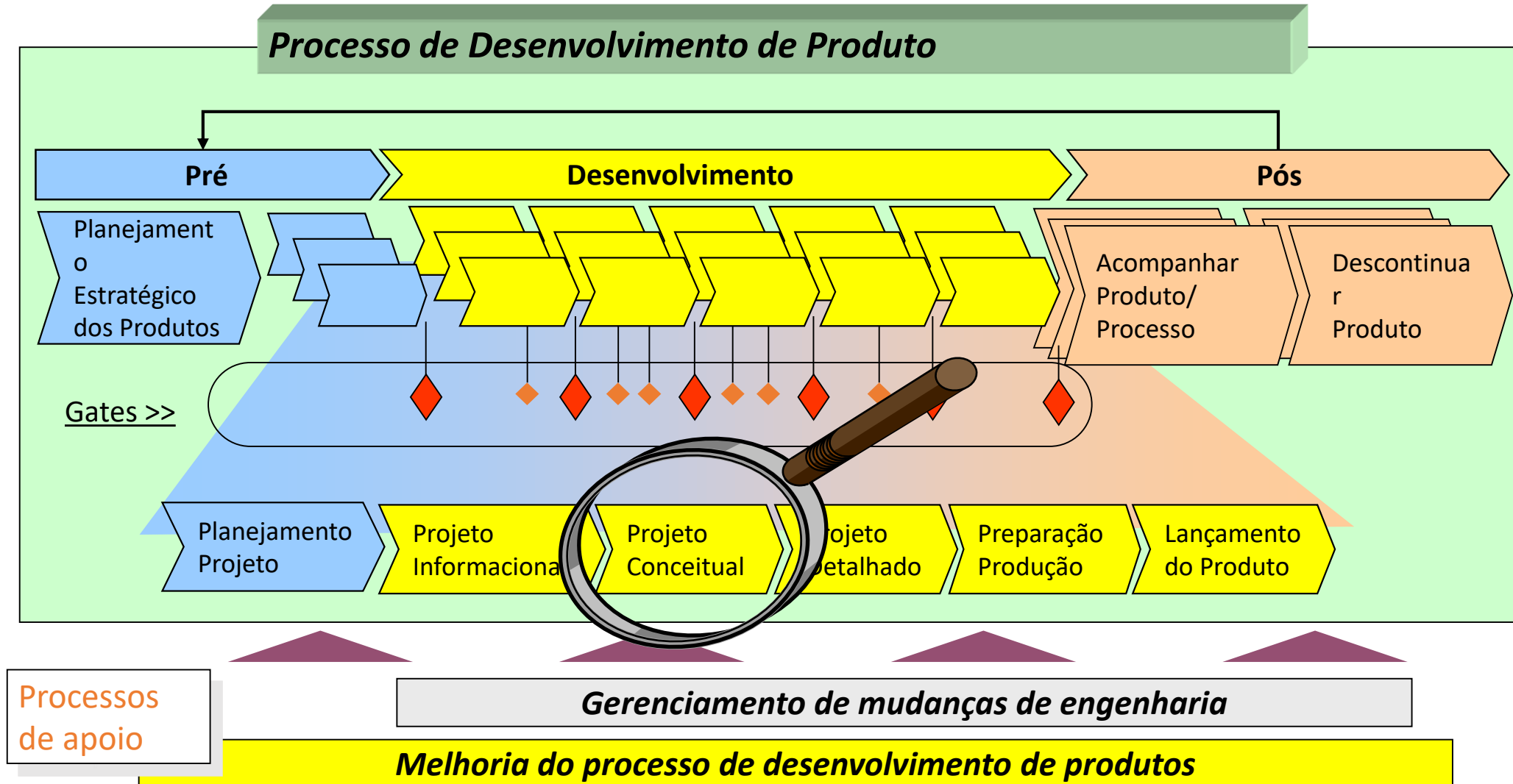




Projeto Conceitual (parte 3)

Universidade Estadual de Maringá
Curso de Graduação em Engenharia de Produção
Prof. Me. Juliana Adrian

Localização da fase de projeto conceitual



Projeto Conceitual- atividades



- Modelar funcionalmente
- Desenvolver princípios de soluções para as funções
- Desenvolver alternativas de solução
- Definir arquitetura
- Definir ergonomia e estética
- Definir parcerias de co-desenvolvimento
- Definir plano macro de processo
- Selecionar concepções alternativas

Especificações-meta



**Projeto
Conceitual**



Concepção do produto

3- Desenvolver alternativas de solução para o produto



- **Consiste na combinação dos princípios de solução individuais para formar os princípios de solução totais para o produto- Alternativas de Solução.**
- **A Matriz Morfológica permite esta combinação!!!**



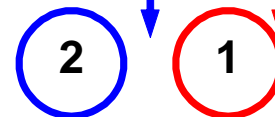
- Consiste no **desdobramento de um problema** complexo em partes mais simples, buscando soluções para as partes.
 - Listar as funções do produto
 - Listar os possíveis meios (princípios de solução) para cada função
 - Explorar as combinações

Matriz Morfológica



princípios de soluções funções		1	2	...	j	...	m
		1	2	...	j	...	m
1	F_1	S_{11}	S_{12}		S_{1j}		S_{1m}
2	F_2	S_{21}	S_{22}		S_{2j}		S_{2m}
...	
i	F_i	S_{i1}	S_{i2}		S_{ij}		S_{im}
...	
n	F_n	S_{n1}	S_{n2}		S_{nj}		S_{nm}

