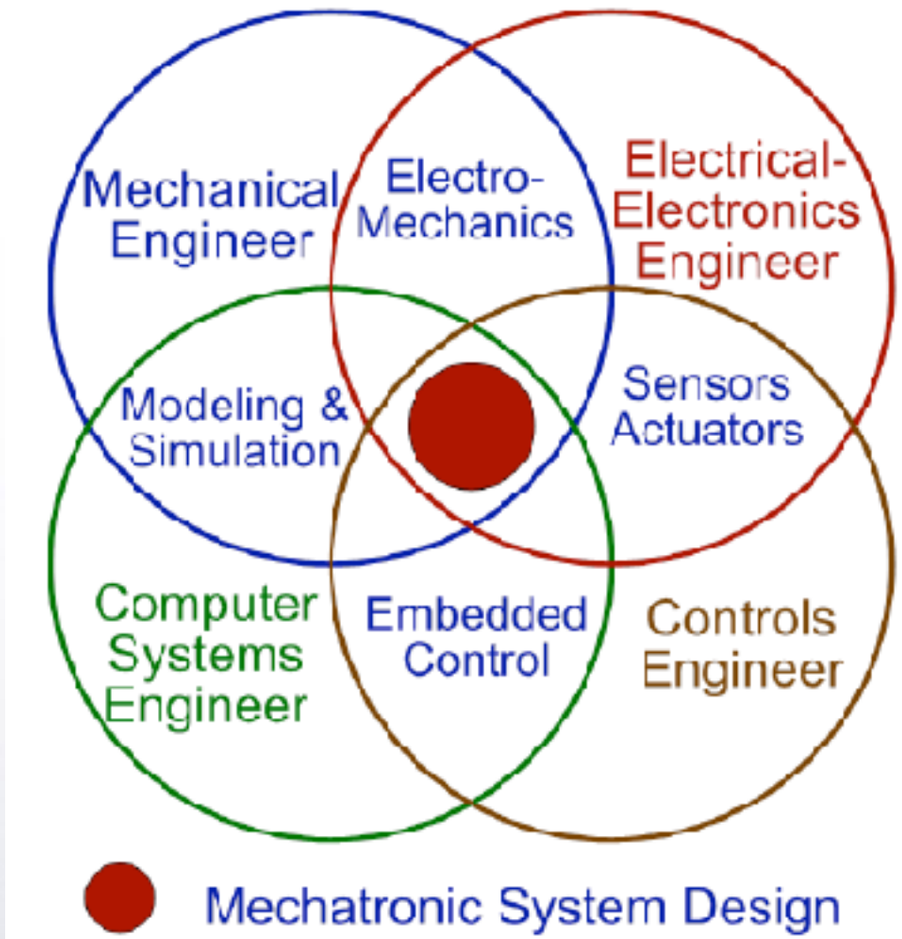
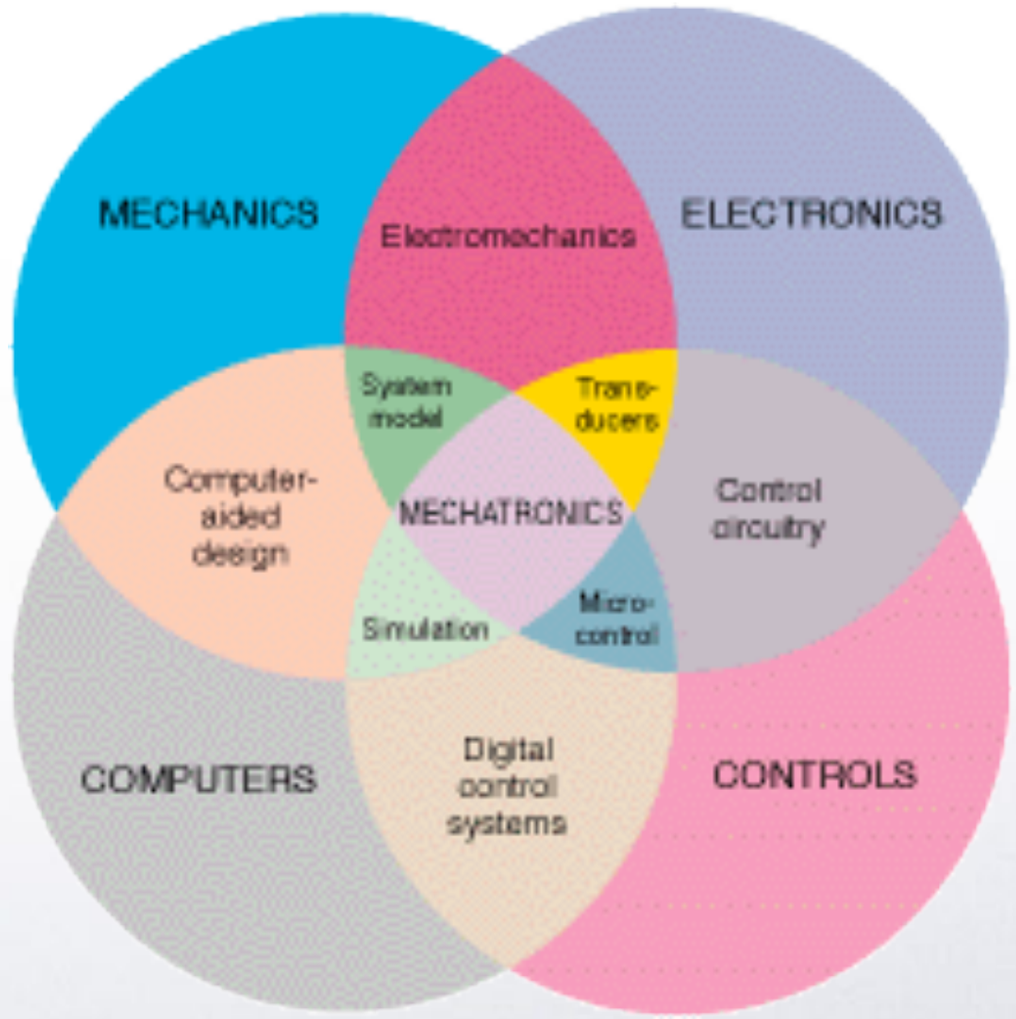
PMR 3100

