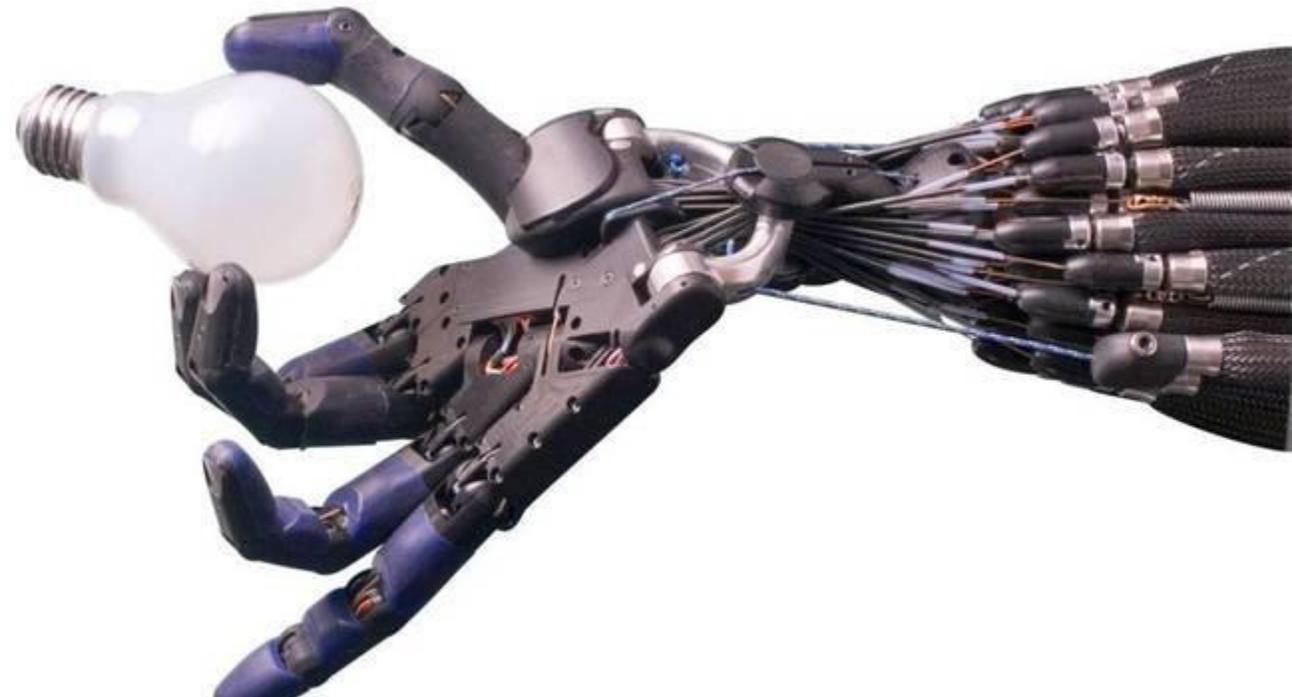


SEM 0541 – Projeto de Sist. Mecatrônicos I

Prof. Rodrigo Nicoletti

AULA 3

Projeto Preliminar



Etapas de Desenvolvimento do Projeto

Projeto Conceitual

Projeto Preliminar

Projeto Detalhado

Selecionar e determinar Concepções Alternativas

Modelar produto, prototipar e simular

Detalhar a documentação do produto