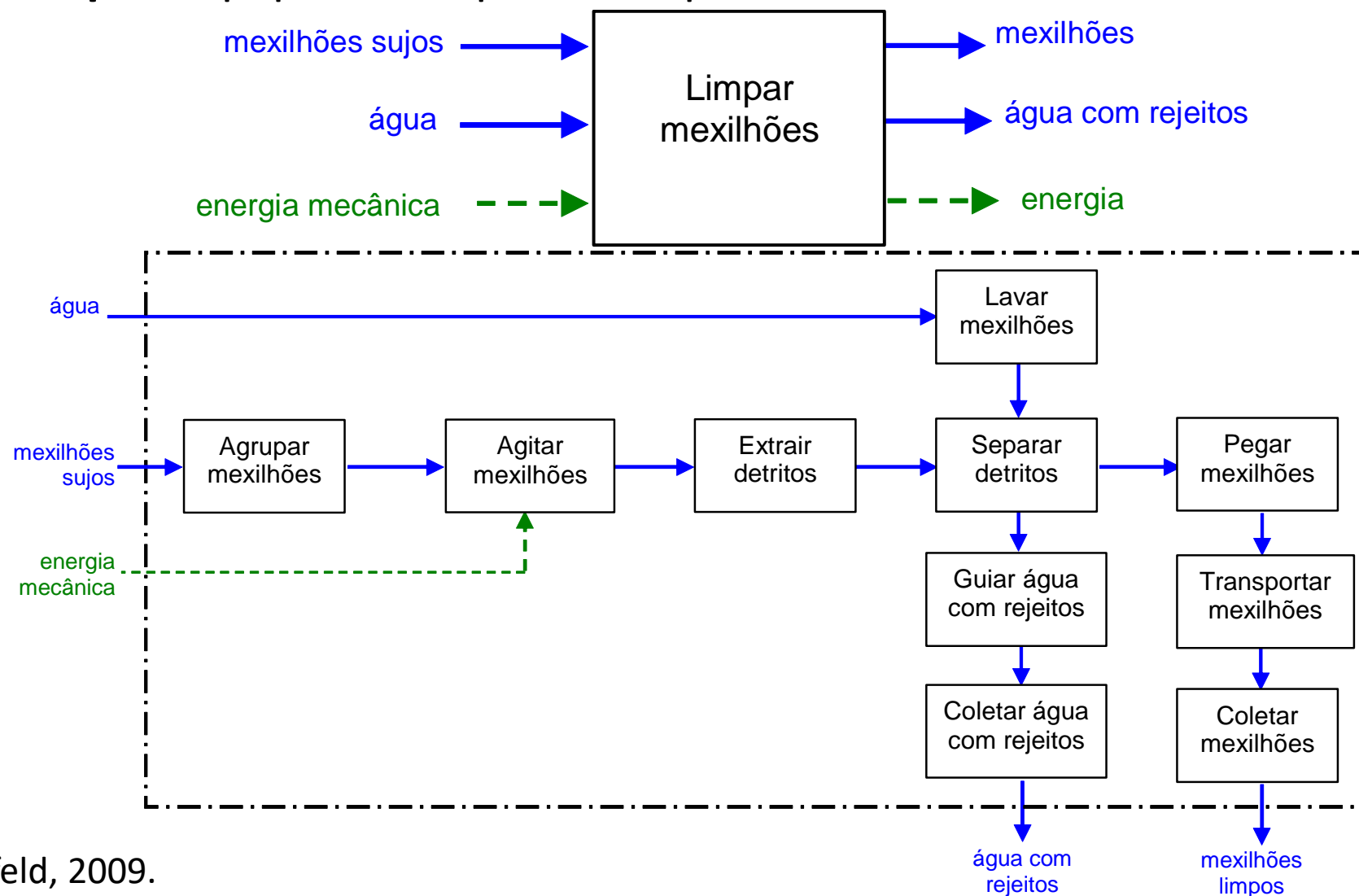
$S_{ij} \rightarrow$ princípios de solução



Combinação de princípios

3- Desenvolver alternativas de solução para o produto




























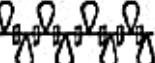











- **Exemplo:** Equipamento para a limpeza de mexilhões



**Molusco consumido
como alimento**

3- Desenvolver alternativas de solução para o produto

- Exemplo:** Equipamento para a limpeza de mexilhões

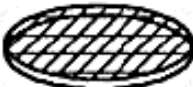


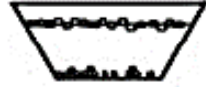






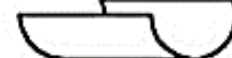








FUNÇÕES	Princípios de solução					
Agrupar mexilhões	 Casca esférica	 Tambor vertical	 Funil	 Redução aberta	 Redução aberta	 Tambor horizontal
	 Cone	 Empurrando	 Canaleta	 Copo		
Agitar mexilhões	 Tambor rotativo	 Eixo com aparatos	 Pás rotativas	 Caixa vibratória	 Agitador	 Planetária-1
	 Planetária-2	 Oscilação				
Extrair detritos dos mexilhões	 Placa rotativa	 Escova	 Tambor rotativo	 Tambor com grades	 Grade vibratória	 Eixo com placas
	 Jato de areia	 Eixo com placas com orifícios	 Placa com orifícios	 Eixo com pás	 Barra rotativa	 Cabo rotativo
Lavar mexilhões	 Jato d'água	 Jato de ar	 Jato de vapor	 Banho d'água	 Banho químico	 Eixo com orifícios
	 Fluxo d'água	 Tubo com jatos	 Ducha d'água			

Ativar o Windows
Acesse Configurações

3- Desenvolver alternativas de solução para o produto



- **Exemplo:** Equipamento para a limpeza de mexilhões

Funções	Princípios de Solução					
Separar detritos	 Peneira	 Grade	 Descolamento de ar	 Densidade	 Placa com orifícios	 Jato d'água
Guiar água com detritos	 Bombear	 Tubulação	 Mangueira	 Tubo flexível	 Canaleta	 Rampa
Coletar água com detritos	 Tanque	 Recircular	 Sistema de esgoto			
Pegar mexilhões	 Abrindo dispositivo	 Manter fluxo	 Com ferramenta	 Manualmente		

3- Desenvolver alternativas de solução para o produto































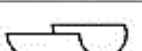
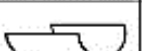



















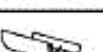










- Exemplo: Equipamento para a limpeza de mexilhões

Funções	Princípios de Solução					
Transportar mexilhões	Esteira	Gravidade	Canaleta	Placa plana	Tubo flexível	Manualmente
	Empurrando	Tubulação	Fluxo d'água	Fluxo de ar	Conduzindo	Puxando
	Placa vibratória	Espiral de Arquimedes	Bombear	Estomando	Fluxo de material	
	Caixa	Saco	Empilhar	Esteira	Cesto	Carrinho
	Copo					

3- Desenvolver alternativas de solução para o produto



Função	ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO					
	1	2	3	4	5	6
Agrupar mexilhões						
	Casca esférica	Tambor vertical	Funil	Redução aberta	Tambor horizontal	Tambor horizontal
Agitar mexilhões						
	Tambor rotativo	Eixo com aparatos	Eixo com aparatos	Tambor rotativo	Eixo com aparatos	Tambor rotativo
Extrair detritos dos mexilhões						
	Escova	Escova	Escova	Tambor com grades	Escova	Tambor com grades
Lavar mexilhões						
	Banho d'água	Banho d'água	Ducha d'água	Ducha d'água	Banho d'água	Banho d'água
Separar detritos						
	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade
Gular água com detritos						
			Mangueira	Mangueira	Tubo flexível	Tubo flexível
Coletar água com detritos						
	Tanque	Tanque	Recircular	Recircular	Sistema de esgoto	Sistema de esgoto
Pegar mexilhões						
	Abrindo dispositivo	Abrindo dispositivo	Manter fluxo	Manter fluxo	Com ferramenta	Com ferramenta
Transportar mexilhões						
	Entornando	Entornando	Fluxo de material	Fluxo de material	Manualmente	Manualmente
Coletar mexilhões						
	Cesto	Cesto	Cesto	Cesto	Cesto	Cesto

