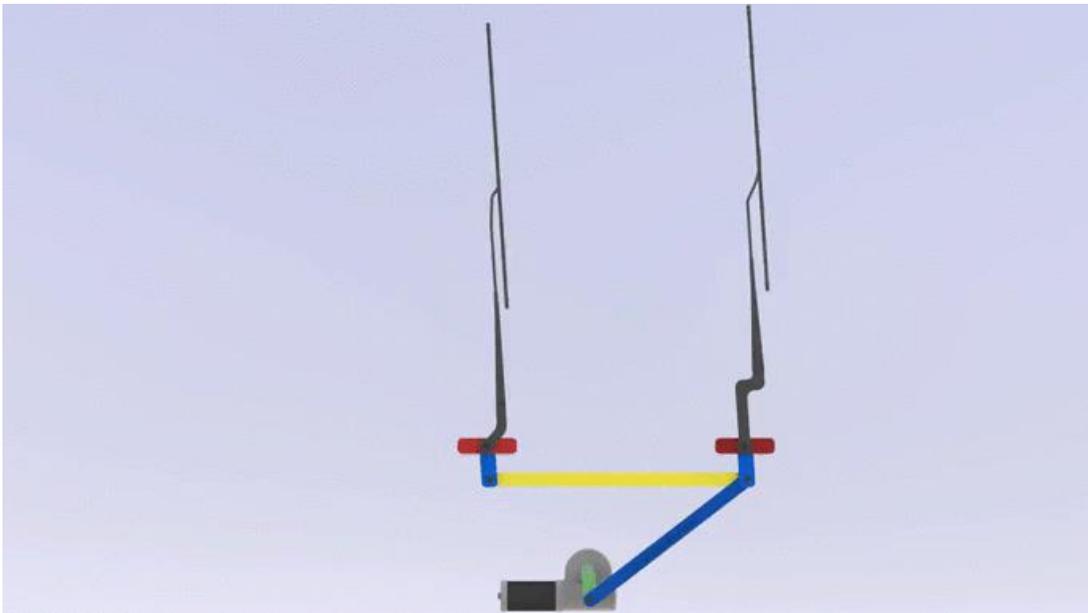




- O suporte dos elementos girantes deve ser feito de forma a minimizar o atrito, ou seja, reduzir o desgaste e desperdício de energia na forma de calor;
- Este suporte é feito através de mancais. Estes podem ser:
 - Mancais de deslizamento;
 - Mancais hidrodinâmicos;
 - Mancais aerostáticos;
 - Mancais magnéticos;
 - Mancais de rolamento;
 - etc

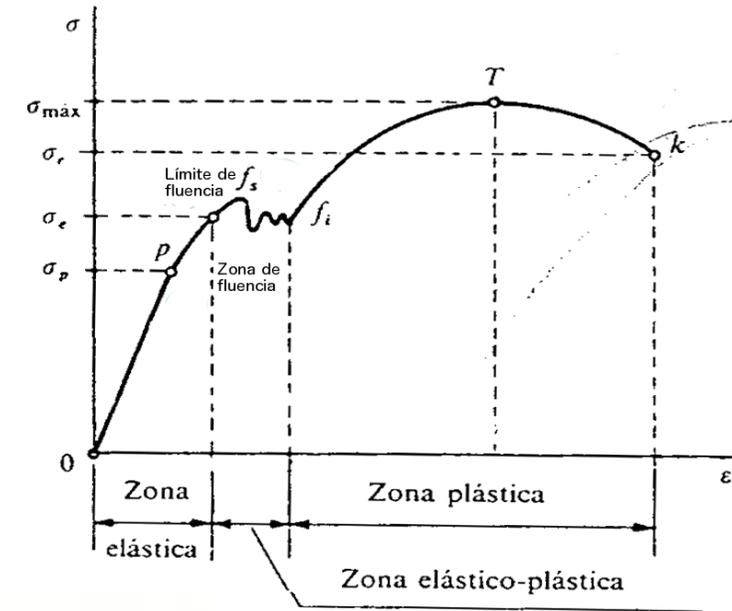


- Um mecanismo é um dispositivo mecânico que transforma o movimento rotativo em um movimento de trajetória projetada;
- Os mecanismos podem ser divididos em:
 - Mecanismos em série;
 - Mecanismos paralelos;