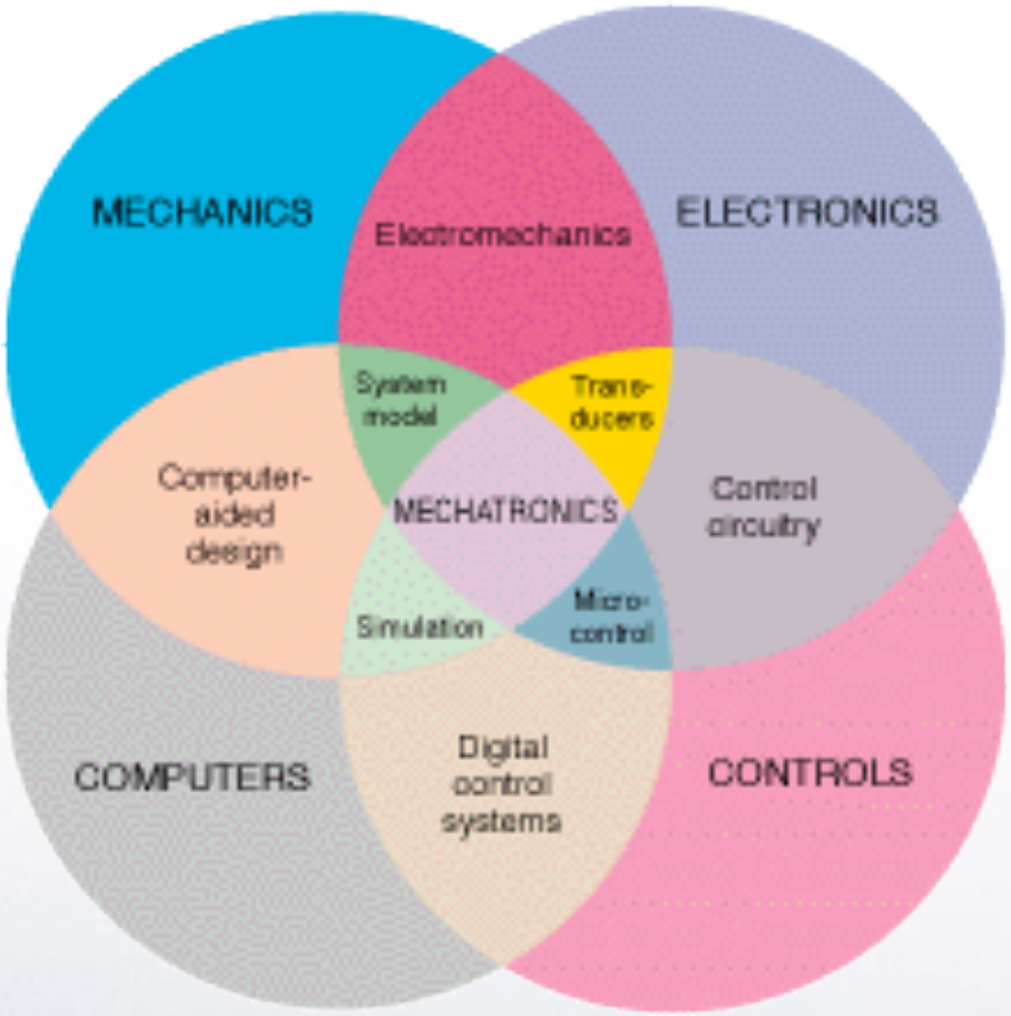
A Era da Mecatrônica

Prof. Dr. José Reinaldo Silva
reinaldo@usp.br

Design x Mechatronic Design







versão internacional da mecatrônica...

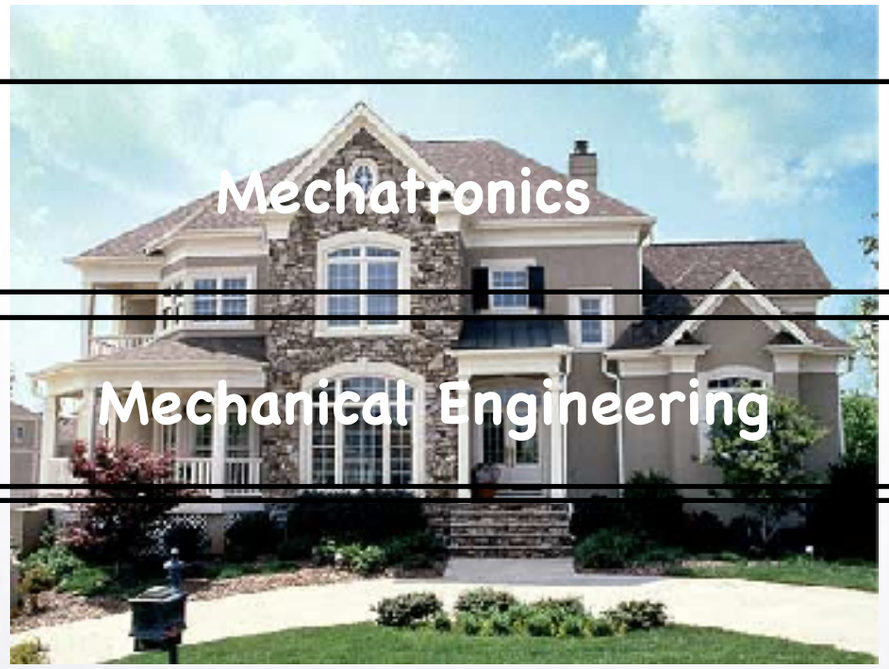
X



e a versão "caipirinha" da mecatrônica...

