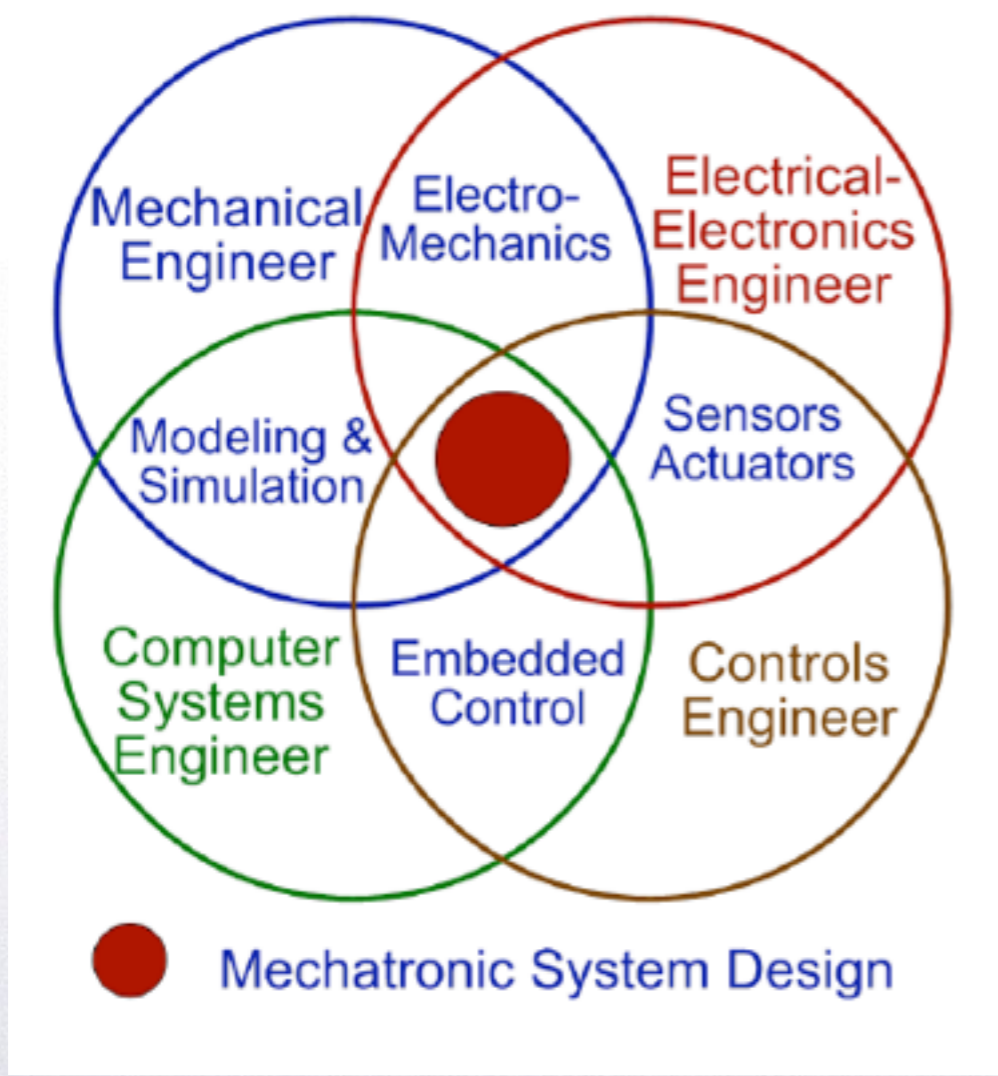


PMR 5020

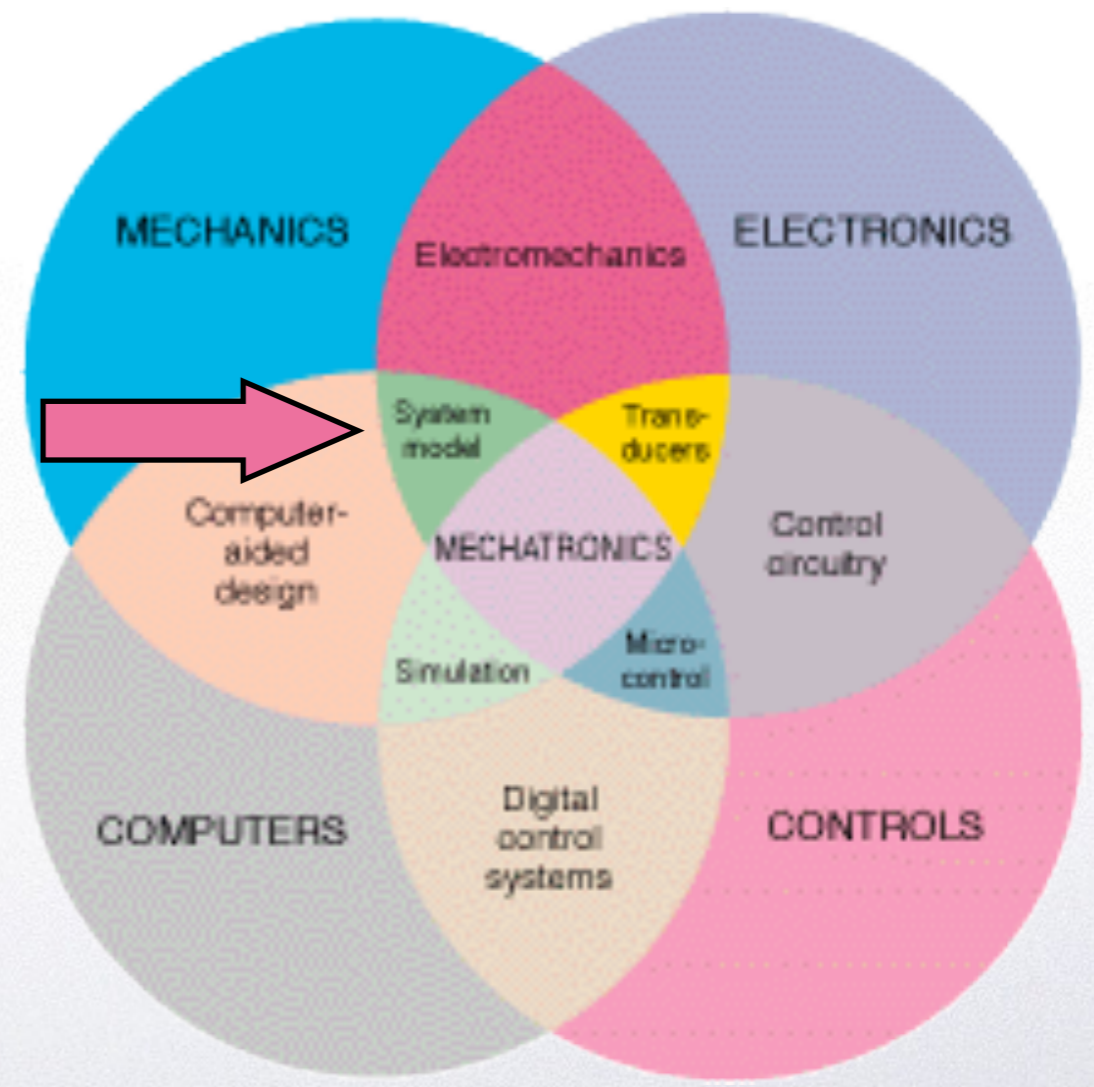
Metodologia do Projeto de Sistemas Aula I: “System Science and Engineering”

Prof. José Reinaldo Silva
reinaldo@usp.br

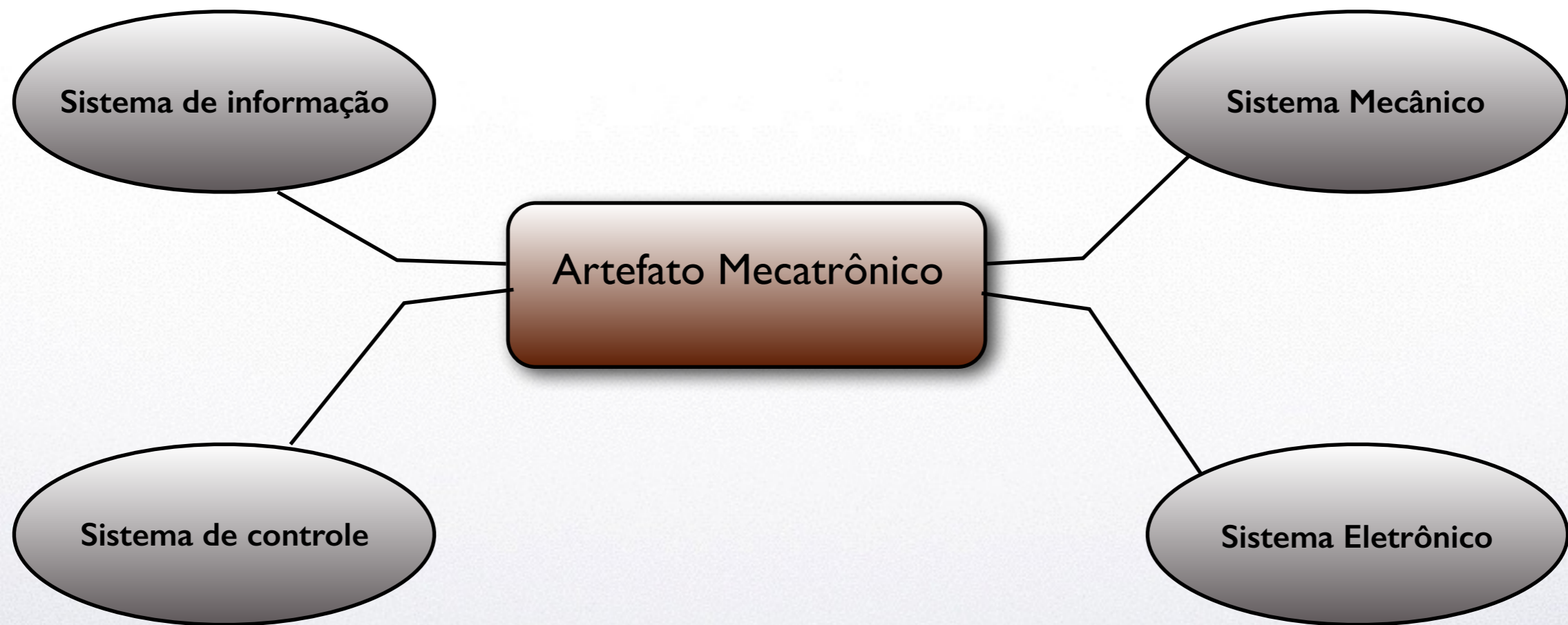
Contexto da Disciplina



Design x Mechatronic Design



O Design Mecatrônico (Mechatronic Design)