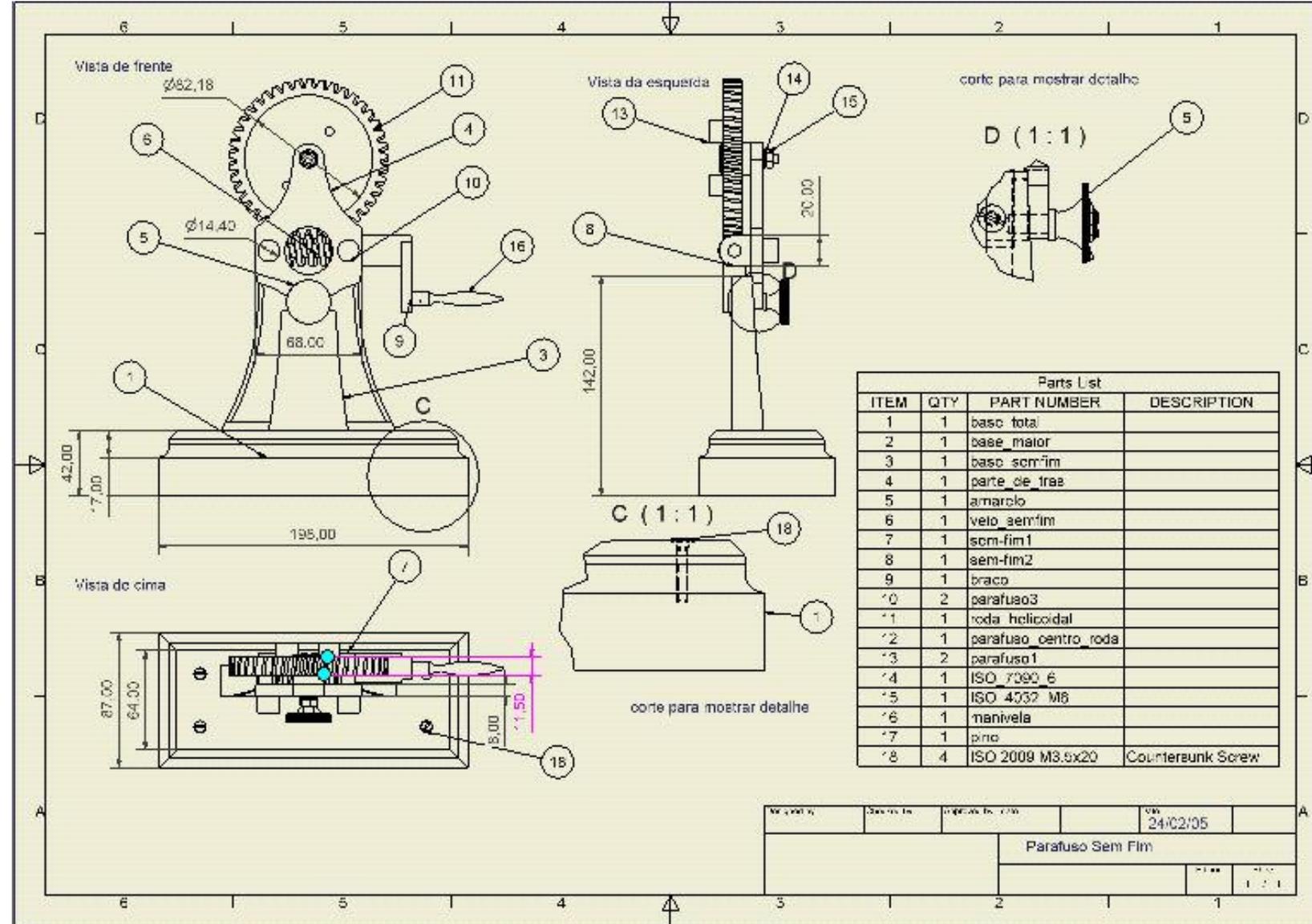


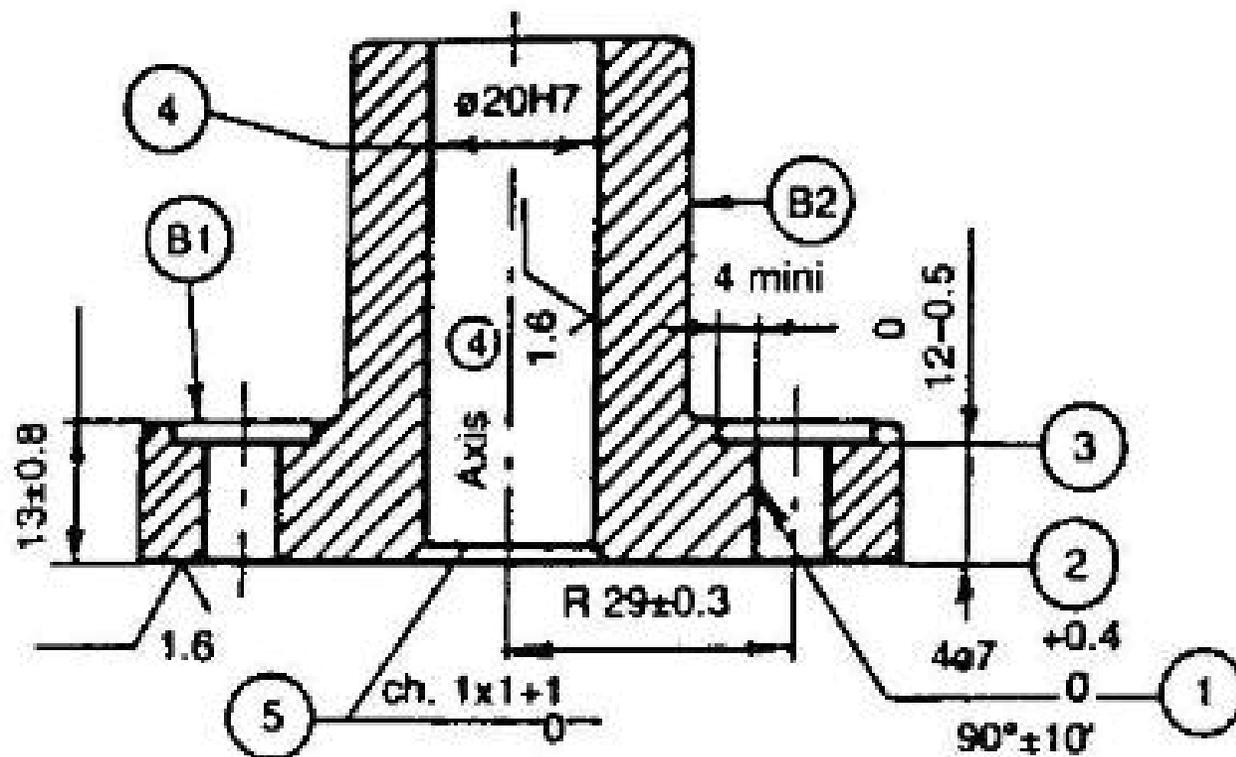
- Para o correto dimensionamento mecânico das peças, devemos primeiramente ter o conhecimento de **propriedades mecânicas de materiais** e de **mecânica dos sólidos**;
- Posteriormente, devemos ter simulações numéricas para adequar a deformação máxima em determinado esforço mecânico.





- Agora que temos nosso motor, redutor, acoplamento, mancal e mecanismos selecionados, devemos fazer o projeto mecânico capaz de prover a funcionalidade desejada;
- A documentação do projeto mecânico das peças do nosso subsistema deve conter:
 - Desenho de conjunto: desenho técnico em vistas ortográficas com todas as peças do subsistema, mostrando a interação entre as mesma. Contem a lista de peças. Não contém cotas;
 - Desenhos de fabricação: desenho técnico de uma única peça, com todas as informações necessárias para fabricá-la: cota, acabamento superficial, tolerâncias;
 - Planejamento da fabricação: descrição dos processos de fabricação de cada peça.
 - desenhos de montagem, documentos escritos para instalação, montagem, inspeção, manutenção e controle de qualidade.
 - etc





Material : cast iron ft 20 (sand)

4		$\varnothing 2$	B2
---	--	-----------------	----

4		$\varnothing 0.02$	2
---	--	--------------------	---

2		0.02
---	--	------

12.5 Machined

25 Cast

Tolerance A
Quantity : 1200