

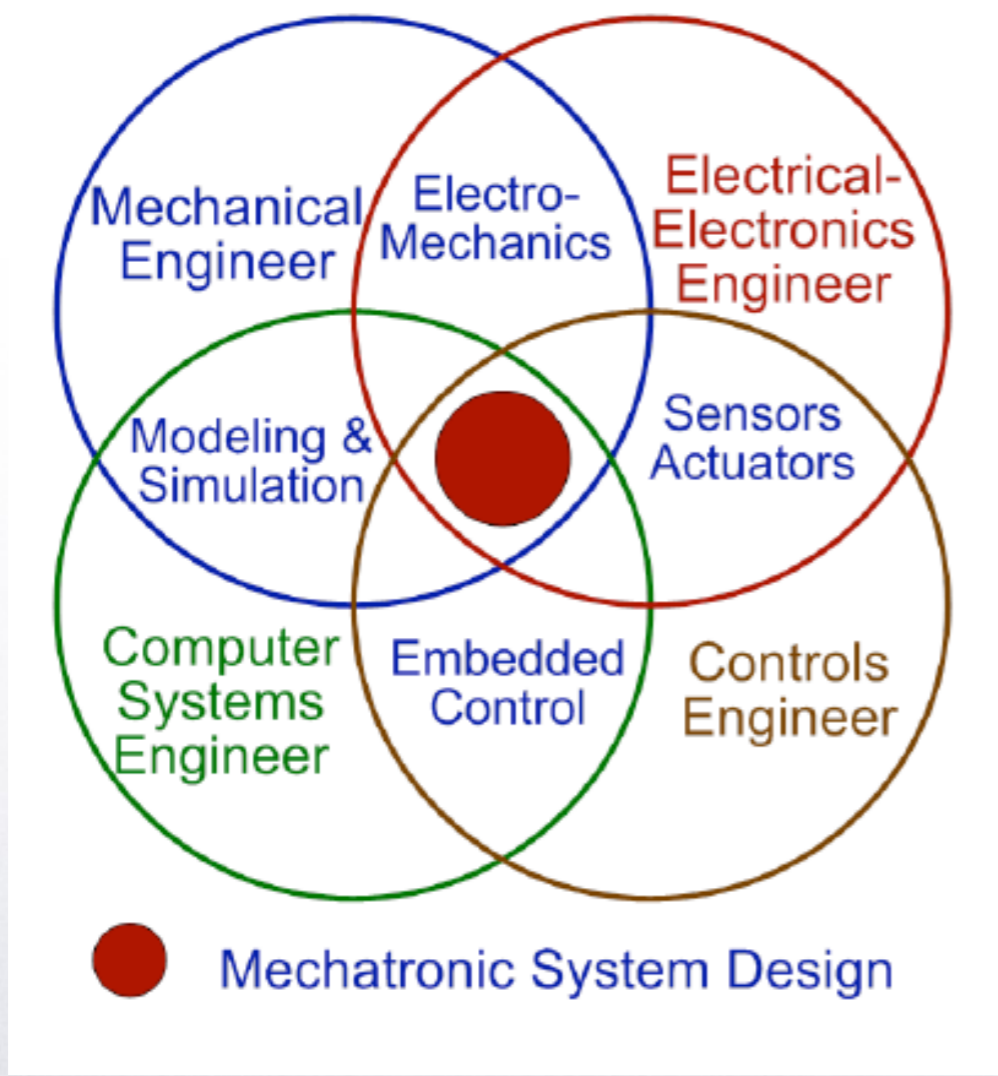
PMR 5020

Modelagem de Projetos de Sistemas

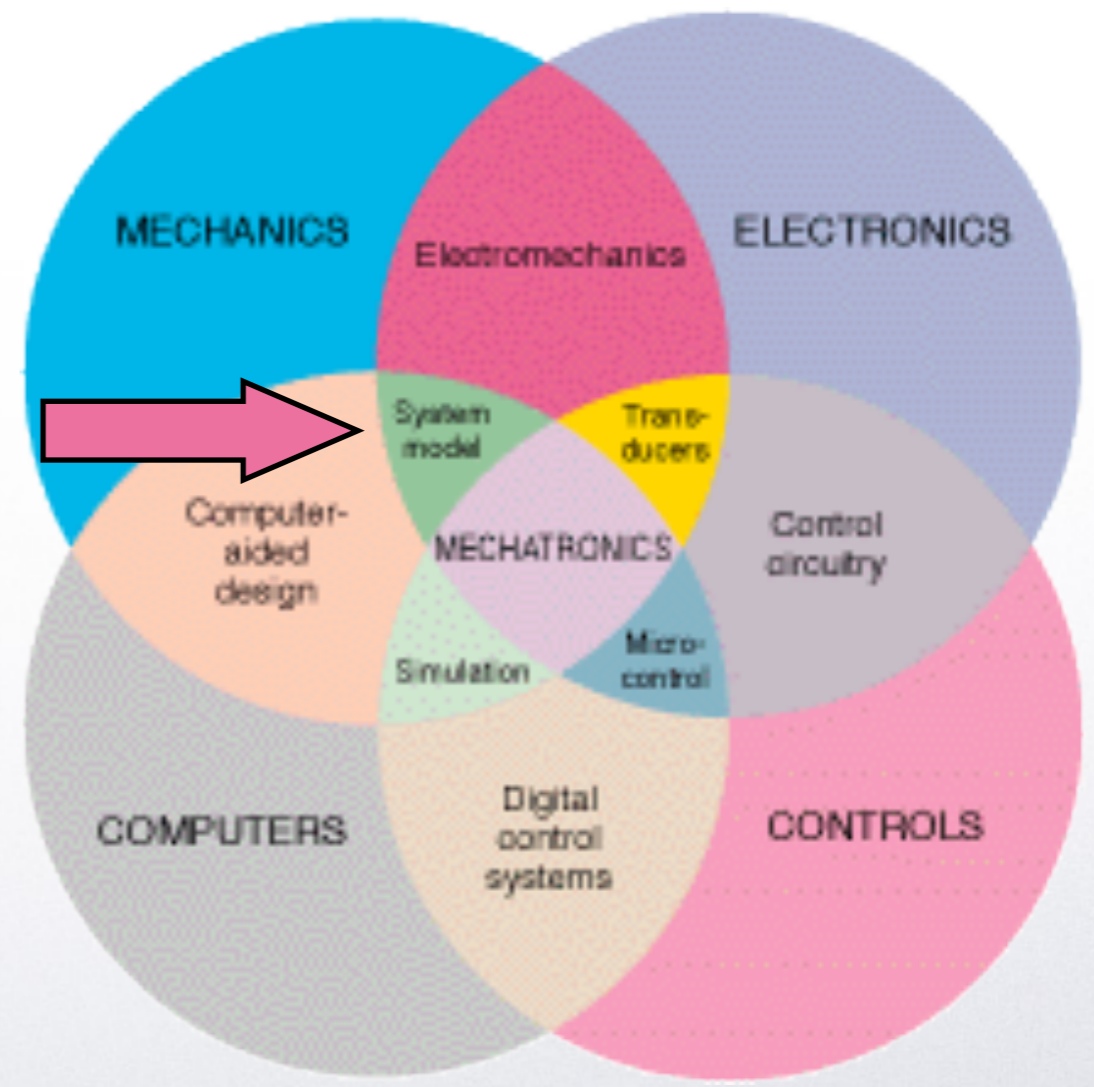
Aula I: “System Science and Engineering”

Prof. José Reinaldo Silva
reinaldo@usp.br

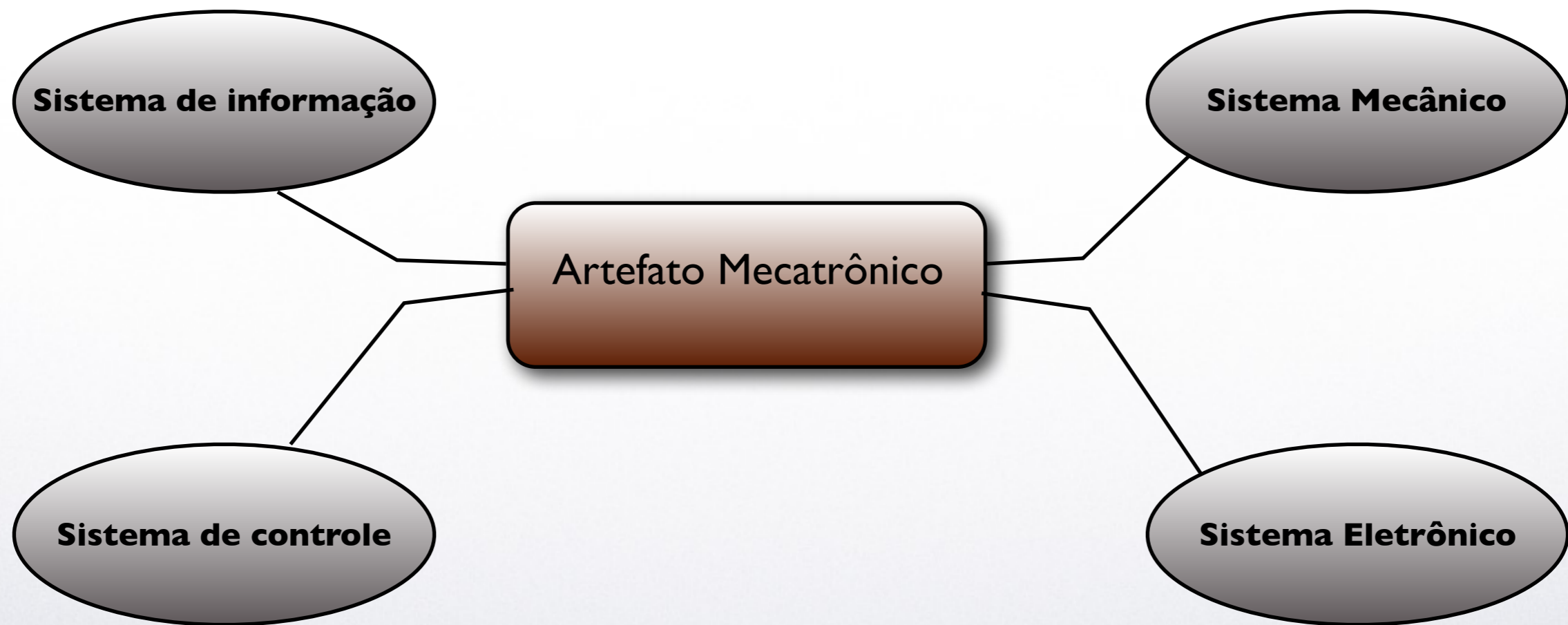
Contexto da Disciplina



Design x Mechatronic Design



O Design Mecatrônico (Mechatronic Design)