Mechatronics

Mechanical Engineering



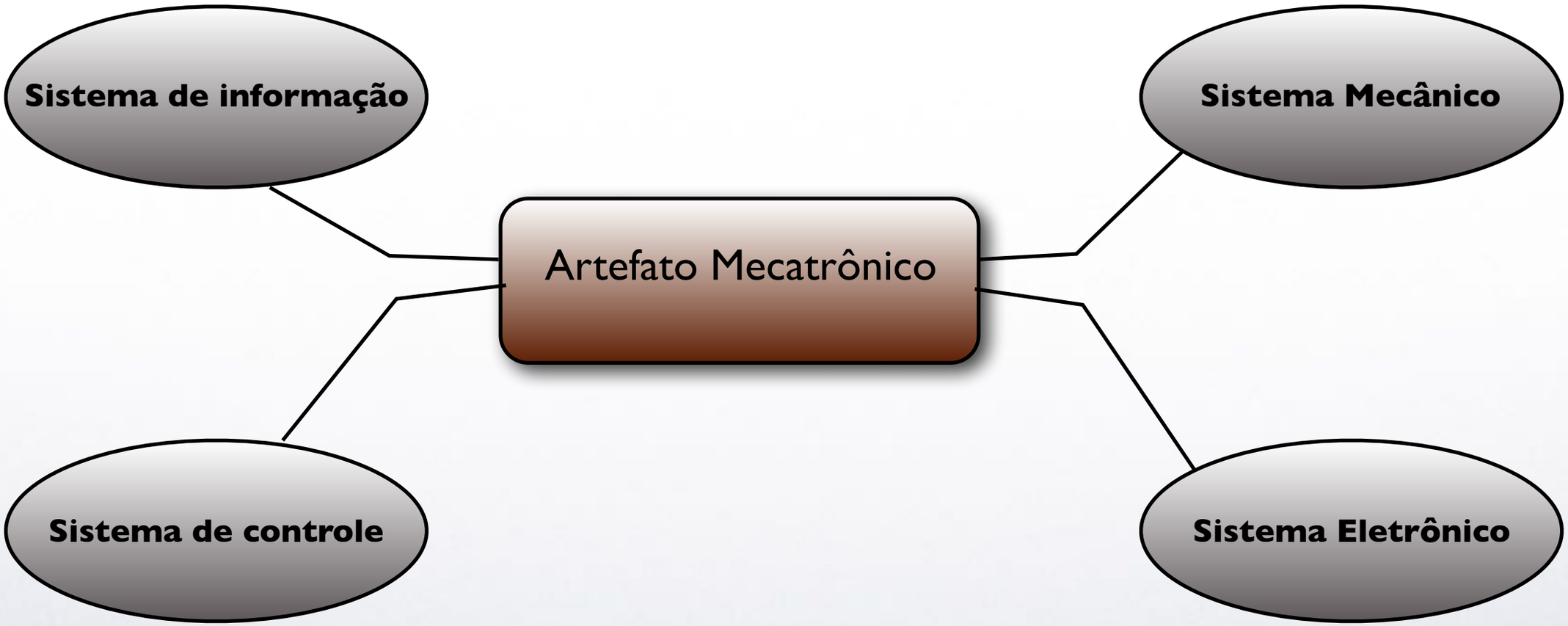
Civil Engineering

B&RD-A

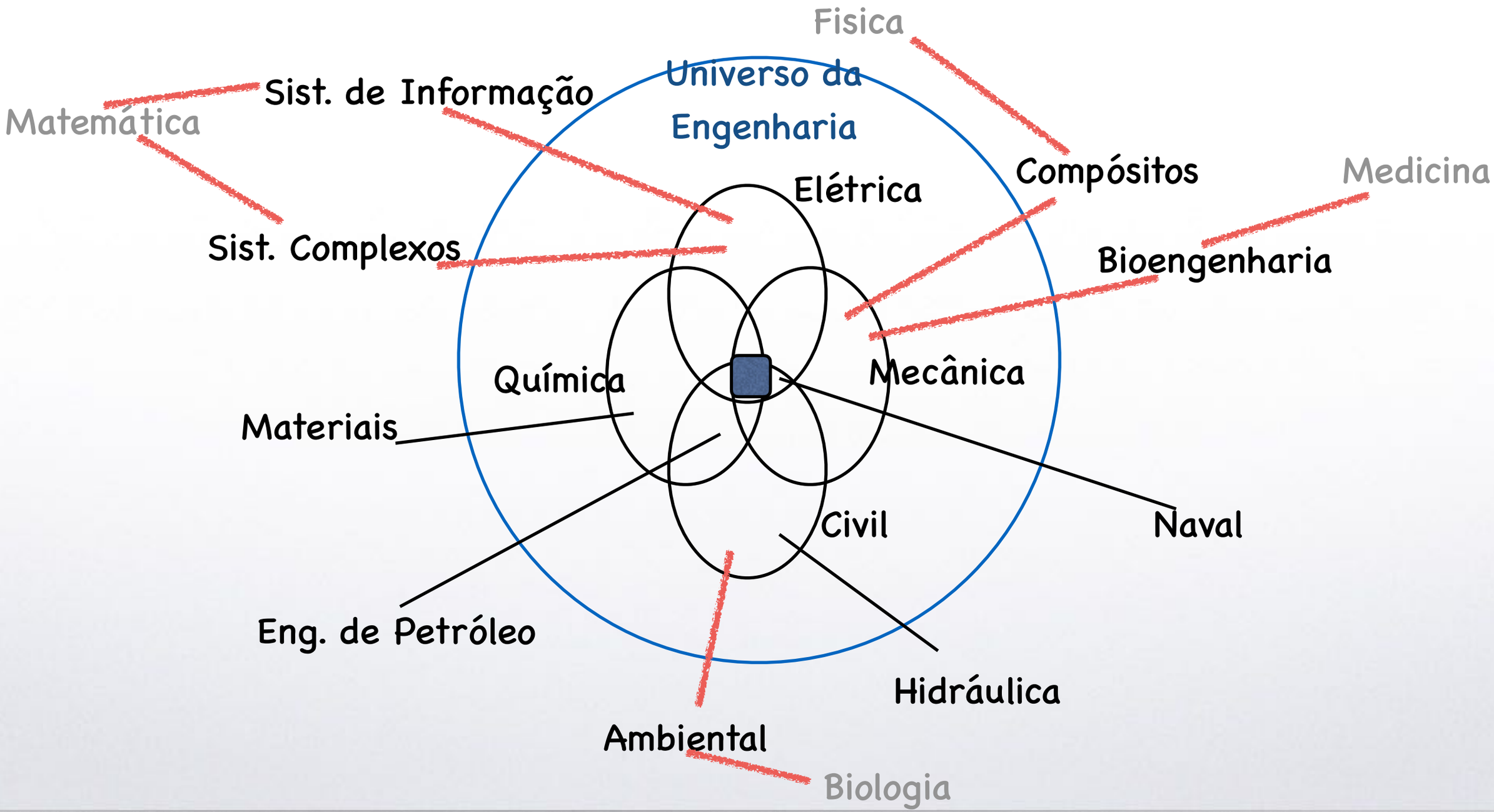
Building & Residencial Design Automation



O Design Mecatrônico
(Mechatronic Design)



Historicamente a Engenharia primeiro se dividiu...



O que é Mecatrônica?

Takashi Yamaguchi, Hitachi Mech. Eng. Lab. Ibaraki, Japan

"a methodology for designing products that exhibit fast, precise performance. These characteristics can be achieved by considering not only the mechanical design but also the use of servo controls, sensors, and electronics."

Giorgio Rizone, Ass. Prof. Ohio State Univ.

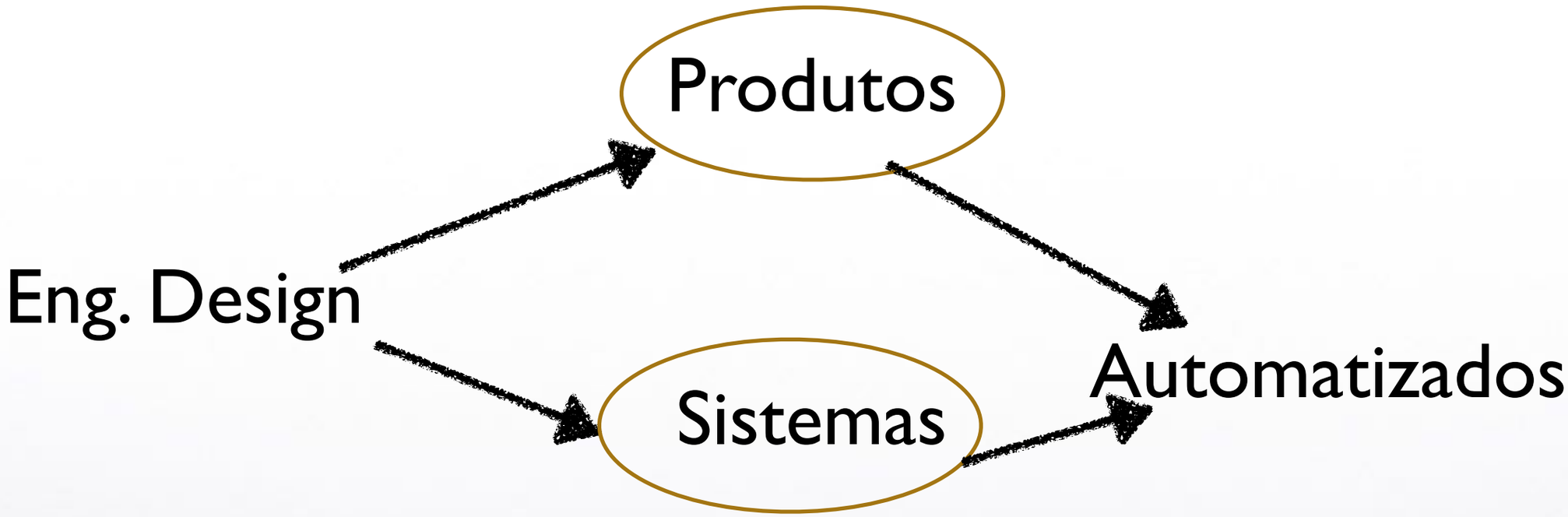
"the confluence of traditional design methods with sensors and instrumentation technology, drive and actuator technology, embedded real-time microprocessor systems, and real-time software."

Masayoshi Tomizuka, Univ. of California, Berkeley, editor-in-chief of ASME Trans. on Mechatronics

"Mechatronics is really nothing but good design practice,"

"The basic idea is to apply new controls to extract new levels of performance from a mechanical device."

O que é Mecatrônica?