Desenvolver Plano de Processo para os Componentes



Projeto Preliminar

Etapa do Projeto Preliminar

Concepção do Produto

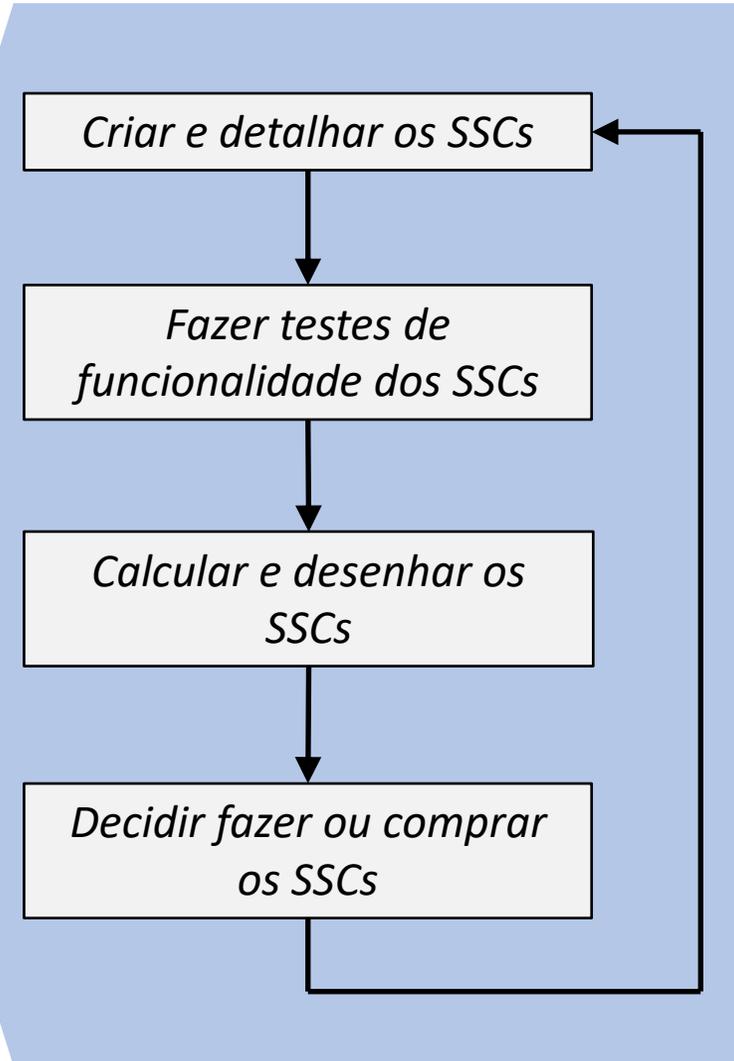


Projeto Preliminar



Detalhamento de Componentes

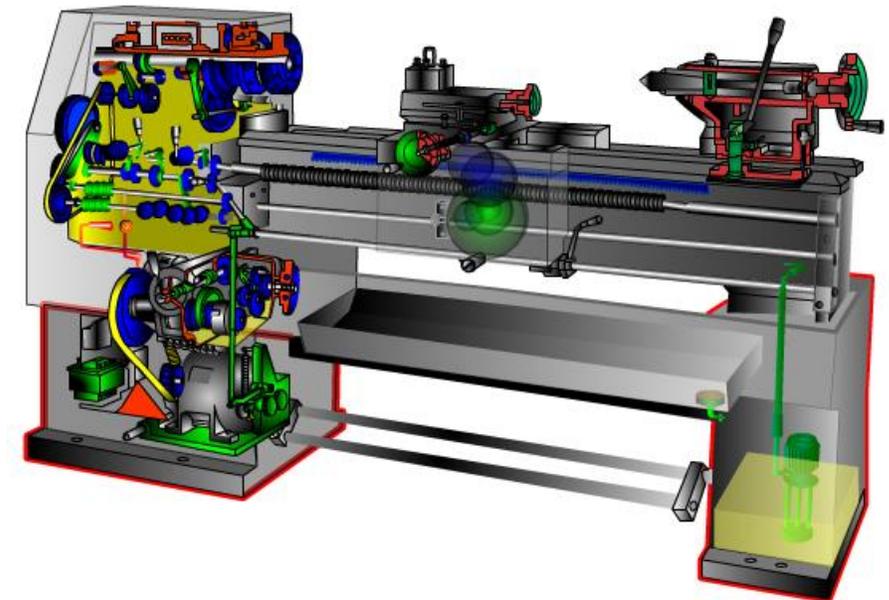
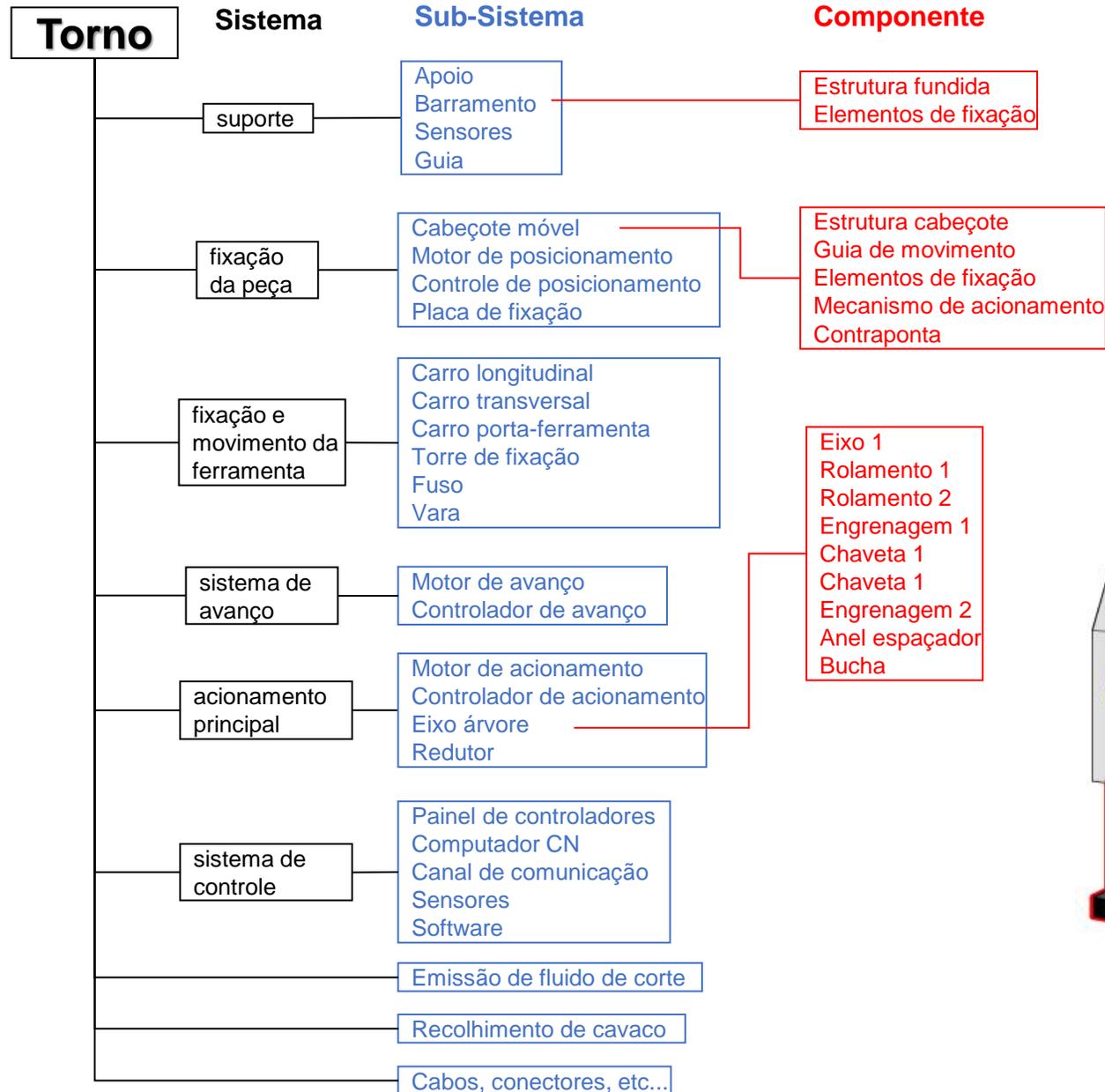
- Detalhes e desenhos dos SSCs
- Testes de funcionalidade
- Simulações computacionais