**Princípios
de solução
total**

3- Desenvolver alternativas de solução para o produto






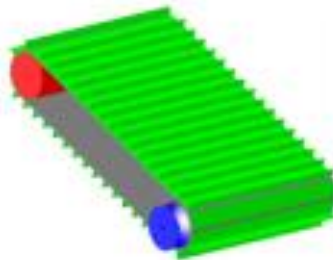



- **Exemplo:** de Matriz Morfológica

MEIO CARACTERÍS- TICA/FUNÇÃO	1	2	3	4	5	6
Conter bebida	Lata	Garrafa	Saco	Caixa
Material do recipiente para bebidas	Alumínio	Plástico	Vidro	Papelão encerado	Papelão revestido	Películas de mylar
Mecanismo para dar acesso ao suco de frutas	Lingueta de puxar	Canudo embutido	Tampa de rosca	Canto para rasgar	Embalagem desdobrável	Zíper
Exibição das informações sobre o produto	Formato do recipiente	Rótulos	Cor do material

3- Desenvolver alternativas de solução para o produto




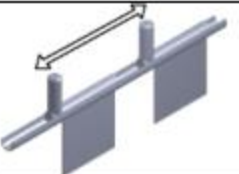





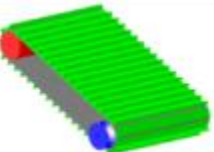

- Alternativas de solução: **Exemplo-** máquina colhedora de cebolas

Descrição da função	Princípio de solução			
Recolher cebolas do solo				
Conduzir cebolas recolhidas				

3- Desenvolver alternativas de solução para o produto

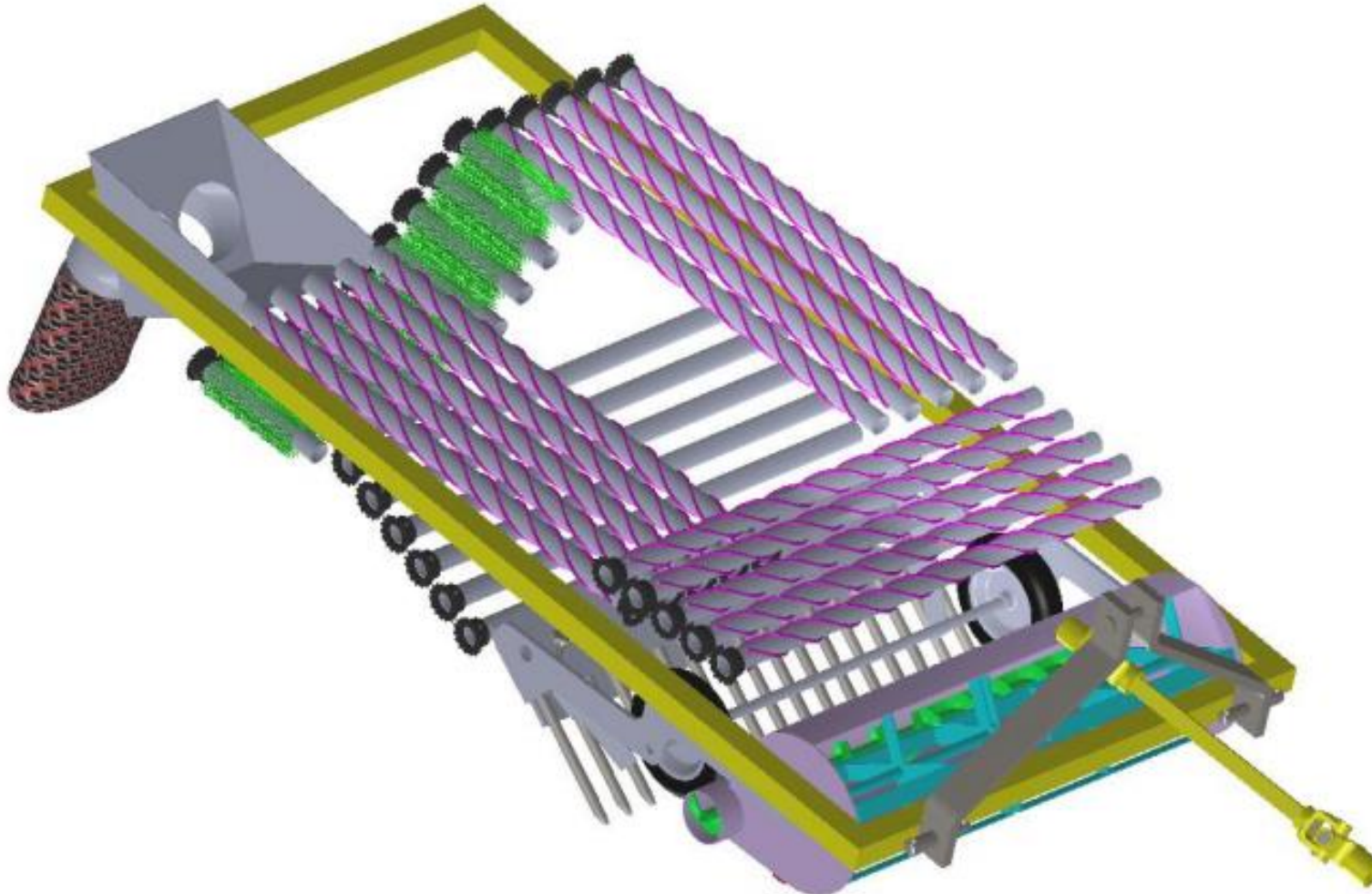


- Alternativas de solução: **Exemplo-** máquina colhedora de cebolas

Descrição da função	Princípio de solução			
Armazenar bulbos temporariamente				
Abrir / Fechar fluxo				
Suportar sacos				
Embalar bulbos				
Conduzir cebolas limpas				