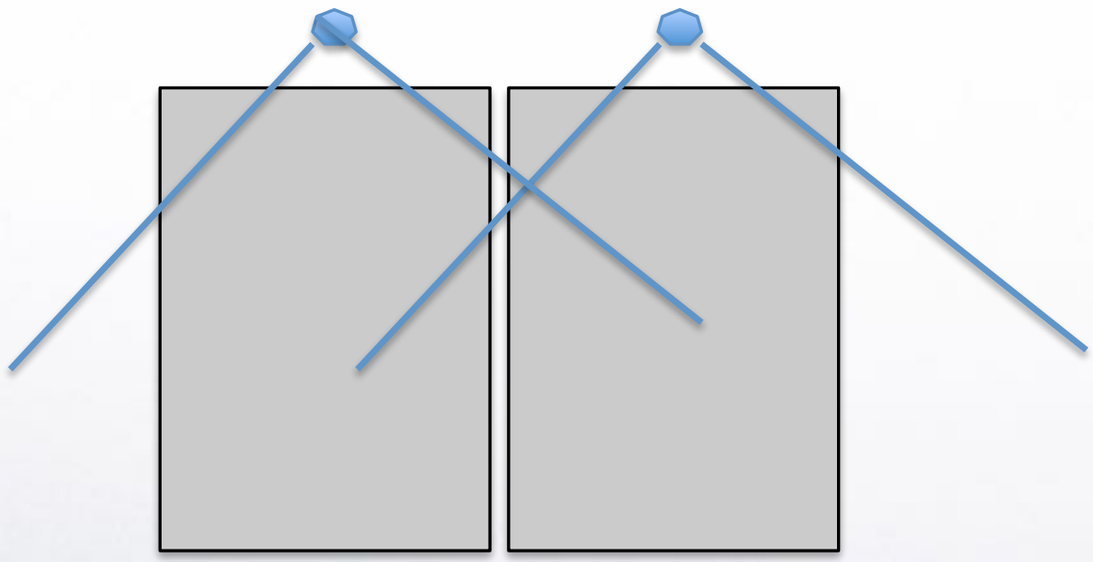
Automática

Mecatrônica



Artefatos que não possuem forma
Não se concentram em uma região do espaço
São sistemas distribuidos
Agem de forma cooperativa

Porta automática



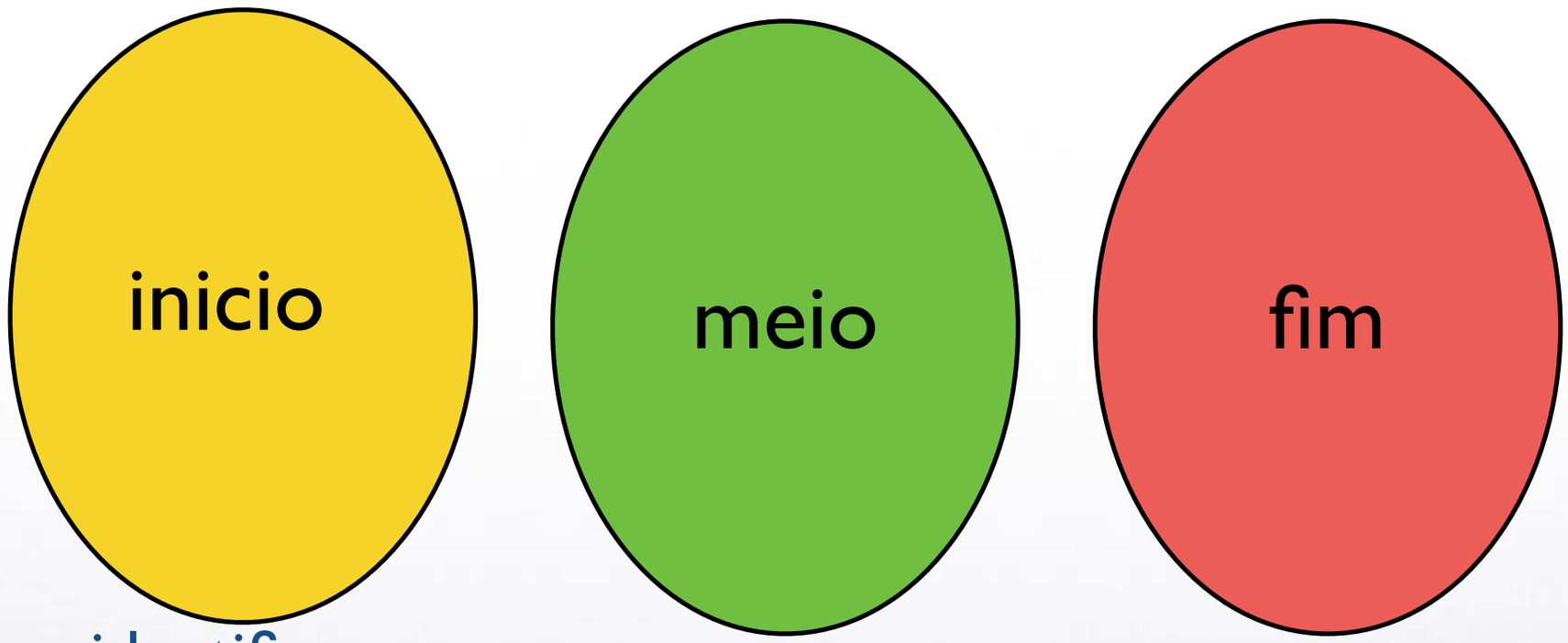


A postura do Engenheiro

Qual é de fato o problema com os projetos (em geral) e com a postura dos engenheiros?

