



PMR 5020
**Metodologia do *Projeto* de
Sistemas**

Prof. Dr. José Reinaldo Silva

reinaldo@poli.usp.br



2011



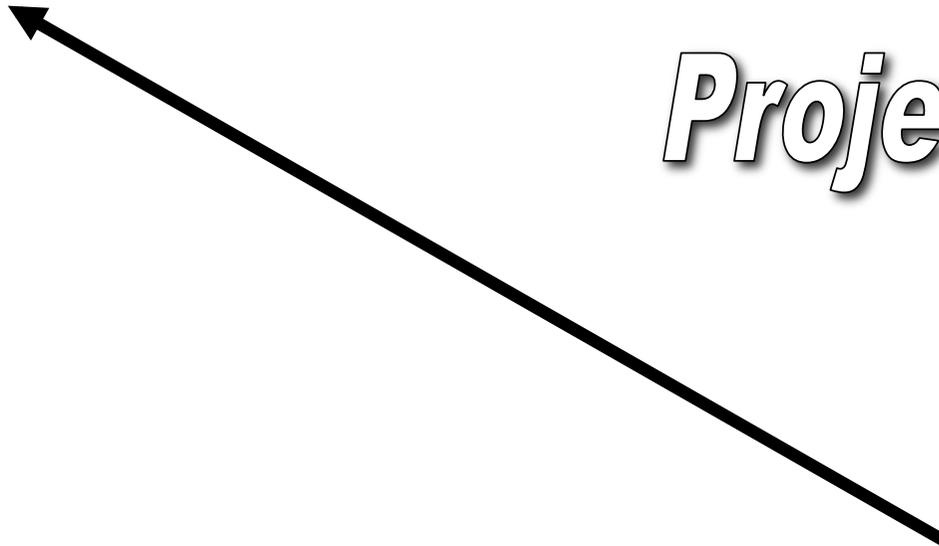


PMR 5009 Metodologia do Projeto de Sistemas: Ontologia

Metodologia

Projeto

Sistemas

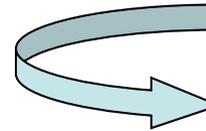




PMR 5009 Metodologia do Projeto de Sistemas: Ontologia

Teoria de sistemas

Proposta em 1940 por Ludwig von Bertalanffy



Em busca da unificação da ciência X reducionismo



PMR 5009 Metodologia do Projeto de Sistemas: Ontologia

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



PMR 5009 Metodologia do Projeto de Sistemas: Ontologia

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



PMR 5009 Metodologia do Projeto de Sistemas: Ontologia

Três dimensões dos sistemas genéricos

- desenvolvimento teórico da teoria geral de sistemas
- desenvolvimento de frames, ambientes e experimentação
- • metodologia de sistemas



O laboratório para o estudo dos sistemas é o computador



PMR 5009 Metodologia do Projeto de Sistemas: Ontologia

Metodologia de Sistemas

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



Por que este curso?

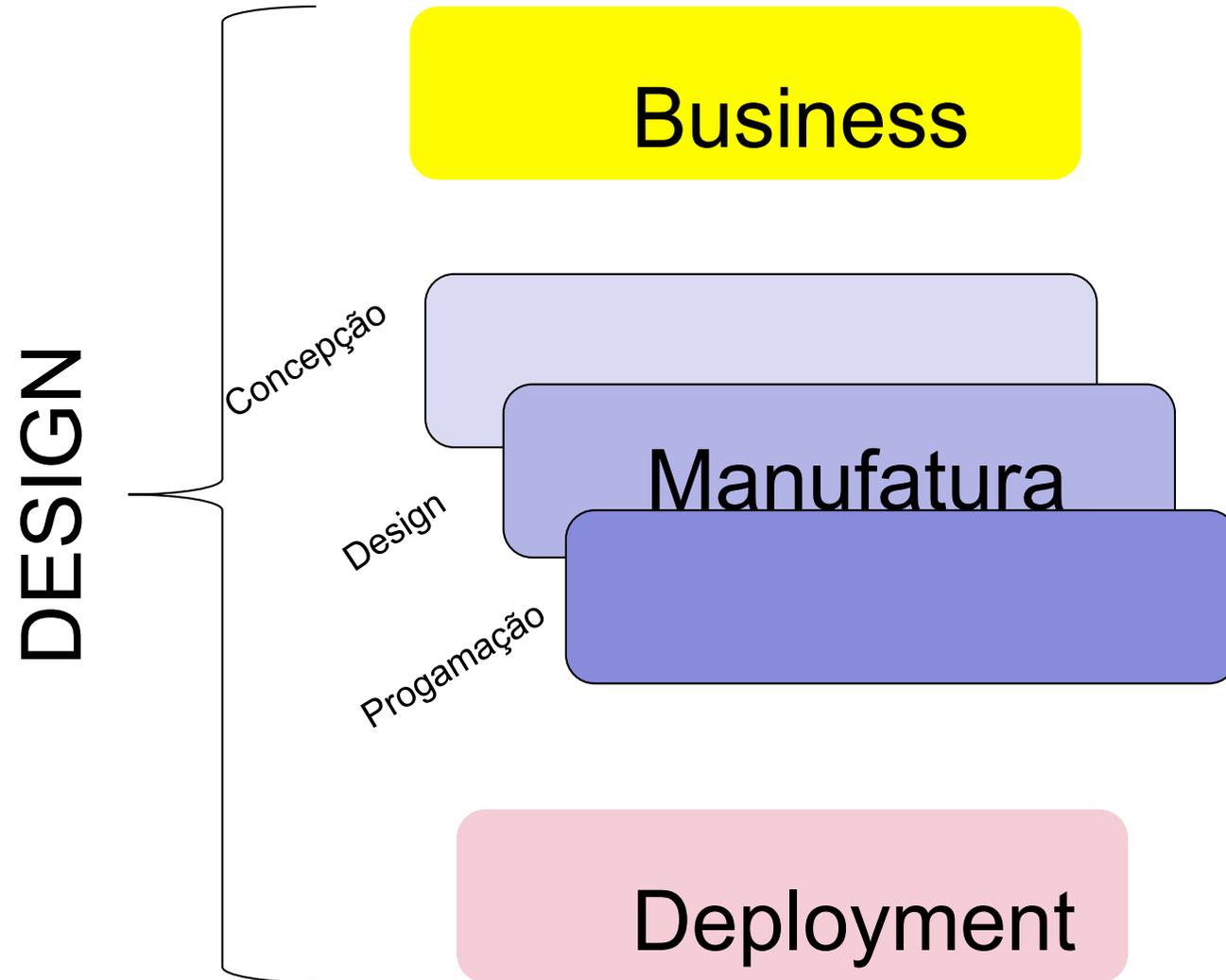
Problemas com o design de sistemas e produtos