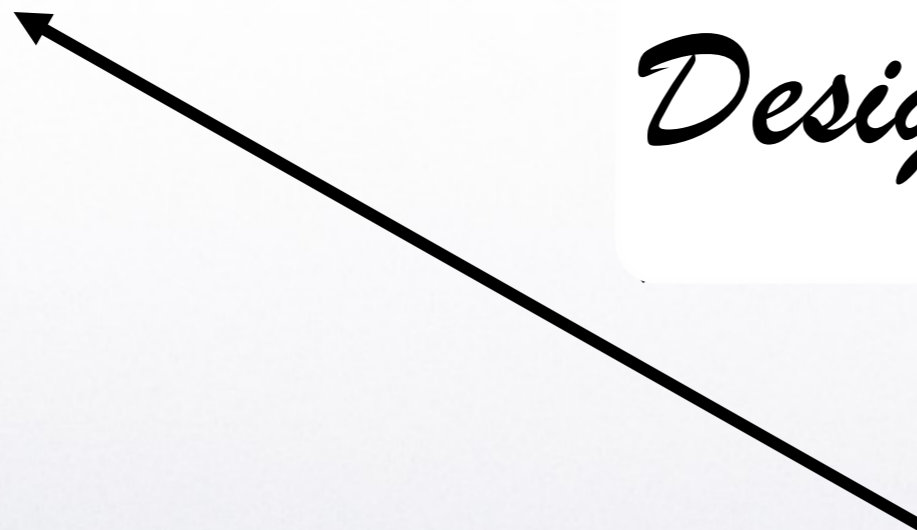


O processo de modelagem e design de sistemas

Modelagem

Design

Sistemas

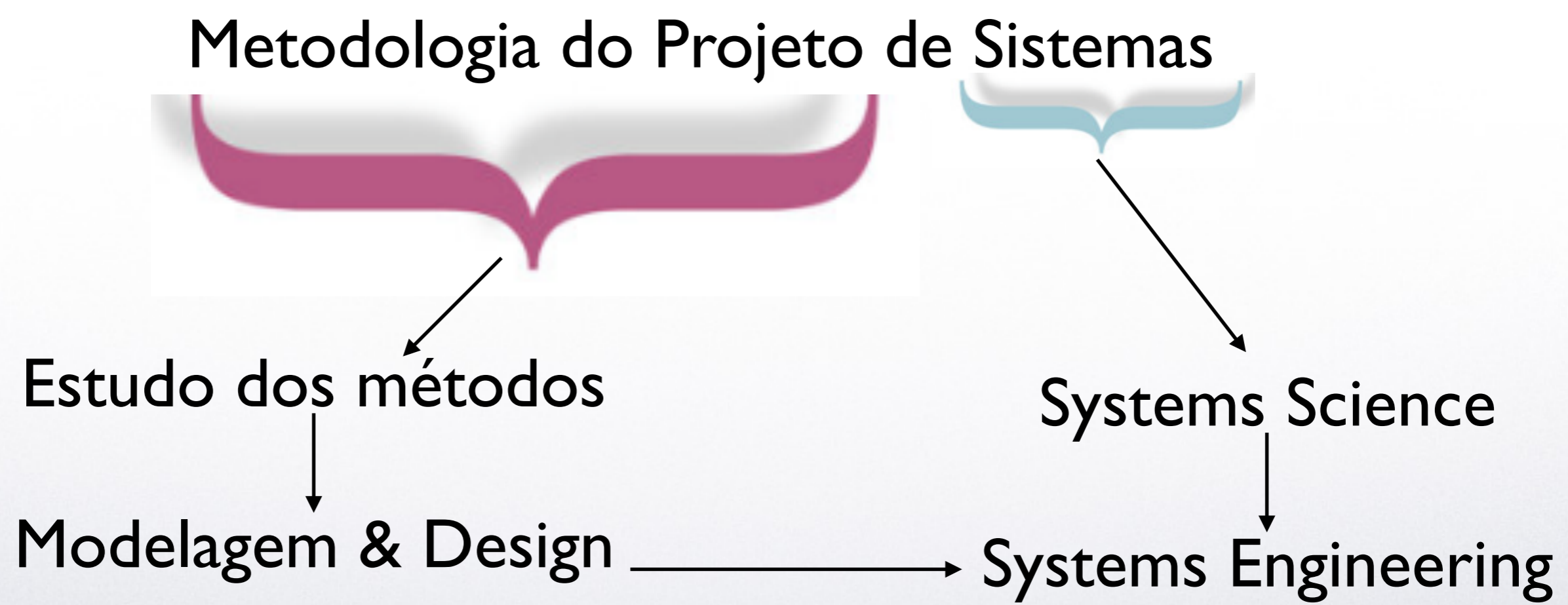


Metodologia

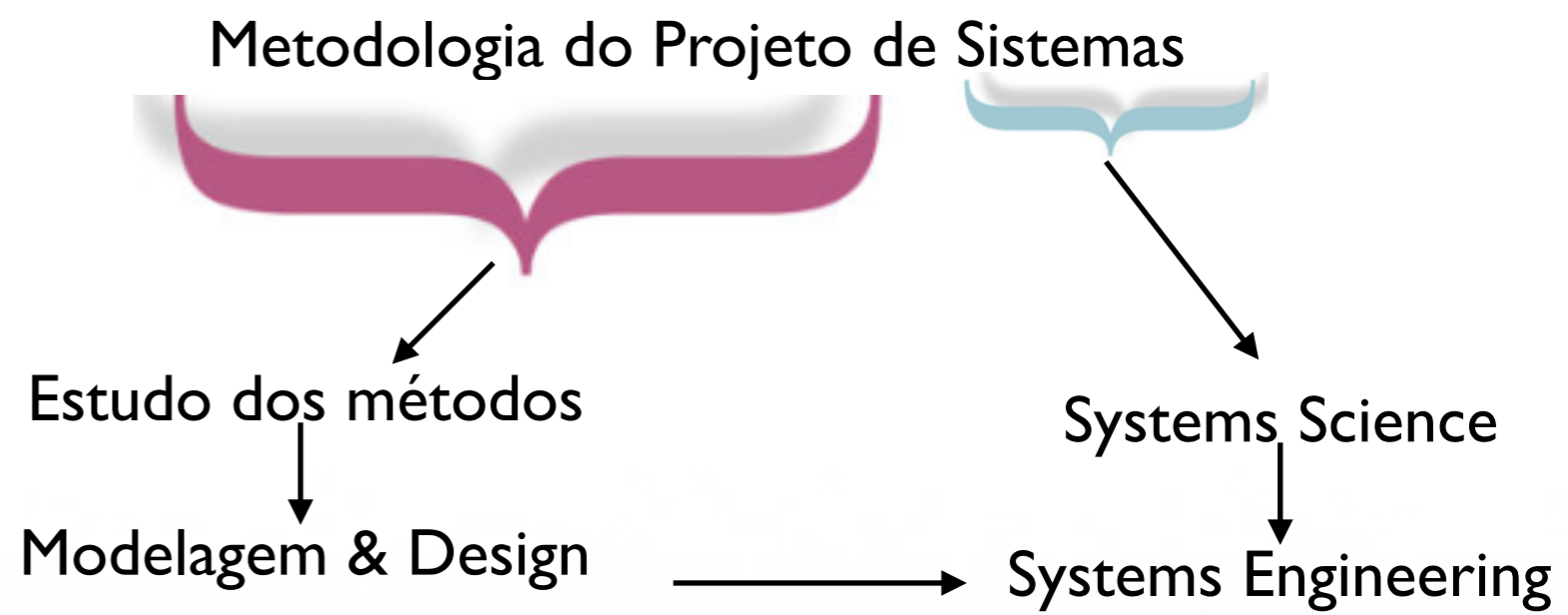
Metodologia (de design) se refere ao estudo ou desenvolvimento de um conjunto de métodos aplicáveis em situações bem caracterizadas.

Método X Metodologia

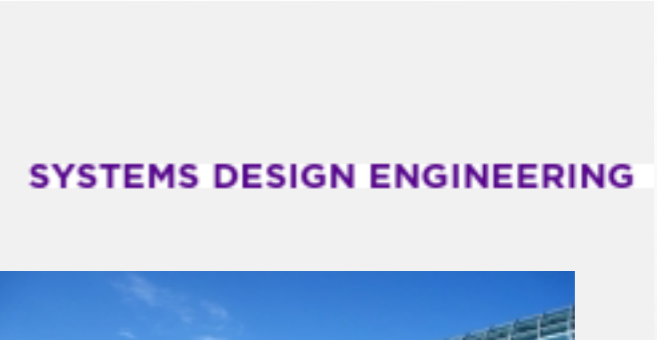
O que muda no curso de 2016?



Embora não tenha sido esta a intenção, o curso seguia o caminho da esquerda até chegar no foco, por perceber que os postulantes traziam muitas dúvidas sobre o processo geral de design.



Este semestre tentaremos uma abordagem diferente: o caminho da direita, isto é, mantendo o foco em sistemas e na "Systems Science", e recuperando conceitos da teoria de design para chegar no que se chama Systems Design Engineering.



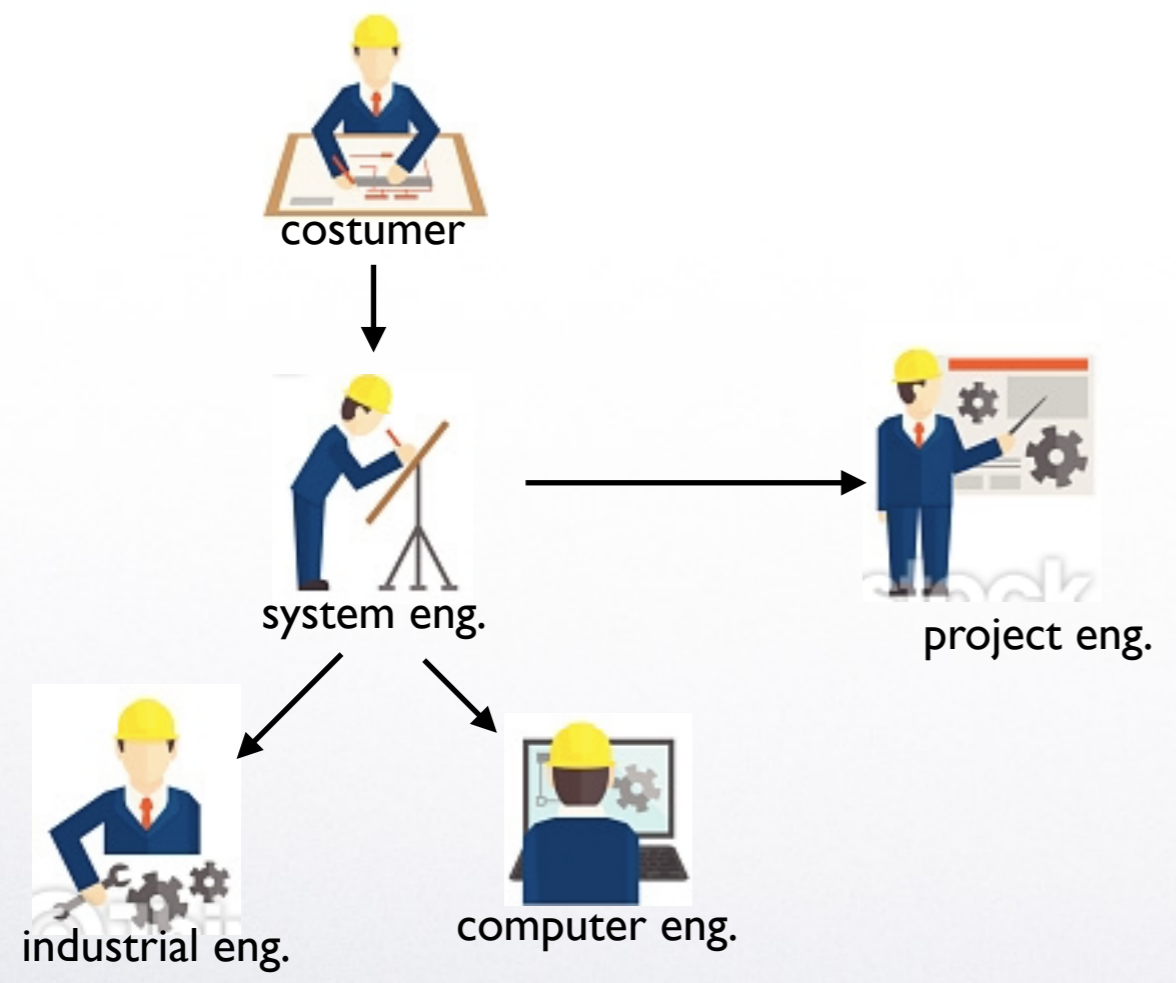
Bibliografia básica:

INCOSE, Systems Engineering Handbook, 4th. edition, Wiley, 2015.