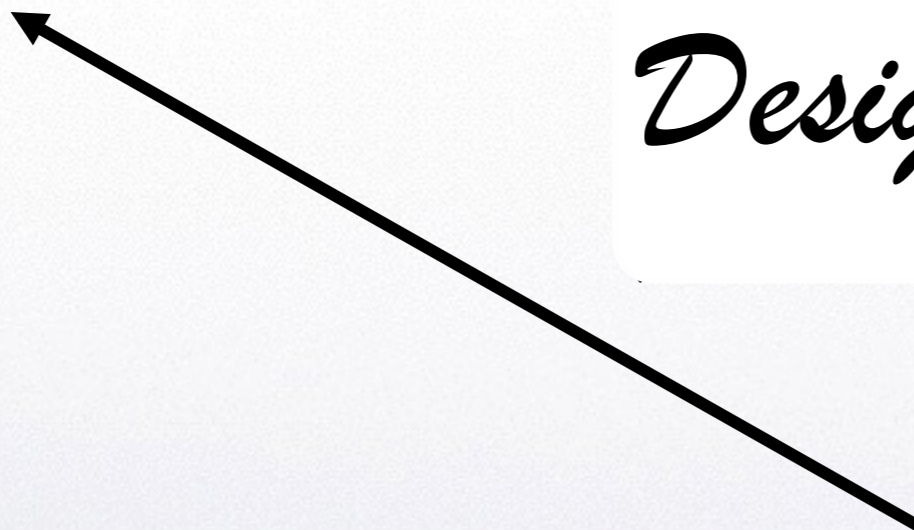


PMR 5009 Metodologia do Projeto de Sistemas: Ontologia

Metodologia

Design

Sistemas

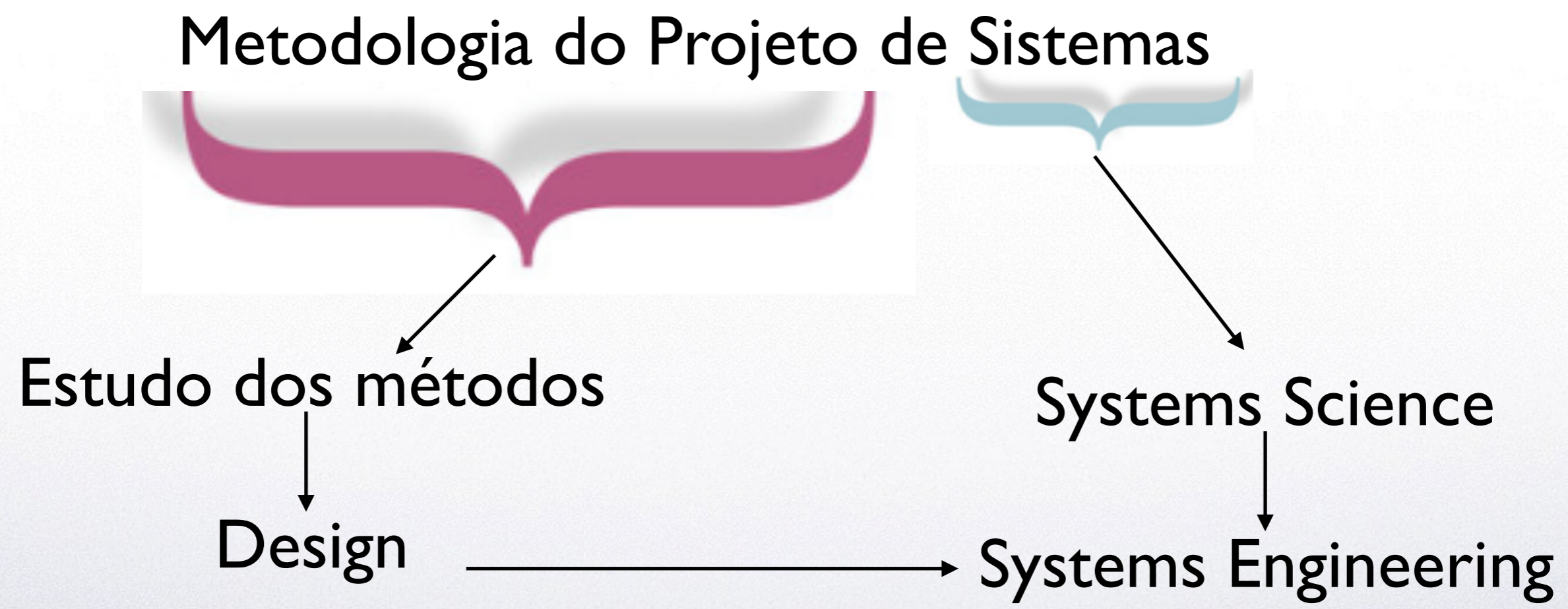


Metodologia

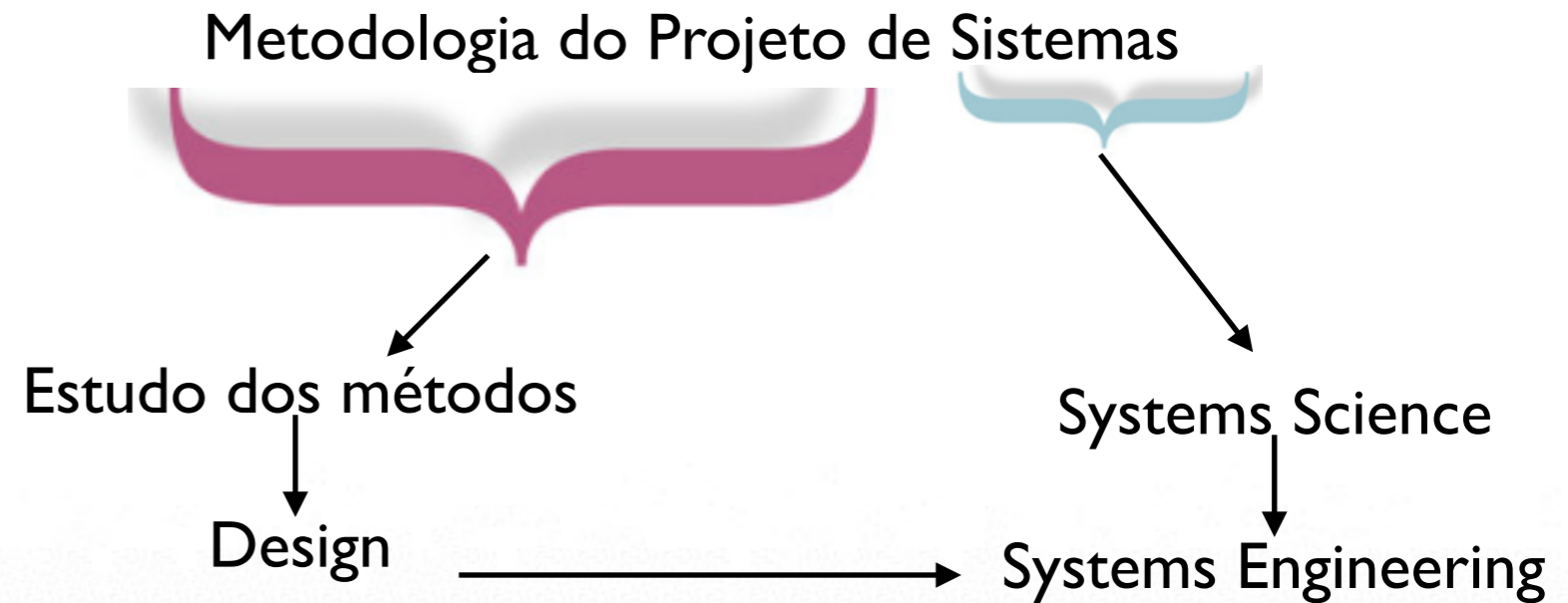
Metodologia (de design) se refere ao estudo ou desenvolvimento de um conjunto de métodos aplicáveis em situações bem caracterizadas.

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.