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

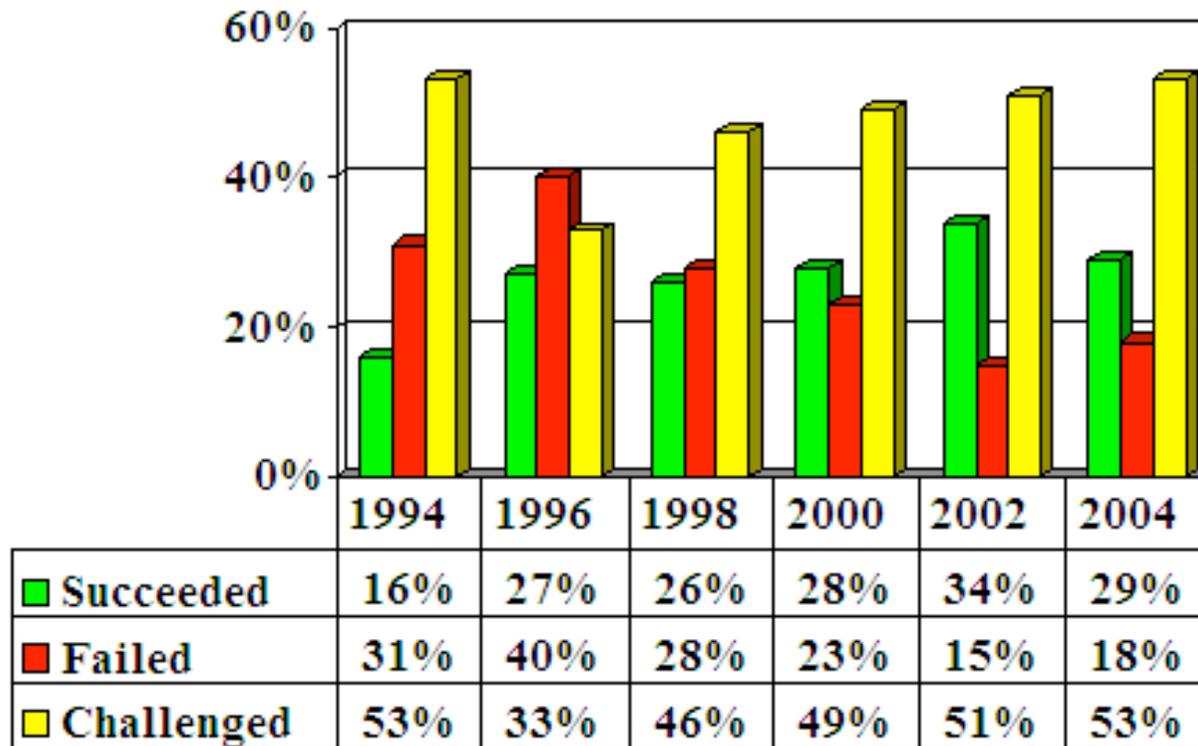


SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO: o “erro” de projeto





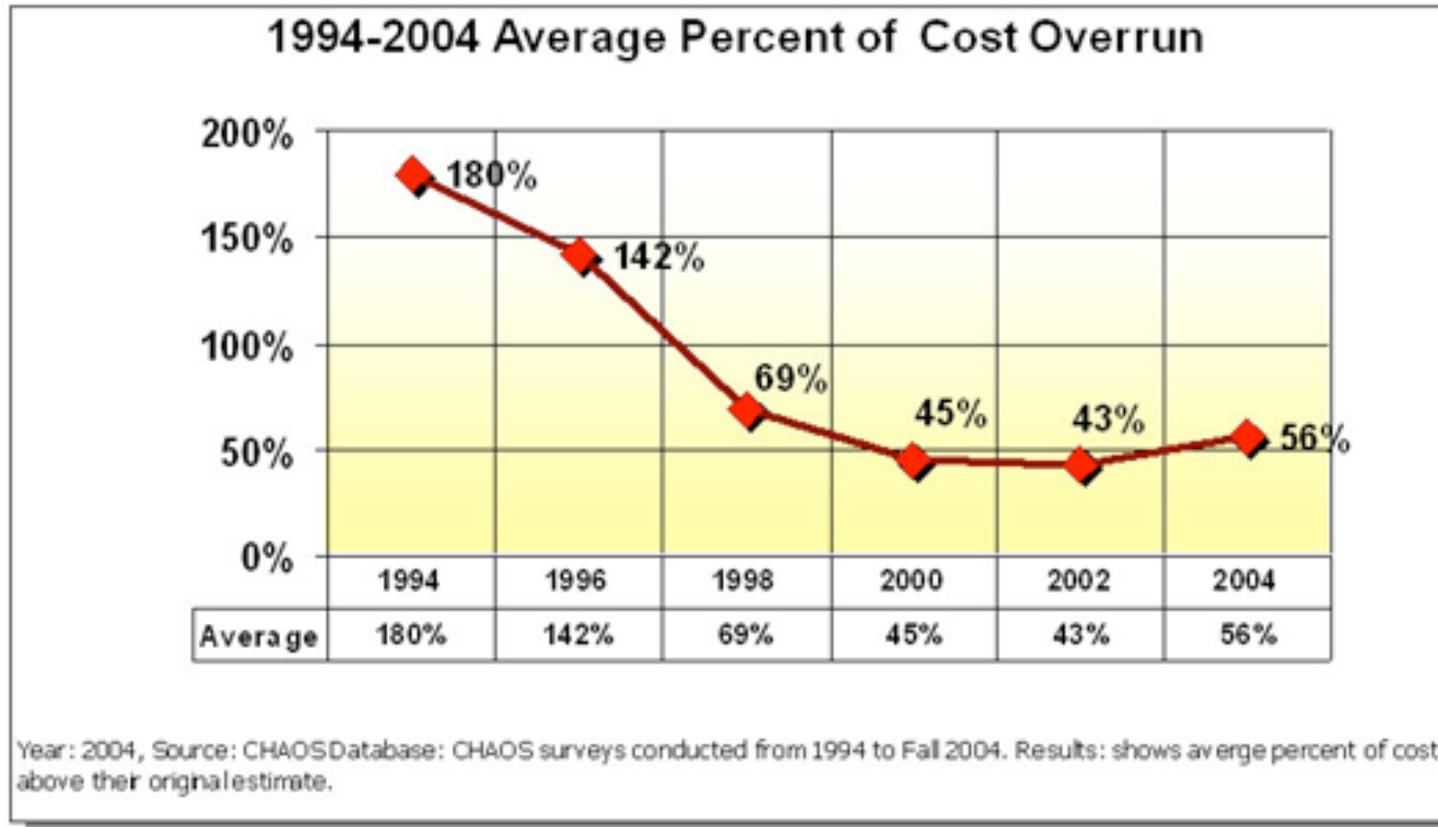
SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO: o “erro” de projeto