Richard D.Adcock (ed.), Systems Engineering Body of Knowledge (SEBok), version 1.3, May 30, 2014.

NASA Systems Engineering Handbook, Revision 1, 2007 (e-book).

The Design Engineer



Requirements Engineering

Engineering (Systems) Design

Maintenance Engineering

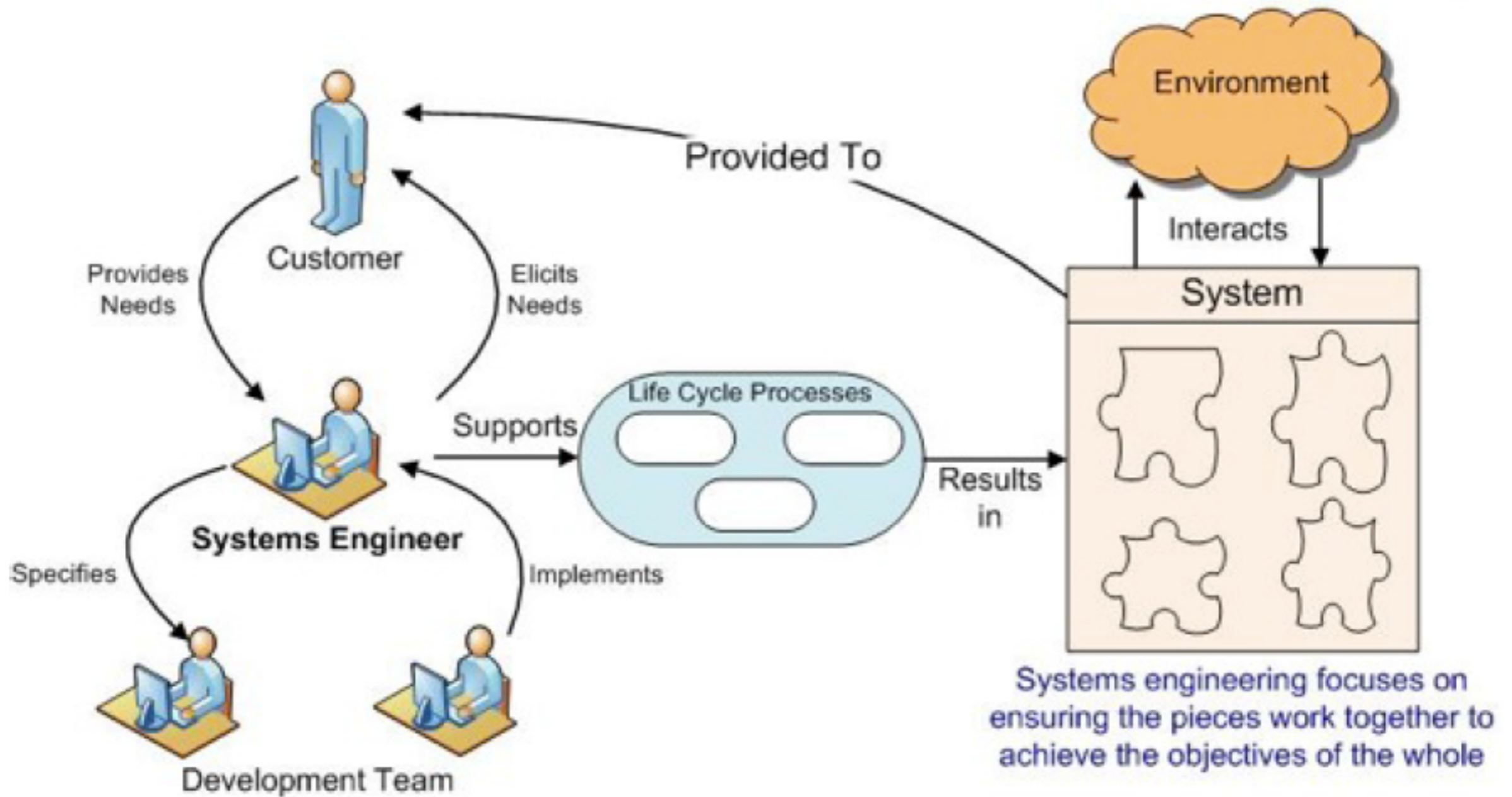


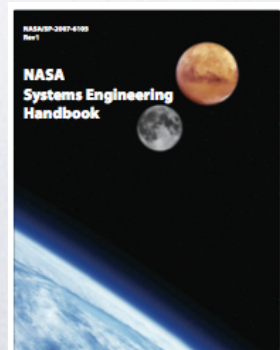
Figure 1. Key Elements of Systems Engineering. (SEBoK Original)

What is System Engineering?

Systems engineering is a methodical, disciplined approach for the design, realization, technical management, operations, and retirement of a system.

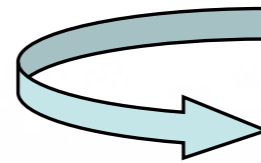
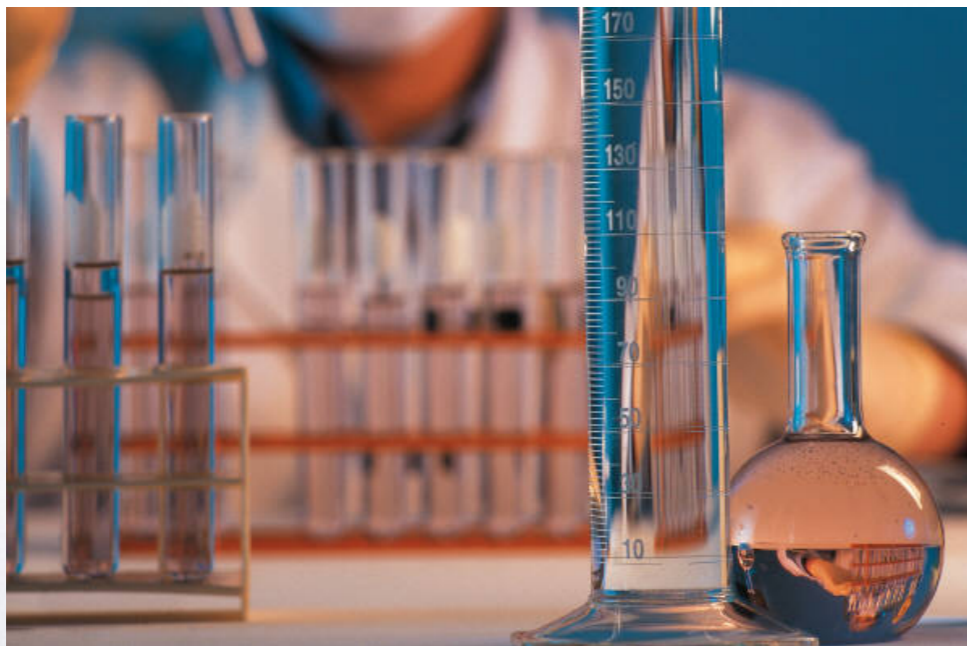
What is a System ?

A “system” is a construct or collection of different elements that together produce results not obtainable by the elements alone. The elements, or parts, can include people, hardware, software, facilities, policies, and documents; that is, all things required to produce system-level results.



Teoria de sistemas

Proposta em 1940 por Ludwig von Bertalanffy



Em busca da unificação
da ciência X reducionismo

Sistema: uma definição holônica

Um sistema $S=(A,R)$ é um par ordenado composto de um conjunto de elementos (objetos) relevantes A e de um conjunto de relações entre estes objetos. Eventualmente, um elemento de A pode ser também um sistema, neste caso chamado de sub-sistema em relação a S .

Portanto os sistemas podem ser classificados na prática de duas formas:

- **sistemas restritos a certo tipo de elementos (objetos) de A**
- **sistemas restritos a certo tipo de relação entre seus elementos**

ciências naturais				engenharia				outras áreas				interface	Pesquisa em Sistemas em geral	
física	química	biologia	...	elétrica	mecânica	civil	mecatrônica	...	política	psicologia	medicina	...		
													abstração → ← instanciação	Sistemas genéricos

Metodologia do desenvolvimento de sistemas

A metodologia do desenvolvimento de sistemas é um conjunto coerente de métodos para estudar as propriedades relacionais (R) de várias classes de sistemas visando a resolução de problemas (de projeto).

Por uma nova Engenharia

Problemas com o design de sistemas e produtos

Em meados dos anos 80 vários acidentes ocorreram chamando a atenção para a importância do design:

Planta da Union Caribe	Bophal, India	2.000 mortos
Chernobil	União Soviética	?
Ônibus espacial	NASA	7 mortos
Three Mile Islands	EUA	2 mortos

Engenharia: uma questão de sobrevivência



Avaliação do Standish Group

Na avaliação são considerados sistemas que dependem fortemente do software, como os sistemas de TI e os sistemas de informação e controle.

Classificação	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015
Bem sucedido	16%	17%	26%	28%	34%	29%	35%	32%	37%	27%	28%	29%
Problemáticos	53%	43%	46%	49%	51%	53%	46%	44%	42%	56%	55%	52%
Cancelados	31%	40%	28%	23%	15%	18%	19%	24%	21%	17%	17%	19%



2010

	Success	Challenged	Failed
Over \$10M	0%	11%	19%
\$6M to \$10M	6%	20%	28%
\$3M to \$6M	13%	36%	39%
\$750K to \$3M	19%	18%	8%
Under \$750K	62%	15%	5%
Total	100%	100%	100%

2015

CHAOS RESOLUTION BY PROJECT SIZE

	SUCCESSFUL	CHALLENGED	FAILED
Grand	2%	7%	17%
Large	6%	17%	24%
Medium	9%	26%	31%
Moderate	21%	32%	17%
Small	62%	16%	11%
TOTAL	100%	100%	100%

The resolution of all software projects by size from FY2011-2015 within the new CHAOS database.