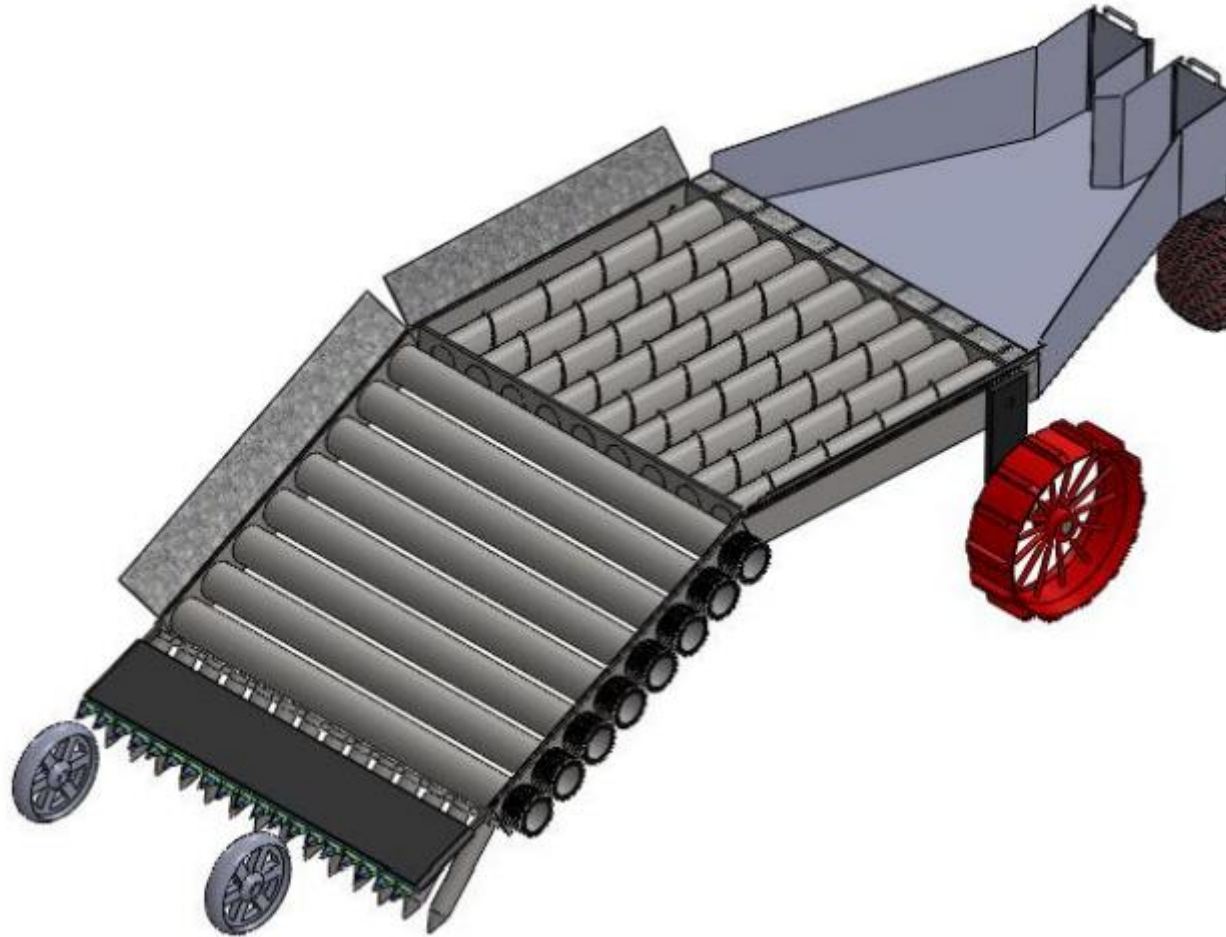
3- Desenvolver alternativas de solução para o produto

- Alternativa 1



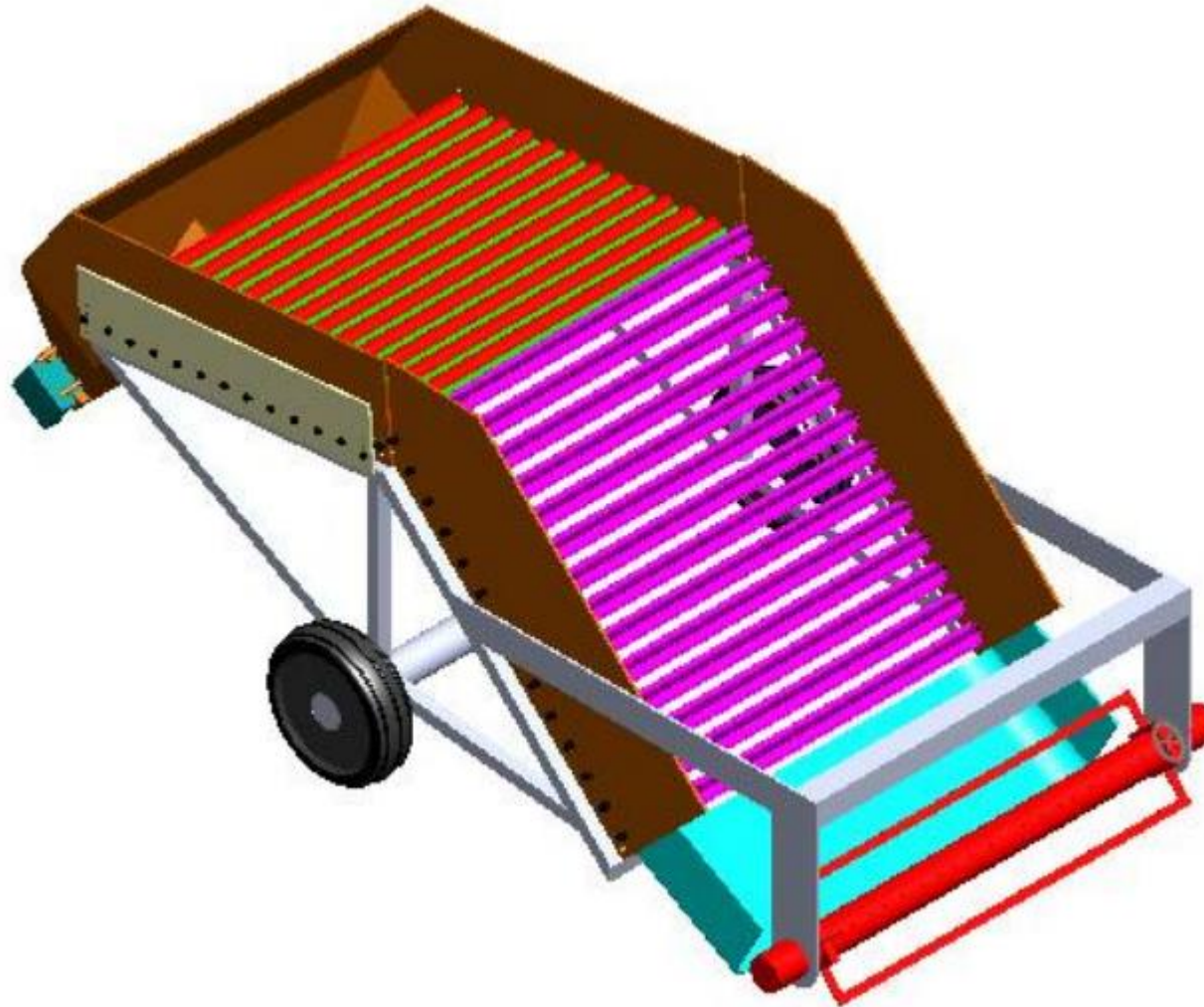
3- Desenvolver alternativas de solução para o produto