PROCESSO ITERATIVO

- Listar sistemas, sub-sistemas e componentes
- Identificar itens estratégicos
- Identifica itens que podem ser padronizados

Listar Sistemas, Sub-Sistemas e Componentes (SSCs)



Etapa do Projeto Preliminar

Concepção do Produto

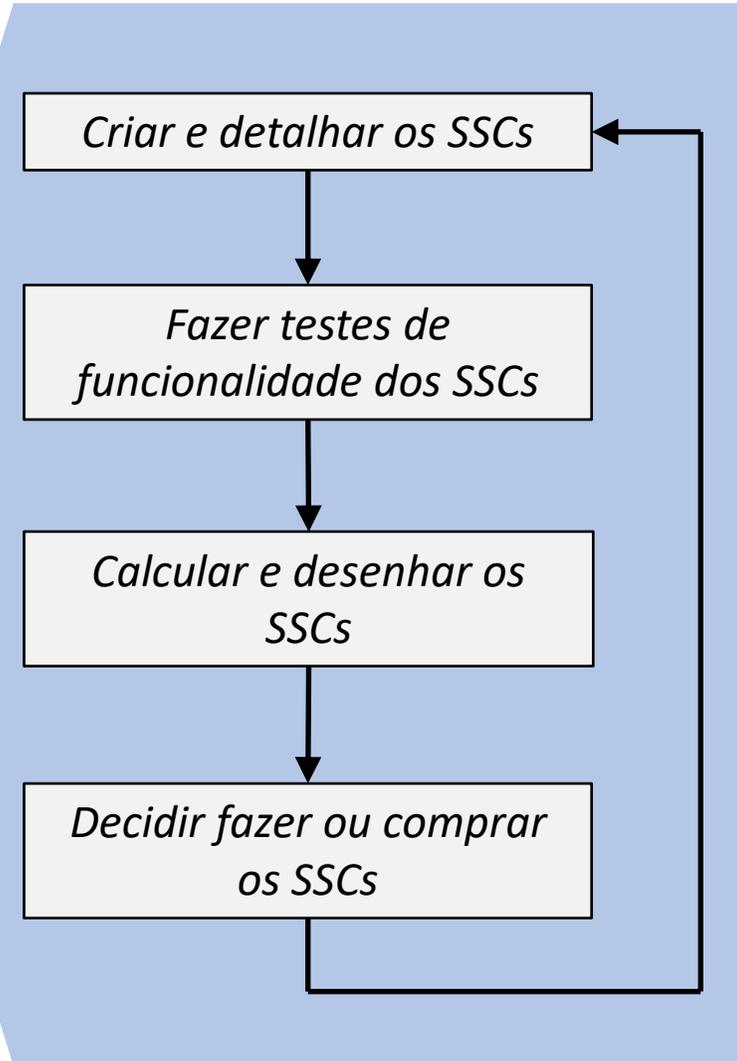


Projeto Preliminar



Detalhamento de Componentes

- Detalhes e desenhos dos SSCs
- Testes de funcionalidade
- Simulações computacionais



PROCESSO ITERATIVO

- Listar sistemas, sub-sistemas e componentes
- Identificar itens estratégicos
- Identifica itens que podem ser padronizados

- Testar componentes
- Testar sub-sistemas

- Fazer simulações numéricas (CAD/CAE/CAM)

Testes de Componentes

Para alguns componentes, a tecnologia é tradicional e existe conhecimento acumulado e sistematizado e podemos calcular com base em padrões.

É caso de rolamentos, por exemplo.

The screenshot displays the SKF software interface, which is used for calculating bearing life. It consists of two main windows: 'SKF' and 'SKF Calculations'.

The 'SKF' window shows four cross-sectional diagrams of bearings labeled 'Fig 1' and 'NU' and 'NJ'. Below the diagrams is a table with columns for 'Dynamic load ratings', 'static', 'Fatigue load limit', and 'Sp'. The table lists various bearing sizes and their corresponding ratings.