Fonte: Chaos Report, relatório de 2005



SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO: o “erro” de projeto

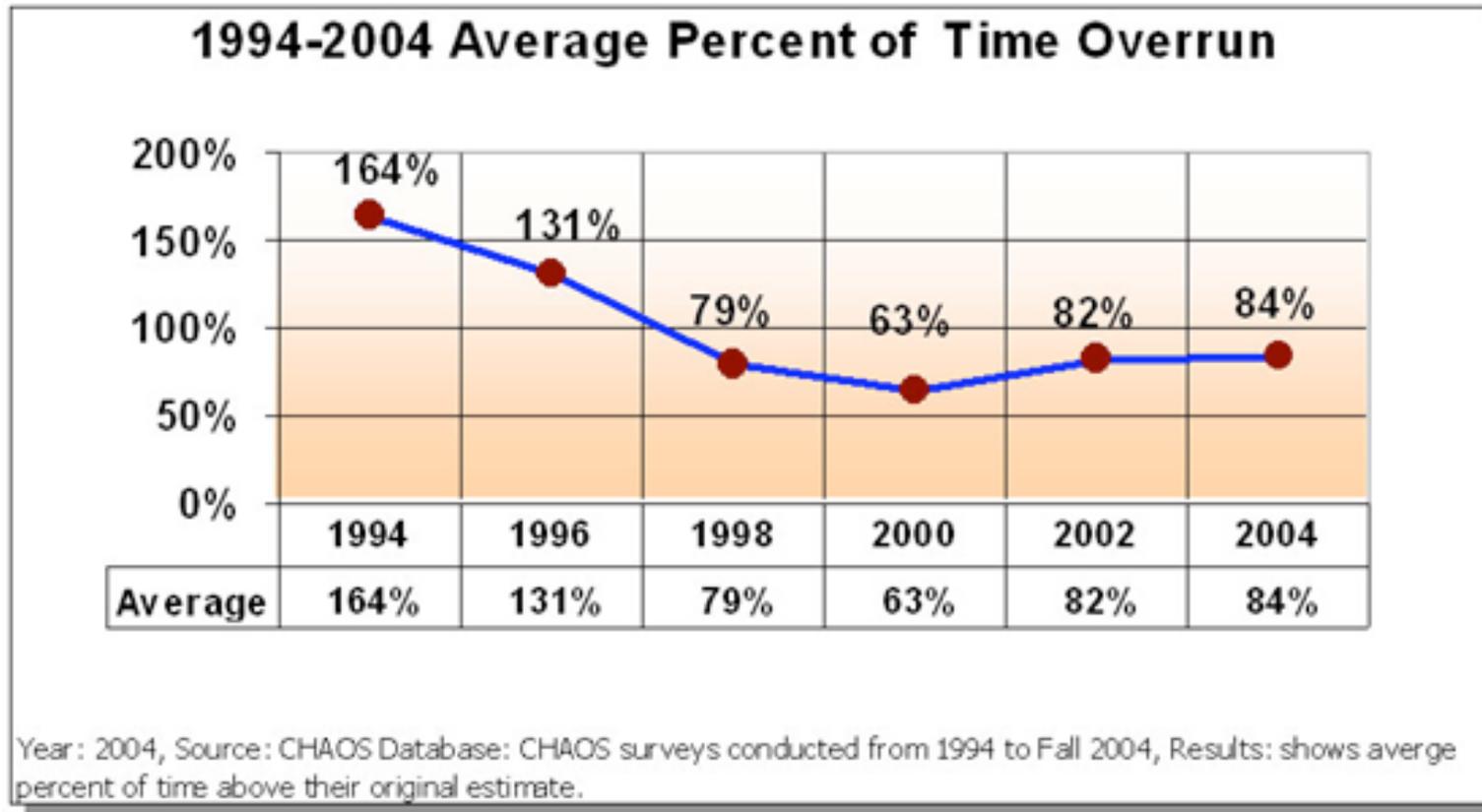


Fonte: Chaos Report, relatório de 2005





SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO: o “erro” de projeto



Fonte: Chaos Report, relatório de 2005

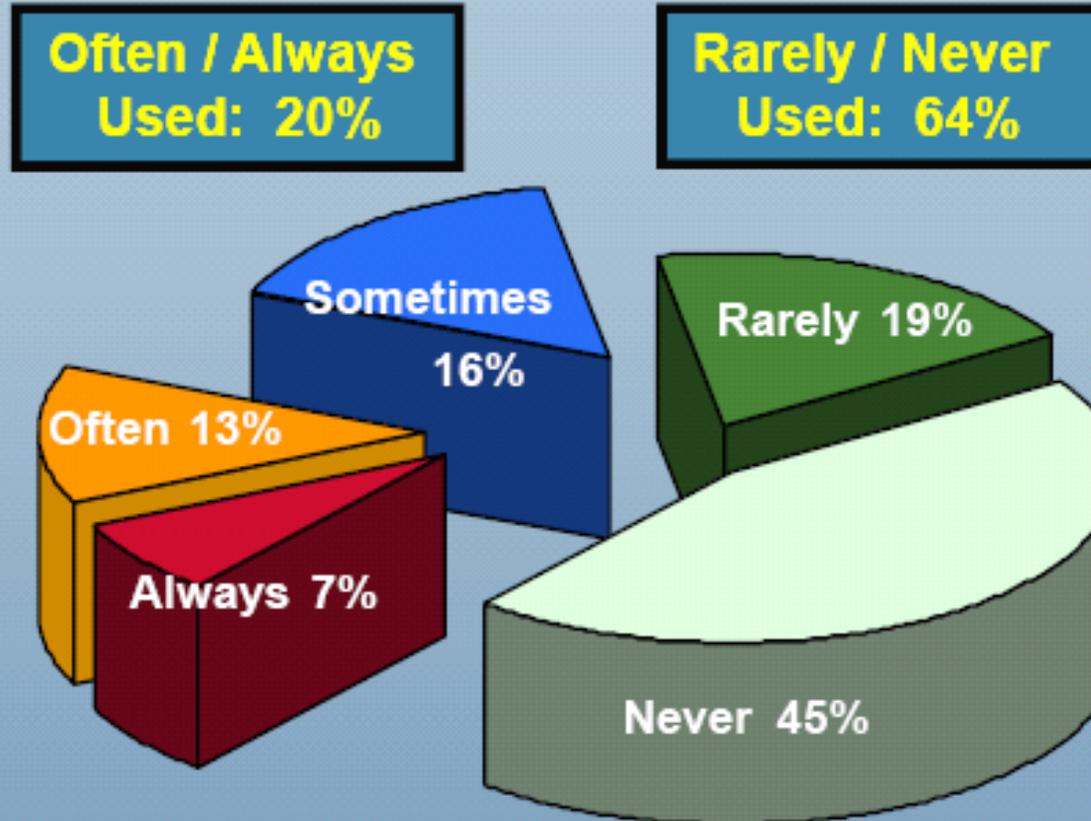




Classe de Projecto	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
Sucedido	16%	27%	26%	28%	34%	29%	35%	32%
Em Desafio	53%	33%	46%	49%	51%	53%	49%	44%
Falhado	31%	40%	28%	23%	15%	18%	19%	24%



Features / Functions Used in a Typical System



Standish Group Study Reported at XP2002 by Jim Johnson, Chairman



Por que este curso?

Vivia-se desde os anos 70 a crise do software

F.L.Bauer (68)

Edsger Dijkstra (72)

[The problem] is that machines have become several orders of magnitude more powerful! To put it quite bluntly, as long as there were no machines, programming was no problem at all; when we had a few weak computers, programming became a mild problem, and now that we have gigantic computers, programming has become an equally gigantic problem.



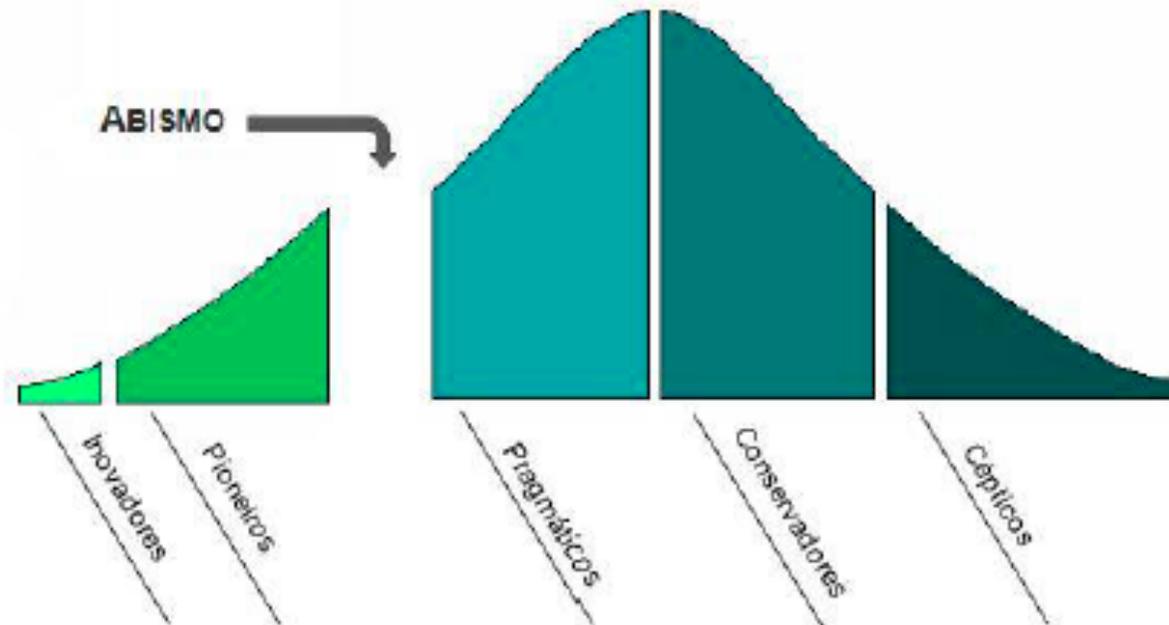
Por que este curso?

Ciclo de vida de produtos e processos

Armamentos (mísseis)	média de 17 anos
Carros	2,5 anos
Software aplicativo	
grande porte	~ 4 anos
médio porte	~1,5 anos
pequeno porte	~ 8 meses



Por que este curso?



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



Por que este curso?

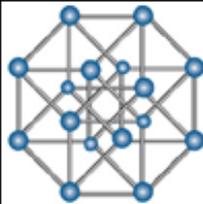
- **Porque design é o “engineering rationale”;**
- **Porque na *era da informação* o problema mais importante na geração de novos produtos e processos é o seu design**