SYSTEMS DESIGN ENGINEERING



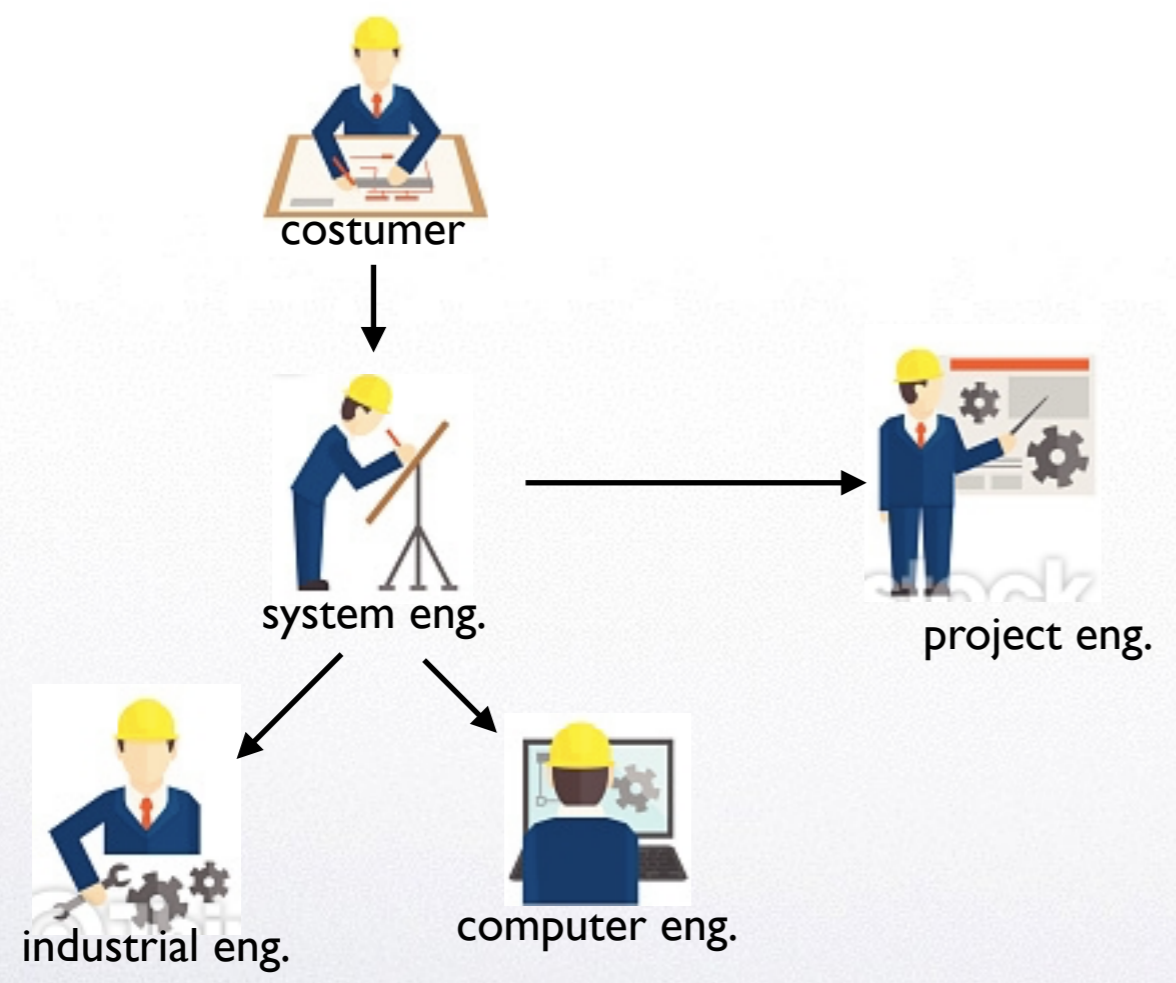
Bibliografia básica:

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

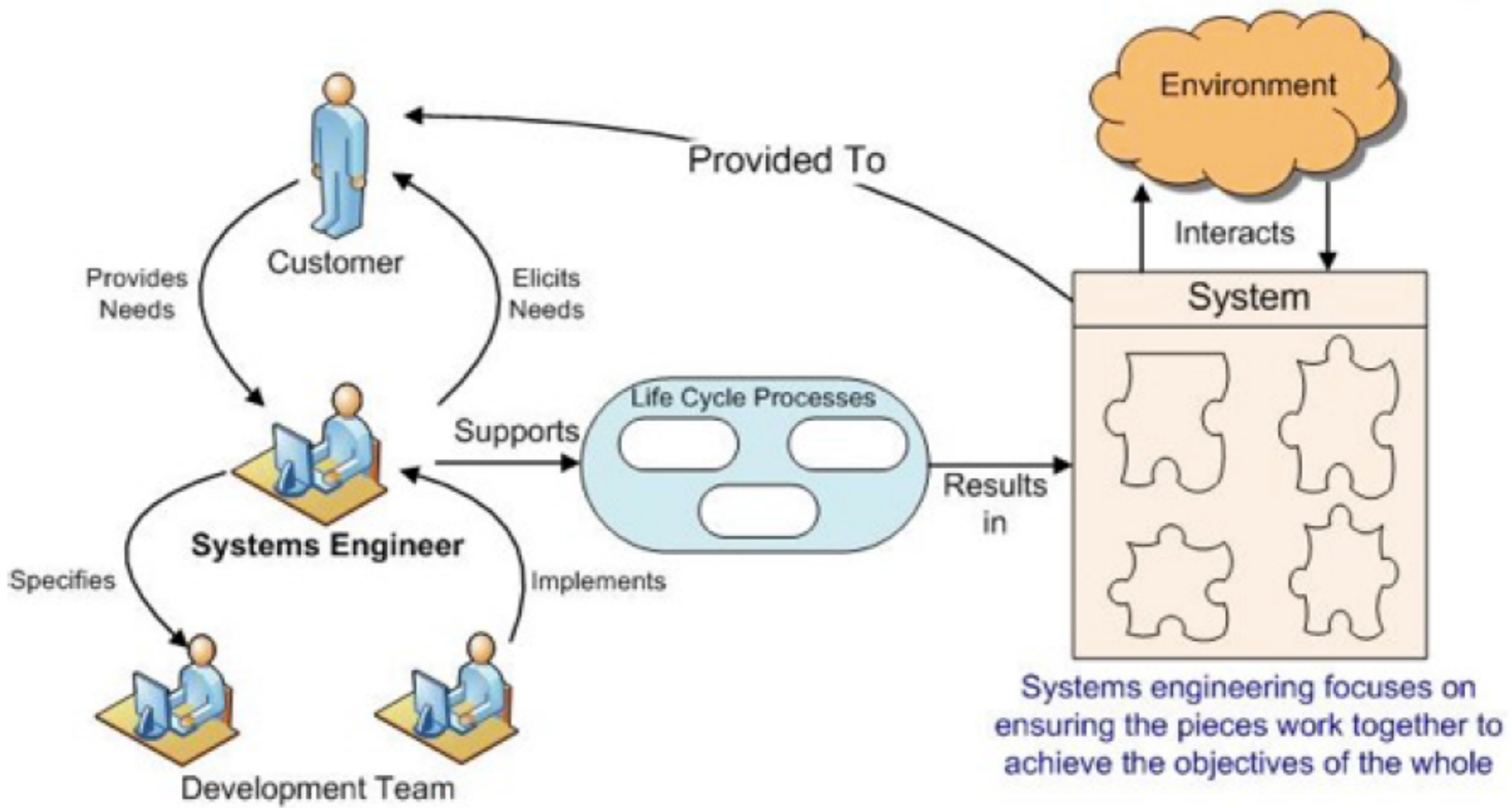


Figure 1. Key Elements of Systems Engineering. (SEBoK Original)

What is System Engineering?

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

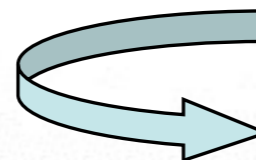
What is a System ?

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

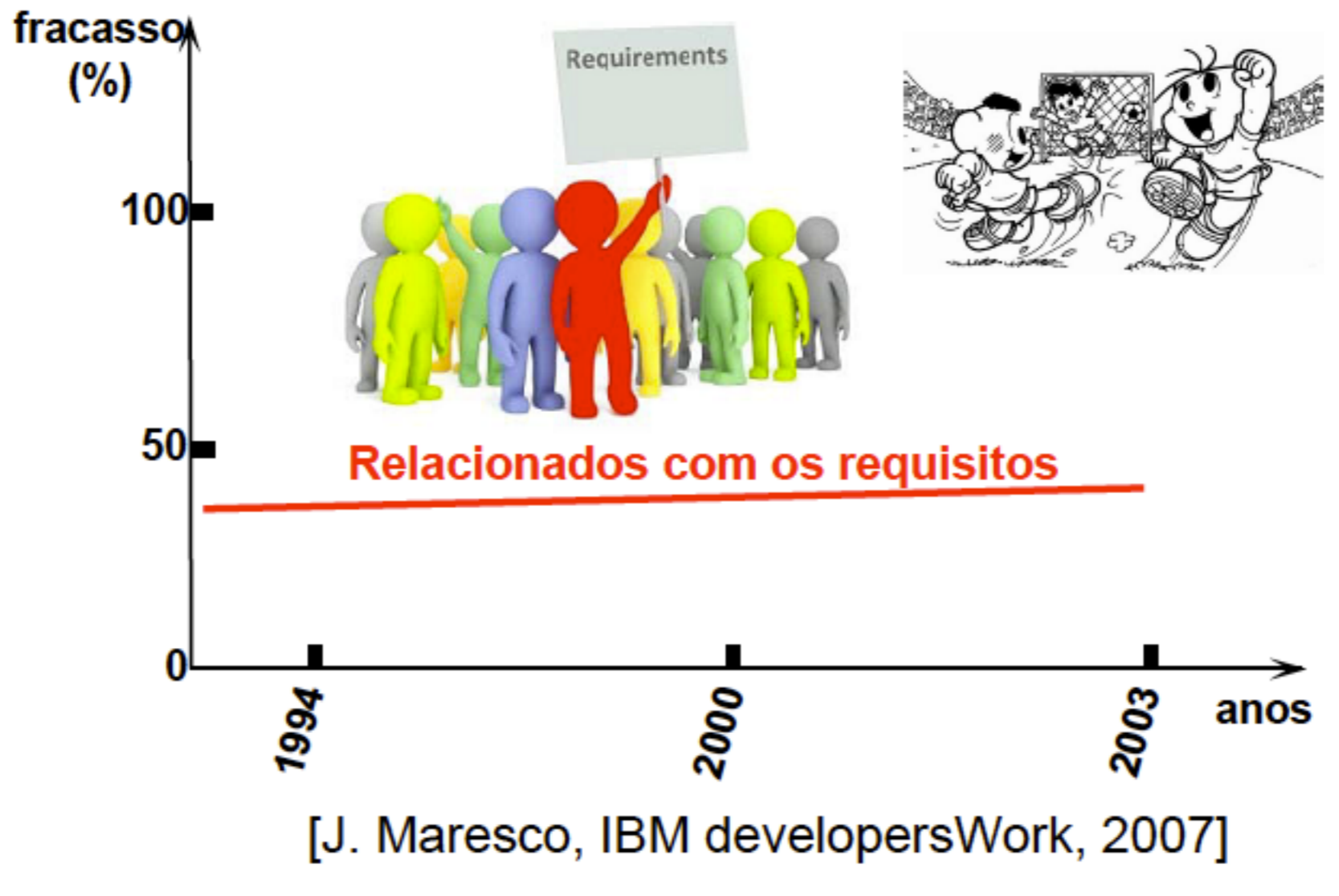
CHAOS RESOLUTION BY PROJECT SIZE

	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.