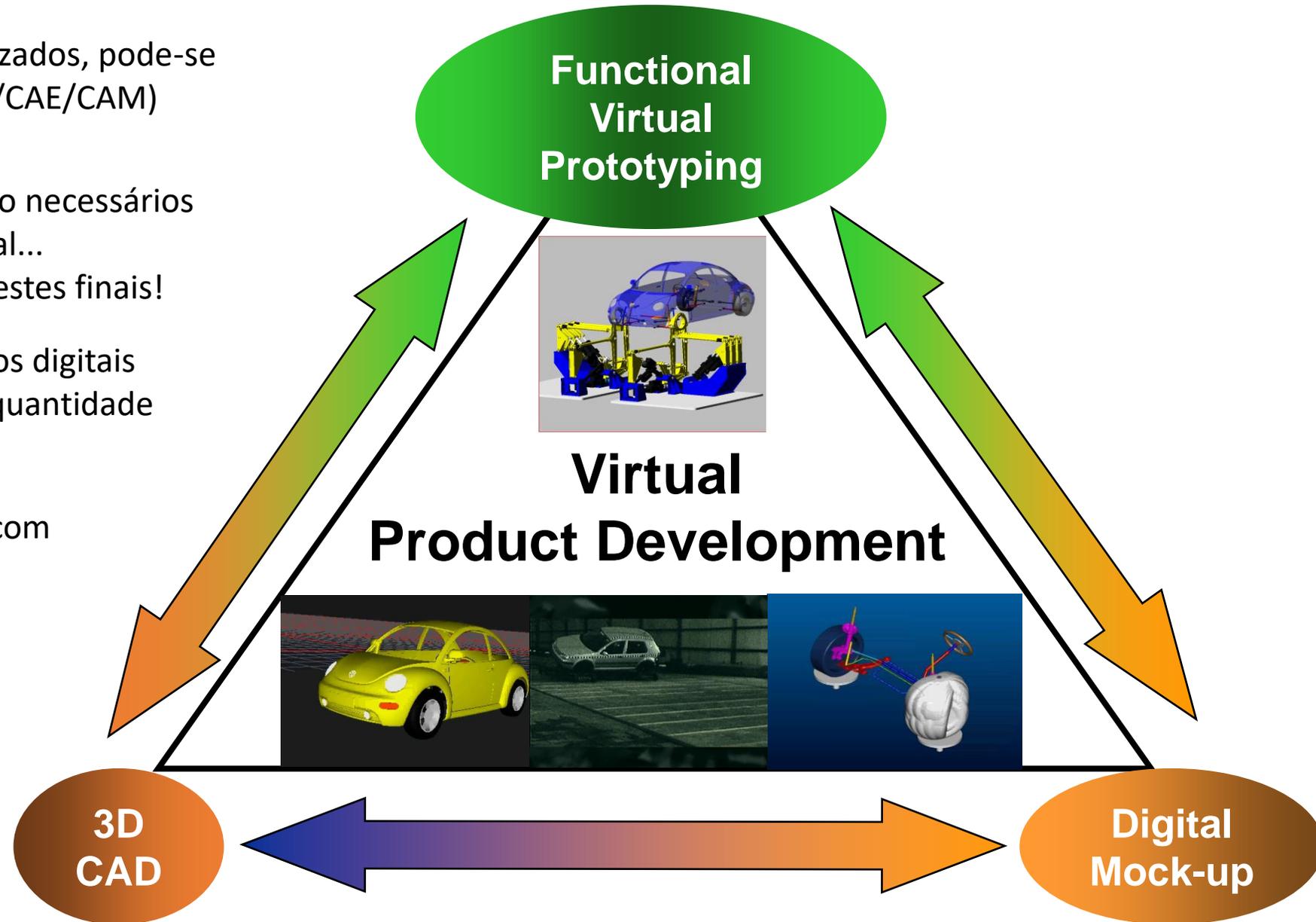
The 'SKF Calculations' window is titled 'Bearing life' and contains a form for inputting bearing parameters. The form includes fields for 'Select η_c ' (set to 0.5), 'Bearing', 'd, mm', 'D, mm', 'C, kN', 'P_u, kN', 'P, kN', 'n, r/min', and 'v, mm²/s'. There are also fields for 'L₁₀', 'L_{10h}', 'L_{10m}', and 'L_{10mh}'. A 'Calculate' button is present at the bottom of the form.

Dynamic load ratings	static	Fatigue load limit	Sp
C ₀		P _u	sp
		kN	r/h
30	3,1	22	
30	3,1	22	
37,5	3,9	18	
37,5	3,9	18	
50	5,4	16	
50	5,4	16	
56	6,48	14	
56	6,48	14	
65,5	7,65	13	
65,5	7,65	13	
73,5	8,5	12	
73,5	8,5	12	
96,5	11,6	11	
96,5	11,6	11000	8500
106	12,7	10000	8000
106	12,7	10000	8000
116	13,7	9500	7500
116	13,7	9500	7500
150	17,3	8500	7000
150	17,3	8500	7000
150	17,6	8000	6700
150	17,6	8000	6700
186	22	7500	6000
186	22	7500	6000
204	23,2	7000	6000