O ciclo básico de projeto

"na teoria"…



identifica o problema

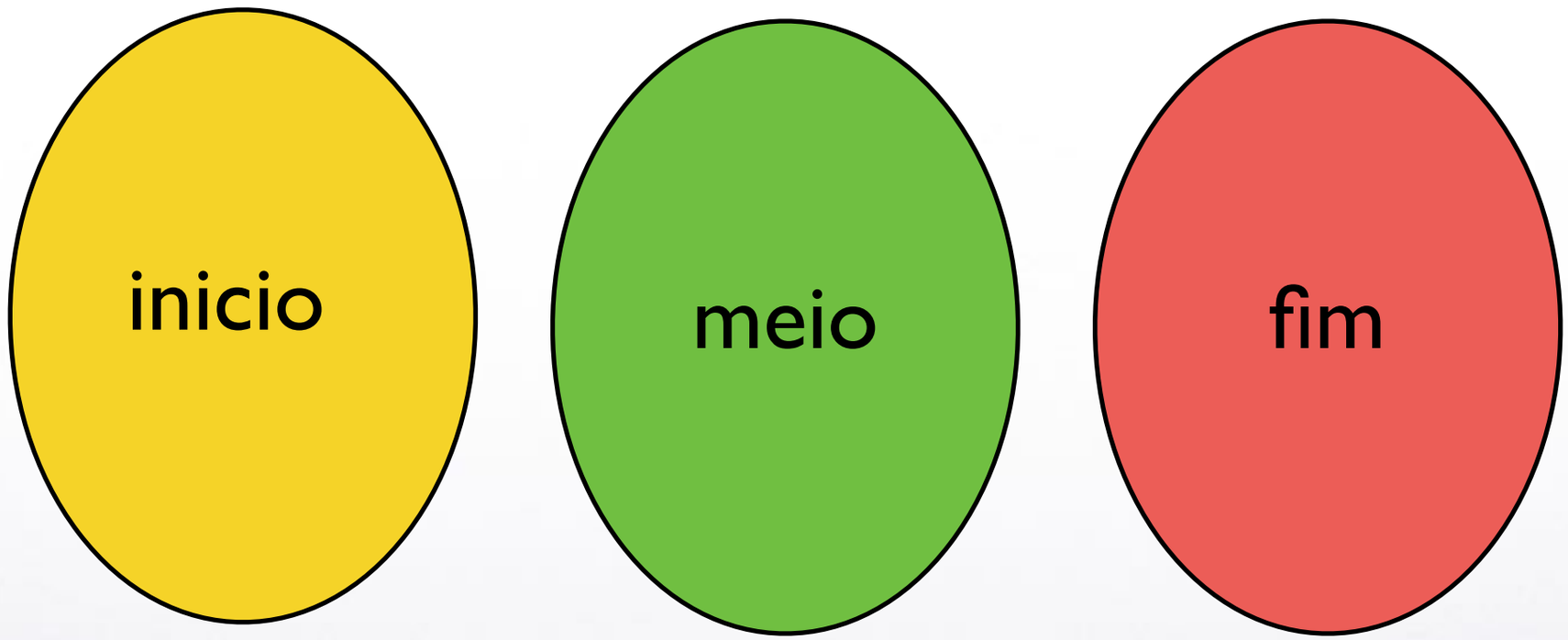
identifica soluções e escolhe uma delas

implementa a solução escolhida

O que se faz em cada fase? e PORQUE?

O ciclo básico de projeto

"na prática"…



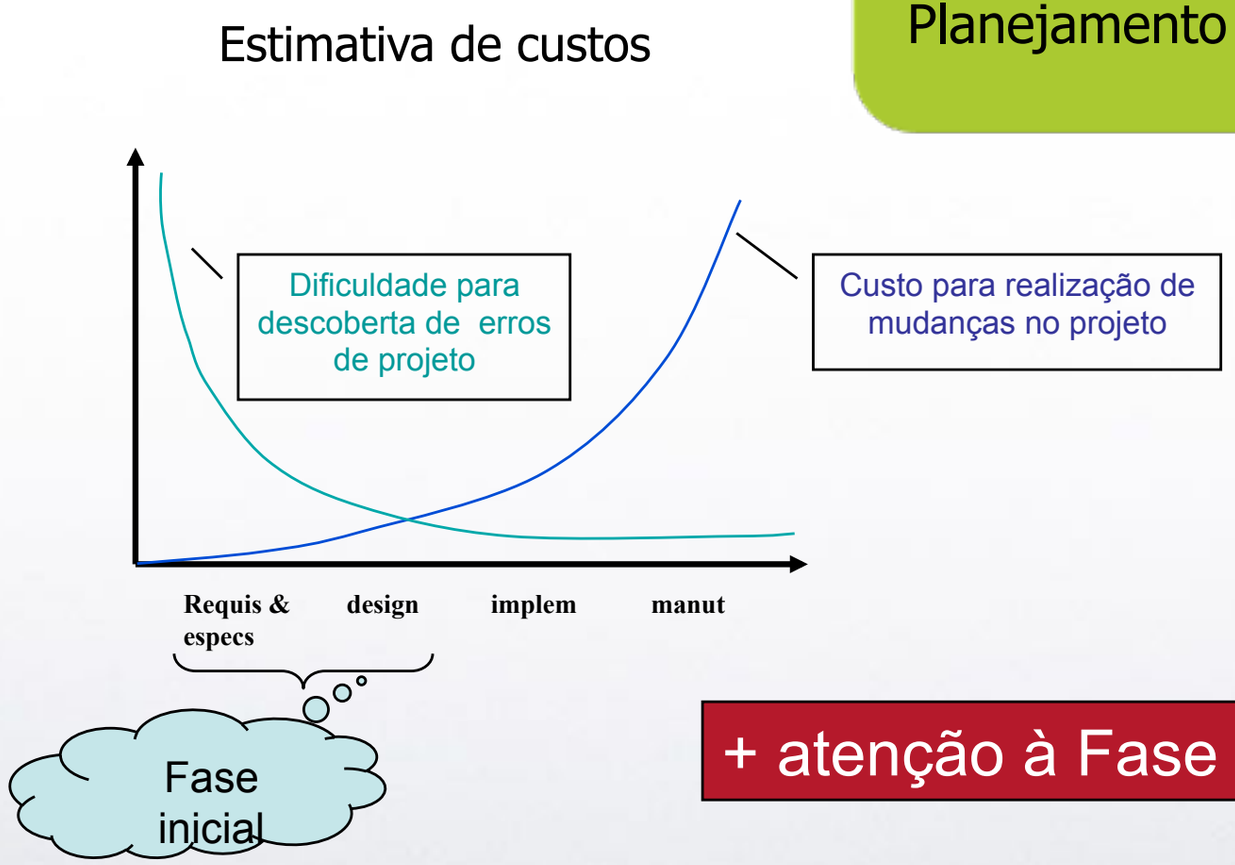
PORQUE?

Entre problemas e projetos



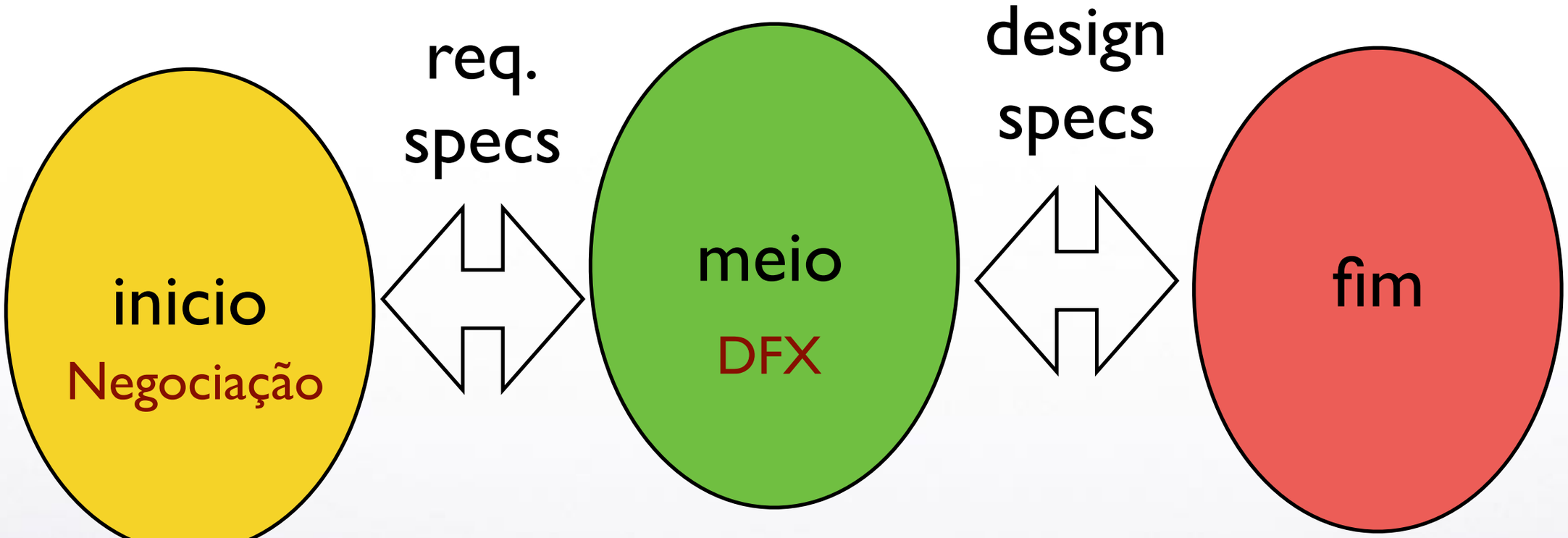
Voltando aos princípios

Ciclo de vida
Processo de projeto
Gerenciamento de projeto
Planejamento de projeto