- Alternativa 2



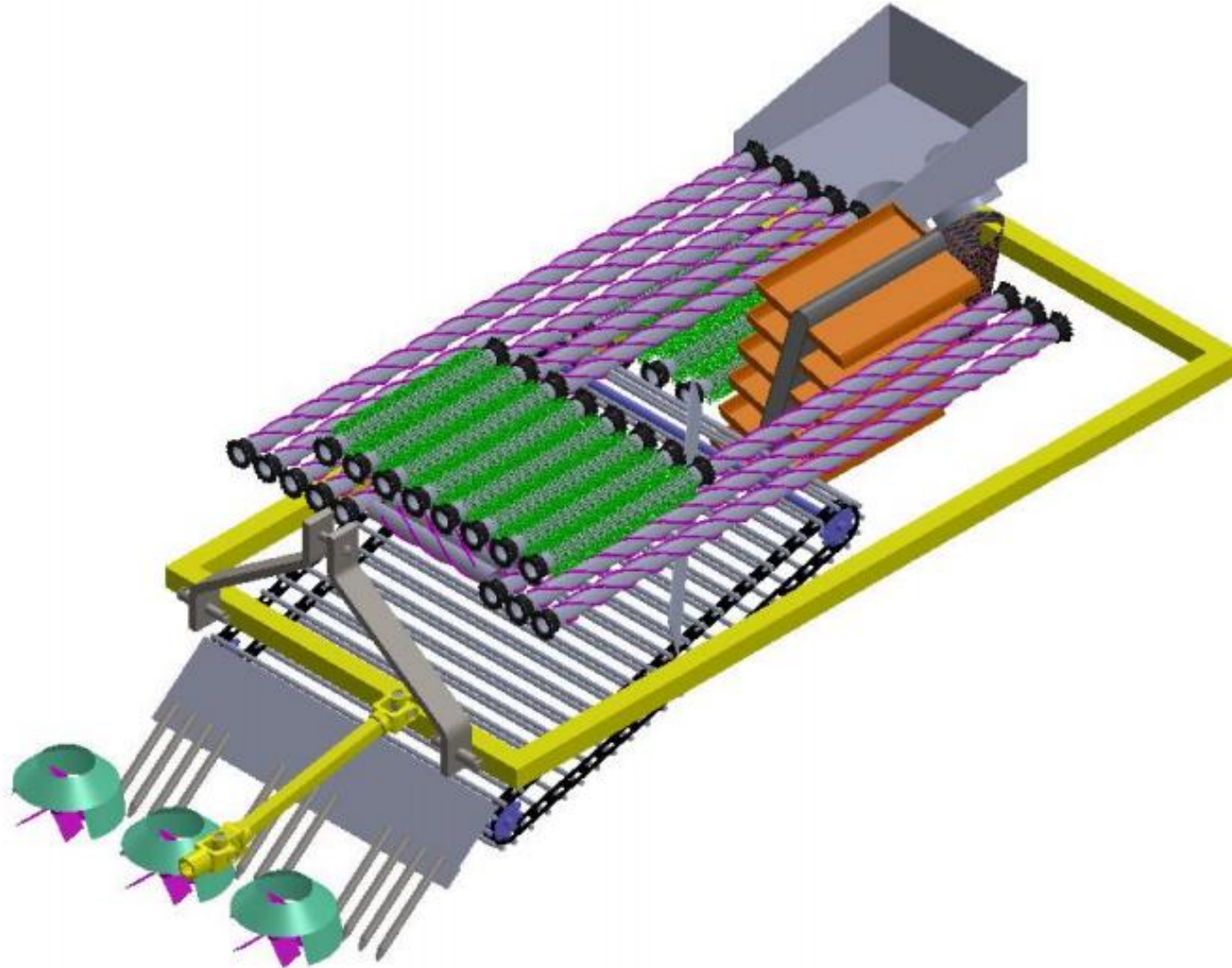
3- Desenvolver alternativas de solução para o produto

- Alternativa 3



3- Desenvolver alternativas de solução para o produto

- Alternativa 4



4- Definir arquitetura do produto

- O produto é visto como um conjunto de diferentes partes que se relacionam aos princípios de solução individuais adotados nos princípios de solução total (alternativas de solução).
- Arquitetura é o esquema pelo qual **elementos funcionais** são arranjados em **partes físicas**.
- E, como estas partes **interagem** por meio de **interfaces**.

Cada alternativa de projeto ou modelo de princípio de solução total gerado na atividade anterior terá uma arquitetura específica.



Exemplos de arquitetura de produtos – lavadora de roupas – diferentes arquiteturas para mesma função