- **Porque quanto mais automatizado é o artefato mais importante é o seu processo de design**



System of Systems

	Traditional Systems Engineering	System-of-Systems Engineering
Purpose	Development of single system to meet stakeholder requirements and defined performance	Evolving new system-of-systems capability by leveraging synergies of legacy systems
System Architecture	System architecture established early in lifecycle and remains relatively stable	Dynamic reconfiguration of architecture as needs change; use of service oriented architecture approach as enabler
System Interoperability	Defines and implements specific interface requirements to integrate components in system	Component systems can operate independently of SoS in a useful manner Protocols and standards essential to enable interoperable systems
System "ilities"	Reliability, Maintainability, Availability are typical ilities	Added "ilities" such as Flexibility, Adaptability, Composeability
Acquisition and Management	Centralized acquisition and management of the system	Component systems separately acquired and continue to be managed as independent systems
Anticipation of Needs	Concept phase activity to determine system needs	Intense concept phase analysis followed by continuous anticipation, aided by ongoing experimentation

Saunders, T. *et al*, "United States Air Force Scientific Advisory Board Report on System-of-Systems Engineering for Air Force Capability Development," SAB-TR-05-04, July 2005



System of Systems Engineering Center of Excellence

Search

[Advanced Search](#)

www.sosece.org

HEADLINES

- [3rd System of Systems Engineering Conference](#)

- [IEEE Conference](#)

WHAT IS SoSECE?