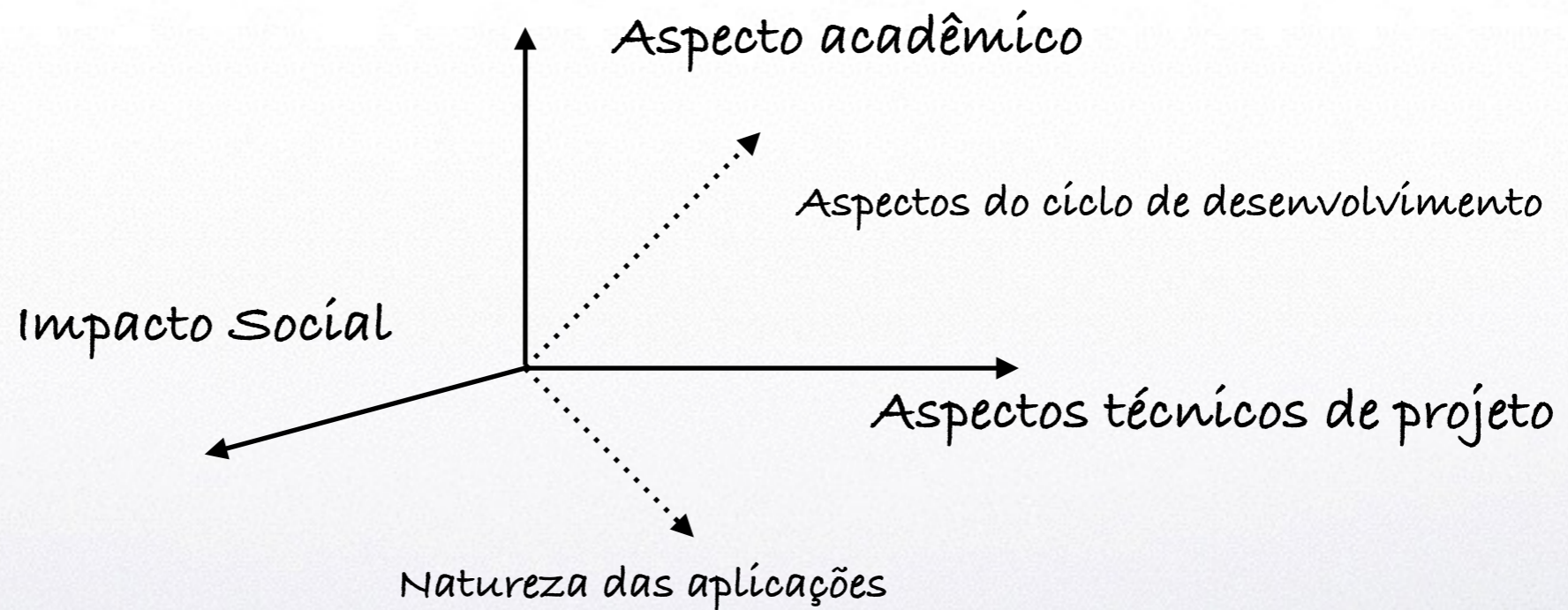
CHAOS FACTORS OF SUCCESS

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%

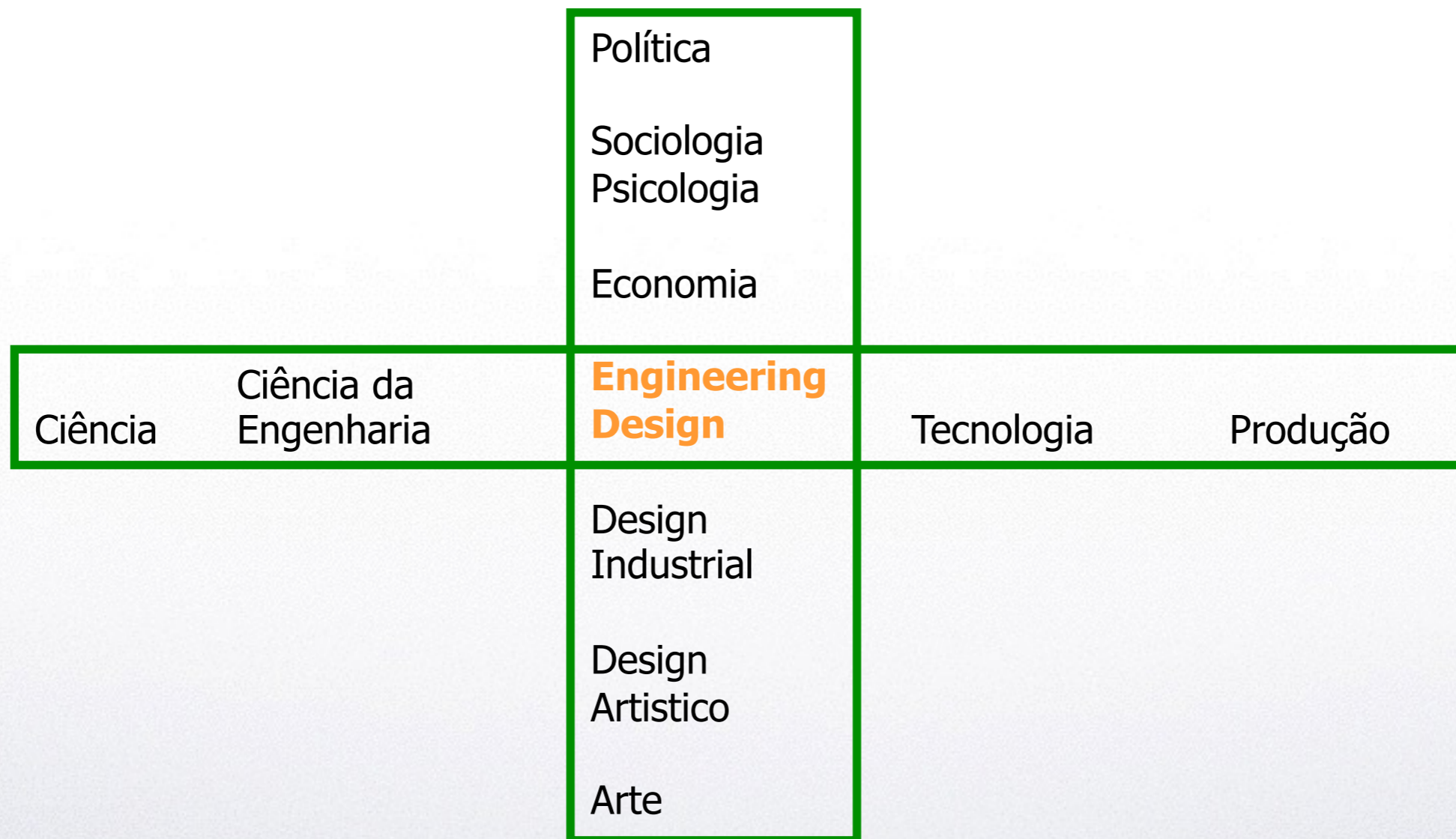


Método de Análise

Vetores de análise (Systems Engineering)



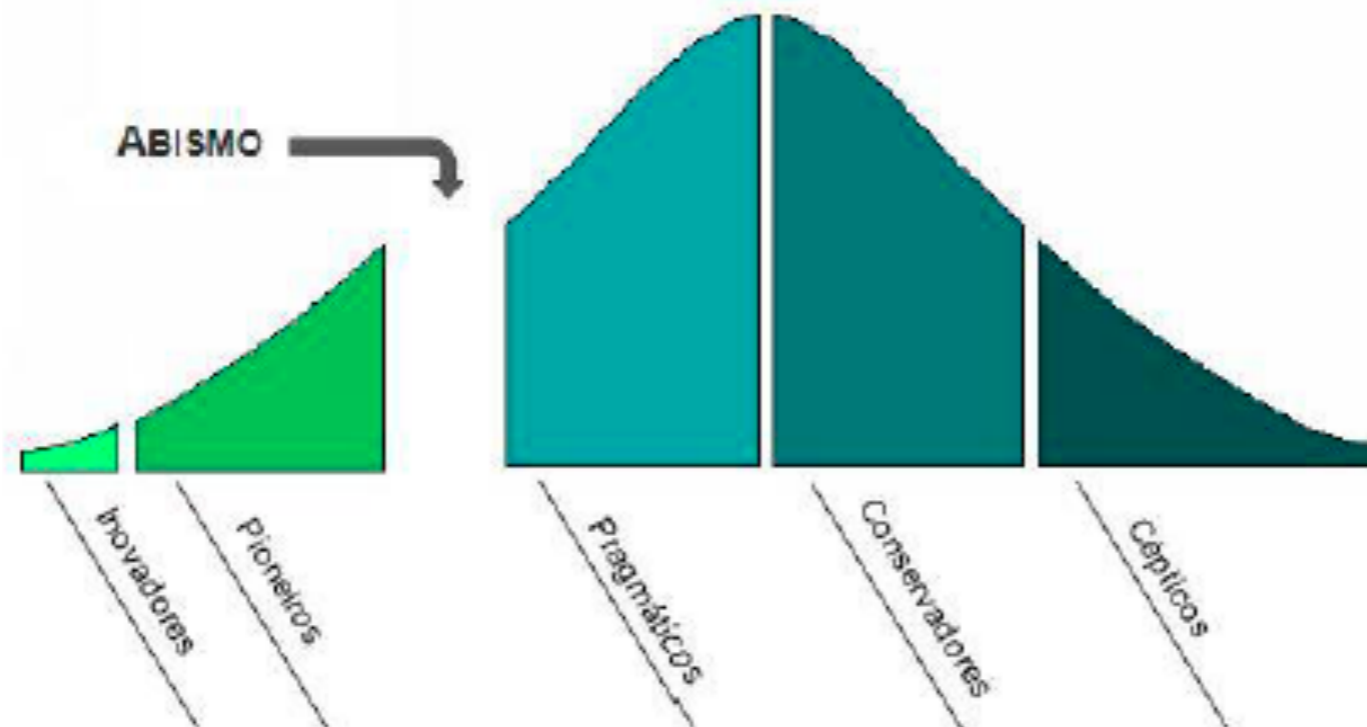
O verdadeiro desafio do design!