**Lavadora tipo
tanquinho – tambor
fixo**



**Lavadora abertura
superior – tambor
vertical**



**Lavadora abertura
frontal – tambor
horizontal**



Ativar o v
Acesse Conf

Exemplos de arquitetura de produtos – elevadores de carros

– diferentes arquiteturas para mesma função



Elevador convencional de 2 colunas, motor elétrico



Elevador pantográfico, pneumático



Elevador pistão central, pneumático

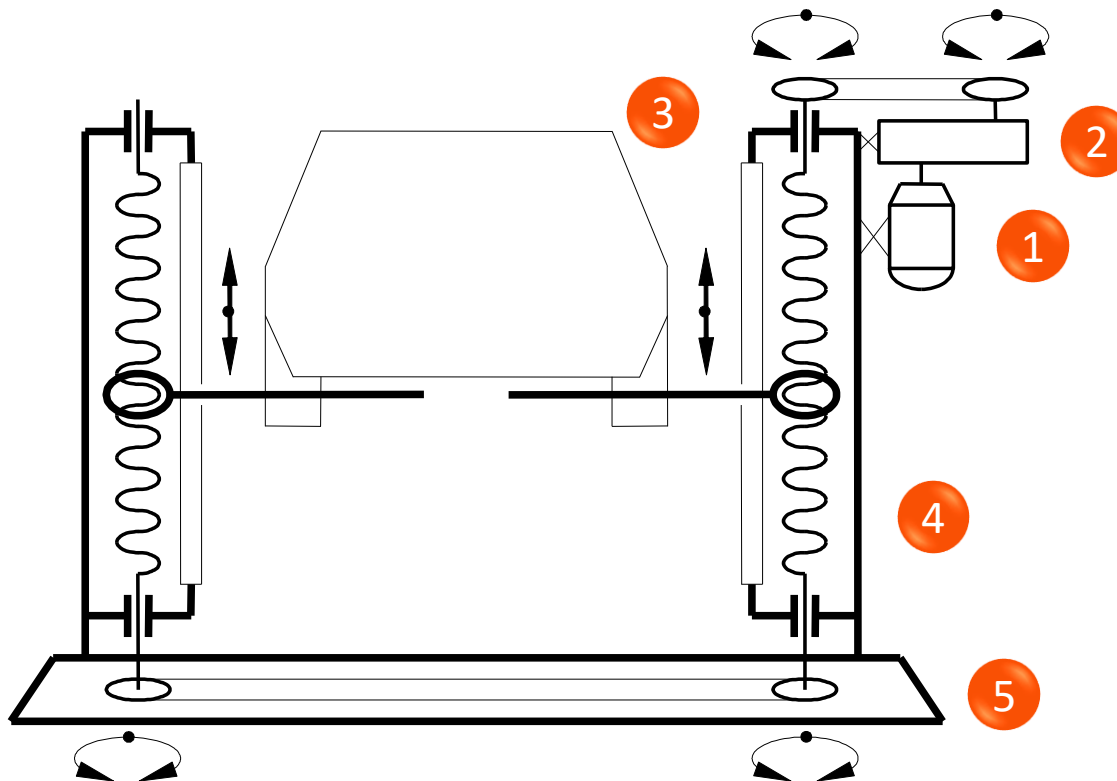


4- Definir arquitetura do produto



Exemplo de arquitetura de uma alternativa:

Alternativa de projeto
de um Elevador de
automóveis



1. Motor elétrico
2. Redutor
3. Transmissão (corrente)
4. Garfo de sustentação
5. Segunda corrente

4- Definir arquitetura do produto



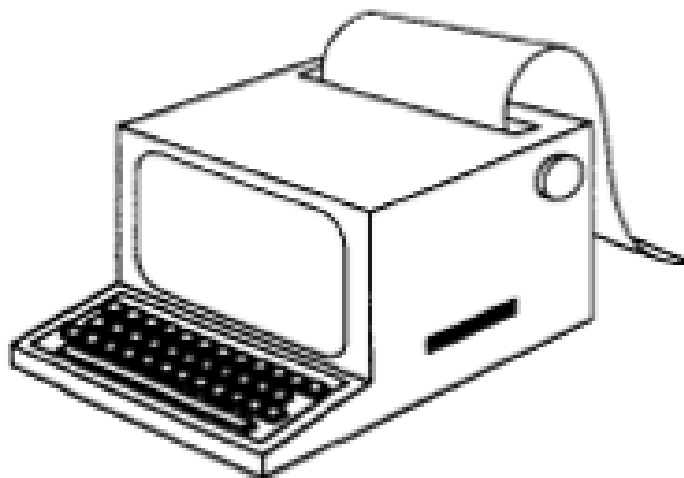
- A arquitetura pode ser classificada em:

Integral

As funções do produto são distribuídas em alguns conjuntos de componentes; e

Modular

As interações entre os componentes são mal definidas.



4- Definir arquitetura do produto



- A arquitetura pode ser classificada em:

Integral

Modular

- Cada **módulo** implementa **uma ou algumas** poucas funções;
- **Não existe o** compartilhamento de funções entre dois ou mais módulos; e
- As interações entre os módulos são bem definidas e fundamentais para a realização da função global do produto.

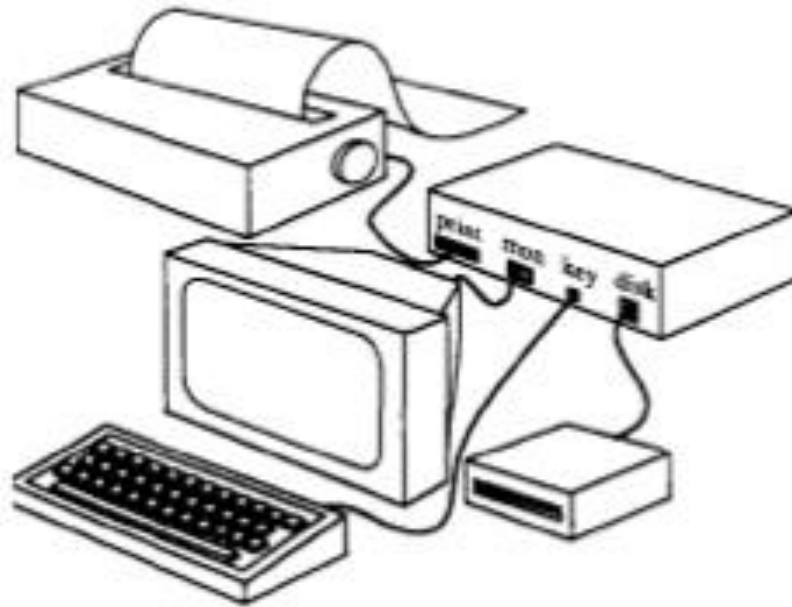
4- Definir arquitetura do produto



- A arquitetura pode ser classificada em:

Integral

Modular



A decisão depende de fatores tais como: modificações no produto, desempenho, variedade e manufatura.

4- Definir arquitetura do produto



Modularidade

- Está relacionada com a maneira pela qual o produto é fisicamente dividido em componentes.
- Tipos de Módulos:

Permutar componentes

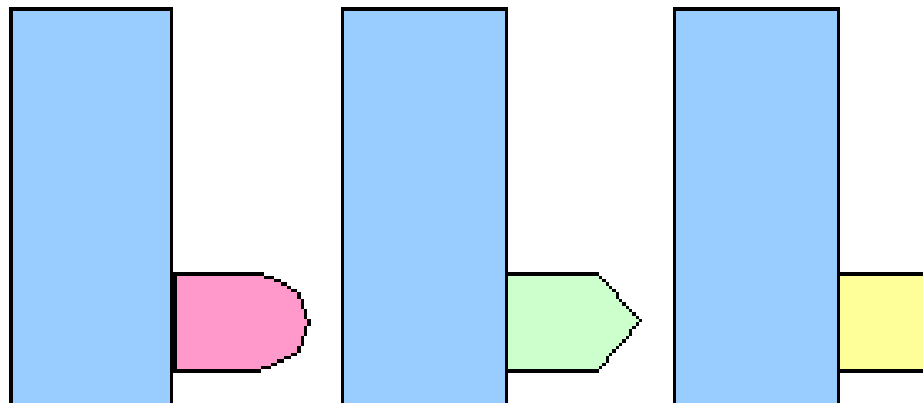
Compartilhar componentes

Adaptar para variedade

Através de barramentos

Seccionamento

Permutar 2 ou mais componentes em um local, criando **variedade** de produtos.