The System of Systems Engineering Center of Excellence (SoSECE) is an internationally recognized, independent, and unbiased resource and focal point for the advancement and application of SoS research and practice. SoSECE's mission is to:

- Lead, advocate, and practice the SoS discipline
- Develop and apply SoS practices
- Educate SoS practitioners

SoSECE is committed to expanding SoS theory and methods by establishing partnerships with government, industry, and academia to develop and apply state-of-the-art SoS practices.

SoSECE staff is focused on providing value to its clients. SoSECE is operated by Concurrent Technologies Corporation (CTC), an independent, nonprofit, applied research and development professional services organization, and serves as an objective source of SoS knowledge and services.



RESOURCES

- [2nd Annual System of Systems Engineering Conference](#)
- [SoSECE Brochure](#)

[More...](#)





http://service-science.info



- HOME
- ABOUT
- LIBRARY
- STANDARDS? DISCUSS!
- SKILLS
- UNIVERSITY HIGHLIGHTS

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.



[Cambridge Service Alliance](#)

[Service Science](#)

[Service Researchers](#)



Follow Wendy (@wendywolfie) on Twitter

Follow Jim (@_____) on Twitter

[About this site & registering.](#)

Filed under [About this site.](#)

[Comment](#)

MINDSET employers want: Global, Good and Grit

Posted by Wendy Murphy on 3 June 2011, 10:03 am

go to yahoo finance story: <http://finance.yahoo.com/blogs/daily-ticker/3gs-mindset-over-skill-set-critical-landing-job-125910227.html?nc>

the 3 G's

JOIN US

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

CATEGORIES

- > [About this site \(1\)](#)
- > [Blogs \(153\)](#)
 - > [Education standards \(2\)](#)
 - > [Jim Spohrer's Blog \(75\)](#)
 - > [TEE Trans. Eng. Ed. \(16\)](#)
 - > [Wendy's Blog \(59\)](#)
- > [Books \(24\)](#)
- > [Conferences / Events \(77\)](#)
- > [News \(104\)](#)
- > [Programs \(10\)](#)
- > [Skills \(13\)](#)
- > [Uncategorized \(10\)](#)

SERVICE SCIENCE LINKS

- > [Cambridge Service Alliance on LinkedIn](#)
- > [CoEvolving Innovations by David Ing](#)
- > [Engineering Innovation Podcast and Radio Series](#)
- > [IBM's SSME site](#)
- > [International Journal of Services Operations and Informatics \(IJSOI\)](#)
- > [Kevin Ellis at Sun, Service's Innovation Office](#)





<http://www.cienciadeservicos.com.br>

Ciência de Serviços

[Página Inicial](#)

[O Que é Ciência de Serviços](#)

[O Que Tem no Brasil](#)

[O Que Tem no Exterior](#)

[Esta Comunidade](#)

[Contato](#)

Fique Informado

Inscreva-se para receber informações relativas a eventos e oportunidades em Ciência de Serviços.

Solicite um convite para participação da lista de difusão de informações.

[Inscreva-se](#)

Se você usa Firefox ou Mozilla, use [inscreva-se aqui](#).

Bemvindo ao Website de Ciência de Serviços

Palestra da Prof. Birgit Mager sobre Service Design na FEI, em São Paulo.

[Slides da apresentação.](#)

1o. Simpósio Brasileiro de Ciência de Serviços. Em Brasília, de 17 a 19 de novembro de 2010, em Brasília.

Maiores informações: <http://www.sbc2010.com.br>.

Este website tem como objetivo articular e organizar a comunidade de pesquisadores e profissionais em Ciência de Serviços no Brasil. Este website fornece [conceitos básicos](#) de Ciência de Serviços, enumera pessoas interessadas na área no Brasil, lista algumas publicações em português e em inglês feitas por pesquisadores brasileiros, e informa sobre sites e recursos disponíveis na Internet.

Este site também organiza o acesso a [lista de disseminação de informações](#) por e-mails dessa comunidade. Para inscrever-se nessa lista basta clicar no botão na coluna ao lado e fornecer as informações pedidas. Esta lista é atualmente moderada, para garantir baixo tráfego, relevância de informações, e evitar-se evitar ao máximo spam e outros incômodos.

Bemvindo,

[Claudio Pinhanez](#)

cientista de serviços, IBM Research

Última atualização: 28.04.2009





Porque criar novos artefatos artificiais é uma atividade inerente ao ser humano



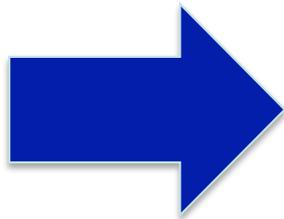


A seleção artificial

O Design como atividade evolutiva



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



Existe uma Teoria Geral do Design?

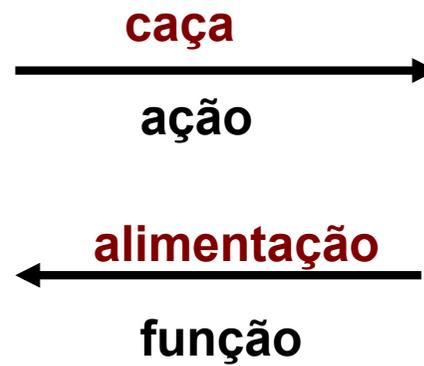
Hiroyuke Yoshikawa, 1981



Uma odisséia na idade da pedra



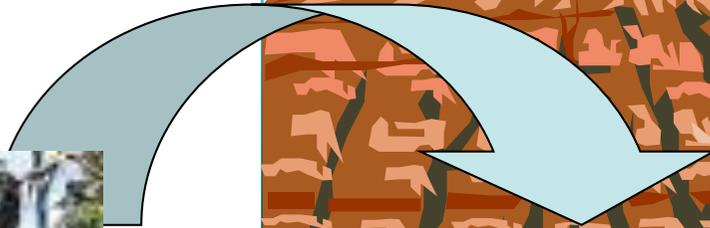
O primeiro designer



... a matéria prima viva



Necessidade : Como armazenar a carne sem chamar a atenção de outros predadores





1a solução

- **Usuário ficaria encurralado na caverna**
- **carne apodrece ainda mais rápido**





2a solução

- cheiro atrai mais rapidamente os predadores
- com o tempo carne resseca
- carne fica mais dura