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.

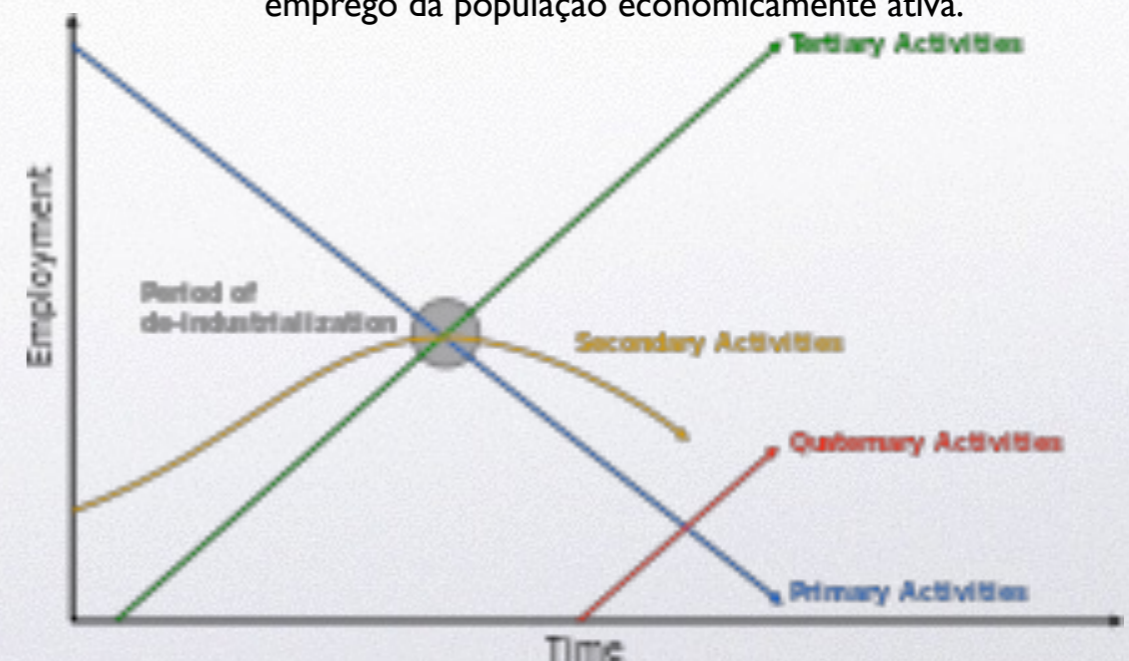
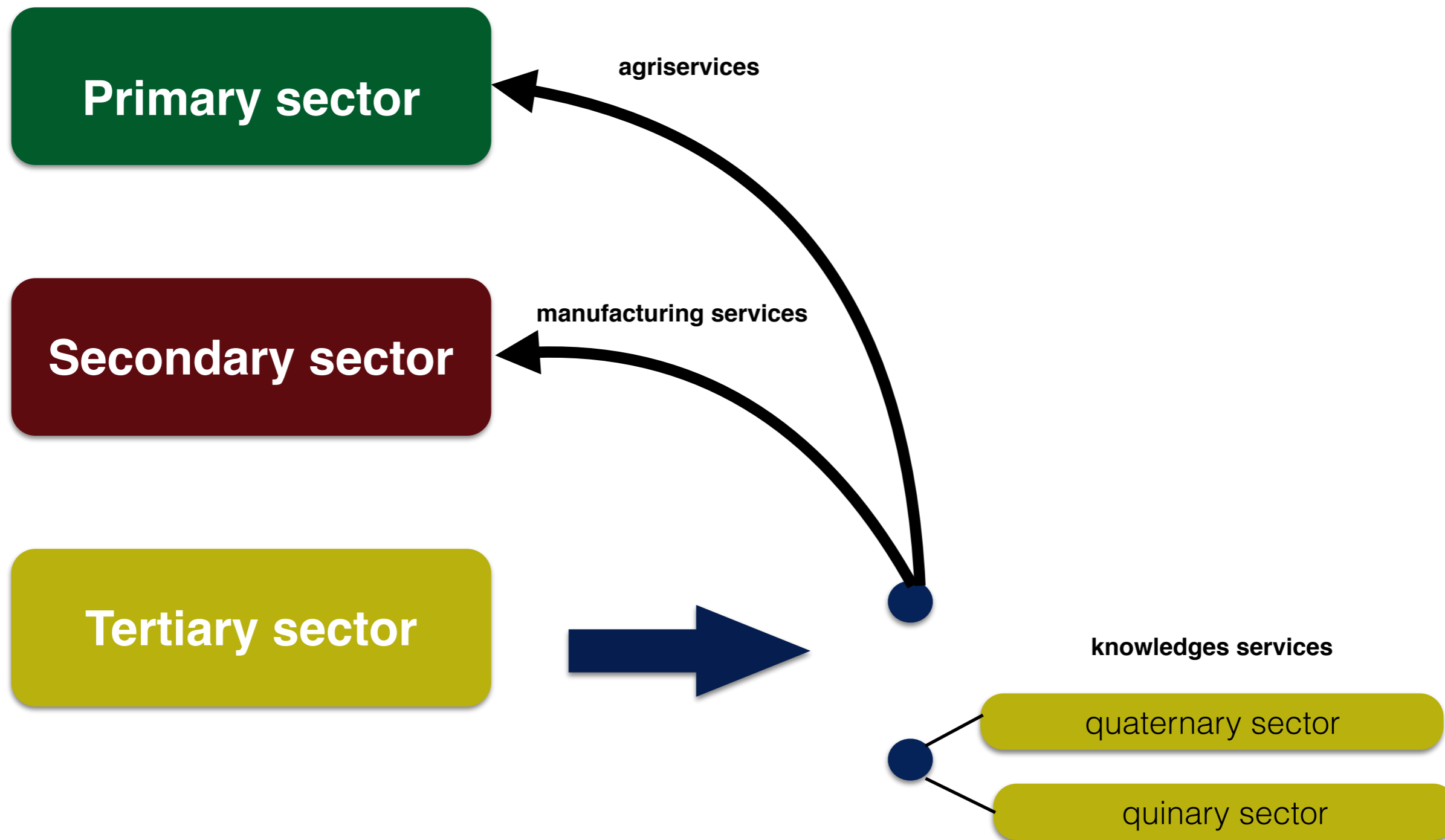


Diagrama de Clark

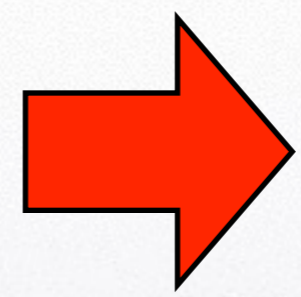
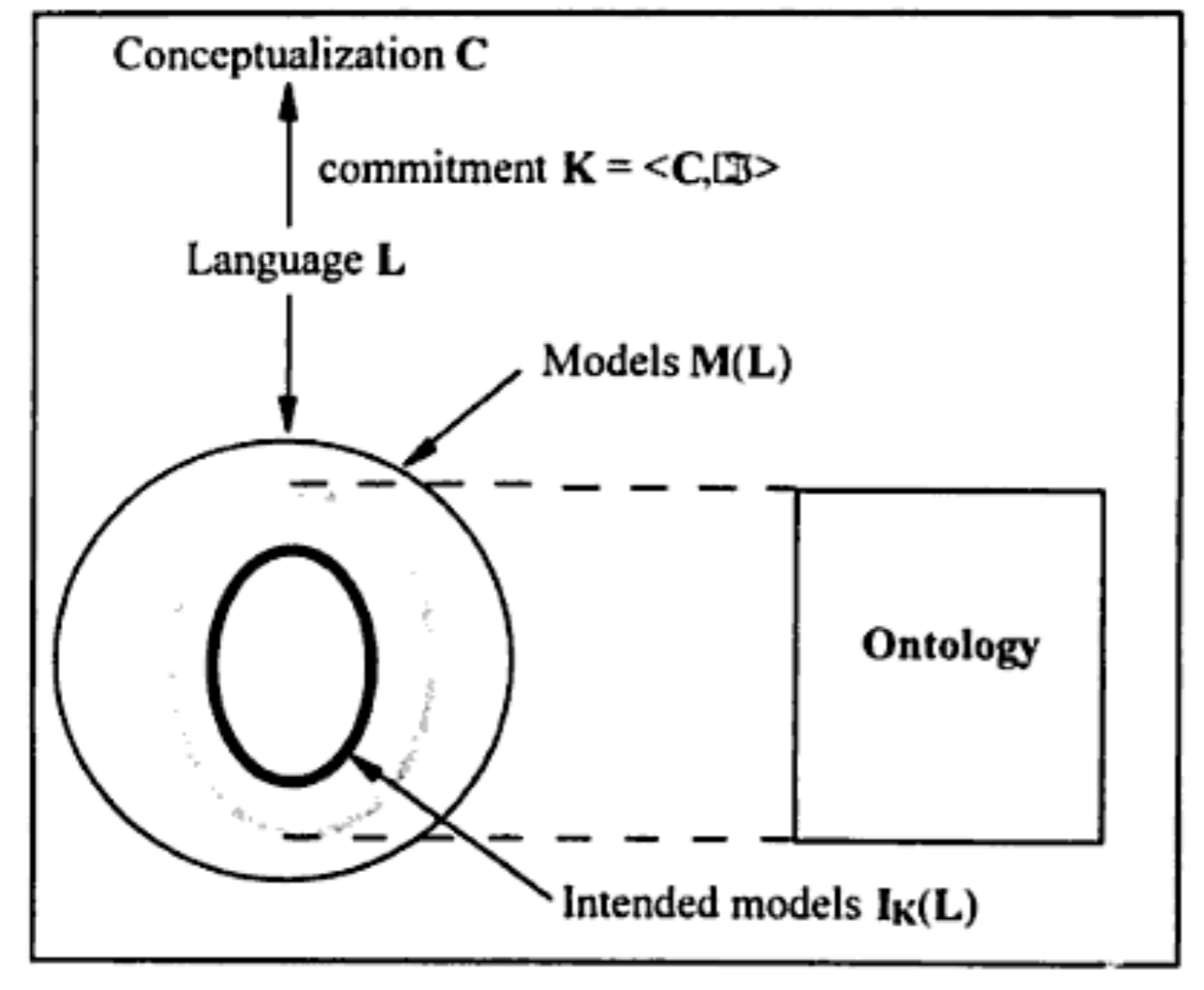
New tendencies in production