CHAOS FACTORS OF SUCCESS

FACTORS OF SUCCESS	POINTS	INVESTMENT
Executive Sponsorship	15	15%
Emotional Maturity	15	15%
User Involvement	15	15%
Optimization	15	15%
Skilled Resources	10	10%
Standard Architecture	8	8%
Agile Process	7	7%
Modest Execution	6	6%
Project Management Expertise	5	5%
Clear Business Objectives	4	4%

Manufacturing Readiness Level (MRL)

Phase	MRL	State of Development
Phase 3: Production Implementation	9	Full production process qualified for full range of parts and full metrics achieved
	8	Full production process qualified for full range of parts
	7	Capability and rate confirmed
Phase 2: Pre production	6	Process optimised for production rate on production equipment
	5	Basic capability demonstrated
Phase 1: Technology assessment and proving	4	Production validated in lab environment
	3	Experimental proof of concept completed
	2	Application and validity of concept validated or demonstrated
	1	Concept proposed with scientific validation

Key
decision
point

http://www.dodmrl.com/MRL_Deskbook_V2.4%20August_2015.pdf

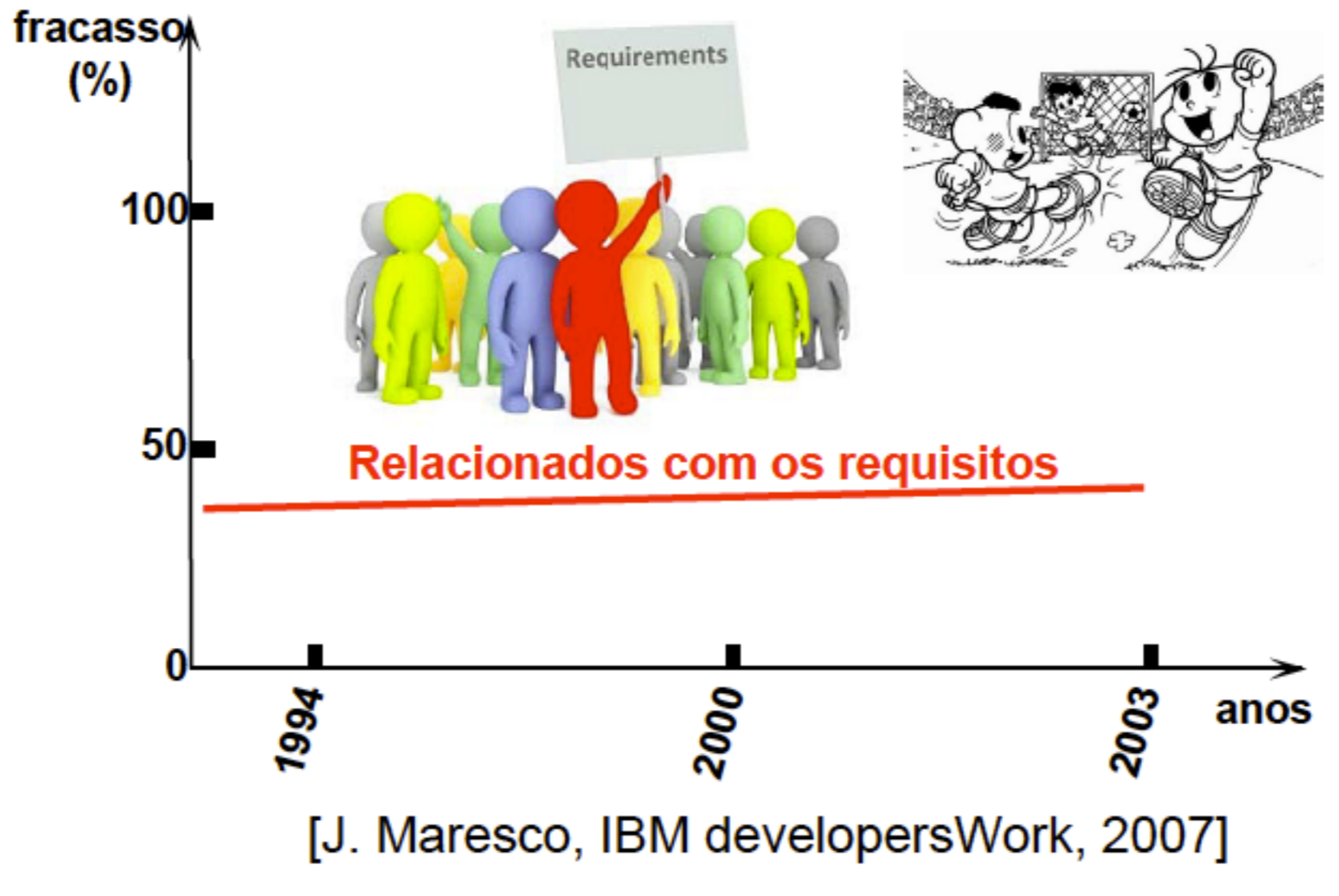


CHAOS RESOLUTION BY PROJECT SIZE

	SUCCESSFUL	CHALLENGED	FAILED
Grand	2%	7%	17%
Large	6%	17%	24%
Medium	9%	26%	31%
Moderate	21%	32%	17%
Small	62%	16%	11%
TOTAL	100%	100%	100%

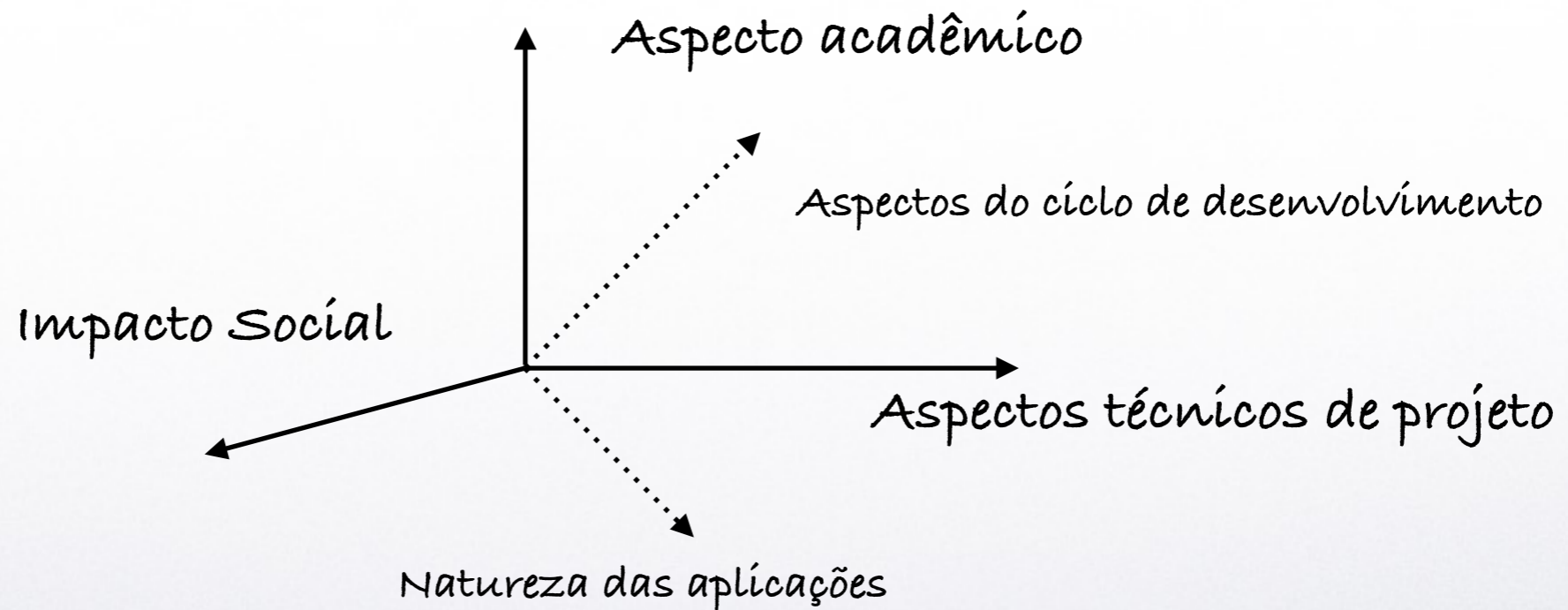
Medium size projects had worst performance. 57% failed or were challenged

The resolution of all software projects by size from FY2011-2015 within the new CHAOS database.

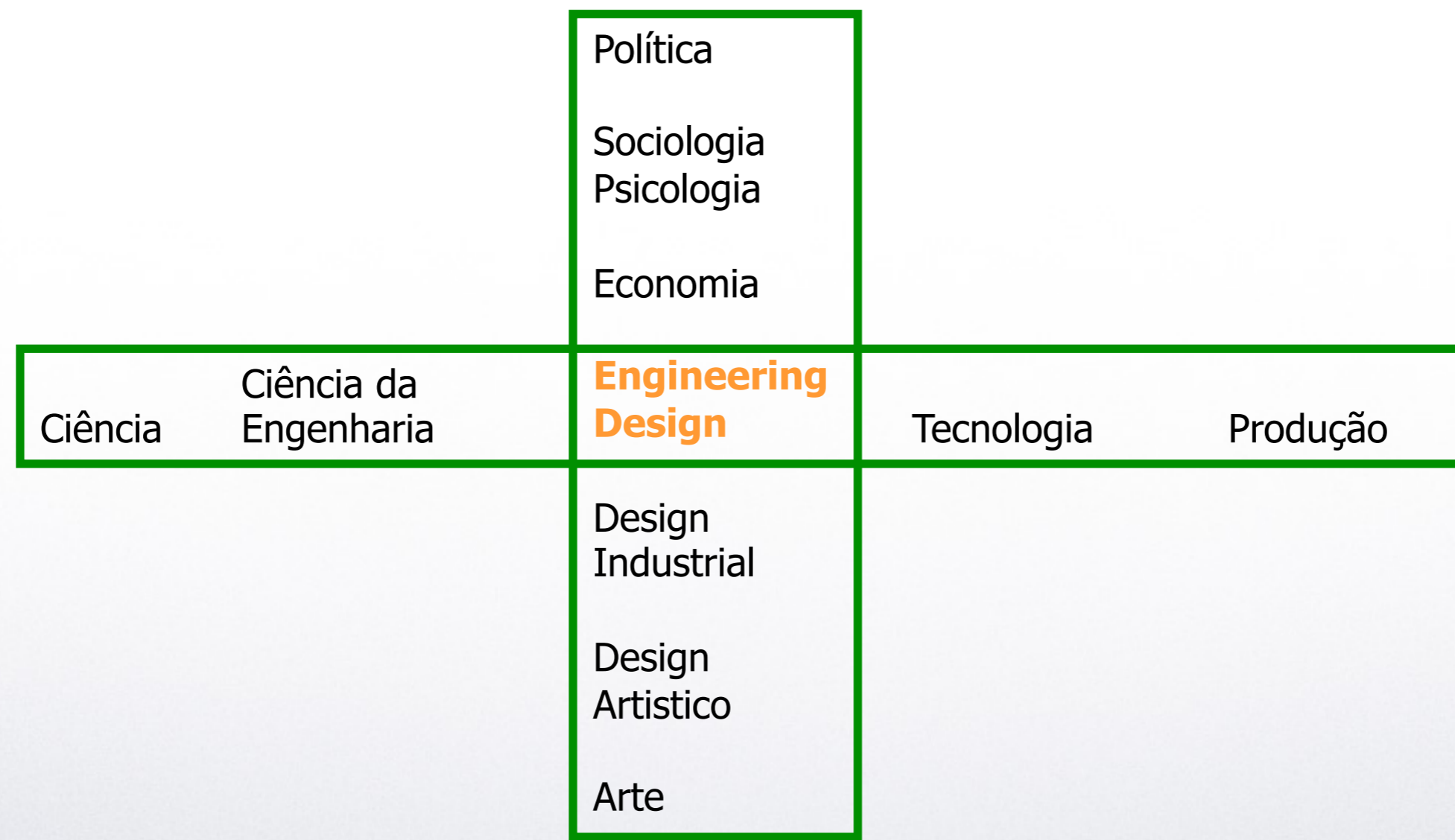


Método de Análise

Vetores de análise (Systems Engineering)