4- Definir arquitetura do produto



Modularidade

- Está relacionada com a maneira pela qual o produto é fisicamente dividido em componentes.
- Tipos de Módulos:

Permutar componentes

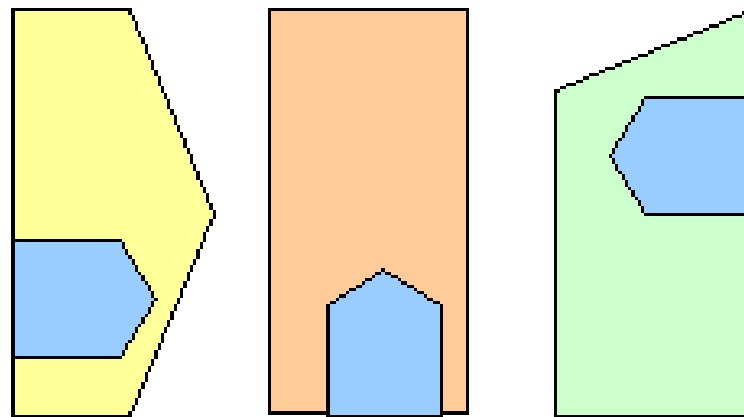
Compartilhar componentes

Adaptar para variedade

Através de barramentos

Seccionamento

Casos em que um mesmo componente básico é utilizado em diferentes produtos (Ex: mesmo monitor). Componentes **padronizados**.



4- Definir arquitetura do produto



Modularidade

- Está relacionada com a maneira pela qual o produto é fisicamente dividido em componentes.
- Tipos de Módulos:

Permutar componentes

Compartilhar componentes

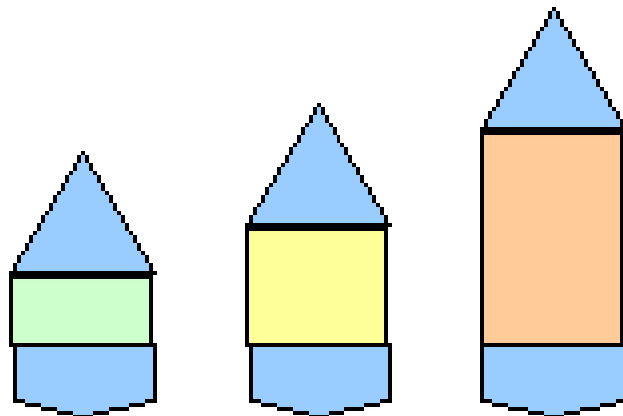
Adaptar para variedade

Através de barramentos

Seccionamento

Um ou mais componentes padronizados conectados com um ou mais componentes adicionais variáveis.

Conexão padronizada e tamanho variável (Ex.: montagem de cabos).



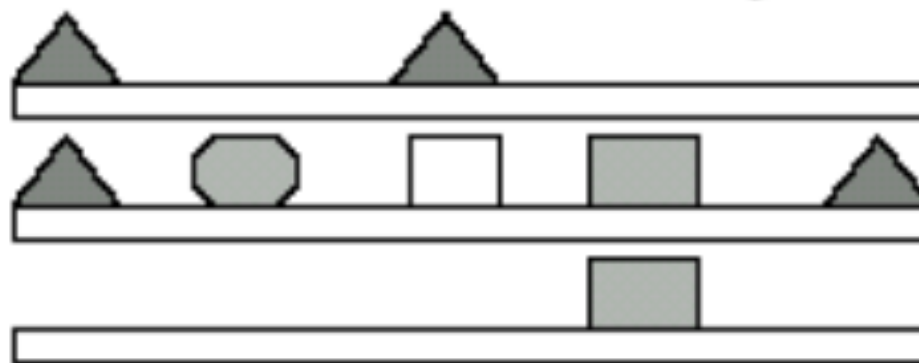
4- Definir arquitetura do produto



Modularidade

Um componente que tenha duas ou mais interfaces de conexão.

Pode-se unir num determinado componente básico, diferentes componentes numa mesma posição ou em diferentes posições.



Permutar componentes

Compartilhar componentes

Adaptar para variedade

Através de barramentos

Seccionamento

4- Definir arquitetura do produto



Modularidade

- Está relacionada com a maneira pela qual o produto é fisicamente dividido em componentes.
- Tipos de Módulos:

Permutar componentes

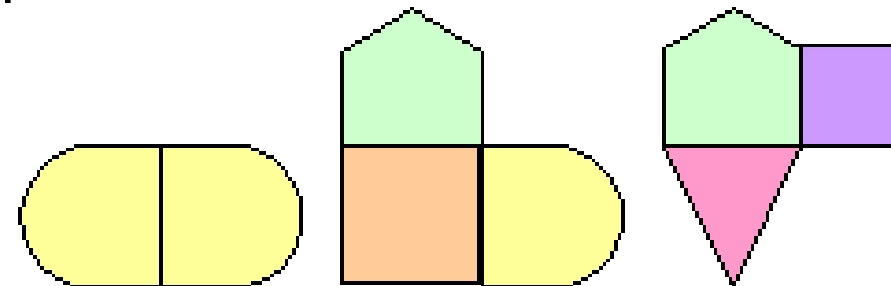
Compartilhar componentes

Adaptar para variedade

Através de barramentos

Seccionamento

Quando se pode unir vários componentes uns aos outros, por meio de interfaces padronizadas com o objetivo de criar uma sequência ou uma estrutura de componentes.



4.1- Analisar SSCs (sistemas, subsistemas e componentes).



- Esta etapa consiste num **refinamento da definição da arquitetura**.
- As informações aqui levantadas serão importantes para a identificação dos possíveis processos de **fabricação** dos componentes e de **montagem** do produto.
- Toda alternativa de projeto de produto (**alternativa de solução**) possui certos **parâmetros que são críticos** para a sua própria operação.
- Formas
- Dimensões
- Propriedades, etc.

Deve-se buscar os valores
desses parâmetros.

4.1- Analisar SSCs (sistemas, subsistemas e componentes).



DEFINIR PARÂMETROS

- Da arquitetura ao modelo de concepção.

ARQUITETURA

Características físico-técnicas.