Fora do escopo da disciplina

Ontology driven IS



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

TrueNorth

Posted by Jim Spohrer on 2 September 2016, 7:51 pm

This just in from Ben Shaw (IBM):

Recent Press:

Samsung, Air Force, Lawrence Livermore Partnership: <http://www.cnet.com/news/samsung-turns-ibms-brain-like-chip-into-a-digital-eye/>

Misha Mahowald Prize: <http://mahowaldprize.org/inaugural-misha-mahowald-prize-for-neuromorphic-engineering-won-by-ibm-truenorth-project/>

Computer History Museum: <http://www.chm.com/press/us/en/pressrelease/50350.wss>

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 (314)

Service Science links

- › Cambridge Service Alliance on LinkedIn
- › CoEvolving Innovations by David Ing
- › Cognitive Systems Institute
- › Engineering Innovation Podcast and Radio Series
- › IBM's SSME site
- › International Journal of Services Operations and Informatics (IJSOI)
- › International Society of Service Innovation Professionals
- › Online Journal of Service Science
- › Service (Co) Creation by Gary R. Schirr
- › Service Researchers on LinkedIn
- › Service Science – Brazil
- › Service Science Factory
- › Service Science on LinkedIn



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



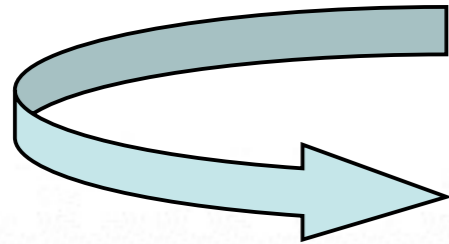
Hiroyuki Yoshikawa, Professor emérito, Universidade de Tokyo, ex-reitor



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

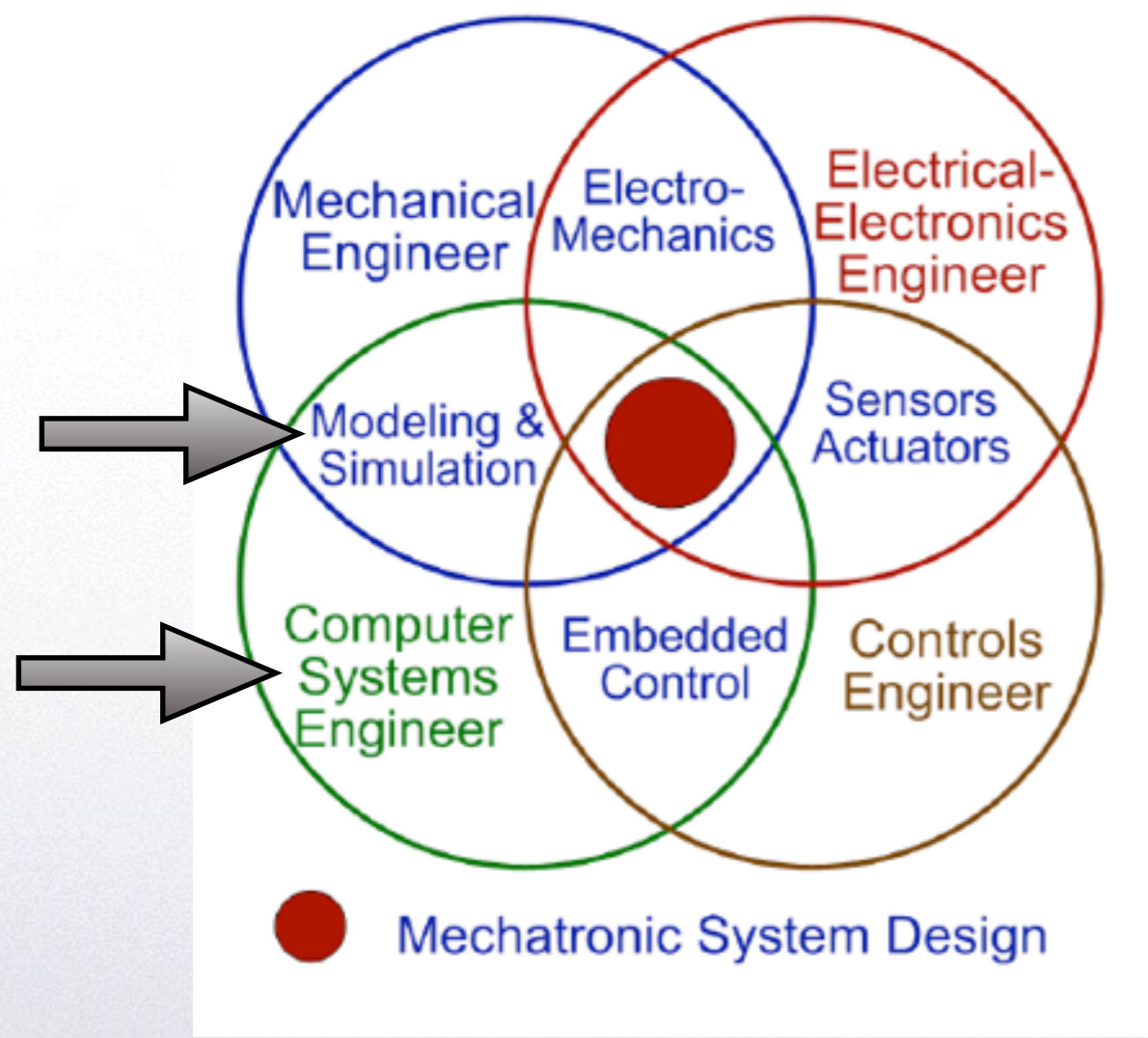
O método de desenvolvimento

Is Engineering Design an academic formal discipline?

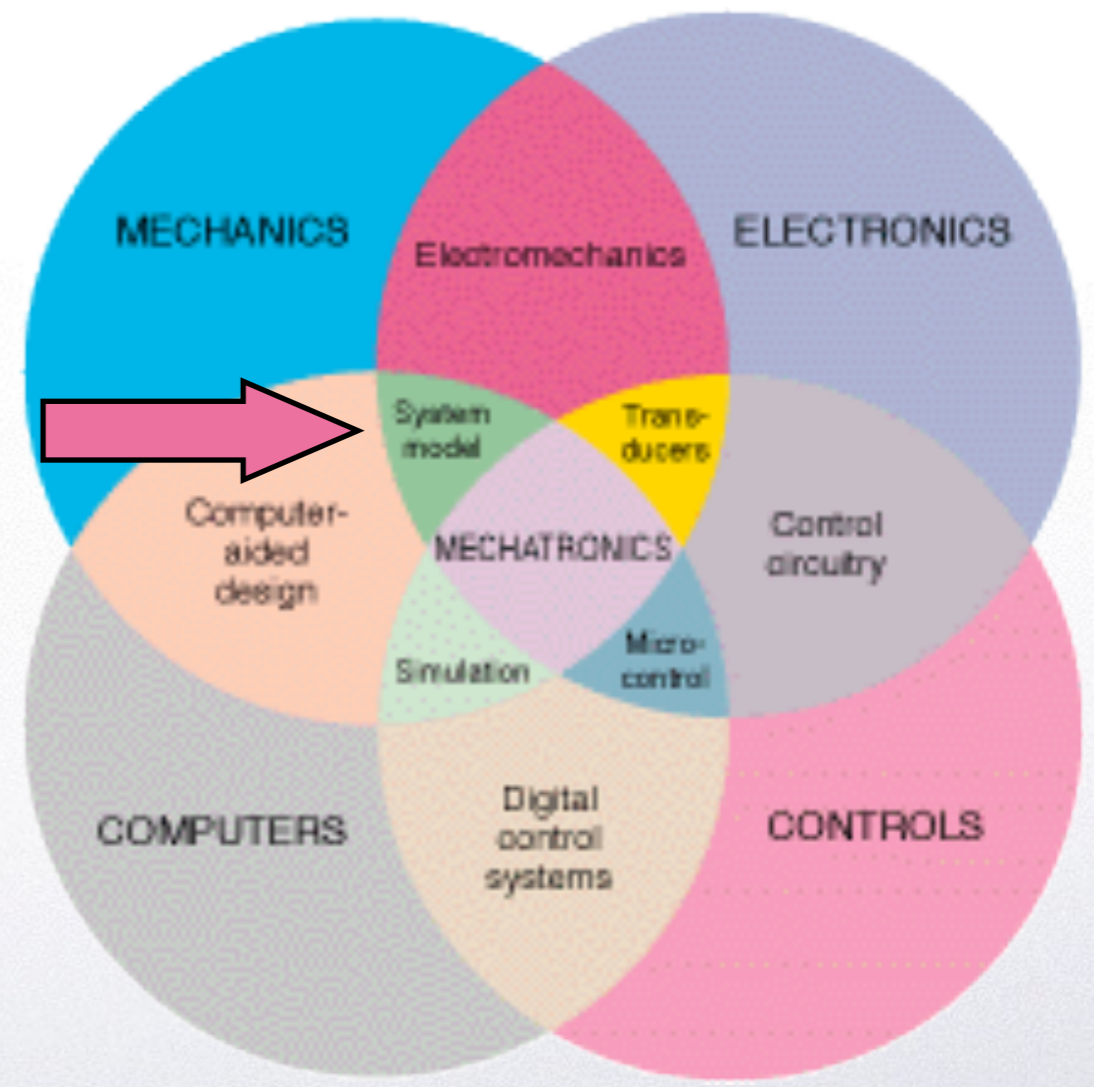
Todo processo de modelagem e design está inserido em um contexto, formado pelos rationales, pelas necessidades e razões que levaram à criação do artefato ou sistema.