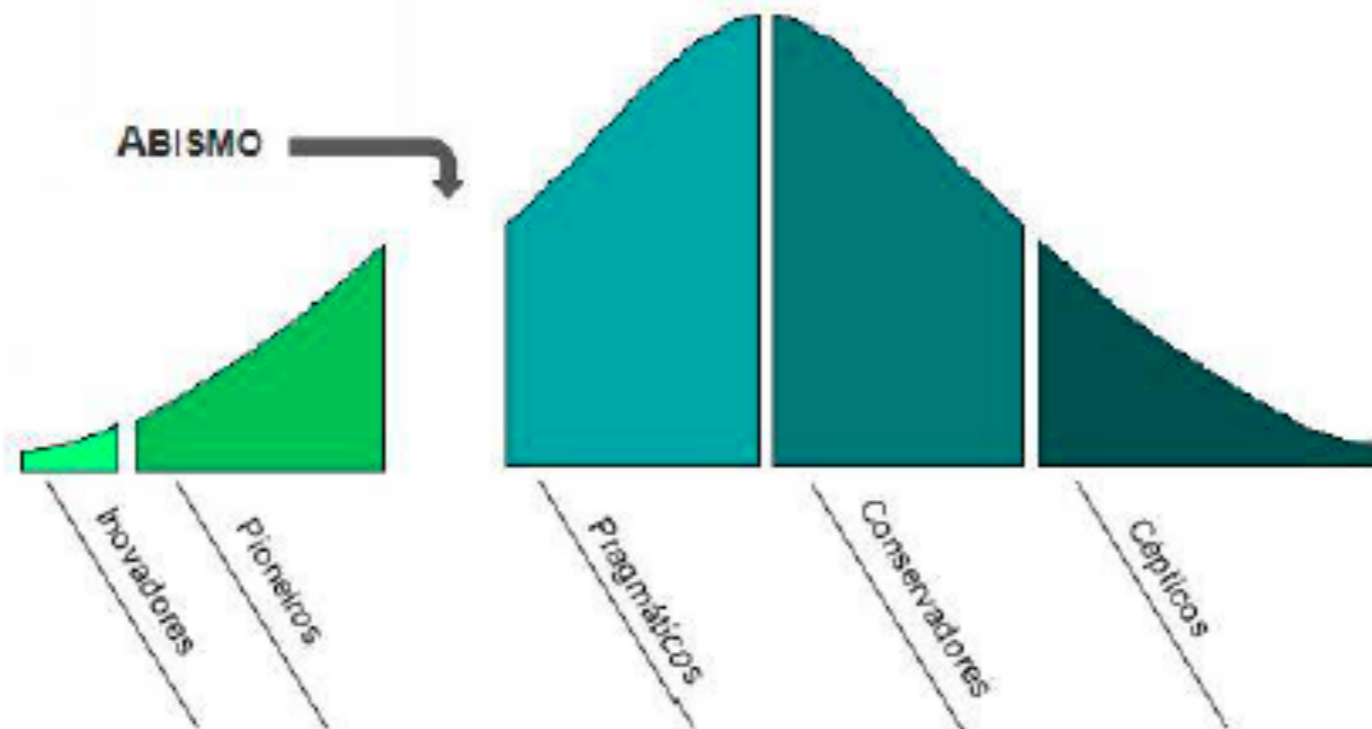
O verdadeiro desafio do design!



Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K-H., Projeto na Engenharia, Edgar Blucher, 2005

Porque este curso?

Porque após a fase de inovação e pioneirismo os produtos automatizados e de alta tecnologia e experimentam um “gap” antes de passar à fase de uso pragmático e consolidação no mercado.



Moore G. A. (1991). *Crossing the Chasm - Marketing and Selling High-Tech Products to Mainstream Costumers*. Harper-Business, ISBN: 0887307175.

Natureza das aplicações

... e a Engenharia de Serviços.

Service System

A service system is a value-coproduction configuration of people, technology, other internal and external service systems, and shared information (such as language, processes, metrics, prices, policies, and laws).

Spohrer, P. P. Maglio, J. Bailey, and D. Gruhl, "Steps Toward a Science of Service Systems," IEEE Computer 40, No. 1, 71–77 (2007).

Porque este curso?

Na Teoria clássica dos setores o setor terciário ou de serviços assumiu a hegemonia do processo de emprego da população economicamente ativa no século passado, no que se convencionou chamar de período pós-industrial. Isso por si só já justificaria a atenção dada a este setor (clássico).

Entretanto, o século XXI assiste a uma nova tendência, onde a automação se mistura aos serviços (que até então tinha como base a mão de obra humana) em sistemas antropocentricos que iniciam o setor quaternário, que é a base da Ciência de Serviços.

Este setor trabalha em coordenação com o setor quinquenário onde os serviços e sistemas não tem mais o fim lucrativo que caracterizava a base de acumulação e riqueza dos primeiros.

	Civilização Agrícola	Civilização Industrial	Civilização Pós-Industrial
Setor Primário	70%	20%	10%
Setor Secundário	20%	50%	20%
Setor Terciário	10%	30%	70%

Quadro clássico da Teoria dos setores, com o percentual de emprego da população economicamente ativa.

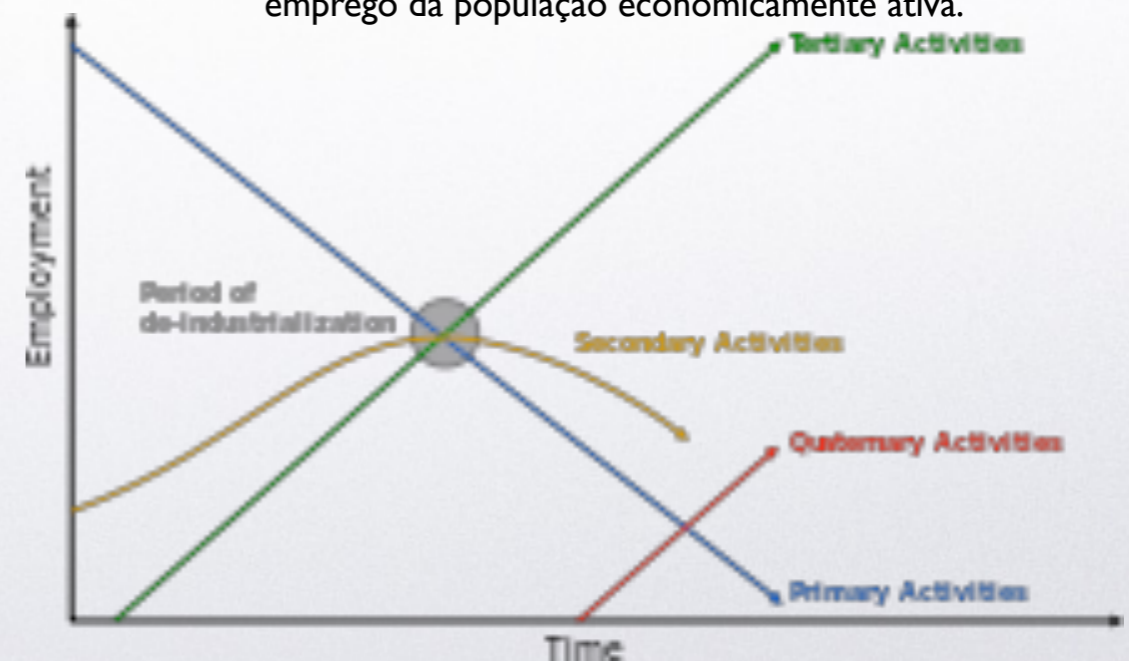
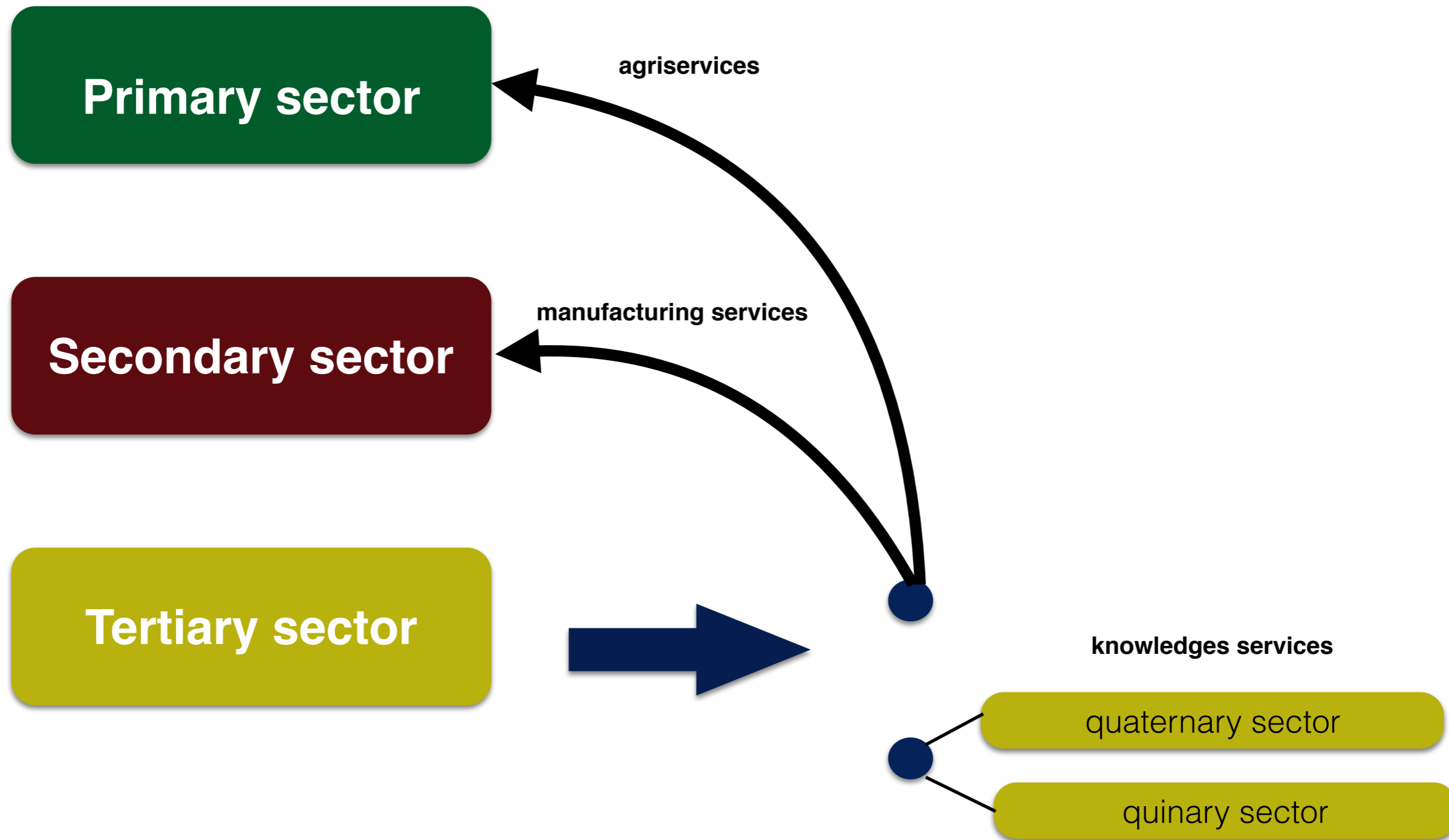