Testes de Componentes

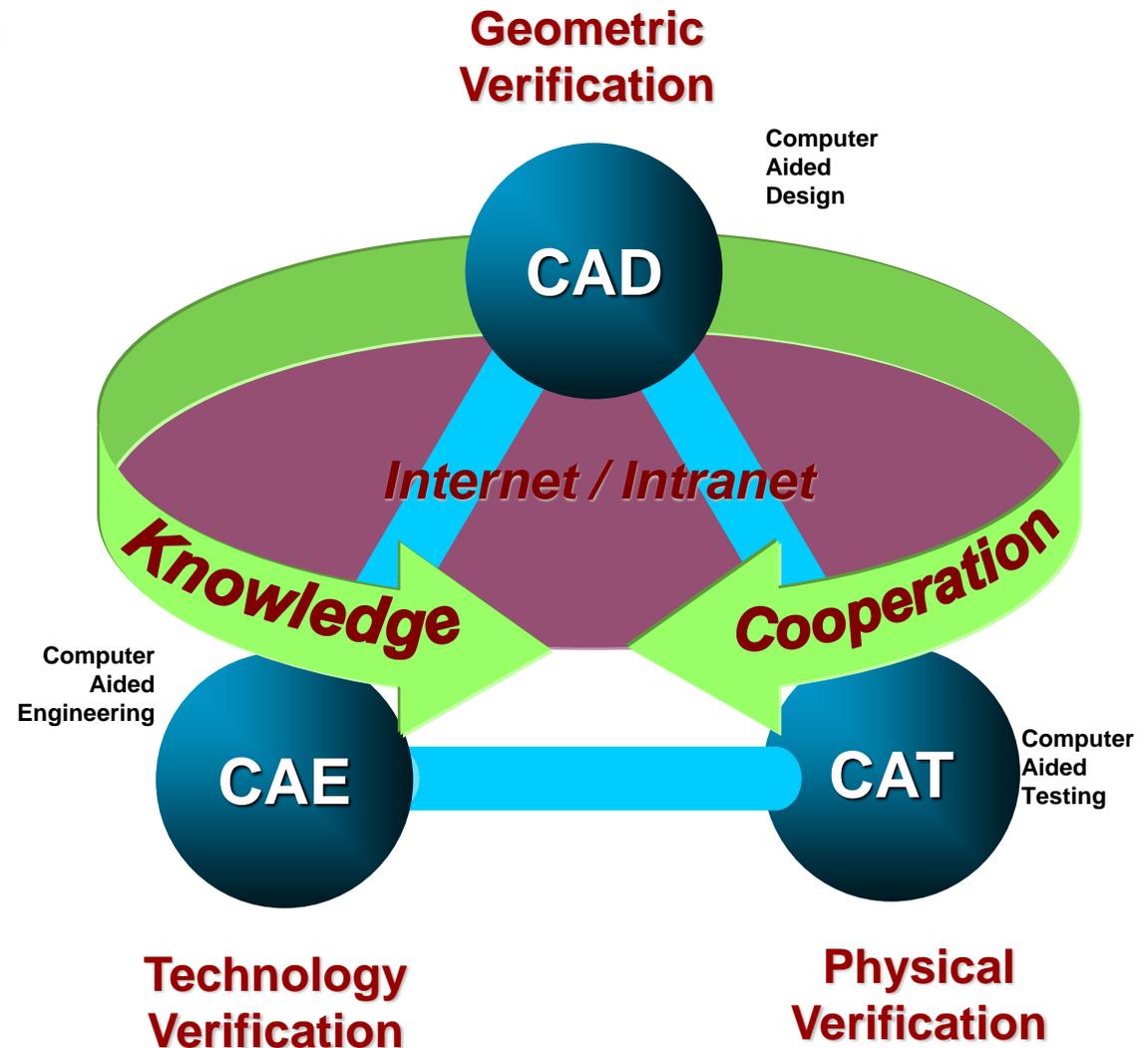
Para componentes não padronizados, pode-se usar softwares de análise (CAD/CAE/CAM)

- Protótipos físicos ainda são necessários para validar o produto final...
... Mas somente para os testes finais!
- Confiabilidade dos modelos digitais aumenta com o tempo e quantidade de iterações
- Permite testar inovações com economia de tempo



Testes de Componentes

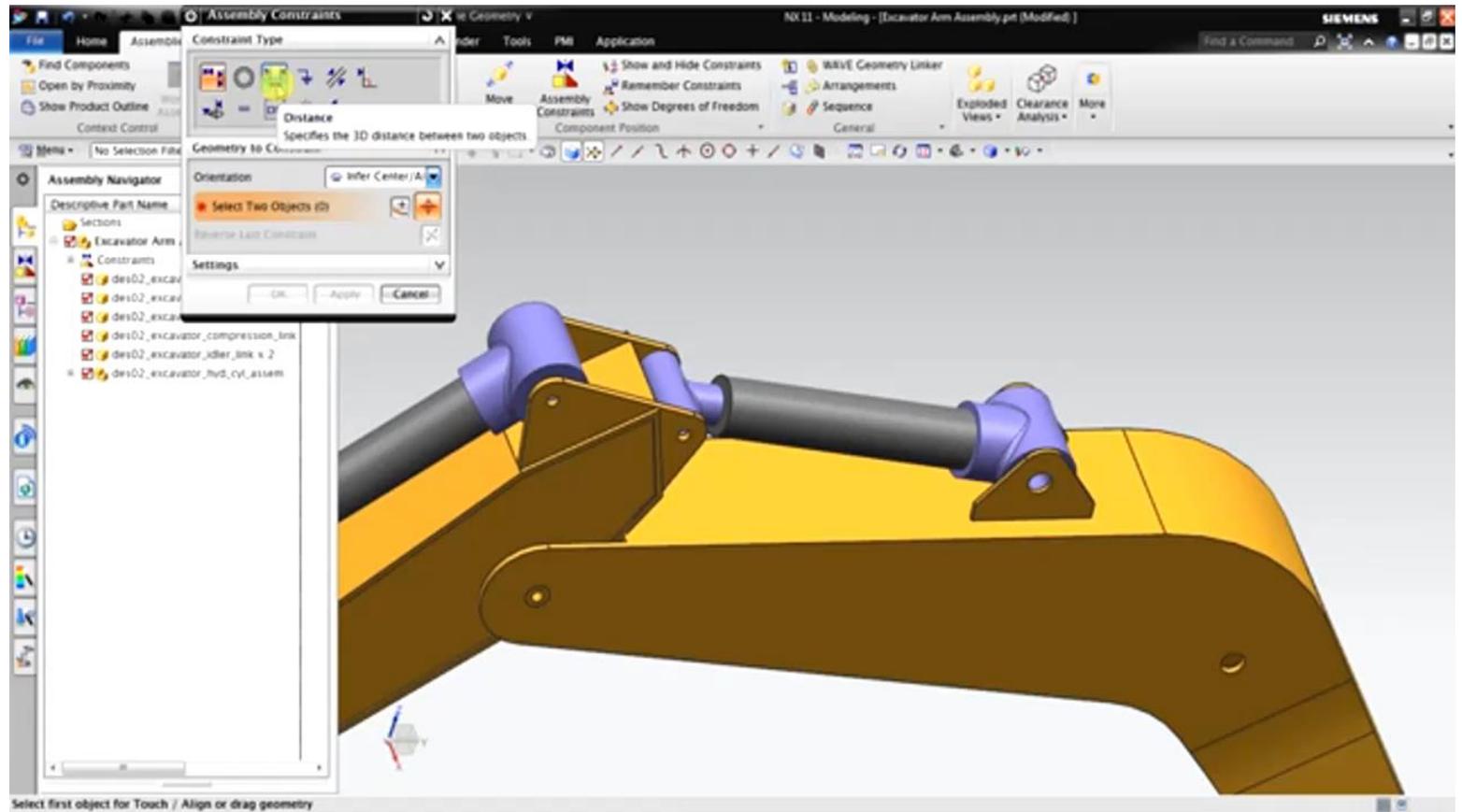
O ideal é todos os sistemas utilizarem uma mesma base digital do produto!