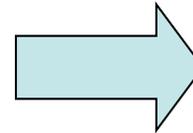
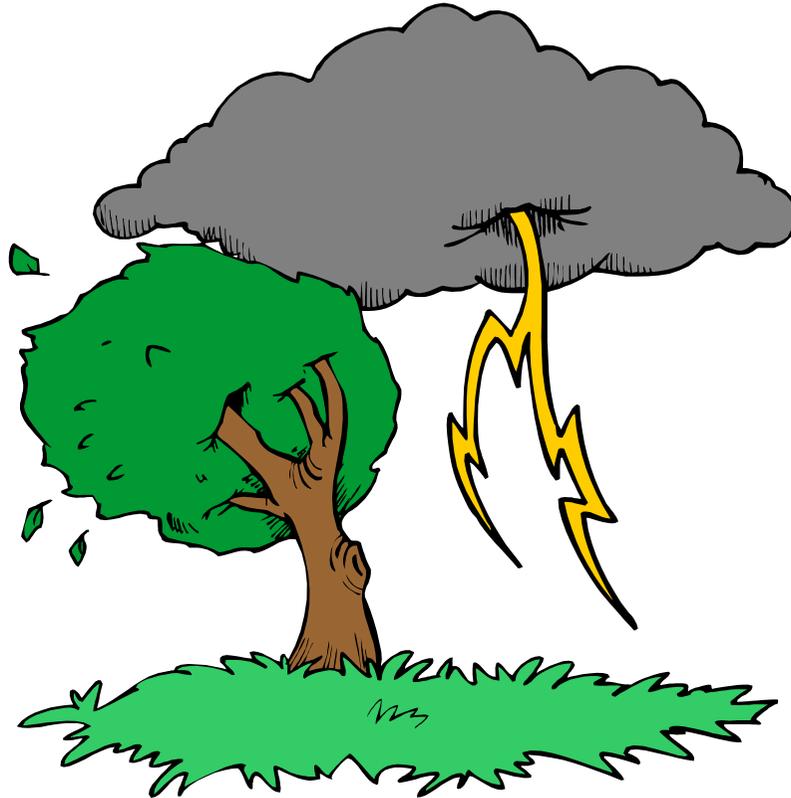




Falta “tecnologia” para a criação de novas e mais interessantes alternativas de solução



... o acaso e a observação da natureza sugerem ...



... uma nova abordagem



3a solução : carne defumada



- não tem um cheiro que possa atrair outros predadores
- não fica tão dura quanto a carne seca
- dura mais e pode ser armazenada na caverna



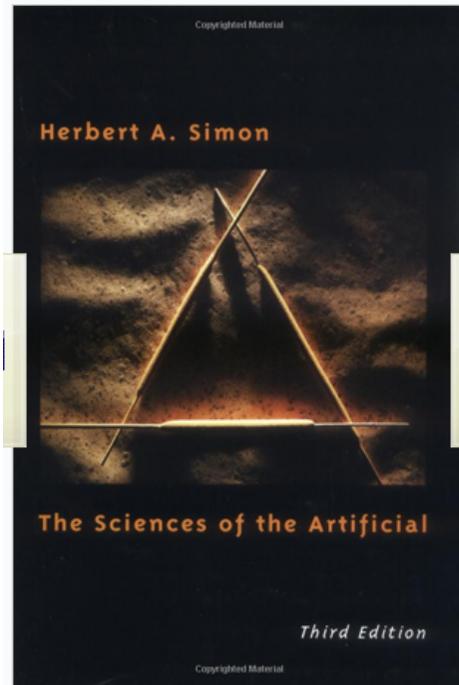
Desde a idade da pedra o designer

- se propõe a conceber novos artefatos baseados na necessidade (a da sua própria espécie)
- elabora a situação estabelecendo objetivos, funcionalidades e requisitos do problema
- está sempre atento a novas técnicas que podem contribuir para o problema
- compara as diversas soluções para identificar a melhor
- identifica os meios artificiais para a construção do artefato
- passa à efetiva construção do artefato





Engenharia = Ciência do Artificial



Herbert A. Simon, 1916-2001



Herbert A. Simon

Premio Nobel de Economia - 1978



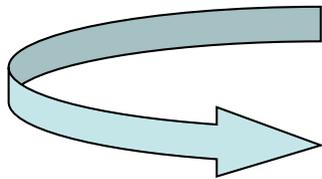
Existe um processo sistemático



de design?



Engineering Design



A engenharia da engenharia

Ciências Naturais

Observação, Teorização,
Experimentação

Engenharia: Ciência do Artificial

Requisitos, modelagem,
Design, deployment, fabricação,
manutenção



Como será o curso?

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)
Fechamento dos requisitos
(20 pontos)
Análise de requisitos (OO)
(25 pontos)
Design preliminar (30 pontos)