Diagrama de Clark

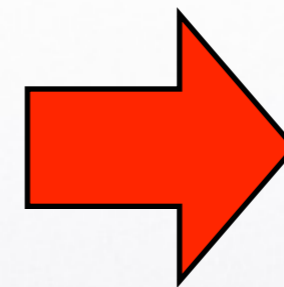
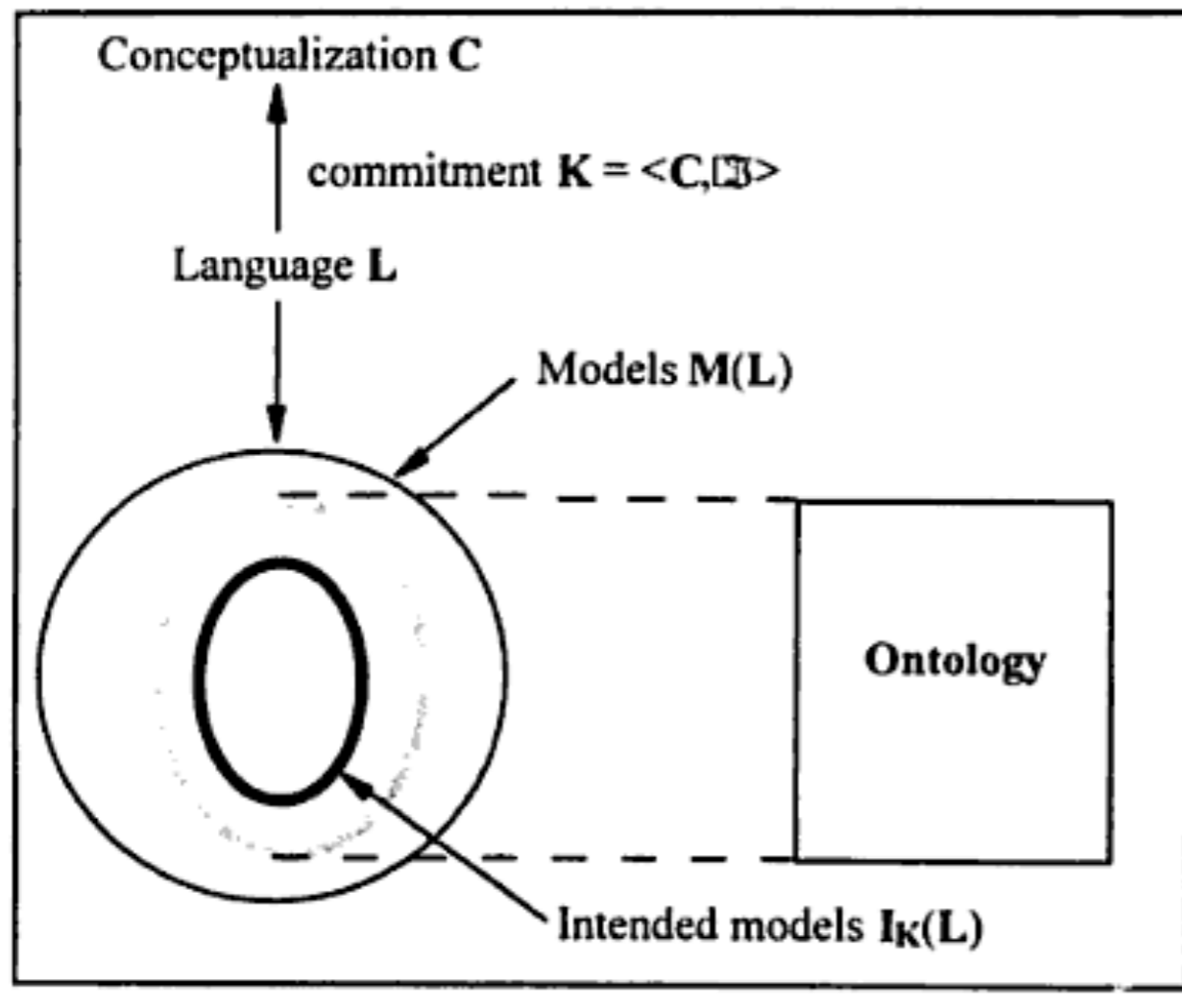
New tendencies in production





Ontology driven IS

Fora do escopo da disciplina



Inteligência Artificial

<http://service-science.info>

SERVICE SCIENCE

Community site for Service Science Education and Research

- ABOUT
- LIBRARY
- CURRICULUM GUIDE
- SKILLS
- SSME WIKI ARCHIVES – LEARN

Welcome to the Service Science worldwide community!

Posted by Site Administrator on 23 April 2010, 3:10 pm . Sticky post

Join discussions in order to build understanding of concepts in service science. Here is our curriculum guide.



Cambridge Service Alliance
Service Science and Service Researchers



Follow Jim (@JimSpohrer) on Twitter
About this site & registering.

In order to leave comments, you must Register and be logged in.

Filed under [About this site](#) | [Comment](#)

Search

Join Us

- › Log in
- › Entries [RSS](#)
- › Comments [RSS](#)
- › WordPress.org

Categories

- › About this site (1)
- › Blogs (421)
 - › event: future technologies, skills, jobs (18)
 - › Jim Spohrer's Blog (306)
 - › TEE Trans. Eng. Ed. (20)
 - › Wendy's Blog (83)
- › Books (30)
- › Cognitive Systems (8)
- › Conferences / Events (132)
- › News (127)
- › Programs (13)
- › Skills (18)
- › Uncategorized (384)

Resumindo...

O design moderno (de sistemas) requer mais atenção por causa das seguintes características:

- interdisciplinaridade, formando sistemas complexos;
- grande porte, fazendo com que erros tenham grande impacto;
- assumem grande importância inclusive para a sobrevivência;
- requerem reutilização;
- têm o seu ciclo de vida abreviado nas fases iniciais;
- requerem acompanhamento até a extinção;
- precisam romper o gap da curva do sino (sistemas automatizados);
- composição em sistemas de sistemas;
- mudança de paradigma para os sistemas de serviço.

A seleção artificial

O Design como atividade evolutiva



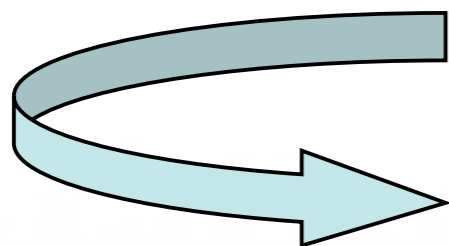
Hiroyuki Yoshikawa, Professor emérito, Universidade de Tokyo, ex-reitor



Existe uma Teoria Geral do Design?

Hiroyuke Yoshikawa, 1981

Engineering Design



A engenharia da engenharia

Ciências Naturais

Observação, Teorização,
Experimentação

O método científico

Engenharia: Ciência do Artificial

Requisitos, modelagem,
Design, deployment, fabricação,
manutenção

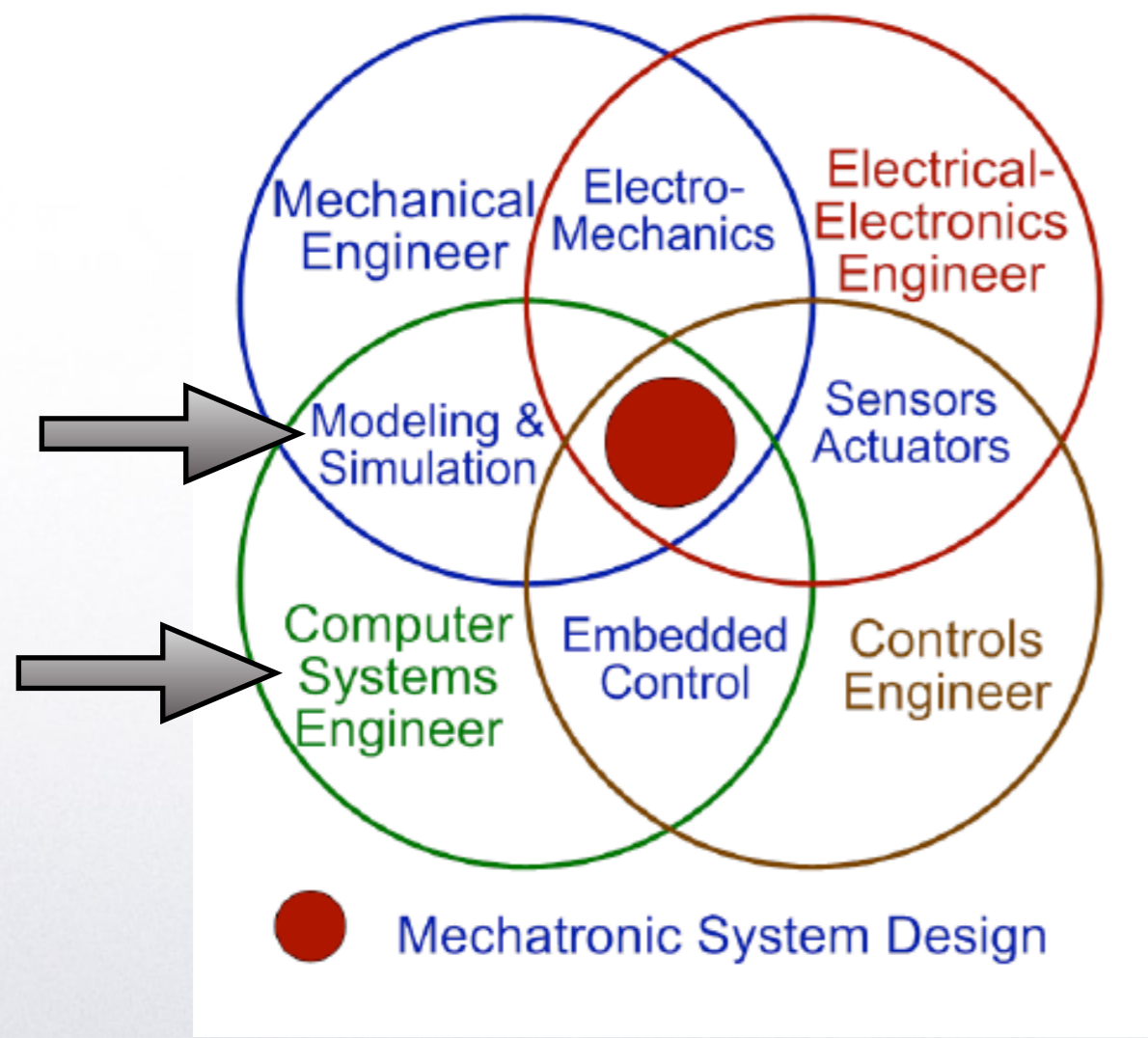
O método de desenvolvimento

Is Engineering Design an academic formal discipline?

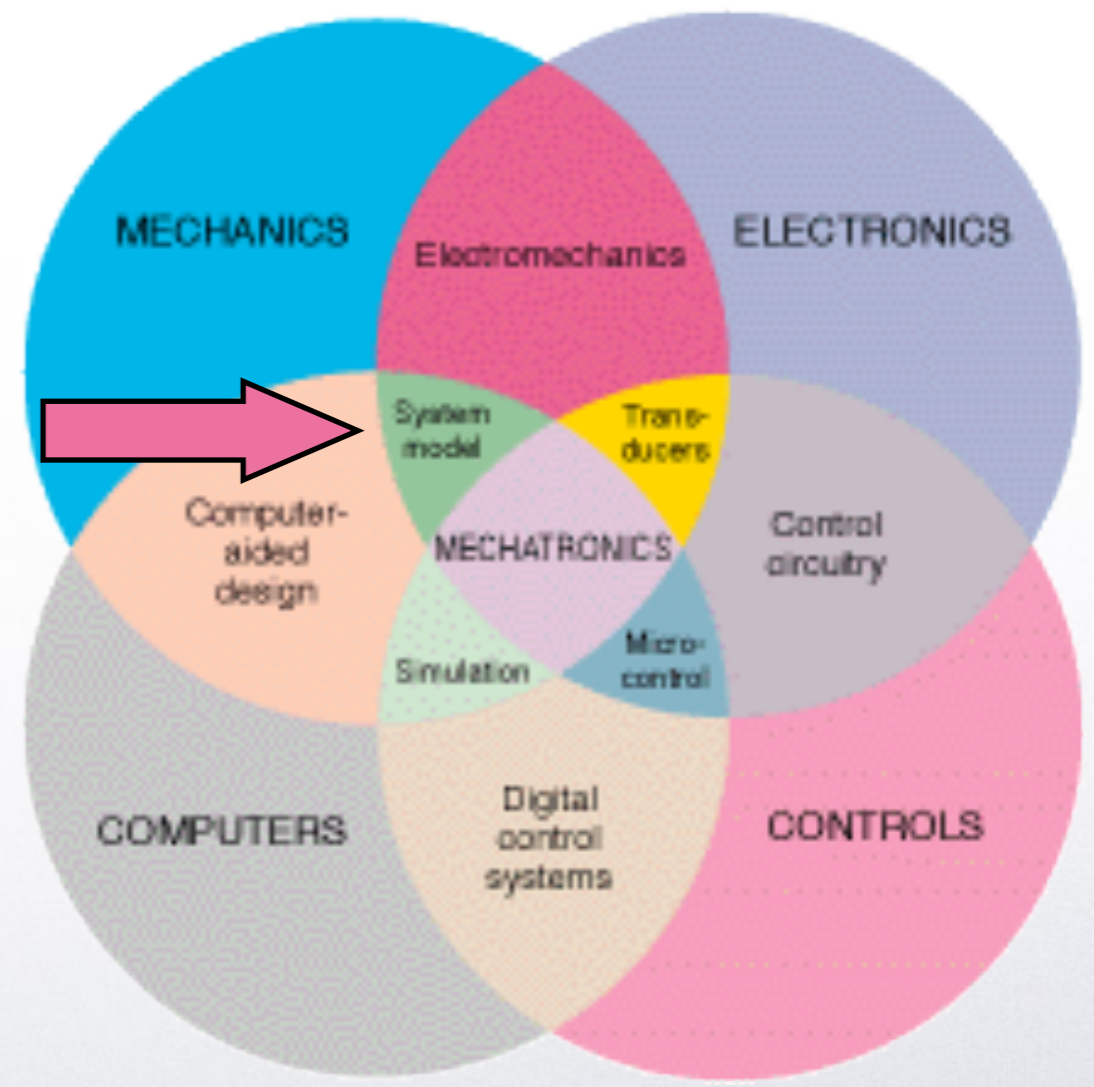
Todo processo de modelagem e design está inserido em um contexto, formado pelos rationales, pelas necessidades e razões que levaram à criação do artefato ou sistema.