Exemplos de Análises em Protótipo Virtual

Computer Aided Design (CAD)

- Montagem (assembly)
- Análise cinemática



Exemplos de Análises em Protótipo Virtual

Computer Aided Engineering (CAE)

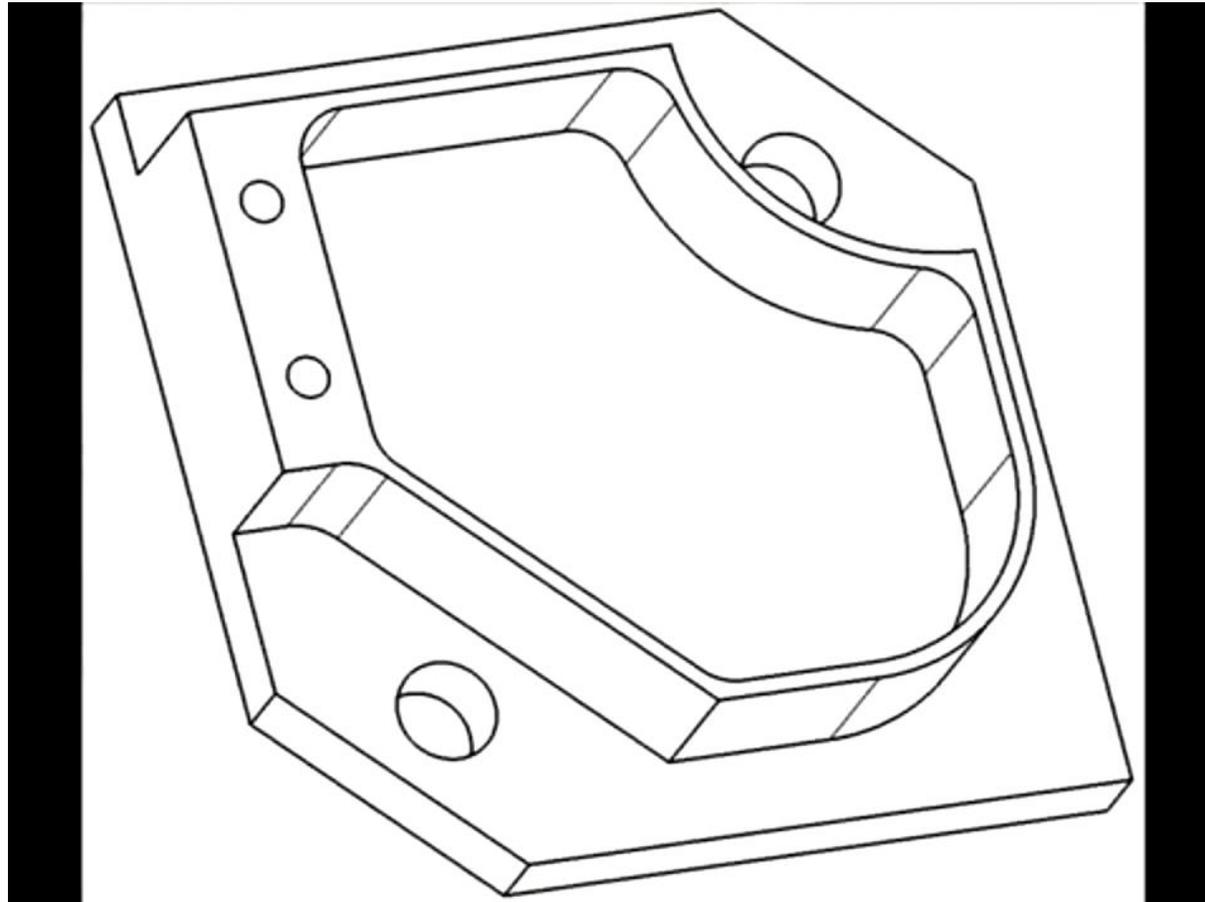
- Análise estrutural
- Análise dinâmica
- Análise térmica
- Interação fluido-estrutura
- Análise aerodinâmica
- Análise eletromagnética
- Análise eletrônica