Seria a própria Engenharia completamente formal?

Contexto da Disciplina



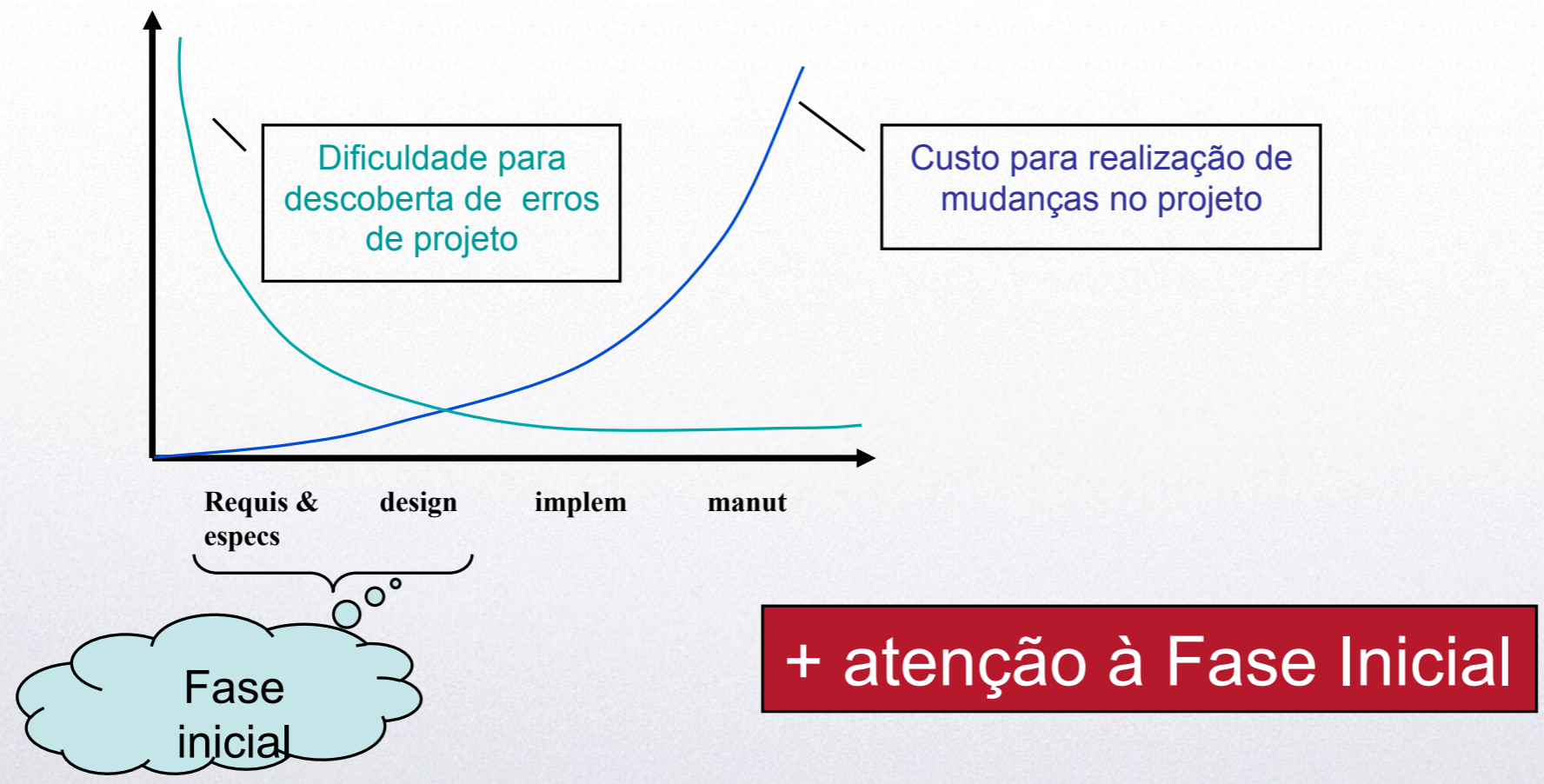
Design x Mechatronic Design



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

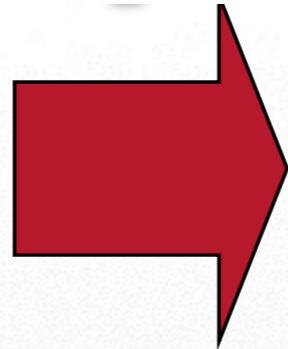
Design Genérico



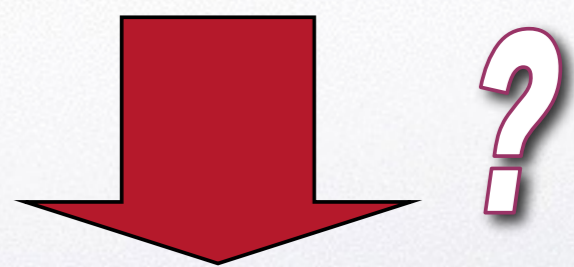
Dryden Flight Research Center EC96-43518-1 Photographed 4/96 Shuttle STS-76 is transported to Kennedy Space Center in Florida by a NASA 747 after landing at Dryden. NASA Photo