Seria a própria Engenharia completamente formal?

Contexto da Disciplina



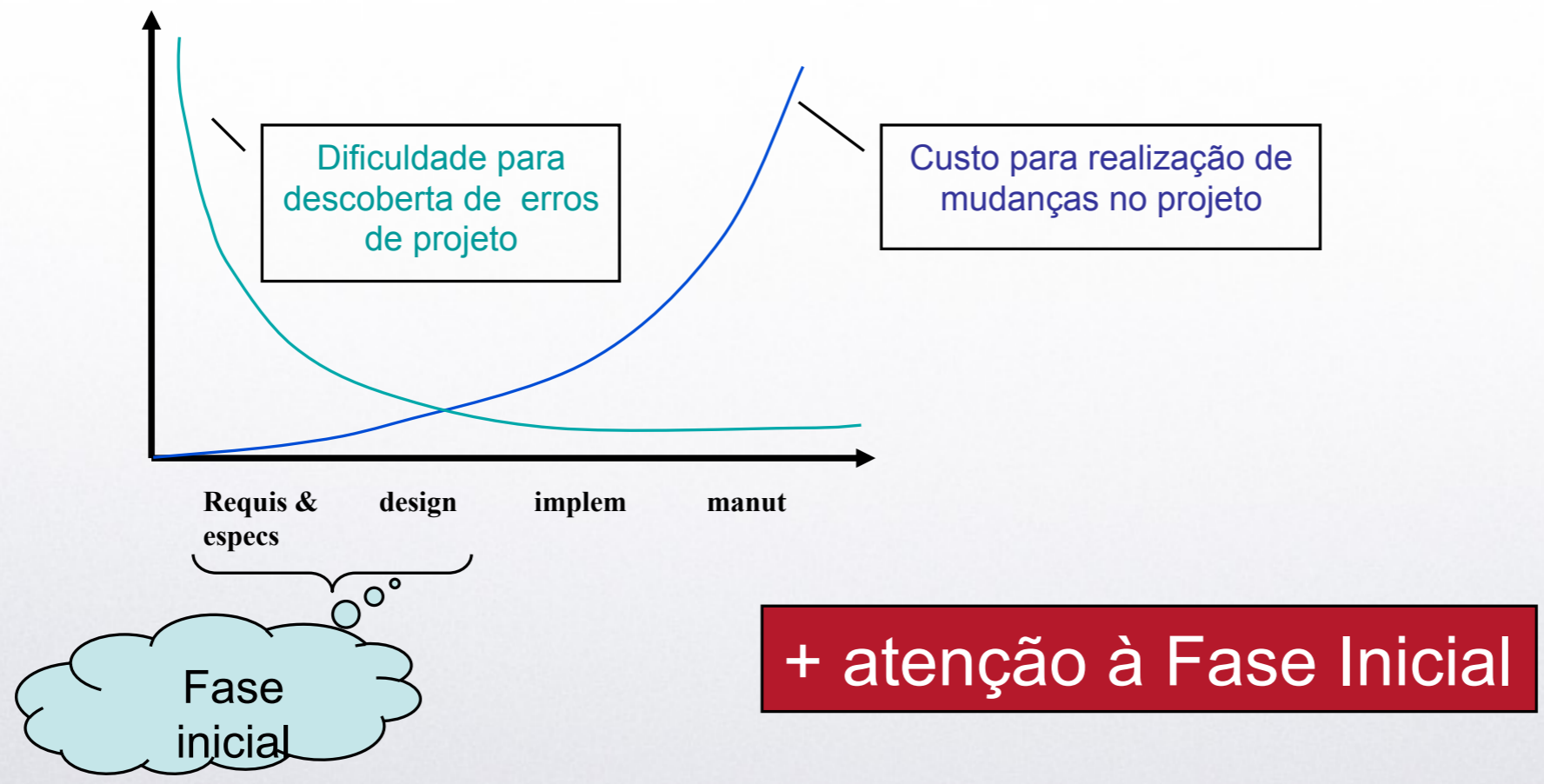
Design x Mechatronic Design



O verdadeiro desafio do design!

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

Estimativa de custos



Resumindo...

O projeto de engenharia abrange mais do que uma área específica, e até mais do que a própria engenharia, envolvendo questões de estética, organizacionais, políticas, aspectos psicológicos, etc.

É preciso ter uma abordagem sistêmica a este processo, que configure um ciclo de vida do artefato em consideração

Neste ciclo de vida há uma fase inicial que se caracteriza por ter um conhecimento ainda incompleto do artefato (embora monotonicamente crescente) onde é estrategicamente mais fácil tratar as dificuldades e fisicamente mais fácil introduzir mudanças.

Design e Automação: características do artefato

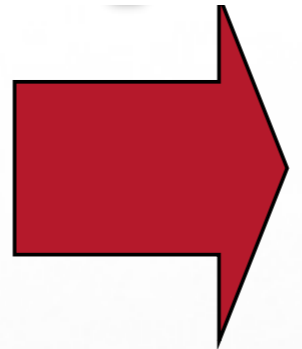
Design Genérico



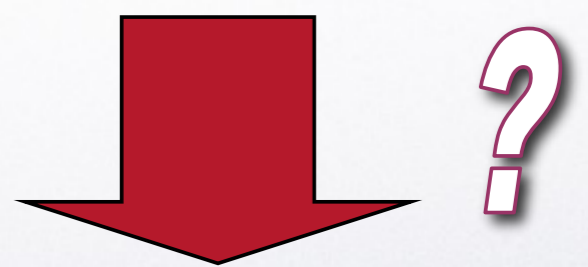
Dryden Flight Research Center EC96-43518-1 Photographed 4/96 Shuttle STS-76 is transported to Kennedy Space Center in Florida by a NASA 747 after landing at Dryden. NASA Photo



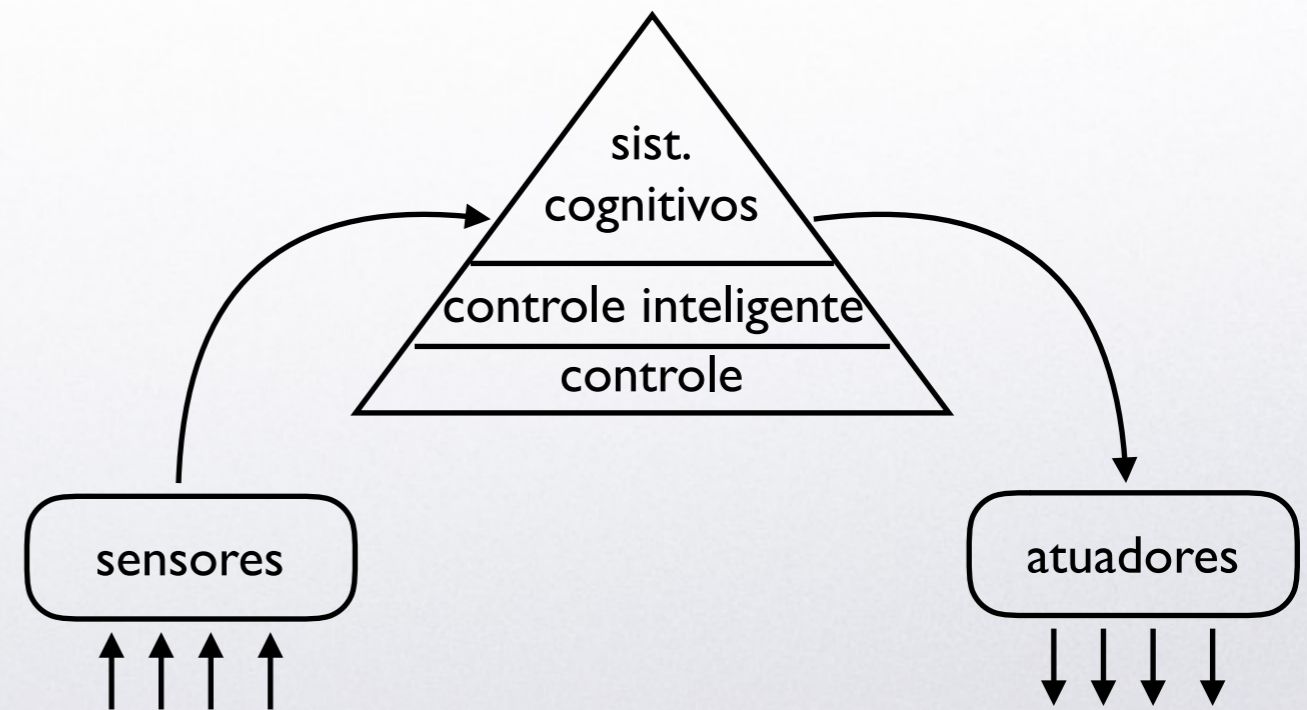
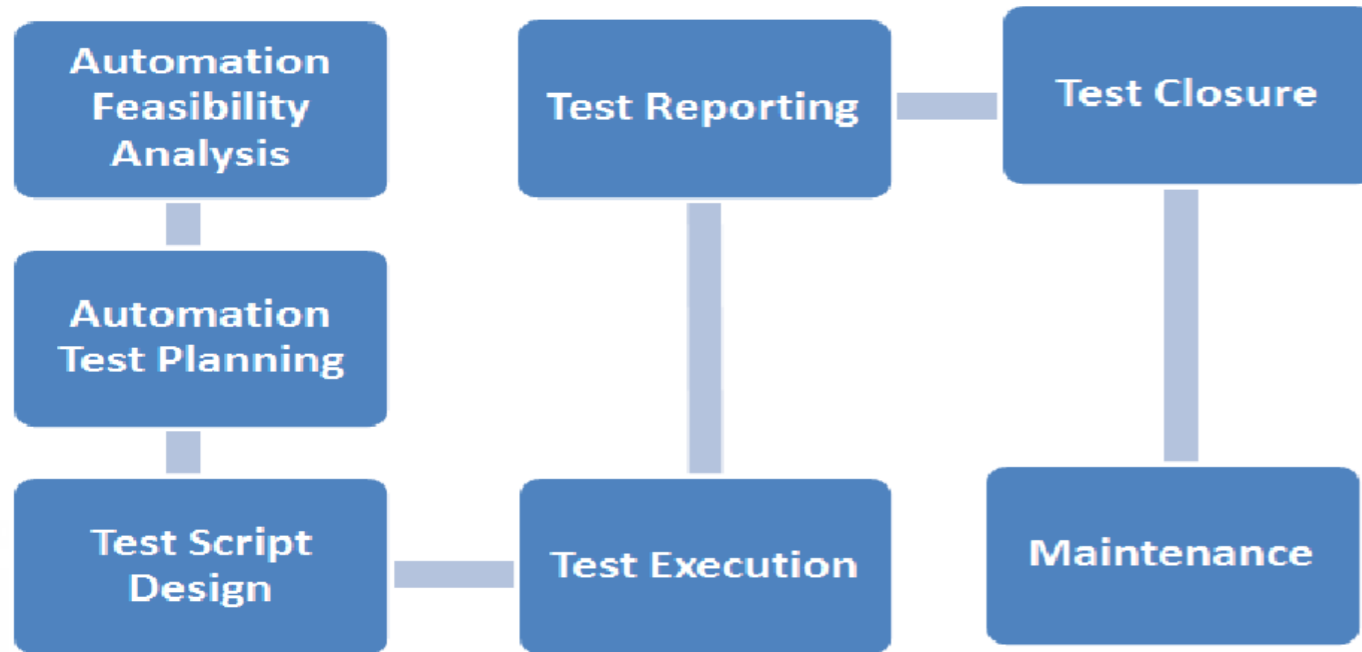
Autonomia
 ΔT