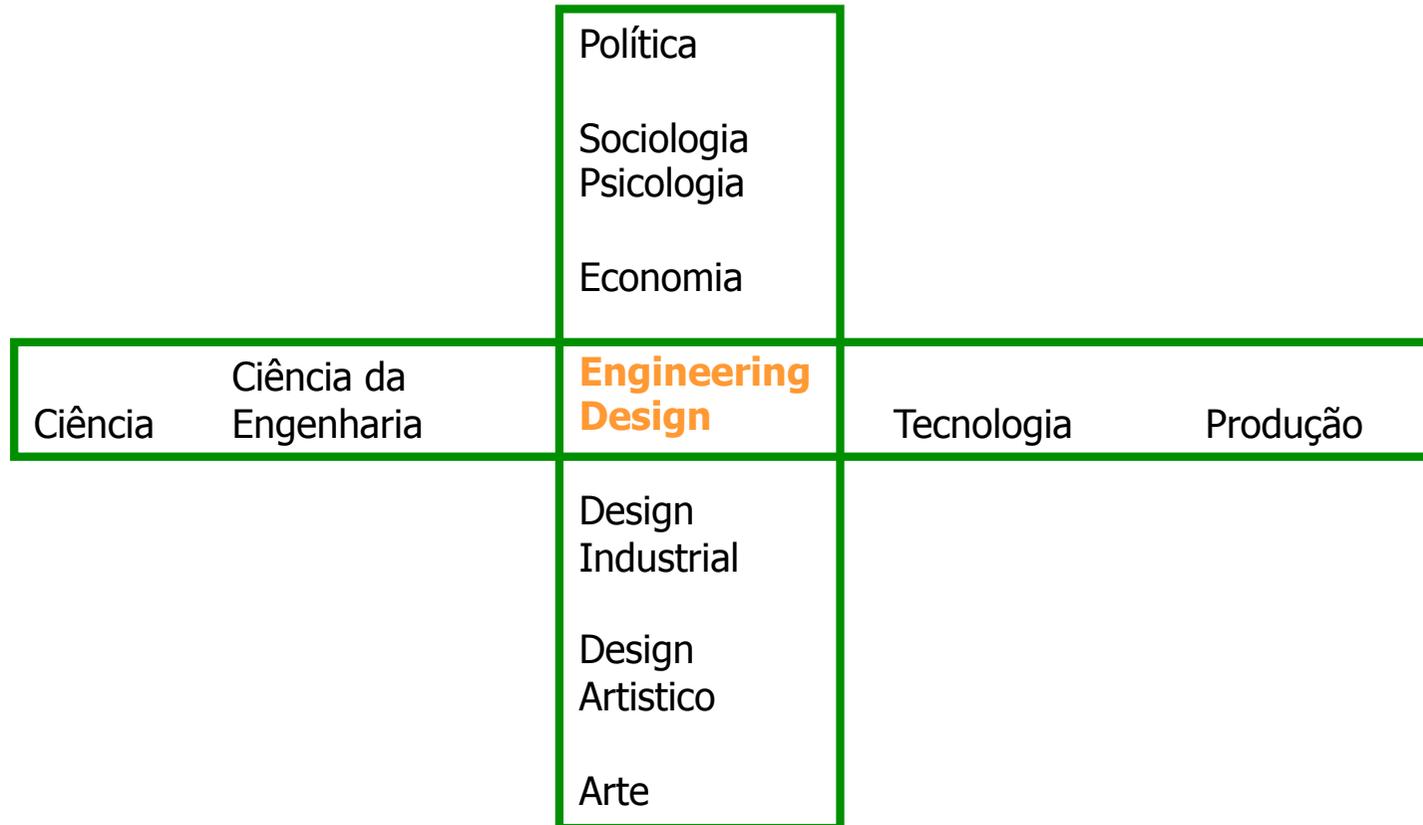


Is Engineering Design an academic formal discipline?

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.