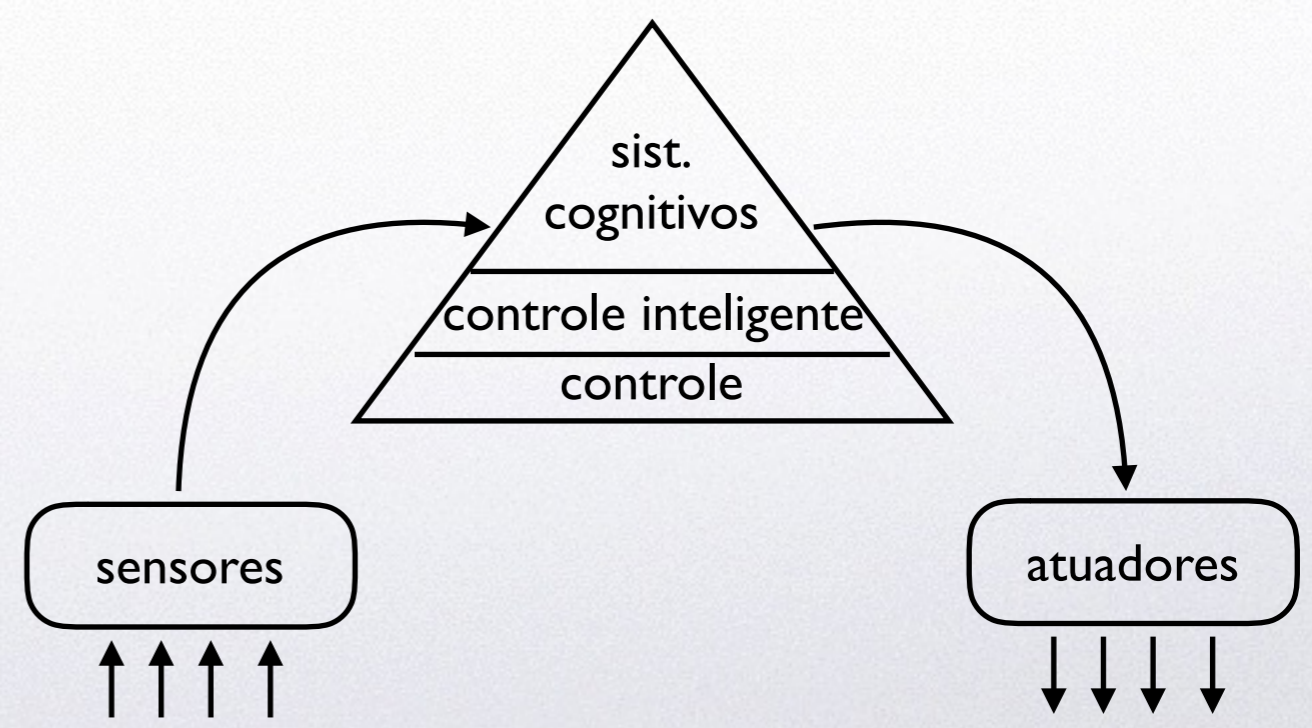
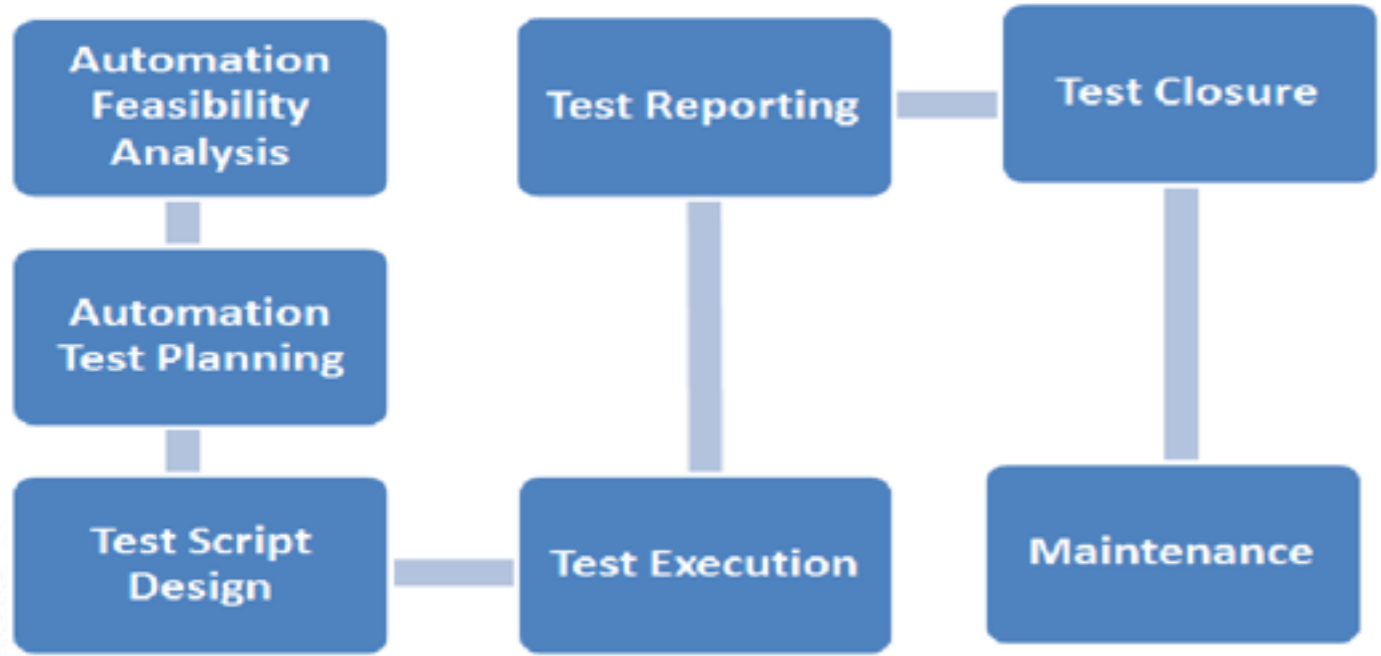
Autonomia
 ΔT



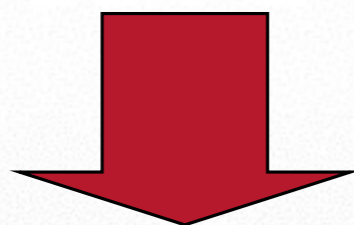
Artefatos
Automatizados



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.

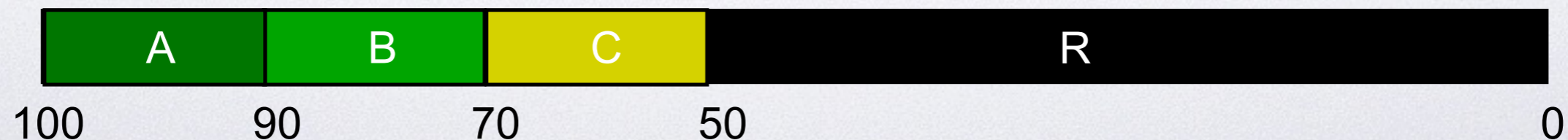
O conjunto das listas de exercício dá 40% da nota final, enquanto o artigo final pesa (60%).

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.

[disciplinas »](#) [suporte »](#)

Início → EP → PMR → PMR5020-5

Administração

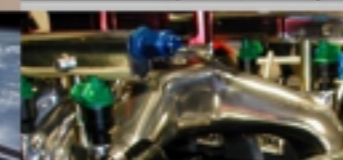
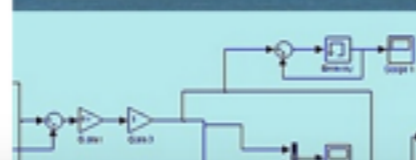
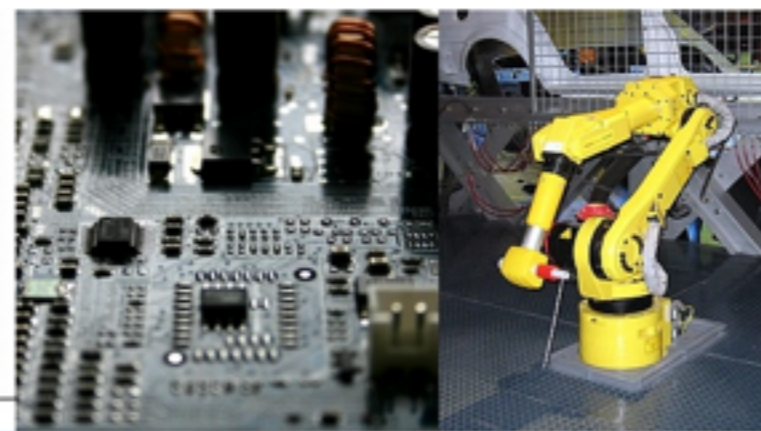
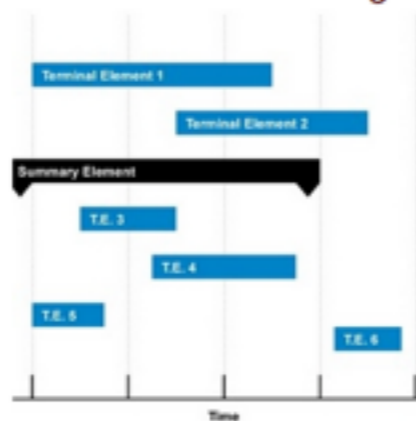
- Administração do ambiente
 - Cancelar a minha inscrição no curso PMR5020-5
 - Notas
- Mudar papel para...
 - Retomar ao meu papel normal

Navegação

- Início
 - Painel
 - e-Disciplinas
 - Curso atual
 - PMR5020-5
 - Participantes
 - Emblemas
 - Meus Ambientes

Bemvidos ao curso PMR 5020

Bemvidos ao curso PMR 5020



Pesquisar nos Fóruns

[Pesquisa Avançada](#)

Últimas notícias

(Nenhuma notícia publicada)

Próximos eventos

Não há nenhum evento próximo

[Calendário...](#)
[Novo evento...](#)

Atividade recente

Atividade desde domingo, 11 Set 2016, 03:31

[Relatório completo da atividade recente](#)

Nenhuma atividade recente

disciplinas.stoa.usp.br

Metodologia do Projeto de Sistemas (2016): 6 usuários inscritos

disciplinas = suporte =

Início → EP → PMR → PMR5020-5 → Usuários → Usuários inscritos

Administração

- Administração do ambiente
 - Ativar edição
 - Editar configurações
- Usuários
 - Usuários inscritos**
 - Métodos de inscrição
 - Grupos
 - Permissões
 - Outros usuários
- Filtros
- Relatórios
- Notas
- Configuração do Livro de Notas
- Resultado da aprendizagem
 - Emblemas
- Backup
- Restaurar
- Importar
 - Banco de questões
 - LTI Provider
 - Recycle bin
- Mudar papel para...

Navegação

- Início
- Painel
- e-Disciplinas
- Curso atual
 - PMR5020-5

Usuários inscritos

Inscriver usuários Inscriver STOA

Buscar Métodos de inscrição Todos Papel Todos Grupo Todos os partic Status Todos Filtrar Reconfigurar

Nome / Sobrenome ^ / Endereço de email / Número USP	Último acesso ao curso	Papéis	Grupos	Métodos de inscrição
Jeferson Afonso Lopes de Souza jeferson.souza@usp.br 2975075	Nunca	Estudante X	Turma 5 X	External stoa matriculados sexta, 12 Ago 2016, 18:23 X
Miguel Angel Orellana Postigo miguelangel.maop@gmail.com 6613411	5 horas 47 minutos	Estudante X	Turma 5 X	Inscrições manuais de terça, 13 Set 2016, 00:00 X
Bruno Caldas de Souza bruno.caldas@gmail.com 5176419	Nunca	Estudante X	Turma 5 X	External stoa matriculados sexta, 12 Ago 2016, 18:23 X
Felipe Lopes de Souza felipe.lopes.mecatronica@gmail.com 6845998	Nunca	Estudante X	Turma 5 X	External stoa matriculados sexta, 12 Ago 2016, 18:23 X
Nilberto Machado de Sá nilbertomachado@gmail.com 1516060	Nunca	Estudante X	Turma 5 X	Inscrições manuais de terça, 13 Set 2016, 00:00 X
Jose Reinaldo Silva reinaldo@usp.br 58759	agora	Docente X	Turma 5 X	Inscrições manuais matriculados sexta, 12 Ago 2016, 18:23 X

Inscriver usuários Inscriver STOA

Exercícios da semana

(para a próxima aula, 20/09)

1. Proposta de artigo final (título, autores, abstract);
2. Monografia sobre o método estruturado e sobre o IDEF

Fim