Exemplos de Análises em Protótipo Virtual

Computer Aided Manufacturing (CAM)

- Análise do processo de manufatura



Etapa do Projeto Preliminar

Concepção do Produto

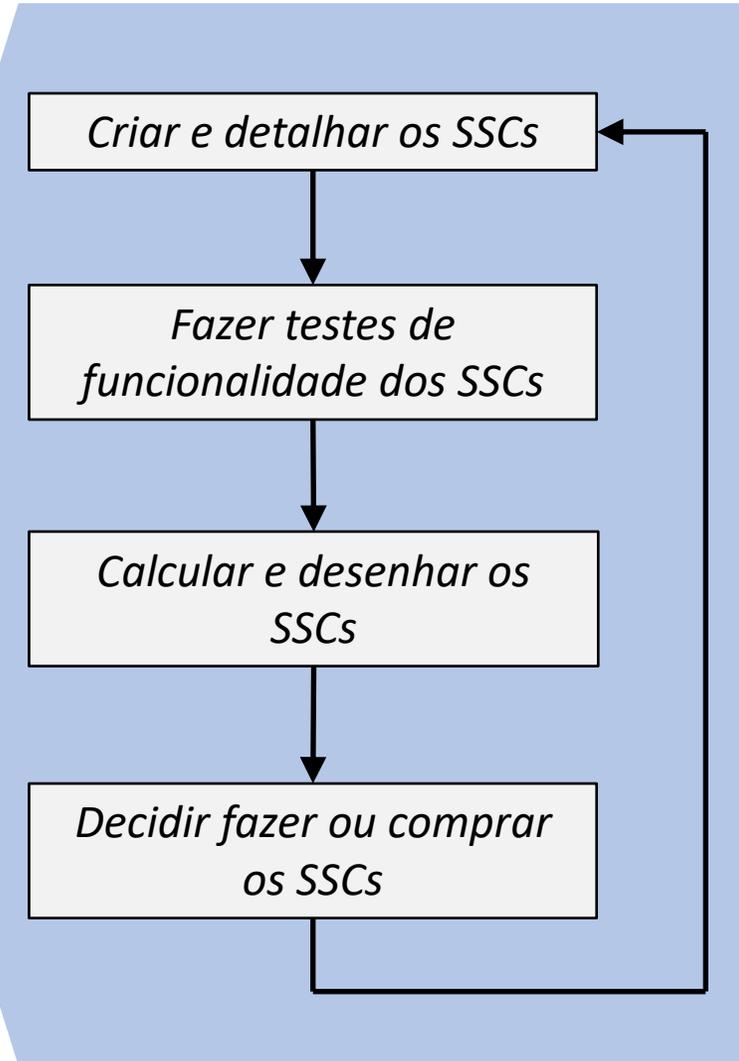


Projeto Preliminar



Detalhamento de Componentes

- Detalhes e desenhos dos SSCs
- Testes de funcionalidade
- Simulações computacionais



PROCESSO ITERATIVO

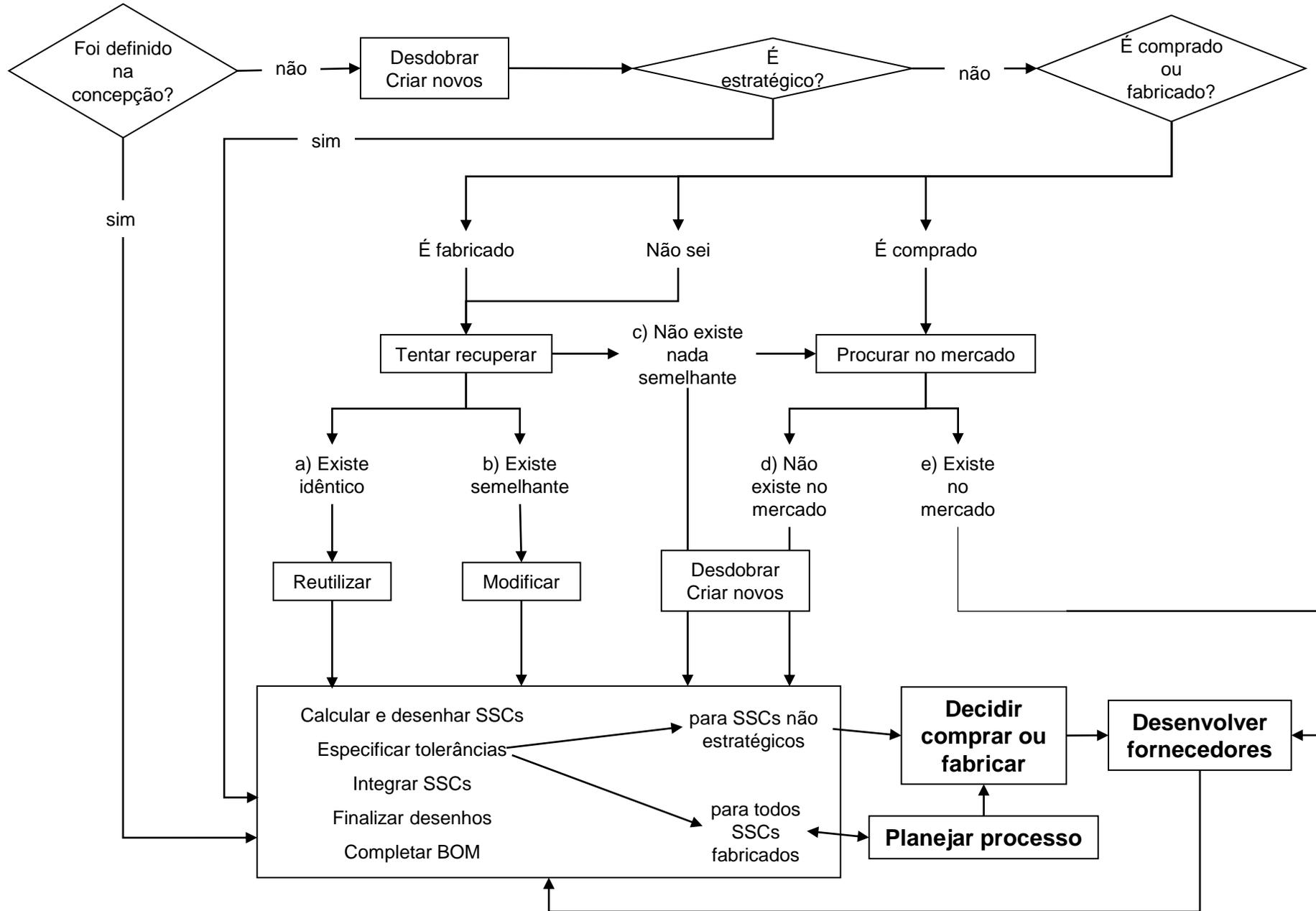
- Listar sistemas, sub-sistemas e componentes
- Identificar itens estratégicos
- Identifica itens que podem ser padronizados