+ atenção à Fase Inicial

O ciclo básico de projeto



identifica o problema

identifica soluções e escolhe uma delas

implementa a solução escolhida

Projetos e mega-projetos

Classificação heurística dos projetos:

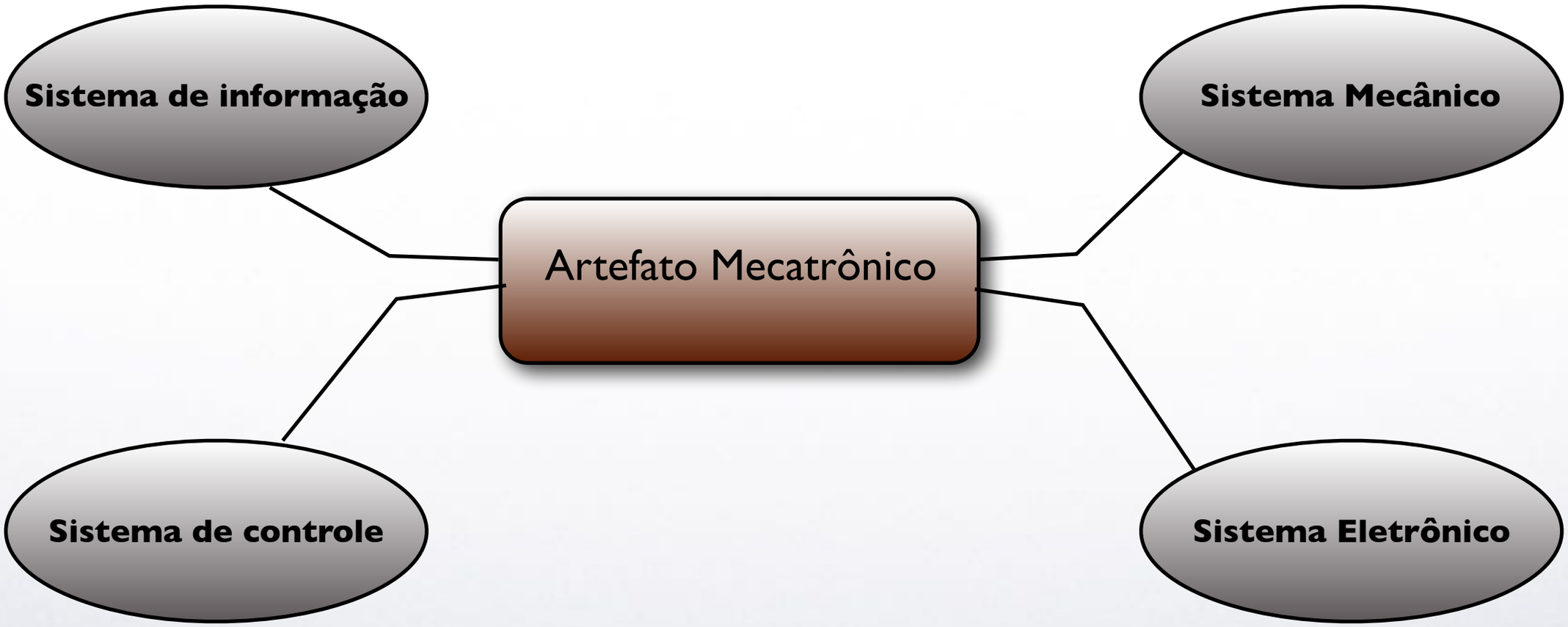
Projetos de pequeno porte
Projetos de porte moderado
Projetos de porte médio
Projetos de grande porte
Projetos muito grandes
mega-projetos

Qual é a métrica?

ISO/IEC 29100

	Small project	Medium project	Large project
Duration of project	Less than 2 months	Between 2 and 8 months	More than 8 months
Size of team	Up to 4 people	Between 4 and 8 people	More than 8 people
Number of engineering specialties involved	One	More than one	Many
Engineering fees	Between $5,000 and $70,000	Between $50,000 and $350,000	Over $350,000

O Design Mecatrônico
(Mechatronic Design)



O trabalho de equipe na mecatrônica

Uma equipe de projeto em mecatrônica, além do efeito normal do trabalho conjunto tem ainda a característica de ser multidisciplinar e compor conhecimento e habilidades.



A distribuição de “conhecimento" sobre o artefato:



stakeholder

Sabe como inserir e usar os artefatos nos processos de negócio.



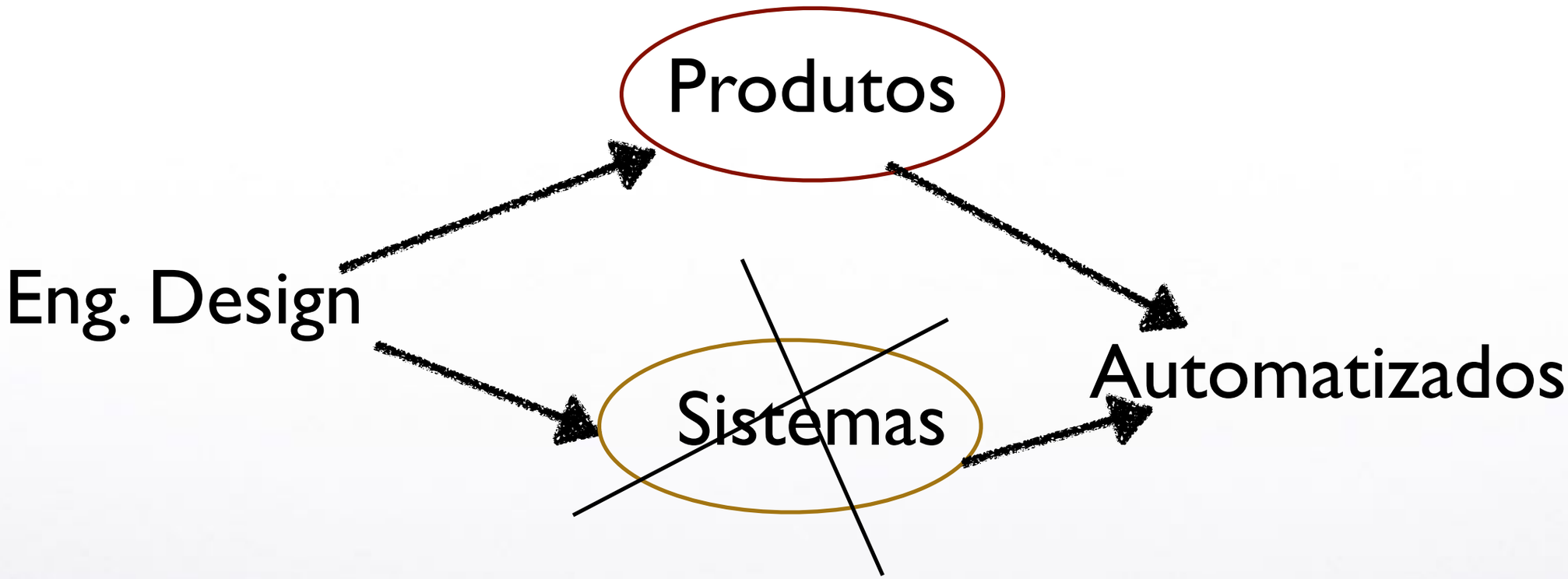
engenheiro

Sabe como estruturar, modelar e construir sistemas e artefatos artificiais



usuário

Sabe como usar o artefato para extrair “valor" e realizar sua funcionalidade



Automática

Vamos considerar em especial um artefato que está concentrado em uma região do espaço com contornos bem definidos, com uma interface ergonômica com o usuário e que, mediante interação (ou sensoriamento) desempenhe uma ação de controle minimamente inteligente para devolver sinal, informação, etc. ao meio externo. Vamos chamar este artefato de "produto", e, se ele integrar no processo de automação alguns tópicos como: mecanismos, ação mecânica, fem elétrica, circuitos eletrônicos, microprocessamento e controle computacional, este será um produto mecatrônico.