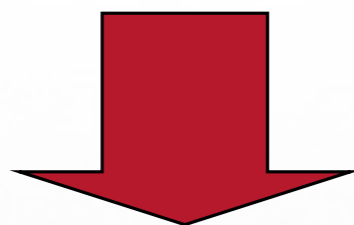
Artefatos
Automatizados



Sistemas



**Artefatos
Automatizados**



Sistemas

Mecatrônica

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

PMR 5020: sobre o curso

Ementa e Método de Avaliação

O curso consistirá (além das aulas presenciais expositivas) de trabalho extra classe baseado em listas de exercício e um artigo cujo tema que unifica os módulos do curso e o interesse das respectivas teses e dissertações:

- i) Módulo 1: Introdução, definição de sistema, formalismo de sistemas, Systems Design, ciclo de vida e introdução dos conceitos de OOSEM e MBSE;
- ii) Módulo 2: métodos para o Systems Design; Engenharia de requisitos, métodos Goal Oriented, KAOS, uso de ontologias e intenções.
- iii) Módulo 3: Modelagem baseada em linguagens - Redes de Petri, SysML;
- iv) Módulo 4: Novos métodos para o Systems Design: Model Driven Systems Engineering, OOSEM, conceitos de Service Design, aplicações.

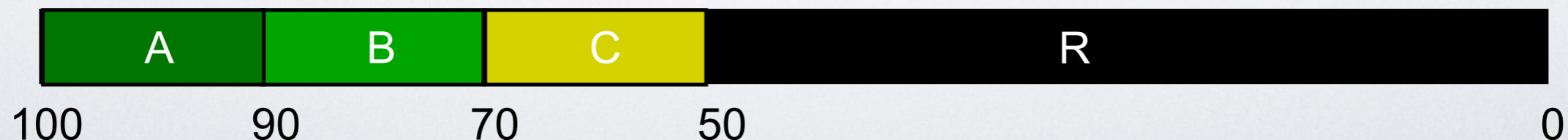
O conjunto das listas de exercício dá 40% da nota final, enquanto o artigo final pesa (60%).

Artigo

Artigo global
(Aplicação das técnicas de design nos respectivos temas de tese)
Alunos especiais devem escolher um dos temas base oferecidos.
(40 pontos)

Milestones

Start point (Abstract)
(10 pontos)
Abstract Extendido
(15 pontos)
Definição do problema
(20 pontos)
Proposta de solução
(25 pontos)
Artigo completo(30 pontos)



Ainda sobre o curso...

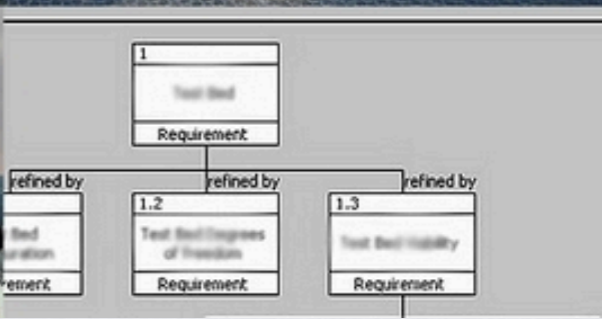
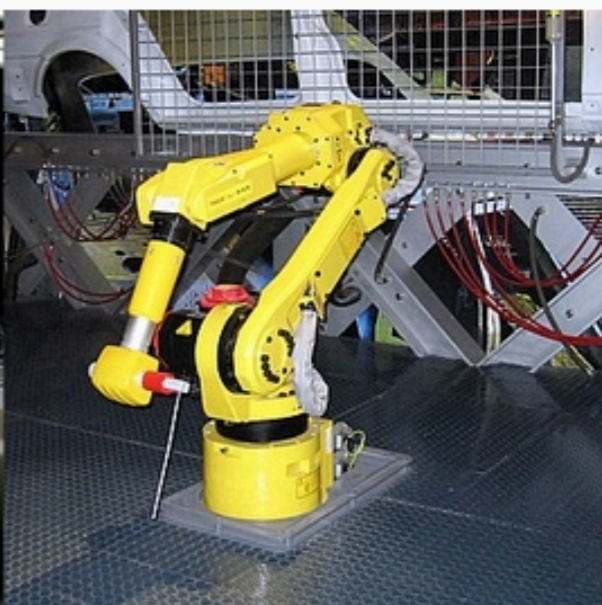
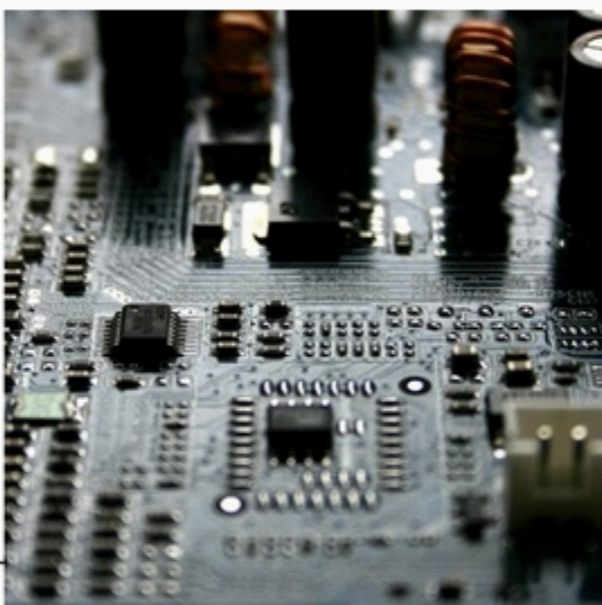
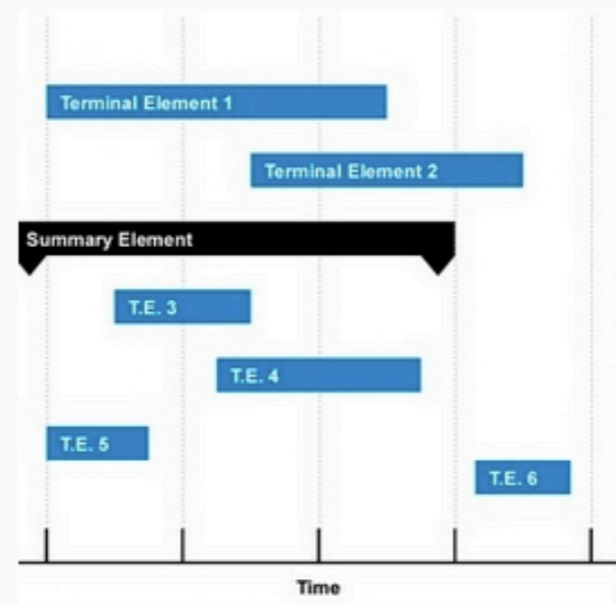
O acompanhamento do curso, distribuição de material, discussão suplementar, submissão de moografias e milestones, tudo será feito estritamente via internet, através do sistema Moodle da USP, instalado dentro de portal STOA.

Por favor **NÃO MANDEM** e-mails com exercícios atrasados ou por causa de problemas de conexão. Se forem detectados problemas deste tipo estenderemos o prazo de submissão, mas o quadro de notas é feito automaticamente pelo sistema Moodle. Portanto não tem sentido usar textos à parte.

Desativar edição

Bemvidos ao curso PMR 5020

Editar





O objetivo deste curso é introduzir conceitos de modelagem e design de sistemas, especialmente dos sistemas automatizados. Se comparado a outras disciplinas similares no exterior esta seria uma disciplina de Systems Design, que geralmente podem ter uma abordagem mais ligada a logística ou a sistemas de controle e supervisão. Historicamente este curso tem debruçado sobre os Sistemas de Informação, como símile computacional de sistemas supervisórios e/ou sistemas de informação puros. Recentemente um foco adicional foi adicionado pensando sobre os sistemas de serviço, ainda que implementados sobre sistemas de informação e sua similaridade com os sistemas supervisórios.

Conceitualmente, a ênfase tem sido colocada no arcabouço de Ciência da Computação e Sistemas computacionais. No que se refere ao processo de design sempre buscamos diferenciar o design de sistemas do design de produto. Neste semestre vamos direto ao ponto, isto é, ao design de sistemas tentando economizar tempo e com isso conseguir uma abordagem mais aprofundada em sistemas. Pensamos ainda em conseguir chegar até a implementação e com isso contribuir, eventualmente, para as respectivas teses e dissertações. Assim, adotamos como suporte de implementação o Enterprise Architecture e o Objectiver, ambos distribuídos comercialmente. O Design-Lab (D-Lab) tem convênios com a Spanx, que fabrica o Enterprise Architecture, e adquiriu uma licença do Objectiver, além de ser possível utilizar demos para estudantes.

Com isso esperamos poder discutir com mais profundidade a fase de requisitos e as novas perspectivas da Engenharia de Requisitos associada a sistemas bem como a fase de design de sistemas propriamente dita.

 Avisos

 NASA System Engineering Handbook

 Systems Engineering Book of Knowledge (SEBoK), v1.3

Texto base sobre Systems Engineering

 Fórum de notícias

DISCIPLINAS USP Disciplinas Suporte Turma Jose Reinaldo Silva

Início > Meus Ambientes > 2018 > EP > PMR > PMR5020--2018 > Usuários > Usuários inscritos

Usuários inscritos

Inscriver usuários Incrições da USP

Buscar Métodos de inscrição Todos Papel Todos Grupo Todos os pe

Status Todos **Filtrar** Reconfigurar

Nome / Sobrenome / Endereço de email / Número USP	Último acesso ao curso	Papéis	Grupos	Métodos de inscrição
Natasha Mitie Tanoue natasha.tanoue@usp.br 6520126	6 horas 40 minutos	Estudante	Turma 1	Inscrições da USP matriculados quarta, 24 Jan 2018, 01:45
Leonardo Moraes de Souza leosouza@usp.br 10317367	46 minutos 43 segundos	Estudante	Turma 1	Inscrições da USP matriculados quinta, 8 Feb 2018, 01:44
Jose Reinaldo Silva reinaldo@usp.br 58759	18 segundos	Docente	Turma 1	Inscrições manuais matriculados quarta, 10 Jan 2018, 10:47

Inscriver usuários Incrições da USP

Fim