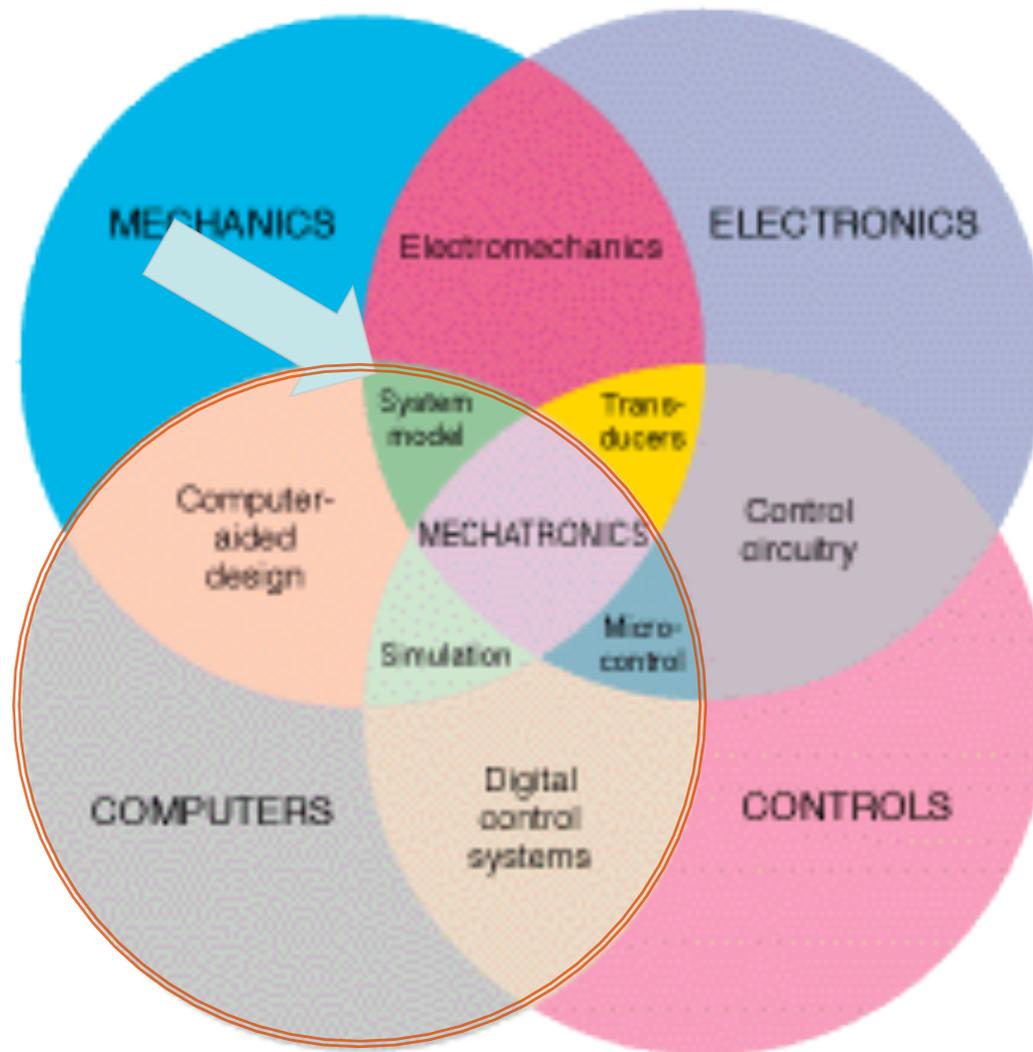
O desafio do design



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



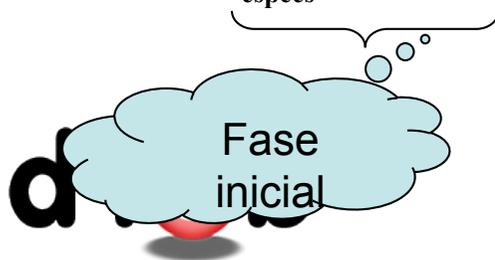
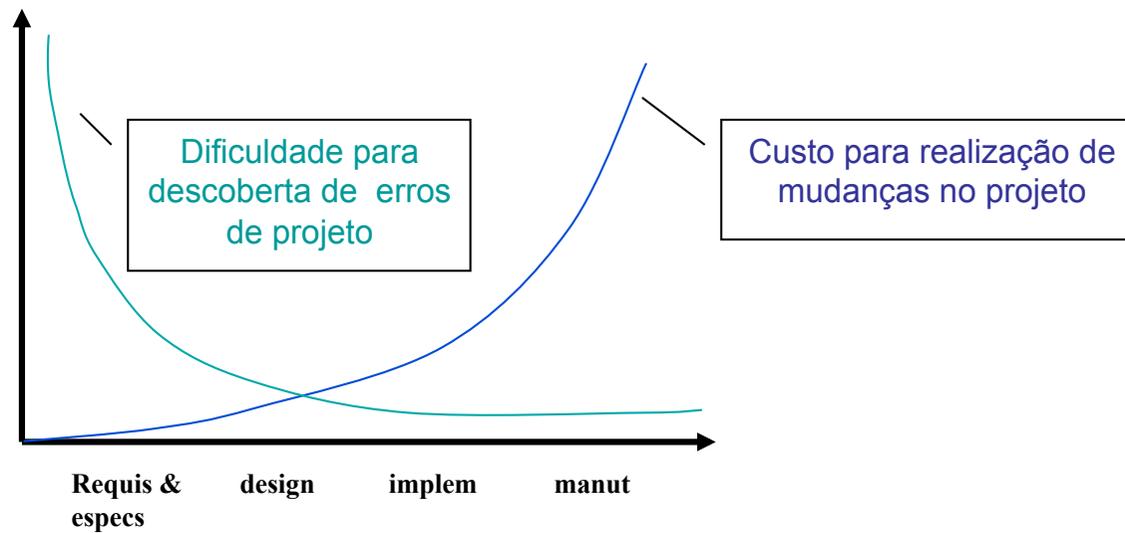
Desenvolvimento em Mecatrônica





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

Estimativa de custos



+ atenção à Fase Inicial



O que temos até aqui...

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.



Algumas definições importantes

Engineering Design is the process of devising a system, component, or process to meet desired needs. (*ABET, Accreditation Board for Eng. and Technology*)

Engineering Design is a methodical approach to solving a particular class of large and complex problems. (*Hyman, B., Fundamentals of Engineering Design, Prentice Hall, 1998*)

Engineering Design is the systematic, intelligent generation of specifications for artifacts whose form and function achieve stated objectives and satisfy specified constraints. (*Dym, C.L.; Engineering Design: a project-based introduction, John Wiley & Sons, 2000*)



Design X Design in Automation

Design Genérico

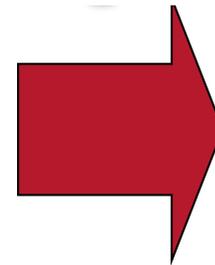


Dryden Flight Research Center EC36-43318-1 Photographed 4/96 Shuttle STS-76 is transported to Kennedy Space Center in Florida by a NASA 747 after landing at Dryden. NASA Photo

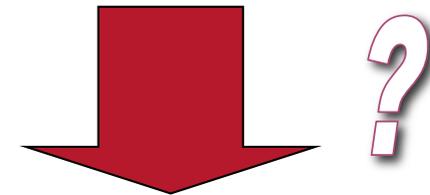


Autonomia

$$\Delta T$$



Artefatos Automatizados



Sistemas



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."



O que é mecatrônica ?

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."

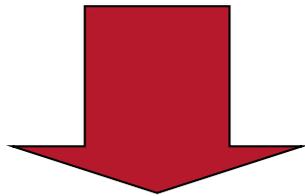
© 1997 by **The American Society of Mechanical Engineers**



Resumindo

Mecatrônica

**Artefatos
Automatizados**



Sistemas

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



ffSTOA Social Disciplinas Wiki jreinaldos Ajuda Configurações Sair
 Blog » Arquivos » Comunidades » Perfil » Atividade

ffSTOA suas ideias em rede

Busca: Pessoas e Comunidades Ok

Jose Reinaldo Silva, seja bem-vindo

Visite nossas páginas de ajuda (ajuda.stoa.usp.br) e participe da comunidade Stoa: dúvidas, bugs e sugestões.

Dica: [esconder seu perfil do Google.](#)

Usuários do Stoa (30470)

Últimos posts:

Junho 07, 2011

OPORTUNIDADE DE ESTÁGIO

Postado por [Sady Carlos em Faculdade de Arquitetura e Urbanismo](#)

OPORTUNIDADE DE ESTÁGIO 1 vaga de estágio Local: Comissão de Cooperação Internacional (CCInt-USP) Área: Relações Internacionais e Comunicações Carga horária: 20 horas semanais Requisito: ser aluno regularmente matriculado na USP, ...

Posts supimpas!

AED1 2011 último tópico: árvores. Datas REC e provas. (3)

"Cientista médica" escreve aos senadores sobre o PLC 122 (6)

EMTr: uma alternativa no tratamento da depressão (5)

CONSULTAS MÉDICAS E ORIENTAÇÕES EM SAÚDE PELA INTERNET (7)

CRIACIONISMO X EVOLUCIONISMO (6)

Qualquer semelhança com situações cotidianas não é mera coincidência (6)

O trabalho de IELP1 que nunca será (5)

Trocando idéias sobre Plano de

Jose Reinaldo Silva

Professor do Departamento de Engenharia Mecatrônica, PMR, membro da CCP do Program de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, coordenador do Design Lab (D-Lab).

Menu Principal

- Seu perfil (Editar)
- Seu blog (Histórico)
- Arquivos (0)
- Calendário
- Wiki
- Agregador
- Sua atividade

http://stoa.usp.br





Disciplinas da USP



Avisos

Os ambientes em apoio das disciplinas do [segundo semestre de 2011](#) já podem ser criados pelos ministrantes (segundo Júpiter / Janus)

Entre em contato caso houver qualquer problema: moodle@stoa.usp.br

Ewout ter Haar - Equipe Stoa

Categorias de Disciplinas

Outros	20
FFLCH	1
EP	1
FE	2
FD	
ESALQ	
IQ	
IME	
IP	1
FEARP	
IO	
IFSC	
IF	2
FEA	
ICB	

O Moodle do Stoa é um serviço oferecido aos docentes e alunos da USP e o público em geral. Os materiais didáticos são acessíveis livremente em alguns casos. Se precisar se cadastrar, veja as [instruções](#).

Entrar

Nome de usuário

Senha

[Perdeu a senha?](#)

Ajuda

Docentes: [criem suas disciplinas](#) ([Cadastre-se no Stoa](#), [entre no Moodle do Stoa](#) com o seu nome de usuário e senha do Stoa e clique no link "criar curso" na barra lateral). [Mais informações...](#) [Recomendações para docentes de disciplinas antigas](#)

Para mais informações, veja a [Ajuda do Moodle](#). Veja também as [perguntas frequentes](#) ou consulte nossa [central de ajuda](#). Se tiver uma dúvida em particular, não hesite mandar um email para a equipe de apoio: moodle@stoa.usp.br.



Obrigado