- Testar componentes
- Testar sub-sistemas

- Fazer simulações numéricas (CAD/CAE/CAM)

- Levantar informações de custo
- Orçar os SSCs com fornecedores
- Decidir entre desenvolver ou comprar

Decidir entre Desenvolver e Comprar

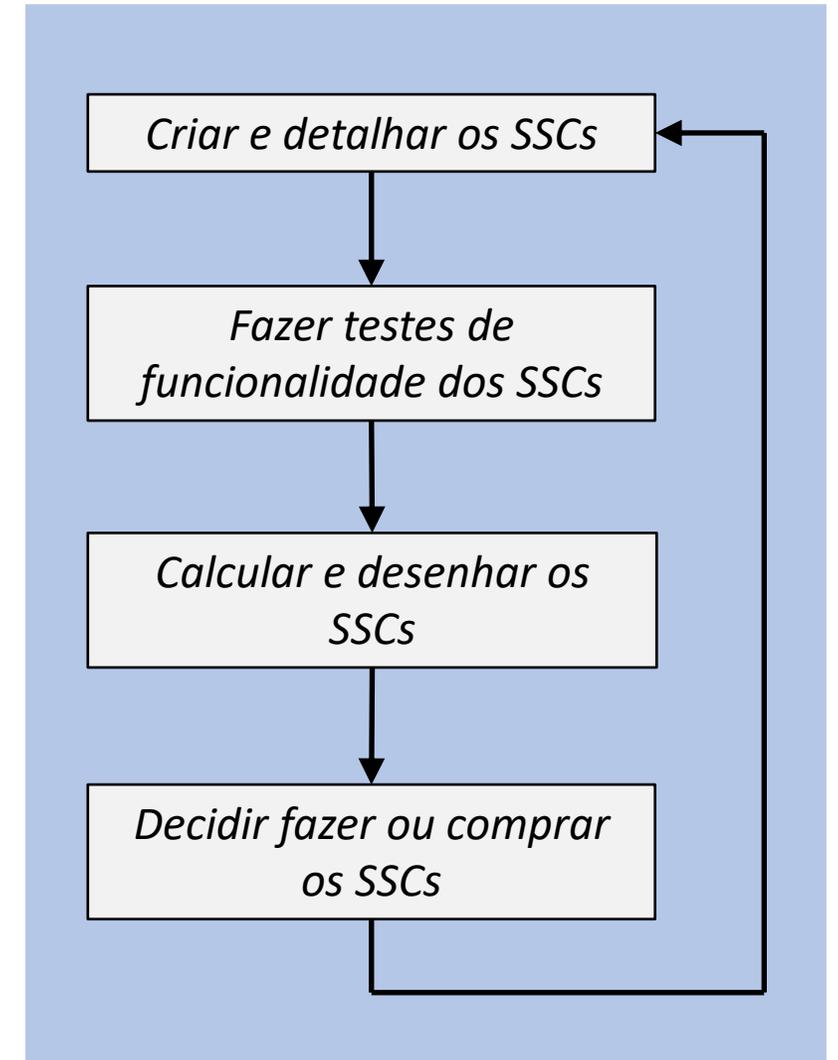




Entrega do Projeto Preliminar

Entrega do Projeto Preliminar

- Aplicação desta metodologia de projeto
- Não necessariamente vai usar todas as ferramentas (depende do problema)
- **Fazer uma apresentação em Power Point de 15 min** sobre:
 - Layout escolhido para o sistema
 - Detalhamento dos Sistemas, Sub-Sistemas e Componentes
 - Atividades de análise realizadas (testes, simulações)
 - Principais resultados obtidos nas atividades de análise



PROCESSO ITERATIVO



Referência

Referência

- H. Rozenfeld et al., **Gestão de desenvolvimento de produtos**, Ed. Saraiva, 2010
(Biblioteca EESC: 658.5 / G393)



Dúvidas?



Utilize também o FÓRUM no eDisciplinas !