Produtos mecatrônicos



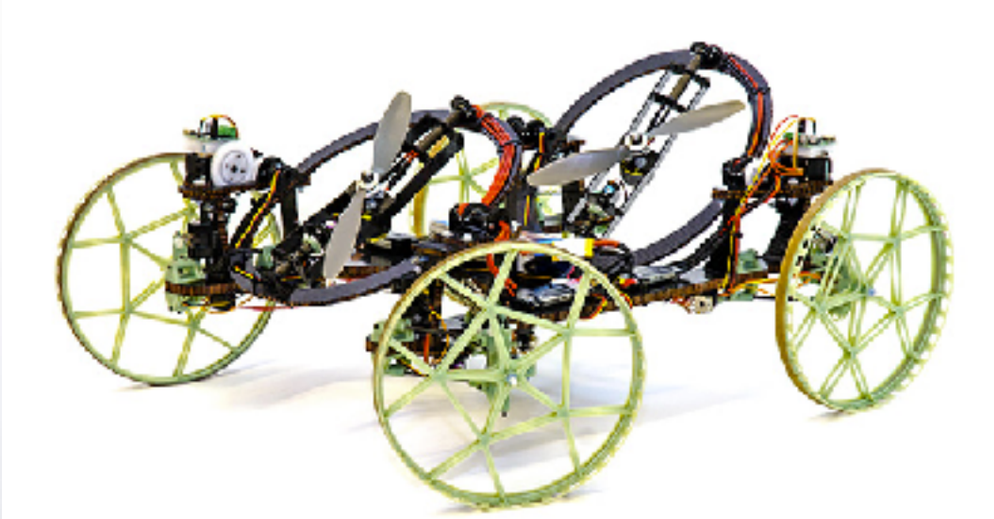




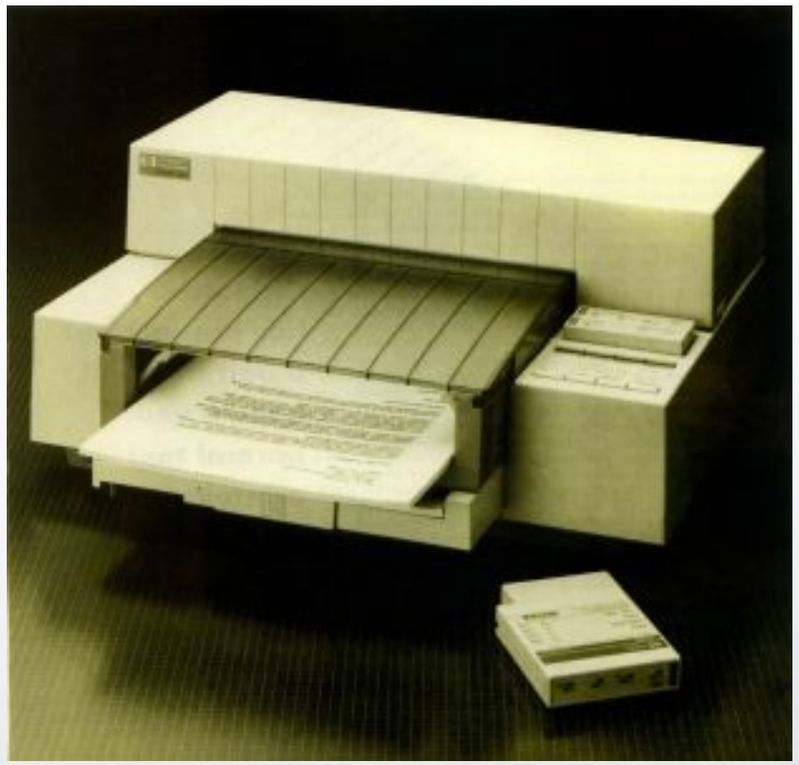




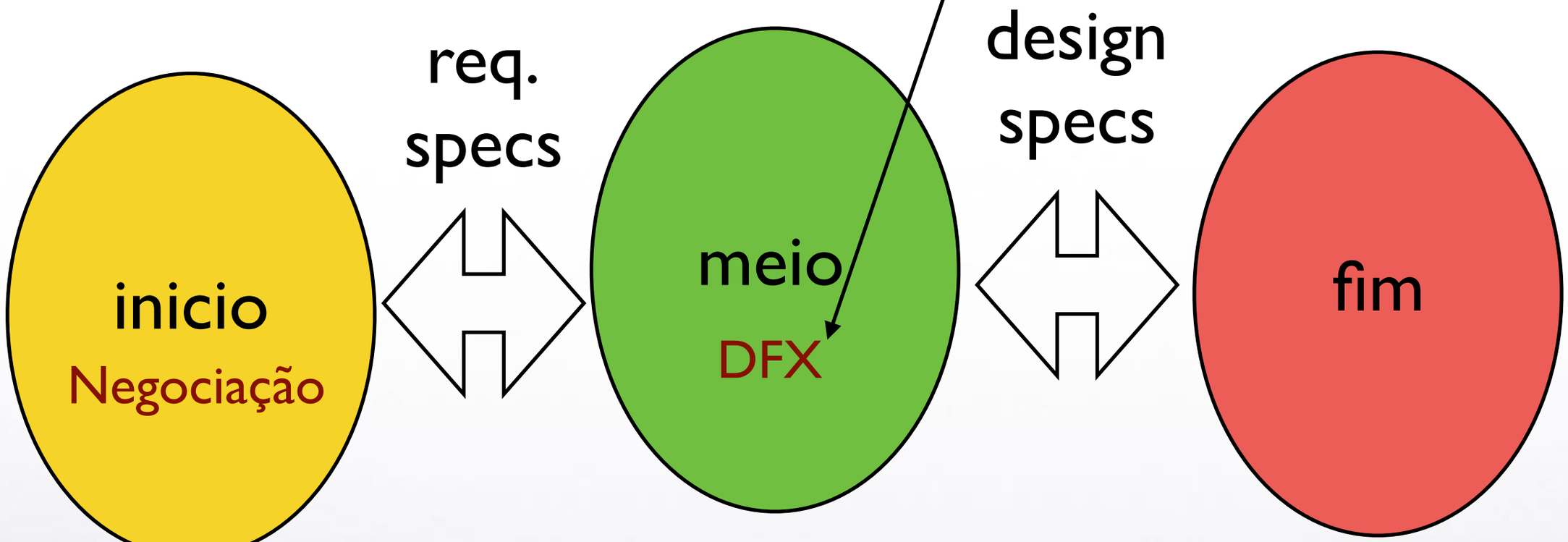




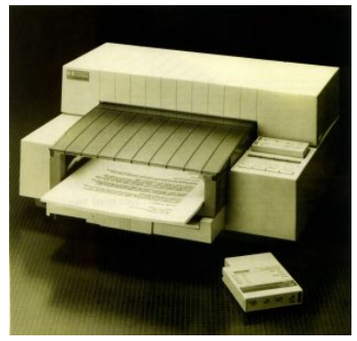
Uma impressora (mesmo velha!) é um artefato mecatrônico. É possível não apenas encontrar os elementos descritos na transparências anteriores, mas perceber a integração entre mecânica, mecânica de precisão, eletrônica, e controle por software para gerenciar a impressão.