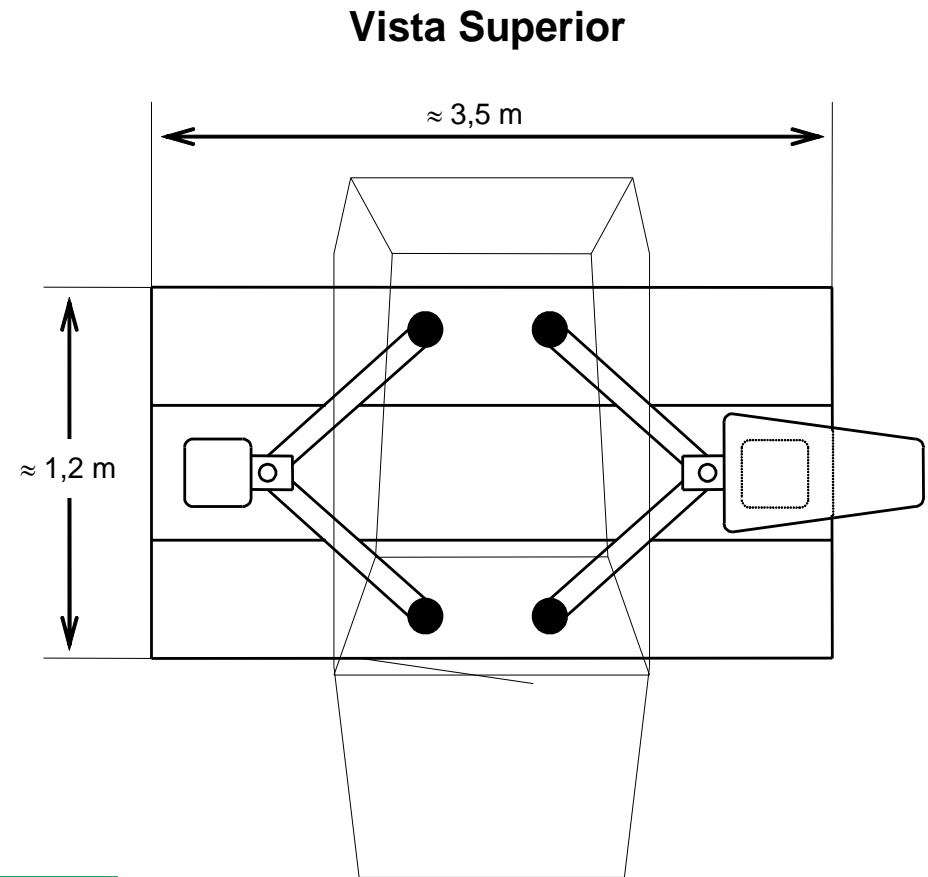
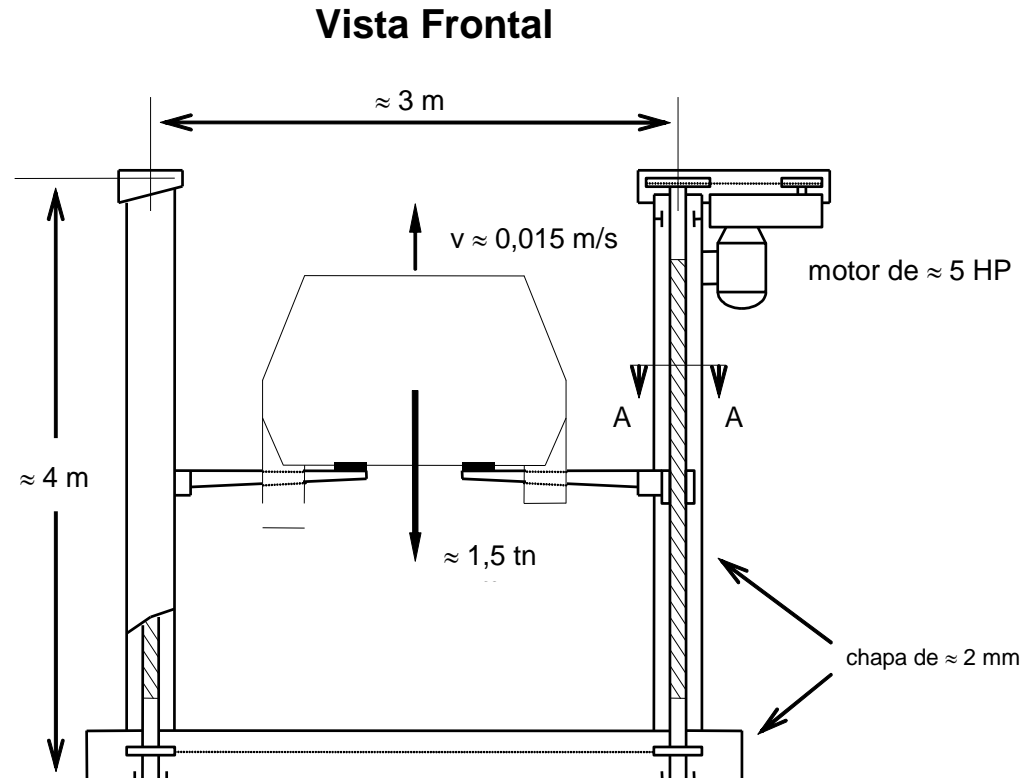
Definição de formas, materiais utilizados e um dimensionamento inicial dos SSC

Modelo de concepção

Uso, aparência, peso, produção, custos...

4.1- Analisar SSCs (sistemas, subsistemas e componentes).

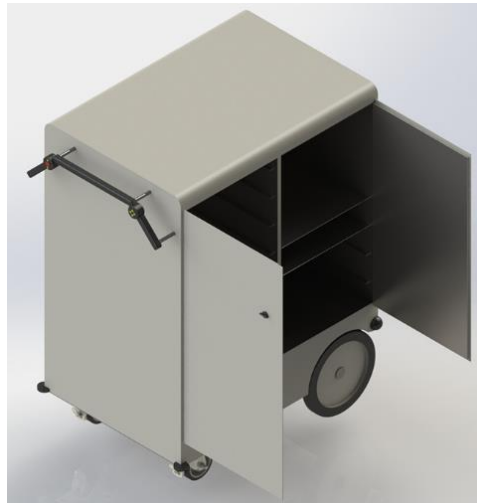
- Exemplo do elevador de automóveis:



Contém informações razoáveis sobre as formas, materiais, processos que permitem gerar uma BOM inicial

4.1- Analisar SSCs (sistemas, subsistemas e componentes).

- O modelo de concepção representa o produto, sobretudo em **linguagem gráfica, ou seja, em desenhos esquemáticos ou esboços.**
- O **modelo de concepção** deve, na medida do possível, se parecer com o produto pretendido.



Referências



- Rozenfeld et. Al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma Referência para melhoria de processos. Editora Saraiva 2006. Capítulo 7.