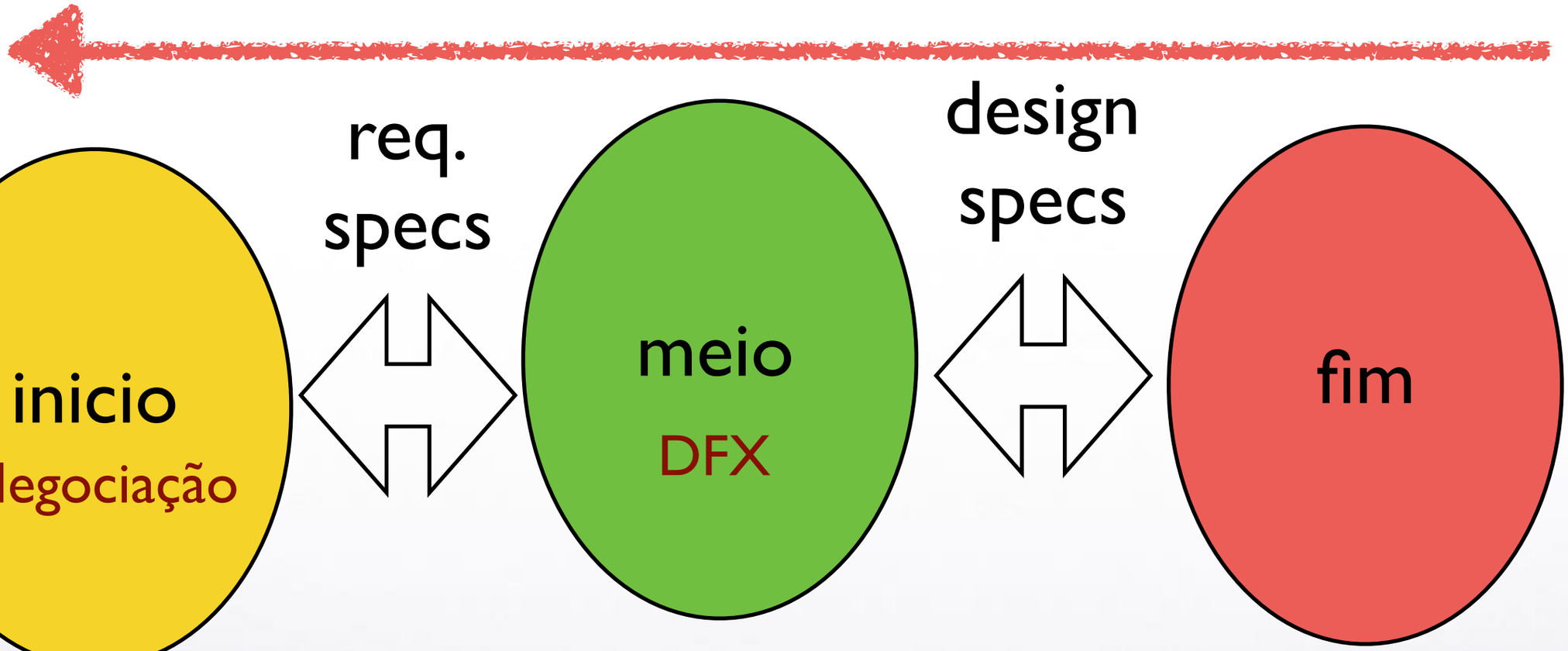


É possível notar a intenção - no processo de design - de facilitar o processo de montagem ou desmontagem.



Vamos entender este processo na próxima aula olhando-o de trás pra frente.





identifica o problema

identifica soluções e escolhe uma delas

implementa a solução escolhida

Mas porque estamos na era da mecatrônica?


sucssessful
Challenged
Canceled
60
45
30
15
0
1994 1996 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2015

Sistemas metroviários

Os sistemas de transporte de massa requerem muita automação e muita customização, portanto precisam que todo o ciclo de projeto seja seguido com rigor.







Automação de cirurgias

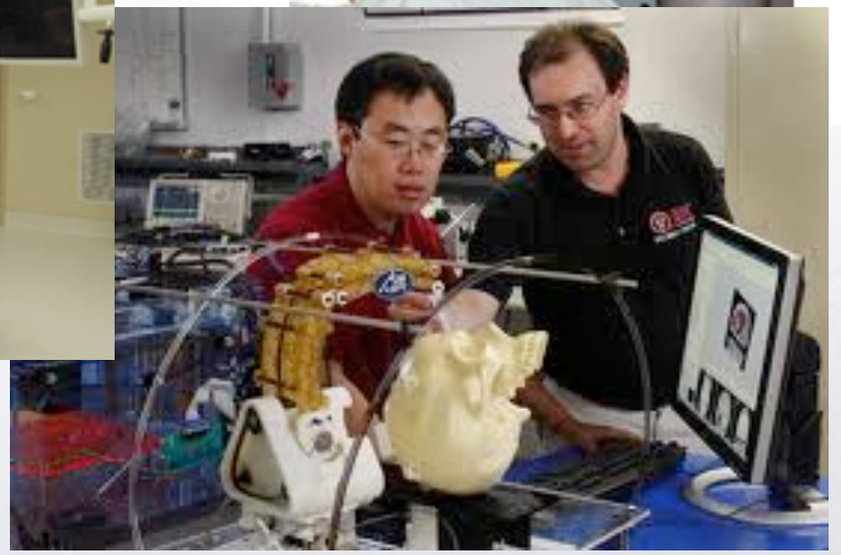
A inserção de processos automatizados em cirurgia médica é um desafio tanto para os profissionais da área médica como dos mecatrônicos, especialmente daqueles que se dedicam ao design de sistemas.











Surg Technol Int. 2009 Apr;18:37-45.

Automation in surgery: a systematic approach.

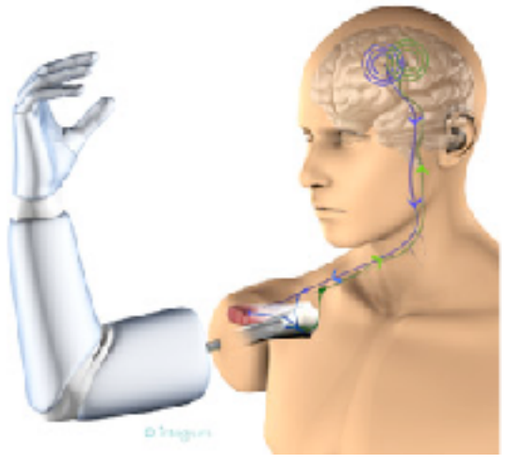
Manzey D, Strauss G, Trantakis C, Lueth T, Röttger S, Bahner-Heyne JE, Dietz A, Meixensberger J.

Source

Department of Psychology and Ergonomics, Berlin Institute of Technology, Berlin, Germany.

Aplicações em biomecatrônica









Engenharia: uma questão de sobrevivência





Exercício pra casa:

Selecione um projeto pequeno, um médio e um grande, como definido na transparência 17. Justifique porque da escolha! Agora experimente visualizar a composição da equipe de projeto. Que perfil de engenheiro você chamaria para compor a equipe. O resultado de cada um destes projetos seria produto ou sistema? são artefatos mecatrônicos?

Faça um documento PDF e faça o upload no site!

Fim